

## JILID 2

Wahyu Gatot Budiyanto, dkk

# Kriya Keramik

untuk  
Sekolah Menengah Kejuruan



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan  
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah  
Departemen Pendidikan Nasional

Wahyu Gatot Budiyanto dkk

# KRIYA KERAMIK

**SMK**

**JILID 2**



**Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan**  
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah  
Departemen Pendidikan Nasional

Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional  
Dilindungi Undang-undang

# KRIYA KERAMIK

Untuk SMK  
JILID 2

Penulis : Wahyu Gatot Budiyanto  
Sugihartono  
Rohmat Sulistya  
Fajar Prasudi  
Taufiq Eko Yanto

Perancang Kulit : TIM

Ukuran Buku : 18,2 x 25,7 cm

BUD BUDIYANTO, Wahyu Gatot  
k Kriya Keramik untuk SMK Jilid 2 /oleh Wahyu Gatot  
Budiyanto, Sugihartono, Rohmat Sulistya, Fajar Prasudi, Taufiq  
Eko Yanto ---- Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah  
Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan  
Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.  
xxxii, 210 hlm  
Daftar Pustaka : LAMPIRAN A.  
Glosarium : LAMPIRAN L.  
ISBN : 978-602-8320-58-0  
ISBN : 978-602-8320-60-3

Diterbitkan oleh

**Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan**

Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah  
Departemen Pendidikan Nasional

Tahun 2008

## KATA SAMBUTAN

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, pada tahun 2008, telah melaksanakan penulisan pembelian hak cipta buku teks pelajaran ini dari penulis untuk disebarluaskan kepada masyarakat melalui *website* bagi siswa SMK.

Buku teks pelajaran ini telah melalui proses penilaian oleh Badan Standar Nasional Pendidikan sebagai buku teks pelajaran untuk SMK yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 12 tahun 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh penulis yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para pendidik dan peserta didik SMK di seluruh Indonesia.

Buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional tersebut, dapat diunduh (*download*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Dengan ditayangkannya *soft copy* ini akan lebih memudahkan bagi masyarakat untuk mengaksesnya sehingga peserta didik dan pendidik di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri dapat memanfaatkan sumber belajar ini.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Selanjutnya, kepada para peserta didik kami ucapkan selamat belajar dan semoga dapat memanfaatkan buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta,  
Direktur Pembinaan SMK



## KATA PENGANTAR PENYUSUN

Pendidikan merupakan salah satu usaha untuk mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas, unggul, tangguh, berteknologi tinggi, mampu berkompetisi, mempunyai kompetensi yang memadai dan mampu bersaing secara global. Di dalam era global saat ini di satu sisi membawa persaingan yang semakin ketat namun disisi lain membuka peluang kerjasama. Untuk menghadapi persaingan dan memanfaatkan peluang tersebut maka diperlukan sumber daya manusia yang mampu menguasai ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni. Pendidikan menengah kejuruan memainkan peranan yang sangat penting untuk menyiapkan sumber daya manusia di dalam era global tersebut, karena dengan lulusan yang memiliki kompetensi akan menjadi tenaga kerja yang mampu berperan sebagai faktor keunggulan yaitu tenaga kerja yang menguasai ilmu pengetahuan, memiliki keterampilan tinggi, dan berperilaku profesional.

Proses pembelajaran di sekolah merupakan suatu proses transfer pengetahuan, keterampilan, dan sikap dari guru kepada siswa. Demikian juga proses pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) khususnya program keahlian kriya keramik, bahwa penguasaan kompetensi (pengetahuan, keterampilan, dan sikap) juga dapat berlangsung sehingga lulusannya memiliki kompetensi yang benar-benar dikuasai untuk bekal dalam kehidupannya.

Saat ini buku-buku penunjang mata pelajaran produktif kriya keramik masih sangat jarang, walaupun ada buku-buku tersebut ditulis dalam bahasa asing. Mengingat pentingnya informasi tentang materi pembelajaran kriya keramik, maka kami mencoba menulis buku kriya keramik yang dapat menjadi pegangan untuk guru dan siswa dalam proses pembelajaran di sekolah.

Buku kriya keramik ini disusun berdasarkan Standar Kompetensi Nasional (SKN) serta Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Program Keahlian Kriya Keramik SMK. Isi buku ini meliputi materi menggambar yang meliputi membuat nirmana, menggambar teknik, dan menggambar ornament serta seluruh proses pembentukan keramik yang meliputi pengetahuan umum tentang keramik; bahan baku tanah liat dan glasir; pengujian tanah liat; penyiapan bahan tanah liat dan glasir; teknik pembentukan; penerapan dekorasi dengan tanah liat, slip, dan glasir; teknik pengglasiran; serta proses penyusunan dan pembakaran benda keramik. Buku kriya keramik ini juga dilengkapi dengan informasi tentang sejarah keramik, daftar istilah (*glosarium*), informasi tentang bahan keramik beracun, serta kesalahan dalam pembuatan keramik dan perbaikannya. Dengan berpedoman pada Standar Kompetensi Nasional (SKN) maka diharapkan buku kriya keramik ini dapat memberikan informasi yang lebih lengkap tentang kompetensi yang

ada pada pekerjaan bidang kriya keramik, untuk itu penguasaan kompetensi (pengetahuan, keterampilan, dan sikap) diharapkan dapat dicapai melalui informasi yang ada dalam buku kriya keramik ini. Kami mengharapkan buku kriya keramik ini bermanfaat bagi guru maupun siswa untuk memahami, mempelajari dan mempraktikkannya di sekolah

Mengingat banyak cakupan informasi tentang keramik, maka buku ini mungkin belum dapat disajikan secara lengkap mengingat keterbatasan yang ada, untuk itu masukan, saran, dan kritik yang membangun untuk menambah lengkapnya buku kriya keramik ini sangat kami harapkan sehingga buku kriya keramik ini menjadi lebih sempurna dan bermakna bagi siswa.

Akhir kata kami berharap semoga buku kriya keramik ini dapat bermanfaat khususnya untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Program Keahlian Kriya Keramik dalam rangka peningkatan penguasaan kompetensi.

Tim Penyusun

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA SAMBUTAN</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>SINOPSIS</b>	<b>xix</b>
<b>DISKRIPSI KONSEP PENULISAN</b>	<b>xxv</b>
<b>PETA KOMPETENSI</b>	<b>xxix</b>

## JILID 1

<b>1. MEMBUAT NIRMANA</b>	<b>1</b>
1.1. Mengeksplorasi garis dan Bidang	6
1.1.1. Garis	6
1.1.2. Bidang	8
1.2. Menggambar huruf	11
1.2.1. Pemahaman terhadap jenis, karakter dan anatomi masing-masing huruf	11
1.2.2. Menggambar Huruf, Logo, Inisial, dan Slogan	15
1.3. Menggambar Alam Benda	25
1.3.1. Alat dan bahan	25
1.3.2. Menggambar dengan memperhatikan arah cahaya	25
1.3.3. Menggambar dengan arsir/gelap terang	26
1.3.4. Menggambar dengan memperhatikan proporsi dan komposisi dengan tepat.	27
1.4. Menggambar Flora Fauna	28
1.4.1. Pemahaman obyek-obyek sesuai bentuk dan karakternya	28
1.4.2. Menggambar flora dan fauna sesuai bentuk, proporsi, anatomi, dan karakternya.	29

1.5.	<b>Menggambar Manusia</b>	<b>31</b>
1.5.1.	Menggambar manusia dengan proporsi	31
1.5.2.	Menggambar bagian dari tubuh manusia	31
1.6.	<b>Membuat Nirmana Tiga Dimensi</b>	<b>33</b>
1.6.1.	Ruang lingkup bidang bersaf/berjajar dalam nirmanan ruang.	33
1.6.2.	Konstruksi dan Perakitan	38
<b>2.</b>	<b>MENGGAMBAR TEKNIK</b>	<b>41</b>
2.1.	<b>Menggambar Proyeksi</b>	<b>43</b>
2.2.	<b>Menggambar Perspektif</b>	<b>47</b>
2.2.1.	Gambar perspektif satu titik hilang	48
2.2.2.	Gambar perspektif dua titik hilang	49
2.2.3.	Gambar perspektif tiga titik hilang	49
2.3.	<b>Menggambar Gambar kerja</b>	<b>50</b>
2.3.1.	Gambar Proyeksi	50
2.3.2.	Gambar perspektif	50
2.3.3.	Menentukan garis, ukuran dan skala	51
2.3.4.	Format penampilan gambar	59
<b>3.</b>	<b>MENGGAMBAR ORNAMEN</b>	<b>61</b>
3.1.	<b>Menggambar Ornamen Primitif</b>	<b>61</b>
3.1.1.	Pengetahuan tentang ornamen Primitif	61
3.1.1.	Penempatan ornament primitive pada sebuah bidang	62
3.1.2.	Konsistensin pengulangan bentuk yang diterapkan pada ornamen primitif	63
3.2.	<b>Menggambar Ornamen Tradisional dan Klasik</b>	<b>65</b>
3.2.1.	Latar belakang sejarah ornamen tradisional dan klasik	65
3.2.2.	Ornamen Tradisional dan Klasik yang ada di Indonesia	66
3.3.	<b>Menggambar Ornamen Modern</b>	<b>70</b>
<b>4.</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	<b>75</b>

4.1.	<b>Keramik</b>	<b>75</b>
4.2.	<b>Materi Buku</b>	<b>79</b>
<b>5.</b>	<b>SEJARAH KERAMIK</b>	<b>83</b>
5.1.	<b>Sejarah Singkat Keramik Dunia</b>	<b>86</b>
5.2.	<b>Keramik Seni Kuno</b>	<b>88</b>
5.3.	<b>Penemuan Keramik</b>	<b>88</b>
5.4.	<b>Keramik di Beberapa Belahan dunia</b>	<b>89</b>
5.4.1.	Timur dekat ( <i>near east</i> )	89
5.4.2.	Timur jauh ( <i>far east</i> )	93
5.5.	<b>Sejarah Keramik di Indonesia</b>	<b>98</b>
5.5.1.	Jaman Penjajahan Belanda	102
5.5.2.	Jaman Pendudukan Tentara Jepang	103
5.5.3.	Jaman Pemerintahan Republik Indonesia	103
<b>6.</b>	<b>TANAH LIAT</b>	<b>107</b>
6.1.	<b>Asal-usul Usul Tanah Liat</b>	<b>107</b>
6.1.1.	Proses Pembentukan Tanah Liat secara Alami	107
6.1.2.	Pembentukan Meneral-Mineral Kulit Bumi	108
6.1.3.	Peranan Tenaga Endogen dan Eksogen terhadap Pembentukan Tanah Liat	109
6.1.4.	Proses Terbentuknya Tanah Liat Primer dan Sekunder	110
6.2.	<b>Jenis-Jenis Tanah Liat</b>	<b>115</b>
6.2.1.	Perubahan Fisika Tanah Liat Primer dan Sekunder Setelah Dibakar	115
6.2.2.	Sifat-Sifat Umum Tanah Liat	118
6.2.3.	Jenis, Sifat, Fungsi Tanah Liat dan Bahan Lain	128
6.3.	<b>Pengembangan Formula Badan Tanah Liat</b>	<b>134</b>
6.3.1.	Campuran Sistem Garis ( <i>Line Blend</i> )	135
6.3.2.	Campuran Sistem Segitiga ( <i>Triaxial Blend</i> )	135
6.4.	<b>Badan Tanah Liat</b>	<b>138</b>

6.4.1.	Badan Keramik <i>Earthenware</i>	138
6.4.2.	Badan Keramik <i>Stoneware</i>	141
6.4.3.	Badan Keramik Porselin	145
6.5.	<b>Problem Badan Tanah Liat dan Perbaikannya</b>	<b>147</b>

## JILID 2

<b>7.</b>	<b>PENGUJIAN DAN PENYIAPAN CLAY BODY</b>	<b>149</b>
7.1.	<b>Peralatan dan Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja</b>	<b>150</b>
7.1.1.	Peralatan	150
7.1.2.	Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	156
7.2.	<b>Bahan</b>	<b>156</b>
7.3.	<b>Pengujian <i>Clay Body</i></b>	<b>158</b>
7.3.1.	Pemilihan Formula (Campuran) <i>Clay Body</i>	159
7.3.2.	Penyiapan <i>Clay Body</i> untuk Pengujian	161
7.3.3.	Pengujian Plastisitas <i>Clay Body</i>	163
7.3.4.	Pengujian Susut Kering <i>Clay Body</i>	166
7.3.5.	Pengujian Suhu Kematangan <i>Clay Body</i>	170
7.3.6.	Pengujian Susut Bakar <i>Clay Body</i>	177
7.3.7.	Pengujian Porositas <i>Clay Body</i>	180
7.3.8.	Analisis Hasil Pengujian <i>Clay Body</i>	182
7.4.	<b>Penyiapan <i>Clay Body</i></b>	<b>183</b>
7.4.1.	Penyiapan <i>Clay Body</i> dari Tanah Liat Alam secara Manual Basah	184
7.4.2.	Penyiapan <i>Clay Body</i> dari Tanah Liat Alam secara Manual Kering	187
7.4.3.	Penyiapan <i>Clay Body</i> dari Tanah Liat Alam secara Masinal Basah	189
7.4.4.	Penyiapan <i>Clay Body</i> dari Prepared Hard Mineral secara Masinal Basah	193
7.4.5.	Penyiapan <i>Clay Body</i> untuk Teknik Pembentukan Cetak Tuang	196

<b>8. PEMBENTUKAN BENDA KERAMIK</b>	<b>203</b>
8.1. Peralatan Pembentukan	204
8.1.1. Alat Bantu	205
8.1.2. Alat Pokok	207
8.1.3. Perlengkapan	212
8.1.4. Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	214
8.2. Bahan	215
8.2.1. Persyaratan Tanah Liat	216
8.2.2. Penyiapan Tanah Liat	216
8.3. Pembentukan dengan Teknik Pijit (Pinching)	219
8.3.1. Peralatan	221
8.3.2. Bahan	221
8.3.3. Proses Pembentukan	222
8.4. Pembentukan Teknik Pilin (Coiling)	224
8.4.1. Teknik Membuat Pilinan Tanah Liat	225
8.4.2. Peralatan	226
8.4.3. Bahan	226
8.4.4. Proses Pembentukan	226
8.5. Pembentukan Teknik Lempeng (Slab Building)	232
8.5.1. Peralatan	234
8.5.2. Bahan	235
8.5.3. Proses Pembentukan	235
8.6. Pembentukan dengan Teknik Putar Centering	245
8.6.1. Peralatan	247
8.6.2. Bahan	247
8.6.3. Fungsi Tangan dalam Pembentukan Teknik Putar	247
8.6.4. Pemasangan Alas Pembentukan	248
8.6.5. Tahap Pembentukan Teknik Putar	250
8.6.6. Pembentukan Silindris	252
8.6.7. Pembentukan Mangkok	257
8.6.8. Pembentukan Piring	264

8.6.9.	Pembentukan Vas	269
8.6.10.	Pembentukan Wadah Bertutup	273
8.6.11.	Bentuk Bibir Benda Keramik (Lip)	279
8.6.12.	Bentuk Kaki Benda Keramik (Foot)	280
8.6.13.	Trimming dan Turning	281
8.6.14.	Penggabungan Dua Bentuk Hasil Putaran	282
8.6.15.	Penggabungan Hasil Bentuk Putaran dengan Bagian Lain	288
8.6.16.	Problem Pembentukan Teknik Putar dan Perbaikannya	304
8.7.	Pembentukan dengan Teknik Putar Pilin	307
8.7.1.	Peralatan	307
8.7.2.	Bahan	308
8.7.3.	Proses Pembentukan	308
8.8.	Pembentukan dengan Teknik Putar Tatap	313
8.8.1.	Peralatan	314
8.8.2.	Bahan	314
8.8.3.	Proses Pembentukan	314
8.9.	Pembentukan dengan Teknik Cetak	319
8.9.1.	Peralatan	320
8.9.2.	Bahan	320
8.9.3.	Penyiapan Gips	322
8.10.	Pembentukan dengan Teknik Cetak Tekan	323
8.10.1.	Proses Pembuatan Model	324
8.10.2.	Proses Pembuatan Cetakan	326
8.10.3.	Proses Pencetakan	327
8.11.	Pembentukan dengan Teknik Cetak Tuang	329
8.11.1.	Peralatan	331
8.11.2.	Bahan	332
8.11.3.	Proses Pembentukan dengan Teknik Cetak Tuang Model Bebas	332
8.11.4.	Proses Pembuatan Model	334
8.11.5.	Proses Pembuatan Cetakan Gips	335

8.11.6.	Proses Pencetakan	338
8.11.7.	Pembentukan dengan Teknik Cetak Tuang Model Bubut	339
8.11.8.	Proses Pembuatan Model Bubut	340
8.11.9.	Proses Pembuatan Cetakan Gips	344
8.11.10.	Proses Pencetakan Benda Keramik	347
8.12.	Pembentukan dengan Teknik Jigger-Jolley	349
8.12.1.	Bagian-bagian dari Alat jigger-jolley	351
8.12.2.	Peralatan	353
8.12.3.	Bahan	353
8.12.4.	Proses Pembentukan	353

## JILID 3

<b>9.</b>	<b>DEKORASI KERAMIK</b>	<b>359</b>
9.1.	Peralatan	360
9.1.1.	Alat Bantu	360
9.1.2.	Alat Pokok	365
9.1.3.	Perlengkapan	366
9.1.4.	Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	368
9.2.	Bahan	369
9.2.1.	Tanah liat	369
9.2.2.	Slip Tanah	370
9.2.3.	Pewarna	371
9.2.4.	Air	373
9.3.	Dekorasi Pembentukan	374
9.3.1.	Dekorasi Marbling body	375
9.3.2.	Dekorasi Nerikomi	380
9.3.3.	Dekorasi Agateware	383
9.4.	Dekorasi Tanah Liat Plastis	386
9.4.1.	Dekorasi Teknik Faceting	386
9.4.2.	Dekorasi Teknik Combing	389

9.4.3.	Dekorasi Teknik Feathering	391
9.4.4.	Dekorasi Teknik Marbling	392
9.4.5.	Dekorasi Teknik Impressing	393
9.4.6.	Dekorasi Teknik Relief	396
9.5.	Dekorasi Badan Tanah Liat Leather Hard	398
9.5.1.	Dekorasi Teknik Sgraffito	398
9.5.2.	Dekorasi Teknik Toreh Lapis (Inlay)	399
9.5.3.	Dekorasi Teknik Engobe	402
9.5.4.	Dekorasi Teknik Ukir (Carving)	405
9.5.5.	Dekorasi Teknik Tembus (Piercing)	408
9.5.6.	Dekorasi Teknik Gosok (Burnishing)	409
9.5.7.	Dekorasi Teknik Embossing	411
9.6.	Dekorasi Glasir	413
9.6.1.	Dekorasi Underglaze	413
9.6.2.	Dekorasi Over Glaze	415
9.6.3.	Dekorasi In Glaze	417
<b>10.</b>	<b>GLASIR</b>	<b>421</b>
10.1.	Pengertian Glasir	421
10.2.	Keseimbangan Glasir	422
10.3.	Bahan Glasir	425
10.4.	Bahan Pewarna Glasir	427
10.4.1.	Oksida Pewarna	427
10.4.2.	Pewarna Stain/Pigmen	431
10.5.	Jenis-jenis glasir	432
10.5.1.	Menurut Cara Pembuatan	432
10.5.2.	Menurut Temperatur Pembakaran	432
10.5.3.	Menurut Bahan yang Digunakan	433
10.5.4.	Menurut Kondisi Pembakaran	433
10.5.5.	Menurut Sifat Setelah Pembakaran:	433
10.6.	RO Formula	434
10.6.1.	Sumber RO	435

10.6.2.	Sumber R2O3	436
10.6.3.	Sumber RO2	437
10.7.	Resep dan Formula Glasir	437
10.7.1.	Formula Glasir Suhu Rendah	438
10.7.2.	Formula Glasir Suhu Menengah	439
10.7.3.	Formula Glasir Suhu Tinggi	442
10.8.	Campuran Glasir	443
10.9.	Hitung Glasir	444
10.9.1.	Rumus Seger	444
10.9.2.	Unity Formula	444
10.9.3.	Perhitungan Glasir Sederhana.	445
10.9.4.	Perhitungan Glasir dari Formula ke Resep.	446
10.9.5.	Perhitungan Glasir dari Resep ke Formula	447
10.9.6.	Limit Formula	448
10.10.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Glasir	449
10.10.1.	Bahan-bahan yang digunakan	449
10.10.2.	Badan Tanah Liat untuk Barang Keramik	449
10.10.3.	Panas dalam Ruang Pembakaran	450
10.10.4.	Tipe Tungku dan Bahan Bakarnya	450
10.10.5.	Atmosfer Tungku	450
10.10.6.	Penerapan Glasir	451
<b>11.</b>	<b>PENYIAPAN GLASIR DAN PENGGLASIRAN</b>	<b>453</b>
11.1.	Peralatan dan Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	454
11.1.1.	Peralatan	454
11.1.2.	Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	457
11.2.	Bahan	458
11.2.1.	Bahan Mentah Glasir	459
11.2.2.	Bahan Pewarna Glasir	461
11.3.	Penyusunan Campuran Glasir	463

11.3.1.	Menurut Perbandingan Bahan-Bahan yang Dipakai	463
11.3.2.	Menurut Perbandingan Rumus Unsur	463
11.3.3.	Menurut Rumus Segger	464
11.4.	Penyiapan Glasir	466
11.4.1.	Bahan	468
11.4.2.	Proses Penyiapan Glasir	469
11.5.	Teknik Pengglasiran	471
11.5.1.	Teknik Tuang (Pouring)	474
11.5.2.	Teknik Celup (Dipping)	476
11.5.3.	Teknik Semprot (Spraying)	477
11.5.4.	Teknik Kuas (Brush)	478
11.6.	Kesalahan dalam Pengglasiran dan Cara Mengatasinya	481
<b>12.</b>	<b>TUNGKU DAN PEMBAKARAN</b>	<b>485</b>
12.1.	Tungku Pembakaran	485
12.1.1.	Klasifikasi Tungku	487
12.1.2.	Kiln Furniture	490
12.1.3.	Pengukur Temperatur (Suhu)	493
12.2.	Pembakaran	499
12.2.1.	Pengertian Perubahan Keramik (Ceramic Change)	499
12.2.2.	Perubahan yang Terjadi pada Pembakaran Keramik	500
12.2.3.	Tahap Pembakaran Biskuit	501
12.2.4.	Prinsip-Prinsip Reaksi Pembakaran	502
12.2.5.	Pembakaran Tunggal Single Firing	504
12.2.6.	Sirkulasi Api	505
12.2.7.	Grafik Pembakaran	507
12.2.8.	Problem Pembakaran Biskuit dan Pemecahannya.	508
12.3.	Penyusunan dan Pembongkaran Benda dari dalam Tungku Pembakaran	509
12.3.1.	Peralatan dan Kiln Furniture	510
12.3.2.	Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	510

12.3.3.	Bahan	511
12.3.4.	Penyusunan Benda dalam Tungku Pembakaran	512
12.3.5.	Pembongkaran Benda Keramik dari dalam Tungku Pembakaran	514
12.3.6.	Membereskan Pekerjaan	516
12.4.	Pengoperasian Tungku Pembakaran	516
12.4.1.	Pengoperasian Tungku Bahan Bakar Padat (Kayu)	516
12.4.2.	Pengoperasian Tungku Bahan Bakar Cair (Minyak Tanah)	519
12.4.3.	Pengoperasian Tungku Bahan Bakar Gas	528
12.4.4.	Mengoperasikan Tungku Bahan Bakar Listrik	533
12.5.	Kesalahan dalam Pembakaran dan Cara Mengatasi	541
12.5.1.	Beberapa Kesalahan pada Tahap Pembakaran	541
12.5.2.	Penanggulangan Kesalahan pada Tahap Pembakaran	541
12.5.3.	Lubang yang Muncul pada Permukaan (Spit out)	541

### **13. PENUTUP** **543**

#### **LAMPIRAN**

- A. Daftar Pustaka
- B. Daftar Tabel
- C. Daftar Gambar
- D. Produk Keramik
- E. Bahan Keramik Beracun
- F. Kesalahan-Kesalahan dalam Pembuatan Keramik dan Perbaikannya
- G. Unsur, simbol, dan Berat Atom (BA)
- H. Formula dan Berat Ekuivalen Bahan-Bahan Keramik
- I. Problem Badan Tanah Liat dan Perbaikannya
- J. Kegunaan Bahan Tanah Liat dalam Badan Keramik
- K. Sifat-Sifat Beberapa Jenis Tanah Liat Secara Umum
- L. Glosarium



## SINOPSIS

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam yang merupakan potensi bahan baku untuk produk-produk kerajinan (kriya). Salah satu potensi alam tersebut adalah tanah liat yang terdapat hampir di seluruh Indonesia baik di Sumatera, Bangka, Belitung, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali, Nusa Tenggara, bahkan di Papua. Tanah liat sebagai bahan utama untuk pembuatan keramik sangat menguntungkan karena bahannya relatif mudah di dapat dan hasil produknya sangat luas pemakaiannya.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Program Keahlian Kriya Keramik sebagai salah satu jenjang pendidikan menengah bertujuan menyiapkan sumber daya manusia yang terampil di bidang seni dan kriya diharapkan dapat memanfaatkan potensi alam yang melimpah tersebut. Tujuan tersebut dapat dicapai apabila dalam proses pembelajarannya didukung oleh perangkat pembelajaran yang memadai, salah satunya adalah sarana berupa materi pembelajaran berdasarkan standar kompetensi yang berlaku dalam hal ini adalah Standar Kompetensi Nasional (SKN) Bidang Kriya Keramik.

Buku Kriya keramik untuk SMK Program Keahlian Kriya Keramik ini disusun berdasarkan Standar Kompetensi Nasional (SKN) Bidang Kriya Keramik dan juga berpedoman pada Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMK Program Keahlian Kriya Keramik. Dengan demikian informasi yang terdapat dalam buku ini menjadi lebih lengkap dan terstruktur.

Secara umum buku kriya keramik ini berisi tentang materi menggambar dan keramik yang berupa pengetahuan yang bersifat teori maupun praktik keterampilan dari alat dan bahan, proses penyiapan bahan, proses pembentukan, proses dekorasi, dan proses pembakaran yang tertuang dalam isi buku sebagai berikut:

### **A. Materi menggambar**

1. Membuat Nirmana  
Materi membuat nirmana ini berisi tentang mengeksplorasi garis dan bidang, menggambar huruf, alam benda, flora fauna, manusia, dan membuat nirmanan tiga dimensi.
2. Menggambar Teknik  
Materi menggambar teknik menguraikan tentang menggambar proyeksi, perspektif, dan gambar kerja.
3. Menggambar Ornamen  
Bagian ini menguraikan tentang menggambar ornamen baik primitif, tradisional dan klasik, serta modern.

## B. Materi keramik

1. Pendahuluan  
Bagian awal ini menguraikan secara umum tentang keramik, pengertian, jenis, dan fungsi keramik
2. Sejarah Keramik  
Sejarah keramik berisi tentang perkembangan keramik secara singkat diberbagai belahan dunia dan Indonesia.
3. Tanah Liat  
Bagian ini menguraikan tentang bahan baku khususnya yang digunakan untuk membuat keramik, mulai dari asal usul, jenis, pengembangan formula badan keramik, serta problem badan tanah liat dan perbaikannya.
4. Pengujian dan Penyiapan Tanah Liat  
Materi ini mempelajari tentang peralatan dan perlengkapan kerja, bahan yang digunakan, proses pengujian tanah liat yang memenuhi persyaratan untuk dapat diguakan untuk membuat keramik, serta proses penyiapan (pengolahan) badan tanah liat.
5. Teknik Pembentukan  
Merupakan materi praktik utama yang berisi tentang peralatan dan perlengkapan kerja; bahan yang digunakan; dan teknik pembentukan benda keramik yang meliputi teknik pijit (*pinching*), teknik pilin (*coiling*), teknik lempeng (*slab building*), teknik putar (*throwing*) yang terdiri dari teknik putar *centering*, teknik putar pilin, dan teknik putar tatap, serta teknik cetak (*mold*) yang terdiri dari teknik cetak tekan, teknik cetak tuang, dan teknik cetak *jigger/jolley*.
6. Dekorasi  
Materi yang menguraikan tentang berbagai teknik dekorasi berupa dekorasi pembentukan (*marbling body, nerikomi, dan agateware*); dekorasi badan tanah liat plastis (*faceting, combing, impressing, dan relief*); dekorasi badan tanah liat *leather hard* (*carving, sgraffito, inlay, pierching, engobe, burnishing, dan embossing*); dan dekorasi glasir (*over glaze, under glaze, dan in gaze*).
7. Glasir  
Menguraikan tentang glasir, keseimbangan glasir, bahan utama dan bahan pewarna glasir, jenis glasir, RO formula, formula glasir, campuran glasir, hitung glasir, dan faktor-faktor yang mempengaruhi glasir.
8. Penyiapan Glasir dan Pengglasiran  
Merupakan materi praktik yang meliputi peralatan dan perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja; bahan yang digunakan; penyusunan campuran glasir; penyiapan (pengolahan) glasir; dan teknik pengglasiran yaitu teknik kuas (*brush*), teknik tuang (*pouring*), teknik celup (*dipping*), dan teknik semprot (*spraying*); serta kesalahan dalam pengglasiran dan cara mengatasinya.

9. Tungku dan Pembakaran

Materi ini menguraikan tentang tungku pembakaran dan perlengkapannya; teori pembakaran biskuit dan glasir; penyusunan dan pembongkaran benda dalam tungku; pengoperasian tungku pembakaran dengan bahan bakar padat, cair, gas, dan listrik; kesalahan dalam pembakaran dan cara mengatasi.



## **DISKRIPSI KONSEP PENULISAN**

### **Latar Belakang**

Indonesia dengan keanekaragaman seni dan budaya merupakan salah satu keunggulan yang belum tentu dimiliki oleh negara lain, dengan keanekaragaman seni dan budaya tersebut melalui pendidikan seni budaya dan kriya diharapkan dapat dilestarikan dan sekaligus dikembangkan menjadi sumber penghidupan. Sumber daya alam yang melimpah yang merupakan potensi bahan baku yang dapat dikembangkan menjadi bahan utama produk kerajinan, sumber daya manusia merupakan potensi tenaga kerja, serta sumber daya seni dan budaya (seni rupa, seni kriya, seni pertunjukan, arsitektur, dan lainnya) merupakan potensi untuk mengembangkan kreativitas yang tidak akan ada habisnya.

Mutu tenaga kerja tingkat menengah di bidang seni dan kriya sangat tergantung pada mutu pendidikan kejuruan seni dan budaya yang juga sangat erat kaitannya dengan proses pelaksanaan pembelajaran yang dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain kurikulum, tenaga kependidikan, proses pembelajaran, sarana-prasarana, alat-bahan, manajemen sekolah, lingkungan kerja, dan kerjasama industri. Melalui pendidikan diharapkan dapat meningkatkan wawasan dan penguasaan di bidang ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni. Proses pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan suatu proses penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni, yang diarahkan pada penguasaan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pencapaian hasil pembelajaran pada aspek kognitif diarahkan melalui kegiatan-kegiatan yang bersifat teoretik (pengetahuan), aspek afektif pencapaiannya diamati melalui sikap selama proses pembelajaran berlangsung, sedang aspek psikomotorik pencapaiannya melalui kegiatan-kegiatan yang melibatkan gerak motorik keterampilan. Dengan demikian dalam proses pembelajaran praktik kejuruan, ketiga aspek tersebut saling berkaitan.

### **Landasan Penulisan Buku**

Penulisan buku kriya keramik untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan satu usaha untuk mengembangkan sarana pembelajaran produktif khususnya pengembangan materi pembelajaran baik teori maupun praktik yang didasarkan pada Standar Kompetensi Nasional (SKN) bidang kriya keramik. Dengan berdasarkan Standar Kompetensi Nasional (SKN) bidang kriya keramik, penulisan buku ini menjadi lebih lengkap dan dapat digunakan untuk mengembangkan materi pembelajaran yang ada di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Program Keahlian Kriya Keramik yang tersebar di Indonesia dengan masing-masing memiliki potensi yang berbeda-beda sehingga dapat memberikan nilai tambah bagi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Program Keahlian Kriya Keramik untuk

berkembang mengikuti kemajuan di bidang ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Mata pelajaran produktif kriya keramik merupakan salah satu mata pelajaran yang diharapkan mampu membekali siswa untuk menguasai kompetensi yang dibutuhkan untuk melakukan atau melaksanakan pekerjaan yang dilandasi oleh pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja, dengan demikian lulusannya akan menguasai aspek teknis, terampil, memiliki wawasan, disiplin kerja, dan sikap kerja.

### **Tujuan dan Sasaran**

Buku kriya keramik ini berisi seluruh proses pembuatan benda keramik baik bersifat teori maupun praktik keterampilan yang meliputi kelompok kompetensi maupun unit kompetensi berdasarkan Standar Kompetensi Nasional (SKN) dan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMK Program Keahlian Kriya Keramik.

Buku kriya keramik ini memuat tentang teori dan petunjuk praktik keterampilan sehingga tidak hanya pemahaman secara teori namun praktik keterampilan dan sikap kerja yang sesungguhnya dalam bekerja. Dengan demikian buku ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi yang lengkap baik bagi guru dalam penyusunan dan pengembangan program pembelajaran praktik keterampilan maupun bagi siswa dalam memahami materi dan melaksanakan praktik keterampilan dengan sikap kerja yang benar.

### **Materi**

Materi buku ini berisi dua bagian, yaitu:

- A. Materi Menggambar
  - 1. Membuat Nirmana
  - 2. Menggambar Teknik
  - 3. Menggambar Ornamen
  
- B. Materi Keramik
  - 1. Pendahuluan
  - 2. Sejarah Keramik
  - 3. Pengetahuan Tanah Liat
  - 4. Pengujian dan Penyiapan Tanah Liat
  - 5. Teknik Pembentukan
  - 6. Teknik Dekorasi
  - 7. Pengetahuan Glasir
  - 8. Penyiapan Glasir dan Pengglasiran
  - 9. Tungku dan Pembakaran

Dalam buku kriya keramik ini juga memuat kompetensi yang sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan SMK Bidang Keahlian Kriya Keramik, yang meliputi:

1. Membuat nirmana
2. Menggambar teknik
3. Menggambar ornamen
4. Mengolah *clay-body* dari lempung alam secara manual basah
5. Mengolah *clay-body* dari lempung alam secara masinal basah
6. Mengolah *clay-body* untuk teknik pembentukan cetak tuang
7. Membuat cetakan gips untuk teknik cetak tekan satu sisi
8. Membentuk keramik dengan teknik pijit (*pinch*)
9. Membentuk keramik dengan teknik pilin (*coil*)
10. Membentuk keramik dengan teknik lempeng (*slab*)
11. Membentuk keramik dengan teknik putar
12. Membuat dekorasi keramik
13. Membakar keramik

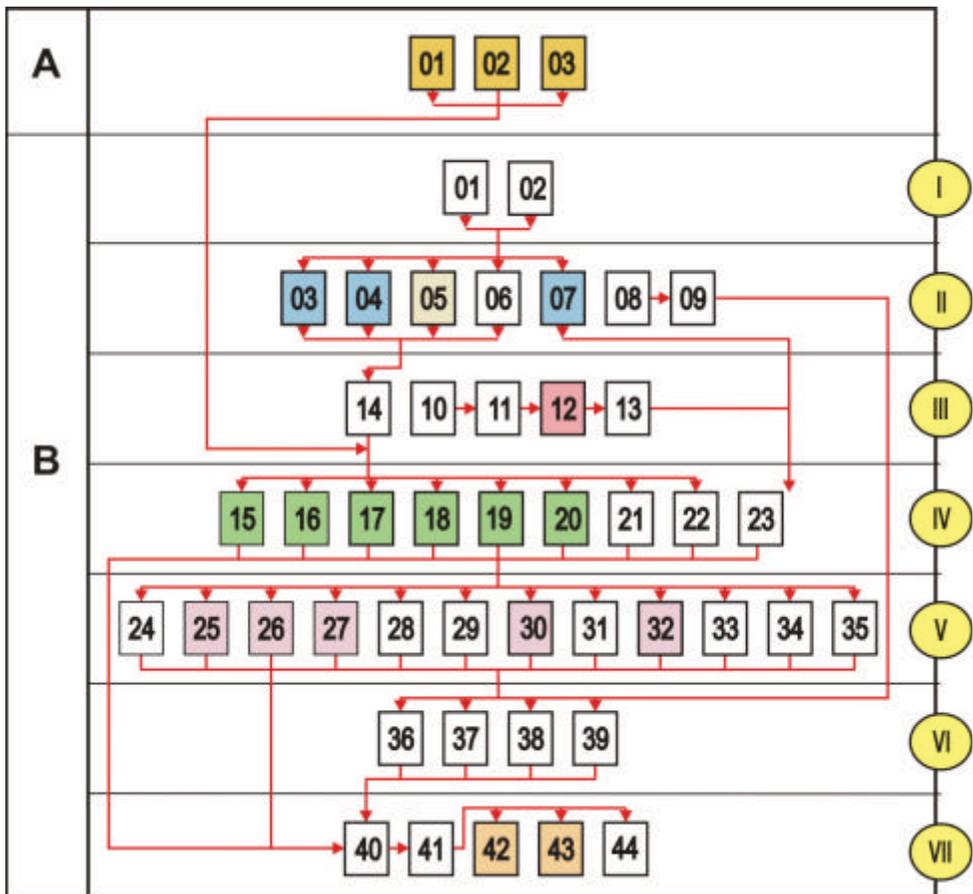


## PETA KOMPETENSI

Diagram ini menunjukkan tahapan kelompok kompetensi dan unit kompetensi yang merupakan suatu urutan proses pekerjaan bidang keramik.

Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Bidang Keahlian Kriya Keramik SMK menjadi arah dan landasan untuk mengembangkan materi pokok, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi untuk penilaian.

Mengacu hal tersebut diatas maka Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) sesuai nomor yang terdapat dalam Peta Kompetensi di bawah.



## Keterangan:

### BAGIAN A

1. Membuat Nirmana
2. Menggambar Teknik
3. Menggambar Ornamen

### BAGIAN B

1. Menyusun resep *clay-body*
2. Membuat lempengan dan menguji plastisitas, penyusutan, dan porositas *clay-body*
3. Menyiapkan *clay-body* dari lempung alam secara manual basah
4. Menyiapkan *clay-body* dari lempung alam secara manual kering
5. Menyiapkan *clay-body* dari lempung alam secara masinal basah
6. Menyiapkan *clay-body* dari *prepared hard* mineral secara masinal basah
7. Menyiapkan *clay-body* untuk teknik pembentukan cetak tuang
8. Menyusun formula dan resep glasir serta menganalisis hasil bakar
9. Menyiapkan/mencampur glasir (sesuai dengan resep)
10. Membuat model cetakan
11. Menyiapkan massa gips untuk membuat cetakan
12. Membuat cetakan gips untuk teknik cetak tekan satu sisi
13. Membuat cetakan gips untuk teknik cetak tuang dua sisi atau lebih
14. Menghomogenkan (menguli) *clay-body*
15. Membentuk dengan teknik pijit
16. Membentuk dengan teknik pilin
17. Membentuk dengan teknik lempeng
18. Membentuk dengan teknik putar *centering*
19. Membentuk dengan teknik putar pilin
20. Membentuk dengan teknik putar tatap
21. Membentuk dengan teknik cetak tekan
22. Membentuk dengan teknik cetak tuang
23. Membentuk dengan teknik cetak *jigger/jolley*
24. Menerapkan dekorasi pembentukan (*marbling, nerikomi, dan agate ware*)
25. Menerapkan dekorasi *clay-body* plastis (*faceting dan combing*)
26. Menerapkan dekorasi *clay-body* plastis (*impress dan relief*)
27. Menerapkan dekorasi *clay-body leather hard* teknik *carving* (ukir)
28. Menerapkan dekorasi *clay-body leather hard* teknik *sgraffito* (toreh)
29. Menerapkan dekorasi *clay-body leather hard* teknik *inlay* (toreh isi)
30. Menerapkan dekorasi *clay-body leather hard* teknik *piercing* (terawang)
31. Menerapkan dekorasi *clay-body leather hard* teknik engobe
32. Menerapkan dekorasi *clay-body leather hard* teknik *burnish* (gosok)
33. Menerapkan dekorasi *clay-body leather hard* teknik *embossing* (*etching*)

34. Menerapkan dekorasi glasir *over glaze* pada permukaan benda mentah, biskuit dan berglasir
35. Menerapkan dekorasi glasir *underglaze* pada permukaan benda mentah, biskuit dan berglasir
36. Menerapkan glasir dengan teknik tuang (*pouring*)
37. Menerapkan glasir dengan teknik celup (*dipping*)
38. Menerapkan glasir dengan teknik semprot (*spraying*)
39. Menerapkan glasir dengan teknik kuas (*brush*)
40. Menyusun benda dan membongkar benda di tungku
41. Mengoperasikan tungku bahan bakar padat
42. Mengoperasikan tungku bahan bakar cair
43. Mengoperasikan tungku bahan bakar gas
44. Mengoperasikan tungku bahan bakar listrik

Berdasarkan keterangan di atas, maka berbagai jenis pekerjaan di bidang kriya keramik dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- I. Tenaga pengujian badan tanah liat dan glasir
- II. Tenaga penyiapan badan tanah liat
- III. Tenaga pembuatan model dan cetakan
- IV. Tenaga pembentukan
- V. Tenaga dekorasi
- VI. Tenaga penyiapan glasir
- VII. Tenaga pengglasiran
- VIII. Tenaga pembakaran



## 7. PENGUJIAN DAN PENYIAPAN CLAY

Tanah liat merupakan bahan baku utama untuk pembuatan produk-produk keramik. Kualitas produk hampir sepenuhnya tergantung pada kualitas dan sifat-sifat bahan baku ini. Memilih tanah liat yang memenuhi persyaratan untuk dapat dipergunakan dalam pembuatan benda keramik merupakan hal yang sangat penting. Untuk itu proses pengujian dan penyiapan *clay body* ah liat perlu dilakukan untuk mendapatkan campuran (formula) badan tanah liat yang baik dan memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam pembuatan benda keramik.

Apakah Anda pernah melihat genting tanah liat yang baru saja dibuat (masih basah), genting yang sudah kering, dan genting yang sudah dibakar? Kalau sudah pernah, apa yang dapat Anda jelaskan? Kalau Anda melihat dengan teliti, tentunya Anda dapat menjelaskan apa yang terjadi pada genting itu. Yang terjadi adalah adanya perubahan fisik pada genting tanah liat yaitu menjadi keras dengan warna yang berbeda dan ukurannya menjadi lebih kecil. Contoh tersebut merupakan ilustrasi untuk membantu Anda mempelajari proses pengujian tanah liat.

### **Petunjuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

- Kenakan pakaian kerja, sarung tangan, dan masker karena bahan-bahan tanah liat dalam keadaan kering berbentuk tepung sangat berbahaya apabila terhirup.
- Simpan bahan-bahan tanah liat kering pada wadah ember bertutup dan beri label sesuai dengan bahan-bahan tanah liat.
- Periksa kondisi peralatan sebelum dan sesudah digunakan.
- Gunakan peralatan sesuai fungsinya dan ikuti petunjuk pengoperasian peralatan sesuai prosedur.
- Gunakan bahan sesuai kebutuhan.
- Bersihkan peralatan dan ruangan setelah selesai digunakan.
- Simpan kembali peralatan dan sisa bahan tanah liat pada tempatnya.
- Perhatikan pengelolaan limbah.
- Bekerjalah dengan teliti dan hati-hati.

## 7.1. Peralatan dan Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

---

Proses pengujian dan penyiapan *clay body* dapat dilakukan dengan baik secara manual maupun masinal yang masing-masing cara tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan, cara manual biasanya dilakukan untuk mengolah bahan tanah liat dalam jumlah yang sedikit, sedangkan cara masinal dilakukan untuk mengolah bahan dalam jumlah yang relatif cukup banyak.

Peralatan untuk pengujian dan penyiapan *clay body* banyak sekali jenisnya, dari yang sederhana hingga modern tentunya dengan hasil yang berbeda pula. Berbagai peralatan keramik sejak dari pengolahan bahan tanah liat sampai tahap pembakaran dibuat secara masinal. Hal ini merupakan tuntutan bagi benda-benda keramik yang diproduksi secara masal dalam waktu singkat.

Beberapa peralatan penyiapan *clay body* baik secara manual maupun masinal antara lain *ballmill*, *blunger*, *vibrator*, *filter press* dan *pugmill*, dengan peralatan masinal tersebut akan dapat meningkatkan kapasitas produk bahan tanah liat yang dihasilkan serta mengurangi peran tenaga manusia, namun di sisi lain diperlukan tenaga listrik dengan daya tertentu untuk menggerakkan peralatan masinal tersebut.

Beberapa peralatan dan perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja serta fungsinya yang minimal harus disediakan untuk melaksanakan proses pengujian dan penyiapan *clay body*.

### 7.1.1. Peralatan

#### Kawat pemotong

Untuk memotong tanah liat plastis pada waktu pengujian. Ukuran: panjang kawat 40 cm, bahan *stainless steel*.



#### Jarum (*needles*)

Untuk memberi tanda dan membuat garis pada *tile*. Ukuran: panjang total 14 cm, mata jarum 4 cm.



### **Pisau pemotong**

Untuk memotong lempengan tanah liat plastis menjadi *tile*. Ukuran: panjang total 17 cm, mata pisau 8.5 cm.



### **Slab roller atau roll kayu**

Untuk membuat lempengan tanah liat plastis. Ukuran: panjang 50 cm dan diameter 5.5 cm, bahan: kayu sawo.



### **Penggaris**

Untuk mengukur panjang dan lebar *tile* dan membuat garis penanda ukuran sebelum dan sesudah dibakar. Ukuran: panjang 30 cm, bahan: metal atau mika.



### **Alat penumbuk**

Untuk menumbuk bahan tanah liat yang berbentuk bongkahan. Alat ini dapat berupa palu dari bahan kayu. Ukuran: panjang 32 cm, bahan: kayu.



### **Meja gips**

Untuk menguli tanah liat plastis agar semua unsur yang ada tercampur merata (homogen) dan mengurangi kadar air. Meja pengulian memiliki daun meja dari bahan gips atau kayu alami yang dapat menyerap air. Ukuran: panjang 100 cm, tinggi 80 cm, dan lebar 60 cm.



### **Gelas ukur**

Untuk mengukur banyaknya air yang digunakan dalam proses pencampuran bahan tanah liat. Ukuran: volume 1 liter.



### **Timbangan**

Untuk menimbang bahan tanah liat kering berbentuk tepung yang dibutuhkan. Kapasitas disesuaikan dengan jumlah bahan yang akan diolah. Ukuran: kapasitas maksimal 5 kg.



### **Mortar dan Pestle**

Untuk menumbuk tanah liat kering yang sudah agak halus hingga menjadi butiran-butiran yang halus. Ukuran: diameter 20 cm, kapasitas 2 liter, bahan porselin.



### **Saringan (sieve)**

Untuk menyaring tanah liat dalam kondisi kering maupun basah, saringan yang digunakan *mesh* ukuran 50–80 biasanya terbuat dari kawat/logam. Angka ukuran *mesh* pada saringan menunjukkan tingkat kerapatan ataupun jumlah lubang dalam keluasaan satu inchi persegi ( $\pm 2,5\text{cm}^2$ ), sehingga semakin besar angkanya akan semakin banyak lubang saringan. Ukuran: diameter 40 cm.



### **Stoples plastik**

Untuk menyimpan bahan tanah liat kering yang sudah disaring. Ukuran: kapasitas 1 galon (5 liter), bahan: plastik.



### **Baskom plastik**

Untuk tempat membuat campuran bahan tanah liat plastis dan merendam *tile* biskuit. Ukuran: kapasitas 3 kg.



### **Sekop**

Untuk mengambil material tanah liat. Bahan: metal/logam atau plastik



### **Ember (*container*)**

Fungsinya untuk menampung tanah yang akan diolah dan menyimpan tanah yang sudah diolah. Ukuran: kapasitas 5 galon dan 2 galon.



### ***Pyrometric cone (pancang seger)***

Untuk mendeteksi pencapaian suhu dalam ruang bakar. Pancang suhu ini hanya dapat dipakai sekali saja, setelah suhu yang sesuai nomor kode dicapai, maka pancang suhu akan melengkung atau meleleh dan tidak dapat digunakan lagi.



### ***Thermocouple dan pyrometer***

Untuk mengukur suhu pembakaran tile. Alat yang dibuat dari dua jenis kawat dengan kedua ujungnya dilebur dan disatukan, dipasang dalam ruang bakar tungku untuk mendeteksi dan menyalurkan suhu panas dari dalam tungku ke indikator pyrometer untuk mengukur suhu dalam tungku pembakaran. Suhu maksimal 1300°C.



### **Tungku pembakaran**

Untuk membakar *tile* yang digunakan dalam proses pengujian tanah liat. Ukuran: ruang bakar 40 cm x 40 cm x 50 cm. Temperatur maksimal 1300°C.



### **Blunger/Mixer**

Untuk mencampur atau mengaduk dan menghancurkan campuran tanah liat dalam kondisi basah (*slip*). Ukuran: kapasitas 25 kg dan 50kg.



### **Pugmill**

Untuk memadatkan tanah liat plastis yang sekaligus untuk menghilangkan gelembung udara. Ukuran: panjang 83 cm, lebar 35 cm, tinggi 86.5 cm. Berat 120 kg. Lubang asesoris: 6 mm, 10 mm, 13 mm.



### **Filterpress**

Untuk mengurangi kandungan air pada slip tanah liat sehingga menjadi tanah liat plastis. Alat ini dilengkapi dengan kain saringan dari kanvas, masing-masing merupakan kantong yang dapat dimasuki bubuk tanah liat (*slip*). Ukuran: panjang 113 cm, lebar 59 cm, tinggi 106 cm. ukuran plat 33 cm x 33 cm tebal 5 cm. Berat 300 kg.



### **Ballmill**

Untuk menghaluskan tanah liat, alat ini dilengkapi dengan bola-bola porselin yang berguna untuk menumbuk bahan yang berada di dalam *ballmill* sehingga menjadi butiran-butiran yang halus dan mudah untuk disaring. Ukuran: kapasitas 50 kg. Ukuran *ballmill* diameter 61 cm, panjang 84 cm. Ukuran keseluruhan panjang 150 cm, lebar 68 cm, dan tinggi 130 cm.



### **Vibrator**

Untuk menyaring tanah liat dalam kondisi basah maupun kering, *vibrator* merupakan alat saring getar.



### **Ember besar (container)**

Untuk merendam tanah liat yang akan diolah dan menyimpan tanah liat yang sudah diolah dalam bentuk cair (*slip*). Ukuran: kapasitas 100 kg.



### **Timbangan**

Untuk menimbang bahan tanah yang digunakan dalam suatu campuran atau formula tanah liat. Ukuran: kapasitas 200 kg



### **Viscometer**

Untuk menandai ukuran kekentalan/ konsistensi massa *slip*.



## **7.1.2. Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

- **Masker**

Untuk melindungi hidung dan mulut pada waktu melakukan praktik pengglasiran benda keramik.



- **Pakaian kerja**

Untuk melindungi pakaian pada waktu melakukan praktik pengglasiran benda keramik.



- **Sarung tangan plastik**

Untuk melindungi tangan pada waktu melakukan praktik pengglasiran benda keramik.



## **7. 2. Bahan**

---

Bahan tanah liat yang digunakan dalam pengujian maupun penyiapan *clay body* dapat berupa tanah liat alam atau bahan dari mineral terolah. Bahan tanah liat alam dapat menggunakan bahan alam yang ada disekitar sekolah.

Proses pengujian *clay body* dengan beberapa jenis tanah liat dapat dilakukan dengan formula seperti:

- Tanah liat sekunder yaitu tanah liat tunggal (*single clay*), yang merupakan tanah liat *earthenware* atau *stoneware*.
- Campuran dari dua atau lebih tanah liat sekunder yaitu tanah liat *earthenware* atau *stoneware*.
- Campuran tanah liat sekunder dengan tanah liat primer dari mineral terolah seperti *kaolin*, *kwarsa*, *feldspar*.
- Campuran beberapa tanah liat primer dari mineral terolah

Contoh beberapa jenis bahan tanah liat dan bahan mineral terolah.



*Kaolin*



*Ballclay*



*Stoneware*



*Earthenware*



*Fireclay*



*Bentonite*



*Feldspar*



*Pasir*



*Grog*

Gambar 7.1. Bahan tanah liat dan mineral terolah  
(sumber: Koleksi studio keramik)

### 7. 3. Pengujian *Clay Body*

---

Tanpa melakukan pengujian tanah liat yang seksama, belum dapat diketahui tanah liat itu termasuk jenis tanah liat apa, seberapa plastisitasnya, berapa suhu bakarnya, dan apakah tanah liat tersebut dapat digunakan tanpa mencampurnya dengan bahan tanah liat lain. Proses pengujian tanah liat dapat dilakukan dengan satu jenis tanah liat (*single clay*) atau dengan campuran (formula) badan tanah liat yang memenuhi persyaratan untuk membuat benda keramik. Proses pengujian tanah liat ini perlu dilakukan agar sifat-sifat fisika kimia tanah liat diketahui. Dalam hal uji fisika, yang paling pokok dikerjakan adalah mengukur susut kering, susut bakar (susut jumlah) dan porositas (peresapan air pada tanah liat yang telah dibakar). Sedang dalam hal uji kimia, perlu diketahui apakah di dalam tanah liat mengandung bahan-bahan anorganik lain seperti kapur tohor, gips, garam-garam alkali dan sebagainya, yang dianggap sebagai bahan pengotor dan penyebab utama kerusakan akhir dalam pembuatan produk.

Hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa dalam proses pengujian tanah liat, jenis, sifat dan fungsi bahan tanah liat harus dipahami terlebih dahulu, hal ini perlu untuk menghindari resiko-resiko atau kegagalan yang dapat timbul dalam proses pengujian.

Tanah liat primer (residu) mempunyai partikel yang kasar dan ukuran yang berbeda-beda. Sebaliknya partikel-partikel tanah liat sekunder (sedimen) lebih halus, seragam dan letaknya sejajar satu sama lain. Karena partikelnya lebih halus, maka akan lebih banyak menyerap air sehingga tanah liat sekunder menjadi lebih plastis dibandingkan dengan tanah liat primer. Bahan-bahan yang termasuk tanah liat sekunder, seperti *bentonit* yang sangat plastis, tidak akan dapat digunakan bila berdiri sendiri. Bahan seperti halnya *ballclay*, merupakan bahan campuran untuk pembuatan massa tanah liat yang plastis. Tanah liat yang pada dasarnya kurang plastis, biasanya ditambah 20% *ballclay* atau 5% *bentonite* untuk menghasilkan massa tanah liat siap pakai. Beberapa jenis tanah liat siap pakai mengandung 40% *ballclay*, tetapi karena sifat *ballclay* yang menyerap banyak air, penyusutan menjadi relatif tinggi.

Dalam proses pengujian tanah liat dibutuhkan tahapan yang berurutan untuk memudahkan dalam pelaksanaannya, yaitu

1. Pemilihan campuran (formula) *clay body*
2. Penyiapan bahan *clay body*
3. Pengujian plastisitas *clay body*
4. Pengujian susut kering *clay body*
5. Pengujian suhu kematangan *clay body*
6. Pengujian susut bakar *clay body*
7. Pengujian porositas *clay body*
8. Analisis hasil pengujian *clay body*

### 7.3.1. Pemilihan Formula (Campuran) *Clay Body*

Pemilihan atau pembuatan formula (campuran) badan tanah liat merupakan langkah awal pengujian tanah liat yang perlu dilakukan. Untuk bahan pengujian sebaiknya disediakan beberapa macam tanah liat yang diambil dari beberapa lokasi, keuntungannya adalah beberapa macam campuran (formula tanah) liat dapat dibuat. Dari hasil uji akan didapat beberapa formula terbaik untuk dipakai sebagai bahan utama produksi. Hal yang penting untuk diketahui bahwa tidak semua tanah liat mempunyai sifat fisik maupun kimia yang sempurna.

Sistem pencampuran bahan tanah liat untuk pengujian dapat dilakukan dengan pencampuran sistem garis (*line blend*) dengan dua macam bahan tanah liat alam dan pencampuran sistem segitiga (*triaxial blend*) yang menggunakan tiga macam tanah liat yang berbeda sumbernya.

#### 7.3.1.1. Pencampuran Sistem Garis

Sebagai contoh, tanah liat A memiliki plastisitas yang baik sehingga mudah dibentuk, tetapi susut kering dan susut bakar terlalu besar sehingga banyak menimbulkan masalah, sebaliknya tanah liat B plastisitasnya sangat rendah tetapi susut kering dan susut bakar kecil sehingga tidak mudah dibentuk. Maka, untuk mendapatkan bahan tanah liat yang memenuhi persyaratan kedua jenis tanah liat tersebut digabungkan melalui pencampuran sistem garis (*line blend*) dengan membuat beberapa formula dan setelah melalui beberapa macam pengujian akan diperoleh beberapa formula campuran yang memenuhi syarat untuk pembuatan benda keramik. Dari sistem pencampuran ini didapat lima formula tanah liat.

Tabel 7.1. Pencampuran tanah liat sistem garis.

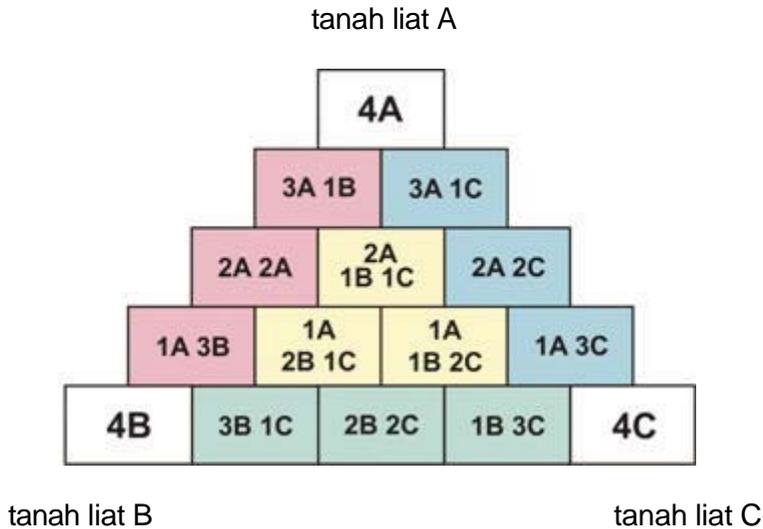
Jenis Tanah Liat	I	II	III	IV	V
Tanah Liat A	100	75	50	25	0
Tanah Liat B	0	25	50	75	100

Pada tabel di atas terdapat lima formula (campuran), namun hanya ada tiga formula yang menggunakan dua jenis tanah liat A dan tanah liat B, yaitu:

- formula II terdiri 75% tanah liat A dan 25% tanah liat B,
- formula III terdiri 50% tanah liat A dan 50% tanah liat B,
- formula IV terdiri 25% tanah liat A dan 75% tanah liat B.

#### 7.3.1.2. Pencampuran Sistem Segitiga

Pencampuran dengan sistem segitiga (*triaxial blend*) seperti tabel di bawah menggunakan tiga jenis tanah liat A, B, dan C.



Gambar 7.2. Pencampuran tanah liat sistem segitiga.  
(sumber: Glenn C. Nelson)

Dari tabel di atas terdapat lima belas campuran, namun dari formula (campuran) tersebut hanya terdapat tiga formula yang menggunakan ketiga bahan tanah liat.

Tiga campuran tersebut adalah

- formula 5 (2A 1B 1C) yang terdiri dari 50% tanah liat A, 25% tanah liat B, dan 25% tanah liat C,
- formula 8 (1A 2B 1C) yang terdiri dari 25% tanah liat A, 50% tanah liat B, dan 25% tanah liat C,
- formula 9 (1A 1C 2C) yang terdiri dari 25% tanah liat A, 25% tanah liat B, dan 50% tanah liat C,

Jika campuran tersebut dilanjutkan maka akan terdapat banyak sekali formula yang dapat diperoleh untuk bahan pengujian.

Dengan menggunakan kedua metode tersebut siswa dapat membuat formula campuran selain antara tanah liat sekunder dengan tanah liat sekunder, bisa juga dibuat campuran antara tanah liat sekunder dengan tanah liat sekunder dengan tanah liat primer atau dengan mineral lain, misalnya A = tanah liat, B = *feldspar* dan C = *kuarsa*.

Selain kedua sistem pencampuran tersebut, formula tanah liat juga dapat dikembangkan dengan sistem campuran seperti tabel di bawah yang menggunakan lima macam bahan yang berbeda-beda.

Contoh pencampur jenis lain yang dikembangkan, yaitu:

Tabel 7.2. Pencampuran tanah liat yang dikembangkan.

No.	Formula Bahan	F1	F2	F3	F4	F5
1	Tanah liat	30	45	50	60	75
2	<i>Ballclay</i>	30	25	20	15	-
3	<i>Kaolin</i>	20	15	20	20	15
4	<i>Kwarsa</i>	10	10	10	-	-
5	Pasir	10	5	-	5	10
<b>Jumlah</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Keterangan:

- Isi kolom bahan dengan bahan yang akan digunakan dalam pengujian
- F1-F5 adalah kode untuk formula tanah liat yang dibuat (banyak kode disesuaikan dengan formula tanah liat yang akan dibuat)
- Jumlah setiap formula harus 100%.

Dengan menggunakan ketiga sistem pencampuran tersebut maka dapat dibuat berbagai macam formula untuk bahan pengujian dengan merubah perbandingan bahan tanah liat atau mineral lain yang digunakan.

Proses pengujian tanah liat dapat dilakukan dengan beberapa jenis tanah liat seperti:

- Tanah liat sekunder yaitu tanah liat tunggal (*single clay*), yang merupakan tanah liat *earthenware* atau *stoneware*.
- Campuran dari dua atau lebih tanah liat sekunder yaitu tanah liat *earthenware* atau *stoneware*.
- Campuran tanah liat sekunder dengan tanah liat primer dari mineral terolah
- Campuran beberapa tanah liat primer dari mineral terolah

### 7.3.2. Penyiapan *Clay Body* untuk Pengujian

Penyiapan bahan tanah liat untuk proses pengujian merupakan proses penyiapan bahan tanah liat mentah (alami) menjadi suatu massa badan tanah liat yang plastis, untuk itu beberapa tanah liat lokal baik tanah liat sekunder atau primer (mineral terolah) yang ada di daerah perlu disiapkan.

Hal yang perlu diperhatikan adalah:

- Kondisi tanah liat harus benar-benar kering
- Penyaringan dengan menggunakan mesh dengan ukuran 60
- Penimbangan harus akurat

### Proses Penyiapan Bahan untuk Pengujian Tanah Liat

1. Potong tanah liat menjadi bagian yang kecil-kecil kemudian keringkan semua tanah liat yang akan digunakan di bawah terik matahari. Hal ini perlu dilakukan untuk memudahkan tanah liat pada waktu di tumbuk dan untuk mendapatkan ukuran berat yang akurat pada penimbangan.



2. Tumbuk sampai halus semua bahan tanah liat tersebut, kemudian keringkan di terik matahari.



3. Saringlah bahan tanah liat menggunakan saringan 50-80 mesh, kemudian simpan di dalam stoples-stoples khusus dan berilah nama atau label pada setiap stoples bahan tanah liat.



4. Timbang masing-masing bahan yang diperlukan berdasarkan beberapa formula yang telah dipilih, masukkan ke dalam baskom atau ember plastik yang telah diberi kode sesuai jenis tanah liat.



5. Campurkan masing-masing bahan tersebut sesuai formula tanah liat yang dibuat dan aduk dalam keadaan kering agar tercampur merata. Tuang air secara sedikit demi sedikit dengan menggunakan gelas ukuran di atas campuran bahan, sehingga menjadi suatu adonan tanah liat plastis.



6. Uilah campuran bahan tanah liat tersebut sehingga menjadi suatu adonan tanah liat plastis.



7. Masukkan massa tanah liat plastis yang siap uji di dalam kantong dan lakukan pemeraman dalam bak penyimpanan.



Untuk mendapatkan hasil yang baik, semua massa plastis siap uji sebaiknya disimpan dahulu sebelum digunakan di bak penyimpanan selama  $\pm$  1 minggu agar terjadi proses pembusukan oleh bakteri pembusuk yang dapat menambah tingkat keplastisan.

### **7.3.3. Pengujian Plastisitas Clay Body**

Pengujian plastisitas tanah liat bertujuan untuk mengetahui sifat fisik tanah liat. Plastisitas atau sifat plastis adalah suatu sifat tanah liat yang mampu mempertahankan bentuk akhir walaupun proses pembentukan telah selesai. Dengan kata lain, tanah liat tersebut mempunyai sifat dapat dibentuk dengan teknik manual maupun masinal dengan menggunakan daya pembentuk, bila tenaga pembentuk dihentikan, bentuk akhir masih dapat bertahan.

Tingkat plastisitas tanah liat antara satu sama lain berbeda, tergantung pada jenis tanah liat, jumlah air yang diperlukan untuk membuat tanah liat kering menjadi plastis, kandungan bahan-bahan organik seperti humus dan kehalusan partikel tanah liat. Semakin halus ukuran partikel tanah liat, akan semakin banyak air yang diserap dan memudahkan setiap partikel untuk saling menggelincir, sehingga tanah liat menjadi semakin plastis. Kualitas keplastisan beberapa jenis tanah liat beragam, tergantung pada ukuran dan kehalusan partikel. Di samping itu, semakin tanah liat diperam, semakin baik pencampuran yang berlangsung relatif cukup lama melalui tahap pemeraman, karena enzim-enzim yang bercampur dengan air plastisitas akan melapisi setiap partikel dan membantu memudahkan setiap partikel untuk saling menggelincir bila mendapat tekanan.

Untuk menguji plastisitas tanah liat, sebaiknya tanah liat dipersiapkan secermat mungkin, karena inti dari keplastisan adalah hubungan yang serasi antara tanah liat dengan air plastisitas. Sifat alami tanah liat adalah: bila kebanyakan air adonan, massa tanah liat akan sangat keras dan retak-retak sehingga sukar dibentuk. Oleh karena itu, untuk mendapatkan tingkat plastisitas yang sesuai, perlu dilakukan percobaan terhadap beberapa campuran massa tanah liat, dengan ketentuan bahwa air jangan terlalu banyak dan jangan terlalu sedikit.

### **Proses Pengujian Plastisitas Tanah Liat**

1. Siapkan tanah liat plastis yang sudah dipersiapkan melalui pemeraman dan lakukan pengulian tanah liat tersebut hingga homogen. Jangan lupa kode formula tanah liat tersebut.



2. Buatlah beberapa pilinan tanah liat plastis dari beberapa formula tanah liat yang dibuat dengan diameter pilinan antara 1 cm-1,5 cm dan panjang sekitar 15 cm.



3. Bengkokkan/lengkungkan pilinan tanah liat plastis dari berbagai formula tanah liat tersebut hingga membentuk simpul



4. Lihat hasil lengkungan pilinan tanah liat dari masing-masing formula tanah liat tersebut, dan klasifikasikan menurut tingkat plastisitasnya seperti ditunjukkan pada gambar di bawah



- a. Jika pada puncak lengkungan pilinan tanah liat tidak terjadi keretakan, berarti tanah liat tersebut sangat plastis



- b. Jika pada puncak lengkungan pilinan tanah liat terjadi sedikit keretakan, berarti tanah liat tersebut cukup plastis



- c. Jika pada puncak lengkungan pilinan tanah liat terjadi keretakan, berarti tanah liat tersebut kurang plastis



- d. Jika pada puncak lengkungan pilinan tanah liat terjadi banyak keretakan atau patah-patah, berarti tanah liat tersebut tidak plastis

## Hasil Pengujian Plastisitas Tanah Liat

Tabel 7.3. Format hasil pengujian plastisitas tanah liat

No	Formula	Plastisitas			
		Sangat plastis	Cukup plastis	Kurang plastis	Tidak plastis

### Cara Menghitung Air Plastisitas

Karena berat tepung tanah liat telah diketahui, demikian pula air plastisitas juga diketahui dari gelas ukur, maka persentase air plastisitas pembentuk massa tanah liat plastis dapat dihitung dengan rumus seperti tersebut di bawah ini.

$$\text{Air plastisitas} = \frac{\text{Berat air}}{\text{Berat tanah liat kering}} \times 100\%$$

### Cara Mengatasi Hasil Pengujian

- Bila tanah liat terlalu plastis, atasi dengan menambah bahan-bahan non plastis seperti *kwarsa*, *kaolin* atau *grog* dengan persentase tertentu.
- Sebaliknya untuk mengatasi tanah liat yang kurang atau tidak plastis, Anda perlu menambahkan bahan plastis seperti *ballclay* atau *bentonit* dengan persentase tertentu.

#### 7.3.4. Pengujian Susut Kering *Clay Body*

Pada saat tanah liat dikeringkan, terjadi penyusutan antara 5% s.d 8% tergantung pada tingkat plastisitasnya. Meskipun proses penyusutan berlangsung secara perlahan-lahan, namun menimbulkan problema tersendiri. Pada saat tanah liat kering dan kemudian dibasahi, tanah liat tersebut akan menyerap sejumlah air yang akan menyelaputi setiap partikel.

Untuk menjadi massa plastis siap dibentuk, tanah liat memerlukan air sebanyak 35 bagian dari setiap 100 bagian beratnya.

Pada proses pengeringan, air bergerak dari dalam massa tanah liat melalui pori-pori ke permukaan dan selanjutnya menguap ke udara, kemudian karena daya tarik kapiler, air dari dalam bergerak ke permukaan dan pada gilirannya akan menguap ke udara. Pengeringan tanah liat selalu diikuti oleh penyusutan volume. Pada saat lapisan air yang berupa film menyelimuti partikel tanah liat menguap ke udara, partikel-partikel menjadi saling mendekat, akibatnya seluruh massa menyusut. Demikian seterusnya, proses ini terjadi secara berulang sampai air yang menyelimuti partikel tanah liat menguap, sehingga semua partikel akan saling mendekat dan mengakibatkan massa menjadi susut dan padat serta kuat. Dalam kondisi demikian, proses pengeringan tanah liat dianggap selesai.

Untuk benda keramik ber dinding tipis, pengeringan akan merata ke seluruh bagian benda. Sebaliknya bila dinding tebal, seringkali terjadi retakan-retakan di beberapa bagian, khususnya bila pengeringan dilakukan secara cepat. Hal itu disebabkan kecepatan air yang meninggalkan permukaan sebagai uap lebih cepat dibandingkan dengan kecepatan air yang bergerak dari dalam massa tanah liat. Akibatnya bagian permukaan akan menyusut terlebih dahulu karena lubang pori-pori akan menyempit dibandingkan dengan bagian dalam sehingga bagian permukaan tidak mampu menerima tekanan uap air yang bergerak ke luar dan mengakibatkan benda menjadi retak.

Banyak sedikitnya susut kering tergantung pada ukuran partikel dan jumlah air yang melapisi partikel itu. Untuk tanah liat yang berpartikel halus dan berpori-pori banyak, susut keringnya akan relatif besar. Sebaliknya bagi tanah liat yang berbutir kasar dan berpori-pori sedikit, susut keringnya relatif kecil.

Pengujian susut kering dilakukan dengan cara menghitung susutnya garis ukur yang telah digoreskan pada benda uji atau susut volume benda uji yang dibuat secara khusus yang berbentuk lempengan segi empat.

### **Proses Pengujian Susut Kering Tanah Liat**

1. Lakukan pengujian masing-masing formula tanah liat yang telah dipersiapkan untuk pengujian di atas meja gips, sehingga tanah liat menjadi homogen.



2. Buatlah lempengan tanah liat dari formula untuk pengujian dengan ketebalan 1,5 cm dengan menggunakan *slab roller* atau roll kayu



3. Potonglah lempengan tanah liat yang telah dibuat menjadi lempengan-lempengan tanah liat berukuran 14 cm, lebar 4 cm, dan tebal 1,5 cm sebanyak  $\pm 15$  buah untuk setiap formula tanah liat. Kemudian berilah kode potongan lempengan tanah liat tersebut sesuai dengan formula tanah liat.



4. Buatlah goresan garis lurus pada permukaan lempengan yang telah dipotong sepanjang 10 cm (100 mm) dan beri tanda pada setiap ujungnya dengan garis sepanjang 2 cm, kemudian hitung volumenya ( $14 \times 4 \times 1,5$ )



5. Lakukan pengeringan benda uji tersebut dengan cara diangin-anginkan terlebih dahulu. Setelah cukup kering, jemur di bawah matahari hingga menjadi kering.



6. Lakukan pengukuran kembali goresan garis lurus pada benda uji yang telah kering, kemudian hitung persentase penyusutan tanah liat dari benda uji menggunakan perhitungan metode garis atau metode volume dengan rumus sebagai berikut:



$$\text{Susut kering} = \frac{\text{panjang plastis} - \text{panjang kering}}{\text{panjang plastis}} \times 100\%$$

$$\text{Susut kering} = \frac{\text{volume plastis} - \text{volume kering}}{\text{volume plastis}} \times 100\%$$

### Hasil Pengujian Susut Tanah Liat

Tabel 7.4. Format hasil pengujian susut tanah liat

No	Formula	Panjang basah	Panjang kering	Persentase penyusutan

#### Catatan:

Massa tanah liat plastis mengandung empat golongan air:

- Air susut, yaitu bagian dari air bebas pada waktu pengeringan berlangsung dengan disertai penyusutan.
- Air pori-pori, yaitu air bebas yang tetap tinggal di dalam pori-pori massa tanah liat setelah proses penyusutan selesai.
- Air *higroskopis*, yaitu air film yang melapisi partikel dan menguap hanya oleh kenaikan suhu pembakaran.
- Air kimia, yaitu air kristal yang akan hilang karena pembakaran dalam suhu tinggi sehingga membuat sifat kimia dan fisika tanah liat berubah.

## Cara Mengatasi Hasil Pengujian

Tanah liat yang plastisitasnya ideal adalah tanah liat yang mempunyai persentase susut kering antara 5% s/d 8%. Bila dalam uji susut kering ternyata hasil rata-rata di bawah 5%, berarti tanah liat yang diuji kurang plastis sehingga kemungkinan sukar untuk dibentuk. Untuk mengatasinya, perlu ditambah bahan yang plastis seperti *ballclay* atau *bentonite* sesuai dengan kebutuhan. Sebaliknya, bila hasil uji susut kering rata-rata di atas 8%, artinya tanah liat yang diuji terlalu plastis sehingga kemungkinan sukar untuk dibentuk dan retak dalam pengeringan. Untuk mengatasinya, perlu ditambah bahan tidak plastis seperti *grog* atau *kwarsa* guna mengurangi susut pengeringan dan memperkecil kecenderungan untuk retak. Jika penyusutan tanah liat terlalu besar dan proses pengeringan terlalu cepat, akan menyebabkan terjadinya keretakan atau perubahan bentuk.

### 7.3.5. Pengujian Suhu Kematangan *Clay Body*

Pengujian kematangan pembakaran benda dari tanah liat merupakan salah satu kegiatan penting. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa tinggi suhu kematangan suatu jenis massa tanah liat alami maupun tanah liat buatan yang berupa campuran beberapa bahan tanah liat. Yang dimaksud dengan suhu matang yaitu suhu dimana benda yang dibakar mengalami proses *vitrifikasi*, sehingga kandungan *silika* bebas yang ada di dalam massa badan tanah liat mulai melebur/menggelas dan hasil leburan mengisi sebagian atau seluruh rongga pori-pori. Pada proses pendinginan, masa yang telah mengalami *vitrifikasi* menjadi keras, padat dan kedap air. Tingkat kematangan yang menyangkut kekerasan, kepadatan, daya serap air atau keporian dan daya susut untuk setiap jenis tanah liat baik gerabah (*earthenware*), *stoneware* atau porselin berbeda-beda, seperti diuraikan di bawah ini:

- **Tanah Liat Gerabah (*Earthenware*)**

Tanah liat jenis gerabah mempunyai suhu matang antara 950<sup>o</sup>C–1150<sup>o</sup>C, dengan sifat-sifat fisik berpori-pori, daya penyerapan air antara 1,5%-13%, agak keras dan semi kedap air. Karena kandungan oksida logam seperti besi dan mangan cukup tinggi, maka tanah liat gerabah akan memiliki warna bakar kekuningan, coklat muda, kecoklatan atau merah. Massa badan gerabah yang ideal mempunyai porositas  $\pm 5\%$  dan susut bakar tidak lebih dari 12%.

- **Tanah Liat *Stoneware***

Tanah liat *stoneware* juga terdapat di alam atau dibuat secara khusus. Suhu matang *stoneware* berkisar antara 1190<sup>o</sup>C–1350<sup>o</sup>C. Sifat fisik tanah liat ini setelah dibakar adalah: keras, padat, dan kedap air (porositas) yang ideal tidak boleh kurang dari 3%. Susut bakarnya tidak boleh melebihi 14%.

- **Tanah Liat Porselin**

Massa badan porselin dibuat dari campuran badan *kwarsa*, *kaolin*, *ballclay* dan *feldspar*. Suhu matang berkisar antara 1250°C–1460°C. Sifat fisik tanah liat ini setelah dibakar adalah: padat, kedap air, bila badannya diketuk bersuara nyaring, warna bakar putih. Daya penyerapan air mendekati 0%. Untuk produk porselin yang menggunakan abu tulang, setelah dibakar mempunyai sifat tembus cahaya (*translucency*) dan dikenal sebagai produk keramik jenis *chinaware*.

Dari hasil pembakaran, Anda dapat mengetahui apakah benda yang dibakar sudah matang, belum matang atau bahkan terlalu matang dengan melakukan uji fisik sederhana, antara lain dengan melihat warnanya atau dengan mengetuk badan tanah liat, apakah berbunyi atau tidak. Bagi pabrik-pabrik keramik yang besar, uji kematangan diperluas menjadi uji kekerasan dengan alat *Hardness tester*, uji kuat tarik, uji kuat pukul, uji gesekan, uji kejutan suhu dan lain sebagainya. Pengujian suhu kematangan untuk setiap jenis massa badan tanah liat sebaiknya dilakukan pada suhu bakar yang berbeda-beda.

Dalam proses pembakaran benda keramik akan terjadi perubahan-perubahan fisik maupun kimia massa badan tanah liat. Proses ini mulai dari hilangnya air bebas sampai dengan proses vitrifikasi atau proses meleburnya silika menjadi gelas yang mengisi pori-pori, sehingga menghasilkan badan keramik yang keras, padat dan kedap air. Gunakan tiga Pancang Seger (PS) untuk tiga suhu pembakaran yang berbeda, yaitu PS. 08 (955°C), PS. 06 (999°C), dan PS. 04 (1060°C) atau sesuaikan dengan jenis tanah liatnya.

### **Proses Pembakaran Benda Uji**

1. Siapkan benda uji yang telah kering berupa lempengan tanah liat sebanyak 15 buah. Lakukan tiga kali pembakaran untuk setiap jenis formula (5 buah lempengan untuk setiap pembakaran). Buat data suhu pembakaran, catat kenaikan suhu setiap kali waktu pembakaran bertambah dan informasi lain yang diperlukan. (lihat tabel 7.5.).



2. Susun benda uji yang telah kering dari beberapa formula yang dibuat untuk pembakaran yang pertama (PS.08). Letakkan PS. 08 tersebut di dalam tungku pembakaran, dan ingat pancang seger harus dapat dilihat dari lubang intai (*spy hole*).



3. Hidupkan tungku pembakaran sesuai dengan petunjuk pengoperasian, amati dan catat kenaikan suhu pembakaran melalui *pyrometer* setiap 20 menit dengan mengisi tabel 4.5. (Suhu praktek).



4. Lakukan penahan suhu selama 20 menit. Suhu pembakaran yang telah mencapai suhu yang sesuai PS. 08 ditandai dengan melengkungnya PS. 08 tersebut dan *pyrometer* menunjuk angka 955°C. Kemudian matikan tungku pembakaran dan biarkan mendingin selama minimal 12 jam.



5. Ambil benda uji yang telah dibakar dari dalam tungku untuk melakukan pengujian suhu kematangan tanah liat. Lakukan hal yang sama untuk benda uji lainnya dengan pembakaran sesuai PS. 06 dan PS. 04.



Tabel 7.5. Daftar pembakaran benda uji suhu kematangan tanah liat.

Waktu	Suhu Teori	Suhu Praktek	Keterangan
07.00	30 °C		
07.20	55 °C		
07.40	85 °C		
08.00	115 °C		
08.20	145 °C		
08.40	175 °C		
09.00	205 °C		
09.20	235 °C		
09.40	265 °C		
10.00	295 °C		
10.20	325 °C		
10.40	355 °C		
11.00	385 °C		
11.20	415 °C		
11.40	445 °C		
12.00	475 °C		
12.20	505 °C		
12.40	535 °C		
13.00	565 °C		
13.20	595 °C		
13.40	630 °C		
14.00	665 °C		
14.20	700 °C		
14.40	735 °C		
15.00	770 °C		
15.20	805 °C		
15.40	840 °C		
16.00	875 °C		
16.20	910 °C		
16.40	945 °C		
17.00	960 °C		Tahan tungku selama 20 menit

Semua benda keramik yang dibakar sampai mencapai titik *vitrifikasi* dianggap telah mencapai titik matang dengan tanda-tanda:

- Keras, bila diketuk akan bersuara nyaring
- Padat, pori-pori relatif kecil atau tidak ada sama sekali karena terisi oleh leburan gelas.
- Kedap air, tidak menyerap air sehingga dapat dipakai sebagai wadah air.
- Warna bakar, dari warna terang ke warna gelap, tergantung pada besar kecilnya kandungan bahan pengotor, khususnya oksida-oksida logam seperti besi, *mangan* dan *titan*.
- Susut, akibat dari perubahan fisika dan kimia mineral tanah liat selama pembakaran dengan besar kecilnya penyusutan tergantung kepada jenis tanah liat yang digunakan.

Perubahan-perubahan yang terjadi selama proses pembakaran di dalam tungku dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini

Tabel 7.6. Perubahan Fisika dan Kimia dalam proses pembakaran.

Suhu	Perubahan Fisika dan Kimia dalam proses pembakaran
100 °C	Semua air bebas menguap, tanah liat menjadi kering
200 °C	Semua air mekanis menguap
300 °C	Bahan-bahan organik seperti humus yang terbakar habis sehingga terjadi perubahan bentuk kristal <i>kwarsa (cristobolit)</i> yang disertai pemuai volume
400 °C	Gas-gas karbon monoksida terbentuk
500 °C -550 °C	Warna api pembakaran menjadi merah agak gelap
550 °C -700 °C	Struktur tanah liat menjadi keramik, terjadi perubahan kristal. Warna api menjadi merah menyala
800 °C -900 °C	Terjadi proses <i>sintering</i> , yaitu saling mendekatnya partikel-partikel tanah liat menjadi struktur yang kuat, tetapi belum melebur.
900 °C -1050 °C	Tanah liat <i>earthenware</i> mulai <i>vitrifikasi</i> , warna api merah jingga.
1050 °C -1100 °C	Tanah liat <i>earthenware</i> akan <i>vitrifikasi</i> maksimal, warna api jingga terang
1100 °C -1200 °C	Tanah liat <i>earthenware</i> akan berubah bentuk dan meleleh, warna api jingga pucat
1200 °C -1300 °C	Tanah liat <i>stoneware</i> <i>vitrifikasi</i> , warna api putih
1300 °C -1400 °C	Tanah liat <i>porcelain</i> <i>vitrifikasi</i> , warna api putih

Setelah mengetahui perubahan-perubahan yang terjadi di dalam tungku selama pembakaran, Anda perlu juga mengetahui sifat-sifat benda setelah dibakar. Pengetahuan ini perlu dikuasai agar dalam praktek pembakaran, Anda dapat menentukan apakah benda yang telah dibakar belum matang, matang atau terlalu matang (lihat tabel 4.6.).

Tabel 7.7. Sifat-sifat fisika tanah liat sebelum dan sesudah dibakar.

No	Jenis tanah liat	Sifat sebelum dibakar	Suhu bakar	Sifat setelah dibakar
1.	Earthenware	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastis, mudah dibentuk</li> <li>• Berbutir kasar</li> <li>• Berpori-pori banyak</li> <li>• Dapat dicampur dengan bahan lain untuk meningkatkan kualitas tanah</li> <li>• Kadar kotoran relatif tinggi</li> </ul>	950°C s.d 1150°C  1150°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setengah matang s.d matang</li> <li>• Agak keras, padat, porositas 1,5%-13%</li> <li>• Warna kuning, krem, coklat muda ke tua</li> <li>• Terlalu matang</li> <li>• Meleleh atau menggelas</li> </ul>
3.	Porselin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massa tanah liat terolah</li> <li>• Berbutir halus</li> <li>• Dapat dicampur dengan bahan lain</li> <li>• Menambah kemampuan bentuk</li> </ul>	1200°C s.d 1350°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padat, kedap air, keras, bunyi nyaring bila diketuk</li> <li>• Porositas 0%</li> <li>• Warna putih keabu-abuan</li> <li>• Susut bakar 12%-18%</li> <li>• Badan <i>matt</i> atau tembus cahaya (<i>translucent</i>)</li> </ul>
2.	Stoneware	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plastis, mudah dibentuk</li> <li>• Kadar kotoran lebih rendah dibanding <i>earthenware</i></li> <li>• Dapat dicampur dengan bahan lain</li> <li>• Meningkatkan kualitas tanah</li> </ul>	1200°C  1200°C s.d 1350°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matang</li> <li>• Padat kedap air, keras, bunyi nyaring bila diketuk</li> <li>• Porositas <math>\pm</math> 3%</li> <li>• Warna krem, abu-abu muda ke tua</li> <li>• Susut bakar 12%–14%</li> <li>• Mulai berubah bentuk dan meleleh</li> </ul>

## Proses Pengujian Kematangan Tanah Liat

Setelah proses pembakaran benda uji dengan tiga suhu pembakaran yang berbeda, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian suhu kematangan tanah liat seperti diuraikan berikut ini:

1. Ambil semua benda uji yang telah dibakar dan pisahkan untuk masing-masing formula tanah liat dan suhu pembakarannya
2. Amati benda uji tersebut dari warna bakarnya: pucat, cemerlang, atau gelap
3. Ketuk benda uji tersebut untuk mengetahui suaranya: nyaring atau tidak nyaring

Tabel 7.8. Hasil pengujian suhu kematangan tanah liat.

No	Formula	Suhu bakar	Warna	Suara

Dari hasil evaluasi uji kematangan dapat disimpulkan apakah benda uji sudah matang, belum atau bahkan terlalu matang pada suhu bakar yang telah ditetapkan.

- a. Bila belum matang, maka benda uji perlu diuji lagi dengan cara membakar pada suhu bakar lebih tinggi atau menambahkan beberapa jenis bahan lain pada massa badan tanah liat yang diuji.
- b. Bila terlalu matang, badan uji akan berubah bentuk, sehingga suhu bakar perlu diturunkan atau kandungan bahan-bahan tahan api seperti *kaolin*, *kwarsa* dikurangi sedikit agar dapat diperoleh massa badan berkualitas tinggi yang cocok untuk suhu bakar yang diinginkan.

Penambahan bahan-bahan lain pada massa tanah liat dimaksudkan untuk mendapatkan massa badan yang berkualitas, yaitu

- a. Jika massa badan tanah liat terlalu tahan api, sehingga tidak matang pada suhu bakar yang telah diterapkan, maka perlu ditambah bahan-bahan yang bersifat *fluks* atau bahan yang dapat menurunkan suhu matang tanah liat seperti: *calcium carbinat*, *talk*, *body frit*.
- b. Jika terlalu melebur sehingga berubah bentuk dan menjadi sangat padat pada suhu matang yang telah ditetapkan, maka adonan massa badan tanah liat perlu ditambah dengan bahan tahan api seperti: *kaolin*, *ballclay*, *stoneware clay*, *kwarsa* atau tanah liat tahan api.
- c. Jika warna bakar massa badan tanah liat akan dibuat lebih gelap, dapat ditambahkan oksida logam seperti besi, *mangan*, *cupper* dan lain sebagainya.

### 7.3.6. Pengujian Susut Bakar *Clay Body*

Susut bakar suatu benda keramik adalah suatu besaran yang dapat diukur tentang menyusutnya (ukuran) benda karena pembakaran. Hal itu bukan hanya karena menguapnya air bebas, tetapi karena adanya perubahan sifat-sifat kimia dan fisika tanah liat menjadi keramik secara permanen. Tanah liat lunak bila tercampur air mudah diurai dan plastis, tetapi setelah dibakar tanah liat menjadi keras membatu dan kepad air serta ukurannya menyusut dibandingkan dengan ukuran pada waktu sebelum dibakar.

#### Hal-hal yang Menyebabkan Terjadinya Susut Bakar

Dalam proses pembakaran benda keramik akan terjadi suatu proses sebagai berikut:

##### a. Penguapan sisa air pembentuk

Meskipun telah dikeringkan, namun sejumlah uap air masih tetap tinggal di dalam pori-pori benda keramik dan hanya akan menguap bila benda tersebut dibakar. Setelah itu terjadilah penyusutan karena semua partikel saling mendekat mengisi pori-pori. Untuk menghindari pecahnya benda keramik yang dibakar akibat tekanan uap air maupun penyusutan yang mendadak, proses kenaikan suhu pada tahap pembakaran awal harus dilakukan secara perlahan-lahan. Pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$ – $150^{\circ}\text{C}$  semua air pembentuk telah hilang. Pada tahap itulah, dapat dikatakan bahwa proses pengeringan dianggap telah sempurna.

##### b. Penguapan air kimia

Perubahan berikutnya yang terjadi dalam proses pembakaran tanah liat pada suhu  $\pm 350^{\circ}\text{C}$  yaitu air kimia dari bahan tanah liat mulai keluar. Pengertian air kimia jangan dicampuradukkan sebagai air pembentuk, air pori-pori atau air plastisitas yang menguap selama pengeringan. Air kimia adalah suatu bagian dari struktur molekuler tanah liat dan tidak terpengaruh oleh suhu di bawah  $350^{\circ}\text{C}$ . Dari formula tanah liat diketahui bahwa ada dua molekul silika dan dua molekul *alumina* ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Bila dinyatakan dalam persentase, tanah liat mengandung air kimia sebesar 14% dari berat totalnya. Air kimia ini harus cukup untuk menguap dalam pembakaran, sehingga dapat mencegah pengumpulan tekanan uap yang kemungkinan dapat memecah benda. Pada saat badan tanah liat telah dibakar pada suhu  $\pm 500^{\circ}\text{C}$ , akan terjadi proses dehidrasi sehingga tidak lagi larut atau terurai dalam air. Tanah liat juga akan kehilangan plastisitasnya dan menjadi sangat rapuh sehingga tidak mungkin didaur ulang atau digunakan lagi.

##### c. Pembakaran sempurna (oksida) senyawa *karbon*, *karbonat* dan *sulfat*.

Perubahan penting lainnya yang terjadi di dalam massa tanah liat selama awal pembakaran adalah teroksidasinya atau terbakarnya

secara sempurna semua komponen tanah liat yang tidak dalam senyawa oksida, termasuk antara lain bahan-bahan organik yang mengandung senyawa karbon dan sulfat. Proses oksida semua bahan biasanya akan sempurna pada suhu pembakaran  $\pm 900^{\circ}\text{C}$ . Karena jumlah mineral-mineral ini relatif kecil, maka biasanya pembakaran oksida dapat dilaksanakan tanpa suatu kendala. Karena teroksidasinya ketiga unsur tersebut di atas, maka susut bakar juga akan terjadi sebagai akibat dari pergerakan partikel-partikel tanah liat untuk menempati ruangan yang ditinggalkan oleh unsur-unsur tersebut.

**d. Terjadinya *inversi kwarsa***

Semua tanah liat mengandung sejumlah *kwarsa* dalam jumlah besar. *Kwarsa* ini bisa disosialisasikan sebagai mineral pelengkap tanah liat alam. *Kwarsa* juga dapat ditambahkan ke tanah liat dalam bentuk pasir putih (*flint*). Kristal *kwarsa* mempunyai sejumlah bentuk yang berbeda-beda, tergantung pada perbedaan suhu. Ketika suhu berubah, kristal-kristal *kwarsa* menyesuaikan diri menjadi struktur yang sedikit berbeda dan diikuti oleh perubahan volume. Karena itu ketika suhu  $573^{\circ}\text{C}$  telah tercapai, kristal *kwarsa* mengalami perubahan bentuk dari alfa ( $\alpha$ ) ke betha ( $\beta$ ). Perubahan ini diikuti dengan sedikit pemuai volume ( $\pm 2\%$ ) dan sebaliknya, pada saat pendinginan, yaitu pada suhu  $\pm 573^{\circ}\text{C}$ , kristal *kwarsa* berubah kembali dari betha ke alfa atau kembali ke bentuk kristal aslinya dengan disertai terjadinya penyusutan volume. Meskipun perubahan volume mineral *kwarsa* relatif kecil, kenaikan suhu pembakaran harus dilakukan secara lambat untuk mencegah pecahnya benda yang dibakar.

**e. Terjadinya proses *vitrifikasi***

Proses vitrifikasi adalah suatu proses meleburnya bahan silika menjadi gelas yang kemudian memasuki pori-pori dan menjadikan semua partikel memadat. Badan benda keramik yang telah bervitrifikasi secara sempurna menjadi tidak berpori-pori dan menjadi kedap air. Tanah liat akan mengglas pada suhu yang berbeda-beda, tergantung pada komposisinya. Suatu jenis tanah liat merah misalnya, yang mengandung banyak unsur besi dan kotoran mineral lain, dapat dibakar menjadi keras dan padat pada suhu sekitar  $1000^{\circ}\text{C}$  dan dapat melebur menjadi suatu cairan gelas pada suhu  $1250^{\circ}\text{C}$ . Penyusutan terus berlanjut selama *vitrifikasi*. Penyusutan ini disebabkan berkurangnya ukuran partikel, khususnya pada saat partikel-partikel tersebut mendekati titik lebur dan susunan partikel yang semakin mengglas. Susut bakar suatu benda keramik bisa melebihi 10%. Penyusutan ini beragam, besar atau kecilnya tergantung pada tingkat suhu vitrifikasinya. Tanah liat yang akan melebur biasanya didahului oleh tahapan menggelembung, mendidih dan pada titik ini mungkin ukurannya akan membengkak. Hal ini disebut *over firing* atau terlalu matang. Massa tanah liat yang telah dibakar secara sempurna dan matang dapat diketahui dari tingkat

kekerasan, kekuatan tekanan, kepadatan atau daya kedap airnya, tahan terhadap gesekan dan dapat dilihat dari warna dan tekstur.

### Proses Pengujian Susut Bakar

Susut bakar untuk beberapa jenis tanah liat dapat membuat retak, tetapi untuk jenis tanah liat lainnya tidak menyebabkan suatu kendala. Pada saat mengering, massa tanah liat akan terdiri dari banyak partikel-partikel halus dengan pori-pori di antaranya yang saling menutup.

### Langkah-langkah Pengujian Susut Bakar

1. Ambil semua benda uji yang telah dibakar untuk masing-masing formula tanah liat dengan tiga suhu bakar yang berbeda.



2. Ukur goresan garis lurus yang ada pada masing-masing benda uji tersebut dari tiga suhu bakar yang berbeda, kemudian hitung persentase susut bakar linier dan susut bakar volume benda uji untuk tiga suhu bakar yang berbeda dengan rumus sebagai berikut:



$$\text{Susut bakar} = \frac{\text{panjang plastis} - \text{panjang bakar}}{\text{panjang plastis}} \times 100\%$$

$$\text{Susut bakar} = \frac{\text{volume plastis} - \text{volume bakar}}{\text{volume plastis}} \times 100\%$$

Catat persentase susut bakar semua benda uji yang berbeda formula untuk ketiga suhu bakar, dan amati masing-masing benda uji tersebut untuk ketiga suhu bakar yang berbeda dan simpulkan.

Tabel 7.9. Hasil pengujian susut bakar tanah liat.

No	Formula	Suhu bakar	Panjang kering	Panjang bakar	Persentase penyusutan

### 7.3.7. Pengujian Porositas *Clay Body*

Porositas adalah kemampuan badan tanah liat yang telah dibakar untuk menyerap air melalui pori-pori. Tingkat porositas dapat dihitung melalui proses perebusan dan perendaman benda uji di waktu tertentu. Uji porositas yaitu kegiatan pengujian untuk mengetahui tingkat penyerapan air suatu benda uji dari massa tanah liat yang telah dibakar. Daya penyerapan terhadap air pada benda dengan pori-pori banyak atau porositas besar akan besar, sebaliknya, bila benda uji mengalami proses “*vitrifikasi*” hingga padat dan tidak berpori lagi, maka daya serap mendekati nol.

#### Hubungan antara Porositas dan Suhu Pembakaran

Di dalam massa tanah liat plastis terdapat pori-pori atau celah di antara partikel-partikelnya. Pori-pori ini berisi air plastisitas yang sewaktu-waktu dapat keluar dan masuk tergantung pada udara sekeliling. Pada suhu pembakaran 600°C, pori-pori kosong karena plastisitas menguap, saat suhu pembakaran dinaikkan melebihi 600°C, bahan-bahan *felspatik* berfungsi sebagai *fluks*, yaitu bahan yang dapat menurunkan titik matang tanah liat. Akibatnya bahan-bahan silika mencair dan mulai memasuki pori-pori yang kosong dengan disertai penyusutan volume. Semakin besar susut massa tanah liat, semakin sedikit dan kecil ukuran pori-pori. Peleburan bahan-bahan silikat akibat *fluks* berlanjut sampai semua pori-pori terisi hingga porositas menjadi nol dan menjadi kedap air.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pada setiap kenaikan suhu pembakaran akan terjadi perubahan volume atau penyusutan yang berpengaruh pada kekuatan dan porositas benda yang dibakar. Dengan kata lain, semakin tinggi suhu bakar, badan tanah akan semakin kuat dan semakin kecil porositasnya. Pada titik “*vitrifikasi*”, pembakaran dianggap telah selesai dengan kekuatan yang maksimal dan porositas yang minimal.

## Proses Pengujian Porositas

Proses pengujian porositas badan tanah liat adalah sebagai berikut:

1. Timbang masing-masing benda uji yang telah dibakar pada tiga suhu bakar dari semua formula yang dibuat dalam keadaan kering.



2. Masukkan benda uji tersebut ke dalam baskom plastik dan biarkan benda uji terendam di dalam air tersebut selama 24 jam.



3. Ambil semua benda uji yang basah dan hapus dengan busa yang lembab. Kemudian timbang lagi benda uji yang baru direndam. Perhitungan hasil timbangan sebagai berat basah. Hitung porositas masing-masing benda uji dari tiga suhu bakar yang berbeda dengan menggunakan rumus sebagai berikut:



$$\text{Porositas} = \frac{\text{Berat basah} - \text{Berat kering}}{\text{Berat kering}} \times 100\%$$

Catat hasil perhitungan dari benda uji dari tiga suhu bakar yang berbeda, kemudian bandingkan porositas benda uji untuk masing-masing suhu bakar yang berbeda tersebut dan simpulkan.

Tabel 7.10. Hasil pengujian porositas.

No	Formula	Suhu bakar	Berat kering	Berat basah	Porositas

### 7.3.8. Analisis Hasil Pengujian *Clay Body*

Analisis hasil pengujian merupakan rangkuman dari proses pengujian badan tanah liat, dari bermacam-macam formula badan tanah liat yang telah dibuat akan diketahui formula badan tanah liat yang baik dan memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam membuat produk benda keramik.

Setelah proses pengujian selesai, langkah selanjutnya adalah menganalisa hasil pengujian formula badan tanah liat secara keseluruhan kemudian membuat analisis berbagai formula badan tersebut (plastisitas, susut kering, suhu bakar, susut bakar, warna bakar, suara, dan porositasnya) untuk menentukan kelayakan suatu formula badan tanah liat digunakan.

Tabel 7.11. Hasil pengujian tanah liat.

No	Formula	Plastisitas	Susut kering	Suhu bakar	Susut bakar	Warna bakar	Suara	Porositas
1								
2								
3								
4								
5								

#### Keterangan

- Formula, merupakan bahan tanah liat tunggal atau campuran bahan tanah liat yang telah disusun menjadi suatu formula badan tanah liat.
- Plastisitas, merupakan sifat fisik tanah liat tentang daya kerjanya, yang merupakan gabungan antara plastisitas dan kemampuan bentuk (tidak plastis sd. sangat plastis).

- Susut kering, merupakan tingkat penyusutan badan tanah liat dari kondisi plastis menjadi kering (ditunjukkan dengan persentase penyusutan kering).
- Suhu bakar, tingkat kemampuan bakar badan tanah liat, ini ditunjukkan dengan sifat fisik yang tampak sesuai temperatur bakarnya.
- Susut bakar (susust jumlah), merupakan tingkat penyusutan badan tanah liat dari kondisi plastis menjadi biskuit (ditunjukkan dengan persentase penyusutan bakar).
- Warna bakar, merupakan sifat-sifat fisik dari badan tanah liat setelah mengalami proses pembakaran.
- Suara, merupakan kenyaringan suara badan tanah liat biskuit setelah mengalami proses pembakaran.
- Porositas, merupakan tingkat penyerapan air oleh badan tanah liat biskuit (ditunjukkan dengan besarnya persentase porositas).

#### **7.4. Penyiapan Clay Body**

Pengolahan bahan tanah liat merupakan suatu proses penyiapan bahan mentah tanah liat menjadi badan tanah liat yang siap digunakan untuk pembuatan benda keramik baik sebagai bahan plastis maupun tuang (*slip*), proses pengolahan tanah liat dapat dilakukan mulai dari yang sederhana hingga suatu proses yang rumit. Pengolahan bahan tanah liat sebagai tahap awal dalam proses pembuatan benda keramik dapat dilakukan dengan berbagai teknik, hal ini berkaitan dengan jenis bahan tanah liat, jenis benda keramik, teknik pembentukan, dan ketersediaan peralatan. Tanah liat alami sebagai sumber bahan baku pembuatan benda keramik banyak ditemukan di berbagai daerah di Indonesia, namun masih jarang bahan tanah liat alami (mentah) tersebut langsung dapat digunakan, untuk dapat digunakan harus selalu melalui proses pengolahan tanah liat.

Tanah liat yang digunakan untuk membuat benda keramik harus memenuhi persyaratan tertentu diantaranya adalah: plastis, homogen, bebas gelembung udara dan kotoran. Untuk memenuhi persyaratan tersebut, proses pengolahan campuran berbagai jenis bahan tanah liat perlu dilakukan secara cermat, tepat, dan akurat karena hasil pengolahan akan berpengaruh pada proses selanjutnya. Pengolahan tanah liat ada dua macam, yaitu pengolahan dengan teknik basah dan teknik kering.

Berbagai macam proses pengolahan atau penyiapan tanah liat menjadi suatu massa badan keramik dapat dilakukan, diantaranya adalah:.

1. Penyiapan *clay body* dari tanah liat alam secara manual basah.
2. Penyiapan *clay body* dari tanah liat alam secara manual kering.
3. Penyiapan *clay body* dari tanah liat alam secara masinal basah.
4. Penyiapan *clay body* dari *prepared hard mineral* secara masinal basah.
5. Penyiapan *clay body* untuk teknik pembentukan cetak tuang.

### 7.4.1. Penyiapan *Clay Body* dari Tanah Liat Alam secara Manual Basah

Proses pengolahan bahan tanah liat alam secara manual basah merupakan proses yang paling sederhana, karena bahan yang diolah merupakan bahan tanah liat tunggal, yaitu bahan tanah liat alam yang dapat digunakan secara langsung untuk membentuk benda keramik tanpa mencampurnya dengan bahan lain, seperti tanah liat *earthenware* maupun *stoneware*. Pengolahan badan tanah liat manual basah biasanya dilakukan oleh perajin keramik tradisional dengan bahan lokal yang ada di daerah.

#### 7.4.1.1. Peralatan

- Ember besar
- Pengaduk
- Saringan mesh 60
- Gayung
- Meja gips
- Kawat pemotong
- Plastik
- Bak penyimpanan bahan

#### 7.4.1.2. Bahan

- Tanah liat alam

#### 7.4.1.3. Proses Pengolahan

Pengolahan badan tanah liat secara manual basah dilakukan melalui tahap-tahap berikut.

##### 1. Penjemuran

Jemurlah bahan tanah liat hingga benar-benar kering. Untuk mempercepat proses pengeringan bahan tanah liat, sebaiknya bongkahan tidak terlalu besar tetapi potongan kecil-kecil agar air dalam tanah liat cepat keluar dan merata pada seluruh permukaan tanah liat, karena dalam kondisi kering daya ikat partikel-partikel tanah liat menjadi rendah.



## 2. Perendaman

Rendamlah bahan tanah liat kering dalam air agar mudah hancur. Tanah liat yang keras memerlukan waktu yang cukup lama untuk hancur, sedang yang lunak akan segera hancur setelah direndam. Pada tahap ini, tanah liat mengalami *slaking*, tanah liat mengembang dan hancur menjadi bagian kecil-kecil, sehingga menjadi *slip*.



## 3. Pengadukan

Aduk-aduklah bahan tanah liat setelah kondisi tanah liat yang direndam benar-benar hancur, hal ini akan memudahkan proses pengadukan. Lakukan berulang-ulang untuk mempercepat kondisi tanah liat menjadi homogen seperti lumpur tanah liat (*slip*).



## 4. Penyaringan

Saringlah bahan tanah liat dalam bentuk lumpur tanah liat tersebut menggunakan saringan *mesh 60*. Penyaringan dilakukan tanah bersih dari bahan pengotor seperti: akar, arang, kerikil dan sebagainya. Tempatkan tanah liat hasil penyaringan pada wadah ember dan dibiarkan hingga agar terjadi pengendapan tanah liat.



## 5. Pengendapan

Lakukan pengendapan slip tanah liat selama satu sampai tiga hari tanah akan mengendap dan pada bagian atas air akan tampak berada di bagian atas. Selanjutnya ambilah air yang ada di atas tanah tersebut sampai sebatas permukaan endapan tanah. Semakin lama pengendapan maka semakin sedikit airnya.



## 6. Pengentalan

Lakukan pengentalan slip tanah liat tersebut dengan cara menuang lumpur tanah liat (*slip*) di atas meja gips, atau karung goni sampai tanah tersebut mengental.

Pengentalan merupakan proses penguapan kandungan air (*dewatering*) dari lumpur tanah liat (*slip*), hal ini terjadi karena air diserap gips dan penguapan oleh suhu udara.



## 7. Pengulian

Lakukan pengulian bahan tanah liat plastis di atas meja gips. Pengulian ini dimaksudkan agar memperoleh bahan tanah liat yang benar-benar plastis dan homogen. Bentuklah tanah liat plastis menjadi bentuk silinder atau balok dengan berat dan ukuran tertentu kemudian masukkan dalam kantong plastik dan diikat dengan rapat.



## 8. Pemeraman

Peramlah tanah liat plastis yang telah diuli dalam bak penyimpanan bahan yang tertutup agar kelembaban tetap terjaga.

Lakukan pemeraman selama kurang lebih 7 hari, semakin lama disimpan akan semakin baik sesudah itu tanah liat siap digunakan.



## Tugas

### Mengolah *clay body* dari lempung alam secara manual basah

- Siapkan tempat, peralatan, dan bahan
- Gunakan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja
- Lakukan pengolahan *clay body* sesuai prosedur
- Membersihkan ruangan dan peralatan

## **7.4.2. Penyiapan *Clay Body* dari Tanah Liat Alam secara Manual Kering**

Pengolahan bahan tanah liat alam secara manual kering ini biasanya dilakukan untuk jumlah bahan tanah liat yang terbatas hanya untuk suatu proses pengujian tanah liat. Pengujian tersebut dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kondisi bahan tanah liat tersebut yang meliputi plastisitas, penyusutan, suhu bakar, warna bakar, dan porositas.

Pengolahan dengan teknik ini hanya dilakukan untuk satu atau campuran beberapa jenis tanah liat alam yaitu tanah liat yang langsung dapat digunakan seperti tanah liat *earthenware* dan *stoneware*. Apabila berupa campuran beberapa jenis tanah liat, sebaiknya formula tercatat untuk memudahkan dalam proses penimbangan.

Pencampuran bahan tanah liat (*earthenware* dengan *earthenware*, *stoneware* dengan *stoneware*, dan *earthenware* dengan *stoneware*) dilakukan untuk mendapatkan kualitas badan tanah liat yang memenuhi persyaratan untuk dapat digunakan.

### **7.4.2.1. Peralatan**

- Ember besar
- Pengaduk
- Saringan mesh 60
- Gayung
- Gelas ukuran
- Waskom
- Timbangan
- Meja gips
- Plastik
- Bak penyimpanan bahan

### **7.4.2.2. Bahan**

- Tanah liat alami

### **7.4.2.3. Proses Pengolahan**

Proses pengolahan tanah liat kering dilakukan melalui tahap-tahap berikut.

### 1. Penjemuran

Jemurlah bahan tanah liat, sebaiknya dalam bentuk bongkahan kecil-kecil, hal ini dimaksudkan agar tanah liat tersebut cepat menjadi kering secara merata sehingga mempermudah proses penumbukan.



### 2. Penumbukan

Tumbuklah bahan tanah liat yang sudah kering sampai halus dengan menggunakan mortar dan pestle atau alat penumbuk lain. Penumbukan agar mendapatkan butiran bahan tanah liat yang halus seperti tepung sehingga dapat lolos dari saringan dengan *mesh* yang telah ditentukan.



### 3. Penyaringan

Saringlah bahan tanah liat menggunakan saringan *mesh* 50 atau jika dikendaki yang lebih halus lagi dapat menggunakan saringan dengan ukuran 70, 80 sampai 100. Tumbuklah butiran bahan tanah liat yang tidak lolos saringan kemudian disaring kembali.



### 4. Penimbangan

Timbanglah bahan tanah liat walaupun hanya satu jenis tanah liat, hal ini perlu dilakukan untuk menentukan jumlah air yang perlu ditambahkan pada bahan tanah liat tersebut.



### 5. Pencampuran

Campurkan bahan tanah liat yang sudah ditimbang dengan air sebanyak 30%–40% dari jumlah tanah liat kering. Tambahkan air sedikit demi sedikit sambil diremas-remas, sehingga kandungan air dalam tanah liat cukup dan siap untuk diuli.



### 6. Pengulian

Uliilah campuran bahan tanah liat agar tanah liat menjadi plastis, homogen, bebas dari kotoran, dan bebas dari gelembung udara. kemudian bentuklah menjadi bulatan-bulatan bola/bongkahan tanah liat, selanjutnya masukkan ke dalam kantong plastik yang rapat agar terjaga kelembaban.



### 7. Penyimpanan/Pemeraman

Peramalah tanah liat plastis tersebut, sebaiknya ditempatkan pada bak bertutup agar supaya kelembaban tanah liat dalam kantong plastik tetap terjaga. Waktu pemeraman selama kurang lebih 7 hari. Dalam proses ini terjadi proses fermentasi dari unsur-unsur organik yang dikandungnya, sehingga tanah liat menjadi lebih plastis.



### 7.4.3. Penyiapan Clay Body dari Tanah Liat Alam secara Masinal Basah

Pengolahan bahan tanah liat alam secara manual basah berbeda dengan pengolahan bahan tanah liat sebelumnya, karena teknik pengolahan ini sudah menggunakan berbagai macam peralatan masinal yaitu peralatan digerakkan dengan tenaga listrik seperti *blunger*, *pugmill*, dan *filterpress*, dengan peralatan tersebut memberikan keuntungan pada kecepatan proses pengolahan dan kuantitas tanah liat yang dapat diolah.

Pengolahan bahan tanah liat ini dapat berupa satu jenis atau campuran tanah liat *earthenware* dengan *earthenware*, *stoneware* dengan *stoneware*, atau *earthenware* dengan *stoneware*. Untuk campuran beberapa jenis tanah liat alami, formula (resep) campuran tanah liat juga harus tercatat dengan baik.

#### 7.4.3.1. Peralatan

- Ember besar
- Ember kecil
- Timbangan
- Saringan mesh 60
- *Blunger*
- *Filterpress*
- *Pugmill*
- Meja gips
- Kawat pemotong
- Plastik
- Bak penyimpanan bahan

#### 7.4.3.2. Bahan

- Tanah liat alami

#### 7.4.3.3. Proses Pengolahan

Pengolahan bahan tanah liat alami dengan cara masinal teknik basah dilakukan melalui tahap-tahap berikut ini:

##### 1. Penjemuran

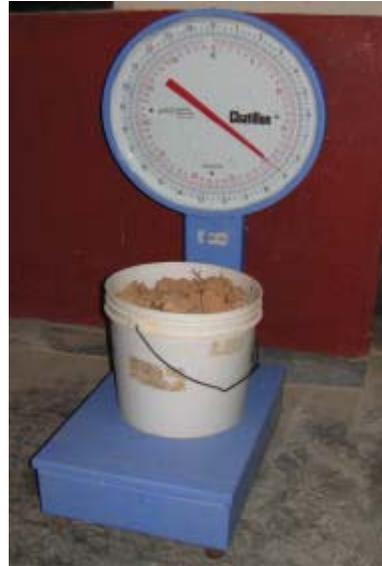
Jemurlah tanah liat alami yang berupa *earthenware* atau *stoneware*, sebaiknya berupa potongan kecil-kecil dimaksudkan agar air yang terkandung dalam tanah liat alami tersebut cepat menguap sehingga proses pengeringan menjadi lebih cepat.



## 2. Penimbangan

Timbanglah bahan tanah liat apabila berupa campuran beberapa jenis tanah liat menggunakan timbangan yang ada.

Penimbangan harus dilakukan dengan teliti apabila badan tanah liat berupa campuran beberapa jenis tanah liat sesuai dengan persentase berat formula (resep) tanah liat yang telah dibuat, kemudian dimasukkan dalam *blunger*.



## 3. Pencampuran dan pengadukan

Campurkan bahan tanah liat yang telah ditimbang kemudian masukkan ke dalam *blunger* yang telah diisi air, kemudian operasikan *blunger* selama satu jam, kemudian setelah motor dingin operasikan lagi. Lakukan pengadukan hingga campuran menjadi lumpur tanah liat yang homogen dalam konsistensi yang tepat, sehingga mudah disaring.



## 4. Penyaringan

Saringlah campuran bahan tanah liat dalam bentuk *slip* dengan menggunakan saringan *mesh* ukuran 50 sampai 80. Penyaringan dilakukan agar lumpur tanah liat bebas dari bahan-bahan pengotor seperti: akar tanaman, arang, kerikil dan sebagainya. Masukkan *slip* tanah liat hasil penyaringan pada wadah bak atau ember dan siap dikentalkan dengan *filterpress*.



## 5. Pengentalan

Lakukan pengentalan *slip* tanah liat yang telah disaring dengan memompakan *slip* ke dalam kantong-kantong kain penyaring *filterpress* dengan bantuan kompresor. *Filterpress* berfungsi untuk mengurangi kandungan air (*dewatering*) dalam lumpur tanah liat dengan cara menekan *slip* tanah liat yang masuk ke dalam kain penyaring. Buka *filterpress* ambil lempengan tanah liat plastis (*clay cake*) hasil pengentalan *slip* tanah liat.



## 6. Penghomogenan

Lakukan penghomogenan tanah liat dengan memasukkannya ke dalam *pugmill*. *Pugmill* berfungsi untuk menghomogenkan dan memadatkan tanah plastis dengan cara menekan tanah liat plastis di dalam lubang *pugmill* hingga penuh. Lakukan secara terus-menerus hingga tanah liat plastis keluar berbentuk silinder selanjutnya potonglah dengan kawat pemotong, kemudian masukkan ke dalam kantong plastik.



## 7. Penyimpanan/Pemeraman

Peramlah tanah liat plastis pada bak bertutup atau wadah yang kedap udara agar kelembaban tanah liat plastis tersebut tetap terjaga. Lakukan pemeraman selama kurang lebih 7 hari, semakin lama waktu pemeraman maka kualitas tanah liat plastis akan semakin baik, karena terjadi proses fermentasi dari unsur-unsur organik yang dikandungnya, sehingga tanah liat menjadi lebih plastis.



## Tugas

### Mengolah *clay body* dari lempung alam secara masinal basah

- Siapkan tempat, peralatan, dan bahan
- Gunakan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja
- Lakukan pengolahan clay body sesuai prosedur
- Operasikan mesin sesuai prosedur
- Membersihkan ruangan dan peralatan

#### 7.4.4. Penyiapan *Clay Body* dari *Prepared Hard Mineral* secara Masinal Basah

Pengolahan bahan tanah liat secara masinal basah dengan bahan dari tanah liat prepared hard mineral terolah umumnya diterapkan pada perusahaan-perusahaan keramik skala menengah dan besar. Prosesnya secara umum hampir sama yang membedakan hanya bahan tanah liatnya dan kapasitas peralatan yang digunakan. Bahan tanah liat dari *prepared hard mineral* terolah merupakan bahan-bahan tanah liat murni berbentuk seperti tepung halus yang kering sehingga memudahkan dalam penggunaannya, bahan-bahan tersebut seperti: *kaolin*, *feldspar*, *whiting* (kapur), *kuarsa*, *ball clay*, dan lain-lain. Badan tanah liat yang dapat dihasilkan dari bahan tanah liat prepared hard berupa: *white earthenware*, *white stoneware*, porselin, *bone china*, dan sebagainya tergantung pada formula (resep) tanah liat yang dibuat.

Contoh formula (resep) badan tanah liat dari mineral terolah:

Badan tanah liat *earthenware* (cone 04-2)

<i>Kwarsa</i>	30.0
<i>Kaolin</i>	25.0
<i>Ballclay</i>	20.0
<i>Feldspar</i>	20.0

Badan tanah liat *stoneware* (cone 6-8)

<i>Ballclay</i>	29.0
<i>Kwarsa</i>	28.5
<i>Kaolin</i>	27.1
<i>Feldspar</i>	15.2

Badan tanah liat *porcelain* (cone 8-12)

<i>Ballclay</i>	27.0
<i>Kaolin</i>	27.0
<i>Feldspar</i>	27.0
<i>Kwarsa</i>	19.0

#### 7.4.4.1. Peralatan

- Ember besar dan kecil
- Timbangan
- Saringan mesh 60
- *Ballmill*
- *Filterpress*
- *Pugmill*
- Meja gips
- Kawat pemotong
- Plastik
- Bak penyimpanan bahan

#### 7.4.4.2. Bahan

- *Kwarsa*
- *Kaolin*
- *Ballclay*
- *Feldspar*

#### 7.4.4.3. Proses Pengolahan

Pengolahan bahan tanah liat *prepared hard mineral* terolah dengan cara masinal teknik basah dilakukan melalui tahap-tahap berikut ini:

##### 1. Penimbangan

Timbanglah bahan tanah liat dari mineral terolah yang digunakan untuk menyusun formula (resep) sesuai dengan persentase berat yang telah ditentukan. Lakukan penimbangan dengan cermat dan teliti agar tidak terjadi kesalahan dalam penimbangan masing-masing bahan tanah liat.



##### 2. Pencampuran/penggilingan

Campurkan bahan yang telah ditimbang kemudian masukkan ke dalam *ballmill* yang telah berisi air. Operasikan *ballmill* sesuai standar operasi prosedurnya hingga campuran menjadi *slip* yang halus dan homogen. Tuang slip ke dalam ember dan siap untuk proses penyaringan.



### 3. Penyaringan

Saringlah campuran bahan tanah liat dengan menggunakan saringan manual atau saringan getar (*vibrator*) dengan kerapatan minimal 100 *mesh*. Tempatkan campuran bahan tanah liat hasil penyaringan pada wadah bak atau ember, dan siap dikentalkan dengan *filterpress*.



### 4. Pengentalan

Lakukan pengentalan lumpur tanah liat yang telah disaring dengan memompakan *slip* ke dalam kantong kain penyaring *filterpress*. Ambil tanah liat hasil pengentalan *slip* tanah liat yang berbentuk lempengan tanah liat plastis (*clay cake*) yang memiliki kadar air yang seperti tanah liat plastis.



### 5. Penghomogenan

Masukkan tanah liat plastis tersebut ke dalam *pugmill*, sehingga campuran tanah liat menjadi plastis, homogen, dan padat. Hasil dari proses ini berupa tanah liat yang plastis dan homogen berbentuk silindris. Selanjut masukkan tanah liat plastis ke dalam kantong plastik.



### 6. Penyimpanan/Pemeraman

Lakukan pemeraman tanah liat plastis pada bak bertutup atau wadah yang kedap udara agar kelembaban tanah liat plastis tersebut tetap terjaga. Lakukan pemeraman selama kurang lebih 7 hari atau lebih, semakin lama waktu pemeraman maka kualitas tanah liat plastis akan semakin baik sehingga tanah liat menjadi lebih plastis.



#### 7.4.5. Penyiapan *Clay Body* untuk Teknik Pembentukan Cetak Tuang

Pengolahan slip tanah liat untuk pembentukan keramik cetak tuang sebenarnya hampir sama dengan penyiapan bahan tanah liat untuk teknik pembentukan lainnya, perbedaannya pada penambahan bahan yang disebut *deflocculant*, bahan ini memungkinkan partikel tanah liat tetap dalam suspensi cairan dan tidak membentuk endapan pada dasar cetakan. Dalam prosesnya bahan ini akan diserap oleh cetakan dan menempel pada dinding cetakan, setelah beberapa menit kelebihan *slip* tanah liat dikeluarkan, dengan proses ini dapat terbentuk benda-benda keramik berongga dengan ketebalan dinding yang relatif sama. Pada industri keramik teknik pembentukan ini sangat diperlukan untuk dapat memproduksi keramik secara massal, karenanya keterampilan menyiapkan bahan cetak tuang menjadi syarat penting untuk dapat melakukan teknik pembentukan dengan cetak tuang. Massa *slip* cetak tuang biasanya digunakan untuk mencetak benda keramik tiga dimensional, dengan menggunakan cetakan dua belahan atau lebih sehingga benda yang dihasilkan mempunyai rongga dan memiliki ketebalan dinding yang relatif sama. Teknik cetak tuang tersebut di atas sering disebut dengan istilah *hollow casting*.

Tanah liat alam seperti misalnya jenis *earthenware* maupun *stoneware* maupun bahan mineral terolah seperti: *kaolin*, *feldspar*, *whiting* (kapur), *kuarsa*, *ball clay*, *bentonite*, dan lain-lain dapat digunakan untuk membuat formula (resep) badan tanah cetak tuang seperti: *earthenware*, *stoneware*, *white earthenware*, *white stoneware*, *soft porcelain*, dan *porcelain*.

Bahan tersebut harus dalam kondisi kering dan sebaiknya adalah bahan-bahan yang sudah digiling halus, hal ini dimaksudkan agar penimbangan dapat lebih akurat sehingga mendapatkan kekentalan *slip* tanah liat secara tepat. Bahan deflokulan merupakan bahan elektrolit seperti *alkali* dalam *silicate* (biasanya *sodium*) atau *carbonate* (soda abu). Perubahan elektrolit akan merubah molekul atau partikel tanah saling menolak satu sama lain, membantu penyebaran partikel dalam cairan *slip*, meningkatkan *fluiditas*, serta membantu suspensi partikel dan mengurangi penyusutan dalam badan keramik, dengan demikian partikel tanah liat tidak mengelompok yang akan dapat mempercepat pengendapan. Di samping itu, juga dapat mengurangi jumlah sedikitnya 25% air yang diperlukan dengan tingkat kecairan yang sama. *Deflocculant* yang digunakan dapat berupa *sodium silikat* (*waterglass*), *sodium hidroksida* (soda abu), dan *sodium carbonate*. Jumlah *deflocculant* yang diperlukan hanya sedikit biasanya antara 0,2%-0,5% dari jumlah tanah liat kering yang dipakai, sedangkan jumlah air sekitar 35%-50%. Jumlah *deflocculant* untuk tanah jenis *earthenware* biasanya digunakan sekitar 0,25% sampai 0,50% dari jumlah berat kering.

Penggunaan yang terlalu banyak akan membuat cetakan mudah rapuh serta hasil cetakan yang lebih sulit dipotong atau dirapikan. Yang perlu pertimbangan adalah bagaimana mengurangi kandungan air pada cetakan tetapi juga menjaga tingkat kecairan dari *slip* tanah liat tersebut.

Ada beberapa bahan kimia yang lazim digunakan sebagai deflokulan, yaitu:

1. *Sodium silikat/waterglass* ( $2\text{Na}_2\text{O}.\text{SiO}_2$ ); penambahan pada slip tanah liat antara 0,2%-0,5% berat tanah liat kering.
2. *Sodium carbonate/soda ash* ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ); penambahan pada slip tanah liat lebih sedikit dibanding sodium silikat.
3. *Sodium polyacrylat*, penambahan pada slip tanah liat antara 0,3%-0,5% berat tanah liat kering.
4. *Calgon*.
5. *Dispex* (kombinasi produk *sodium silicate* dan soda ash)
6. *Darvan* (equivalen dengan *dispex*), keuntungan produk ini tidak mudah diserap oleh cetakan sehingga dapat memperpanjang umur cetakan

Secara singkat pengaruh *deflocculant* pada *slip* tanah liat:

- Mencegah pengendapan partikel tanah liat. Dengan adanya *deflocculant*, partikel tanah liat tidak akan saling gabung, sehingga campuran tanah liat air tetap pada keadaan suspensi.
- Mengurangi jumlah air yang ada dalam *slip* tanah liat. Bubur tanah liat tanpa *deflocculant* mengandung  $\pm 60\%$  air. Dengan adanya *deflocculant*, air yang ditambahkan cukup 35%-50% saja.
- Menghindarkan cetakan gips dari kejenuhan yang terlalu cepat. Efek dari pengurangan air dalam *slip* adalah cetakan gips tidak cepat jenuh dengan air.
- Untuk mendapatkan *slip* tanah liat yang baik perlu disimpan dalam keadaan rapat selama 2-3 hari.



Gambar 7.3. Bahan *deflocculant*: *waterglass* dan soda abu

Jumlah penggunaan air juga harus dibatasi agar cetakan tidak mudah jenuh dan daya serapnya dapat bertahan lebih lama. Sebagai contoh untuk *slip* bahan porselin kandungan airnya tidak melebihi 50% dari berat kering bahan porselin. Apabila jumlah air terlalu banyak maka cetakan akan cepat menjadi jenuh karena kandungan air yang terlalu banyak dan tidak dapat menyerap dengan efektif lagi. Sebagai gambaran, ketika 1000 gr bahan

tanah liat kering dicampur dengan 400 gr air hasilnya adalah massa plastis yang lengket, bila kemudian ditambahkan beberapa tetes *sodium silicate* atau *waterglass* (substansi alkali atau elektrolit) dan diaduk-aduk atau dimixer akan berubah menjadi lebih lunak, lebih cair dan dapat dituang.

Tetapi ini tentu tidak dapat berlaku untuk semua jenis tanah liat. Bila kita mempunyai mempunyai tanah liat alami atau badan tanah liat lain yang akan digunakan hal yang harus dipikirkan adalah berusaha melakukan eksperimen terhadap tanah liat tersebut.

#### 7.4.5.1. Peralatan

- Ember besar
- Ember kecil
- Timbangan
- Gayung
- Penumbuk
- Saringan mesh 100
- *Mixer*
- Bak penyimpanan bahan

#### 7.4.5.2. Bahan

- Tanah liat alam
- *Kaolin*
- *Feldspar*
- *Whiting* (kapur)
- *Kuarsa*
- *Ball clay*
- *Bentonite*,
- *Waterglass*

#### 7.4.5.3. Proses Pengolahan

##### 1. Penjemuran

Lakukan penjemuran bahan tanah liat untuk cetak tuang khususnya untuk bahan tanah liat alami. Penjemuran dimaksudkan agar tanah liat tersebut mudah hancur menjadi partikel-partikel kecil ketika ditumbuh.



## 2. Penumbukan

Tumbuklah bahan tanah liat alam setelah kondisinya benar-benar kering hal ini untuk memudahkan tanah liat hancur pada saat ditumbuk sehingga menjadi butiran yang halus seperti tepung. Tanah liat harus lolos dari saringan dengan *mesh* yang telah ditentukan untuk badan tanah liat cetak tuang .



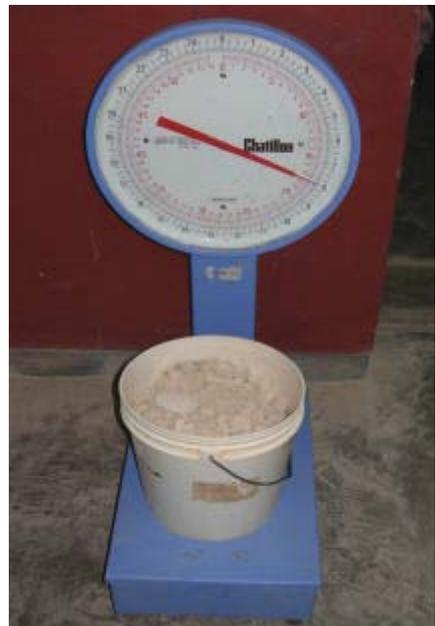
## 3. Penyaringan

Saringlah bahan tanah liat untuk cetak tuang menggunakan saringan *mesh* 100/120, Penyaringan kering biasanya dilakukan membuat badan tanah liat dalam jumlah yang terbatas (sedikit), sedangkan penyaringan basah dilakukan apabila jumlahnya relatif banyak dalam bentuk *slip* tanah liat.



## 4. Penimbangan

Timbanglah masing-masing bahan tanah liat kering sesuai formula (resep) persentase berat yang telah ditentukan. Lakukan penimbangan dengan cermat dan teliti agar tidak terjadi kesalahan dalam penimbangan masing-masing karena akan berpengaruh pada kekentalan *slip* tanah liat.



## 5. Pencampuran

Campurkan bahan tanah liat yang telah ditimbang dan masukkan ke dalam *blunger*. Ukurlah air sebanyak (35%-50%) dari jumlah tanah liat kering, kemudian masukkan dalam *blunger* dari jumlah air paling sedikit, misalnya 35% dari berat kering tanah. (sekitar 350 gr atau 350 ml dengan asumsi 1gr = 1ml). Tambahkan *waterglass* sebanyak 0,2%-0,5% dari berat tanah liat kering, mulailah dari jumlah yang paling sedikit.



## 6. Pengadukan

Operasikan *blunger* agar campuran menjadi homogen. Semakin lama waktu pengadukan, hasilnya akan semakin baik dan *deflocculant* yang dipakai bisa lebih hemat dibandingkan dengan waktu pengadukan yang hanya sebentar.



## 7. Penyaringan

Saringlah *slip* tanah liat tersebut menggunakan saringan manual atau saringan getar (*vibrator*) dengan kerapatan minimal 100 mesh. Simpan campuran bahan tanah liat hasil penyaringan pada ember (*container*).



## 8. Pemeraman

Lakukan pemeraman slip tanah liat selama kurang lebih 23 hari atau lebih. Aduk kembali *slip* tanah liat yang telah disimpan dalam ember sebelum digunakan. Selama pemakaian pengadukan harus tetap dilakukan untuk menjaga konsistensi *slip*.



### Tugas

#### **Mengolah *clay body* untuk pembentukan cetak tuang**

- Siapkan tempat, peralatan, dan bahan
- Gunakan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja
- Operasikan peralatan listrik sesuai prosedur
- Lakukan pengolahan *clay body* sesuai prosedur
- Setelah selesai, bersihkan ruang dan peralatan

-



## 8. PEMBENTUKAN BENDA KERAMIK

Produk benda keramik yang kita lihat sehari-hari sangat beraneka ragam, baik bentuk, ukuran, fungsi, hiasan maupun warnanya, produk-produk tersebut merupakan hasil akhir dari suatu proses pembentukan atau pembuatan benda keramik.

Pada awalnya benda-benda keramik dibuat dengan tangan secara langsung sehingga hasilnya berupa benda keramik dengan bentuk yang terbatas dan sangat sederhana, namun kini berbagai teknik pembentukan benda keramik telah berkembang dengan pesat. Proses pembentukan ini berkembang sejalan dengan kemajuan di bidang teknologi mulai dari proses pengambilan bahan tanah liat dari alam, pengolahan, pembentukan, pengglasiran dan dekorasi serta pembakarannya.

Di industri atau pabrik-pabrik keramik saat ini sudah menggunakan teknologi yang lebih maju dalam proses pembentukannya untuk membuat produk yang banyak tetapi dengan waktu yang relatif pendek, ini dilakukan untuk mempercepat proses produksi.

Proses pembentukan merupakan proses pembuatan benda keramik, proses ini membutuhkan keterampilan tangan mulai dari proses pengulian hingga penyelesaian akhir (*finishing*). Pembentukan benda keramik dapat dilakukan dengan tangan langsung (*handbuilt*) atau dengan bantuan alat lain seperti alat putar, *jigger-jolley*, alat cetak, dan sebagainya.

Proses pembentukan benda keramik tersebut dapat dibedakan menjadi beberapa keteknikan, yaitu:

1. Teknik bebas (*modelling*)
2. Teknik pijit (*pinching*)
3. Teknik pilin (*coiling*)
4. Teknik lempeng (*slab building*)
5. Teknik mematung
6. Teknik putar (*throwing*)
7. Teknik cetak (*mold*)

Secara lengkap proses pembentukan benda keramik digambarkan sebagai berikut.



Gambar 8.1. Bagan proses pembentukan benda keramik.

### Petunjuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja

- Kenakan perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja pada saat melaksanakan proses pembentukan benda keramik.
- Gunakan alat bantu, alat pokok, dan perlengkapan pembentukan sesuai dengan fungsinya.
- Gunakan bahan praktek sesuai kebutuhan.
- Simpan bahan yang masih dapat digunakan pada tempat yang telah disediakan.
- Bersihkan seluruh peralatan yang telah digunakan dan simpan kembali pada tempatnya.
- Bersihkan ruangan atau studio setelah selesai bekerja.
- Perhatikan pengelolaan limbah.

## 8.1. Alat Pembentukan

Jenis dan fungsi peralatan untuk pembentukan benda keramik dapat dikelompokkan menjadi alat bantu, alat pokok, perlengkapan, dan peralatan keselamatan kesehatan kerja. Peralatan tersebut digunakan untuk kelncaran proses pembentukan benda keramik dengan berbagai keteknikan, teknik pijit

(*pinching*), teknik pilin (*coiling*), teknik lempeng (*slab building*), teknik putar (*throwing*), dan teknik cetak (*mold*).

### 8.1.1. Alat bantu

#### **Butsir kawat (*wire modelling tools*)**

Untuk merapikan, menghaluskan, mengerok, membentuk detail, dan membuat tekstur benda kerja. Ukuran panjang 22 cm, bahan kawat *stainless steel*, tangkai kayu sawo.



#### **Butsir kayu (*wood modelling tools*)**

Untuk menghaluskan, membentuk detail, merapikan, membuat dekorasi, merapikan dan menghaluskan benda kerja. Ukuran panjang 22 cm lebar 3 cm, bahan kayu sawo



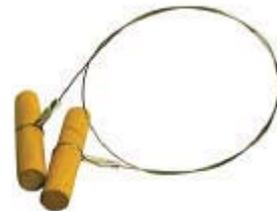
#### **Ribbon tools**

Untuk mengerok, menghaluskan, dan merapikan benda kerja. Ukuran panjang total 15 cm, bahan *stainless steel*, tangkai kayu.



#### **Kawat pemotong (*wire cutter*)**

Untuk memotong ujung bibir, dasar benda kerja, dan memotong tanah liat plastis. Ukuran: panjang 4 cm, panjang tangkai 6 cm, bahan kawat *stainless steel*.



#### **Pisau pemotong (*felting knife*)**

Untuk memotong, mengiris lempengan tanah liat. Ukuran; panjang total 17 cm, mata pisau 8.5 cm.



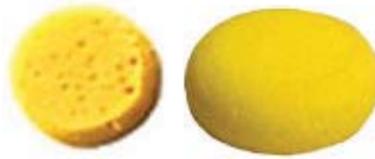
#### **Potter rib/throwing ribs/rubber palletes/steel palletes**

Untuk menghaluskan dan membentuk permukaan luar benda kerja. Ukuran: 10 x 6 cm, tebal 0,4 cm, bahan: kayu, plat *stainless*, karet.



### **Spon (*sponges*)**

Untuk menyerap kandungan air, menghaluskan benda kerja, dan membersihkan *handtool*, cetakan gips pada waktu pencucian. Ukuran: diameter 8 cm dan tebal 6 cm, bahan busa.



### **Sponge stick**

Untuk menghaluskan bagian dalam benda kerja. Ukuran: panjang total 35 cm, diameter spon 2,5 cm.



### **Jarum (*needles*)**

Untuk memotong bibir, menusuk gelembung udara, dan menggores benda kerja. Ukuran: panjang total 14 cm, mata jarum 4 cm.



### **Kuas kecil,**

Untuk mengolesi lumpur tanah pada bagian benda yang akan di sambung, mengolesi larutan pemisah pada model dan cetakan gips.



### **Scrapper**

Untuk menghaluskan lempengan tanah liat, meratakan permukaan bidang tanah liat. Ukuran: 10 x 6 cm, alat ini dibuat dari kayu, plastik atau plat anti karat/ aluminium dan *steinlesteel*.



### **Throwing stick**

Untuk membentuk, menghaluskan, merapikan bagian dalam benda keramik. Ukuran: panjang 35 cm, bahan kayu.



### **Penggaris**

Untuk mengukur panjang, lebar, dan tinggi benda kerja. Ukuran: panjang 30 cm, bahan: metal atau mika.



### **Kaliper (*caliper*)**

Untuk mengukur diameter benda kerja. Ukuran: panjang 20 cm, 25 cm, dan 30 cm, bahan alumunium, plastik atau kayu.



### **Penggaris siku**

Untuk mengukur panjang dan posisi tegak lurus dari benda atau model. Ukuran: panjang 30 cm, bahan: *metal*.



### **Waterpass**

Untuk mengukur kedataran model, ukuran panjang 44 cm, lebar 4,5 cm, bahan alumunium.



## **8.1.2. Alat Pokok**

### **Rol kayu**

Untuk membuat lempengan tanah, dengan panjang rol kurang lebih 45 cm dan diameter 6 cm–8 cm dan dilengkapi dengan bilah kayu yang panjangnya 50 cm dan tebal 0,5 cm–0,7 cm dan lebar sekitar 3 cm.



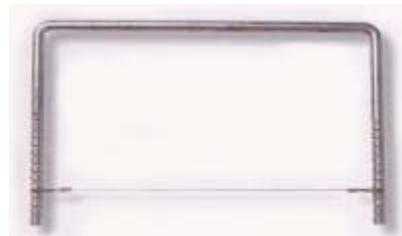
### **Paddle dan anvil**

Untuk memadatkan dinding badan benda keramik yang dibentuk dengan teknik putar tatap yang dilakukan dengan cara memukulkan *paddle* pada dinding luar dan *anvil* untuk menahannya di bagian dalam benda keramik.



### **Bow harp**

Untuk membuat lempengan tanah liat dengan bantuan kawat yang diikatkan pada besi dengan berbagai ukuran untuk menentukan ketebalan lempengan atanh liat. Ukuran: panjang kawat *stainless steel* 30 cm, bahan besi.



### **Slab roller**

Untuk membuat lempengan tanah liat plastis yang digerakkan dengan sistem mekanik. Alat ini juga dilengkapi dengan ukuran untuk menentukan ketebalan lempengan tanah liat. Ukuran: panjang 122 cm, lebar 82 cm, dan tinggi 109 cm.



### **Hand extruder**

Untuk membuat pilinan tanah liat plastis sesuai dengan asesoris yang digunakan. Alat ini juga dapat untuk membentuk benda keramik dengan teknik *extruder* dengan berbagai bentuk silinder, kotak segi empat, enam, dsb. Ukuran: diameter tabung 10 cm.



### **Alat putar manual tangan (*hand wheel*)**

Untuk membentuk terutama benda keramik teknik putar. Alat ini digerakkan dengan tangan secara manual, kepala putaran dibuat dari besi atau semen dengan diameter antara 25 cm-40 cm, bahan: besi atau aluminium.



### **Alat putar kaki (*kick wheel*)**

Untuk membentuk terutama benda keramik teknik putar. Alat putar ini merupakan alat yang digerakkan atau diputar dengan kaki. Penggerak alat putar kaki dapat dibedakan menjadi dua yaitu roda pemutar (*fly wheel*) dan pedal (*treadle wheel*). Roda pemutar dan kepala putaran yang menggunakan pedal juga berfungsi sebagai beban pemberat sehingga putaran yang dihasilkan menjadi lebih lama. Ukuran: diameter kepala putaran 24 cm-30cm.



*fly wheel*



*treadle wheel*

### **Alat putar listrik (*electric wheel*)**

Untuk membentuk terutama benda keramik teknik putar. Alat putar masinal/listrik (*electric wheel*) merupakan alat putar yang digerakkan motor menggunakan tenaga listrik. Motor berfungsi untuk menggantikan tenaga tangan atau kaki. Alat putar listrik dapat diatur kecepatannya melalui pedal, memiliki kecepatan putar antara 200-300 rpm yang berarti dalam 1 menit dapat berputar sebanyak 200-300 kali. Sistem pengatur kecepatan alat putar listrik dapat berbeda-benda, antara lain:

#### **Sistem *pressure control cam***

Sistem putaran motor dihambat oleh tekanan pedal atau tongkat. Apabila pedal ditekan maka putaran sumbu motor akan terbebas dari tekanan rem sehingga motor dapat berputar secara maksimal, sebaliknya apabila pedal tidak ditekan berarti putaran motor mendapat tekanan sehingga putaran motor menjadi lambat.



*Sistem pressure control cam*

#### **Sistem roda pemutar (*fly wheel*)**

Pada system ini, jika kita menekan pedal maka saklar akan memutar motor kemudian putaran motor menekan kampas pada batang as, sehingga kepala putaran berputar. Apabila pedal dilepaskan maka putaran motor akan berhenti tetapi putaran akan tetap berputar, karena adanya beban roda pemutar (*fly wheel*) yang berfungsi untuk mempertahankan kecepatan putaran, alat ini selain digerakkan dengan tenaga listrik juga dapat digerakkan dengan kaki.



*Sistem roda pemutar (fly wheel)*

### Sistem *rheostat* (*variabel resistor*)

Pada sistem ini, *rheostat* berfungsi sebagai pengatur kecepatan putaran motor yang digerakkan melalui pedal. Semakin dalam pedal ditekan semakin besar arus yang masuk sehingga motor berputar lebih cepat, sebaliknya apabila pedal tidak ditekan maka arus tidak masuk sehingga motor tidak berputar.



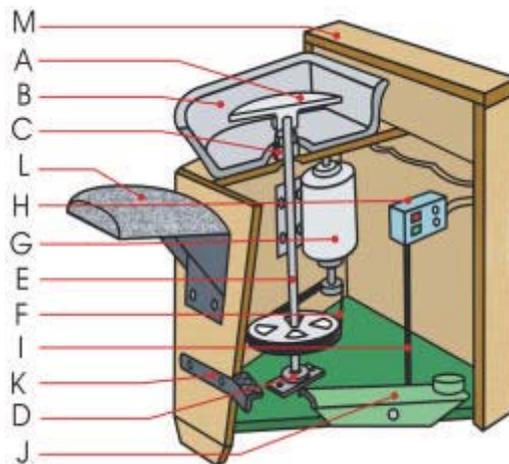
Sistem *rheostat* (*variabel resistor*)

### Sistem *cone*

Pada sistem ini, putaran motor dipindahkan ke puli as kepala putaran melalui *cone*. *Cone* berfungsi sebagai alat untuk mempercepat atau memperlambat putaran. Apabila pedal ditekan maka *cone* yang berputar akan menekan puli sehingga berputar semakin cepat, hal ini terjadi karena diameter *cone* yang menekan lebih besar dari diameter puli, jadi semakin besar diameter *cone* maka semakin cepat putaran puli.



Sistem *cone*



Gambar 8.2. Bagian-bagian alat putar listrik (sumber: Richard Phethean).

Bagian-bagian alat putar listrik yang menggunakan rheostat:

- A. Kepala putaran (*wheelhead*)
- B. Baki pelindung (*slip tray*)
- C. Lager atas (*top bearing*)
- D. Lager bawah (*bottom bearing*)
- E. Batang as putaran (*drive shaft*)
- F. Sabuk pemutar (*drive belt*)
- G. Motor
- H. Saklar (*switch on-off*)
- I. Penghubung arus (*rheostat linkage*)
- J. Pedal kaki (*foot pedal*)
- K. Dudukan kaki (*foot rest*)
- L. Tempat duduk (*seat*)
- M. Papan tempat benda (*pot shelf*)

### Mesin bubut (*reversible turning lathe*)

Untuk membentuk benda silinder dengan cara mengkilis atau membubut model yang terbuat dari gips. Ukuran: panjang 62 cm, lebar 46 cm, dan tinggi 40 cm (tanpa meja).



### Pahat bubut

Untuk membubut, meratakan dan membentuk model gips. Bentuk mata pisau pahat bervariasi sesuai fungsi masing-masing. Ukuran panjang total 23 cm, panjang pahat 12 cm dan tebal 0,4 cm.



### Pisau bubut (*Turning lathe*)

Untuk membentuk dan membuat detail, merapikan, menghaluskan benda kerja. Ukuran: panjang total 24,5 cm, bahan: besi.



### Gergaji

Untuk memotong benda kerja model yang terbuat dari bahan gips. Ukuran: panjang 48 cm.



### 8.1.3. Perlengkapan

#### Timbangan

Untuk menimbang bahan tanah liat plastis dan gips yang dibutuhkan. Kapasitas disesuaikan dengan jumlah bahan yang akan diolah. Ukuran: kapasitas maksimal 5 kg.



#### Ember

Untuk tempat air pada waktu proses pembentukan benda kerja. Ukuran: kapasitas 5 liter.



#### Waskom

Untuk tempat pembuatan adonan (masa) gips. Ukuran: kapasitas 3 liter.



#### Alas pembentukan

Untuk alas pembentukan benda keramik, benda model, pada waktu proses pembentukan benda. Ukuran: diameter 20 cm, 25 cm, dan 30 cm.



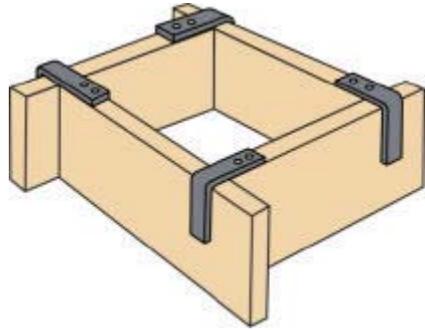
#### Whirler/Banding wheel

Untuk alas pada waktu proses pembuatan benda keramik dan model. Ukuran: diameter 25 cm dan 30 cm, tinggi 16 cm. Bahan: aluminium.



### **Papan cetakan**

Untuk membuat batas cetakan gips yang berbentuk kotak. Ukuran: 25 cm x 25 cm, 30 cm x 25 cm, 40 cm x 25 cm dengan tebal 1.5 cm. Bahan: papan kayu.



### **Linoleum**

Untuk membuat batas cetakan gips yang berbentuk lingkaran (silindris).



### **Sekop**

Untuk mengambil material gips. Bahan dari metal atau plastik.



### **Gelas ukuran**

Untuk mengukur banyaknya air yang digunakan dalam proses pembuatan masa gips. Ukuran: volume 1 liter.



### **Kertas ampelas waterproof**

Untuk menghaluskan model gips dan cetakan gips yang telah jadi. Ukuran: nomor 400 dan 1000.



### **Kain terpal**

Untuk alas menguli tanah liat plastis di atas meja kayu.



### **Meja gips**

Untuk alas menguli tanah liat plastis sebelum proses pembentukan benda keramik dimulai, juga dilengkapi dengan kawat pemotong. Ukuran: panjang 100 cm, tinggi 80 cm, dan lebar 60 cm.



### **Mangkok plastis**

Untuk tempat air atau slip tanah liat. Ukuran: diameter 15 cm dan tinggi 9 cm, bahan; plastic.



## **8.1.4. Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

### **Masker**

Untuk melindungi hidung dan mulut pada waktu melakukan proses penyiapan masa gips.



### **Sarung tangan plastik**

Untuk melindungi tangan pada waktu melakukan proses penyiapan masa gips.



### **Pakaian kerja**

Untuk melindungi badan pada waktu melakukan proses pembentukan benda keramik dan penyiapan masa gips.



## **8.2. Bahan**

---

Bahan (tanah liat) yang digunakan untuk pembentukan benda keramik harus dipersiapkan dengan baik, hal ini perlu diperhatikan agar dalam proses selanjutnya tidak mengalami kerusakan. Untuk itu sebelum melaksanakan pembentukan benda keramik perlu penyiapan tanah liat. Penyiapan tanah liat melalui pengulian (*kneading*) dan pengirisan (*wedging*) satu atau lebih warna tanah sejenis. Tujuannya agar tanah liat tersebut memenuhi persyaratan pembentukan.



Gambar 8.3. Tanah liat plastis  
(sumber: Koleksi studio keramik)

Penyiapan bahan tanah liat dibedakan untuk pembentukan teknik bebas, pijit, pilin, lempeng, putar (*centering*, pilin, dan tatap), dan cetak (tekan dan *jigger-jolley*) serta *slip* tanah liat tuang.

### **8.2.1. Persyaratan Tanah Liat**

Tanah liat sebagai bahan untuk membuat benda keramik harus memenuhi persyaratan yang harus dipenuhi agar benda keramik yang dibuat tidak mengalami kesulitan, persyaratan tersebut diantaranya adalah:

#### **8.2.1.1. Plastisitas**

Plastisitas tanah liat merupakan syarat utama yang harus dipenuhi agar mudah dibentuk. Hal ini terkait dengan fungsi plastisitas sebagai pengikat dalam proses pembentukan sehingga tidak mudah retak, berubah bentuk atau runtuh.

#### **8.2.1.2. Homogen**

Campuran masa tanah liat plastis harus homogen dalam arti plastisitasnya merata dan tidak ada yang keras atau lembek.

#### **8.2.1.3. Bebas dari gelembung udara.**

Tanah liat harus terbebas dari gelembung udara, jika dalam tanah liat masih terdapat gelembung udara dapat menyebabkan kesulitan pada waktu proses pembentukan dan dapat menyebabkan retak atau pecah pada waktu proses pengeringan dan pembakaran.

#### **8.2.1.4. Memiliki kemampuan bentuk**

Tanah liat harus memiliki kemampuan bentuk yang berfungsi sebagai penyangga sehingga tidak mengalami perubahan bentuk pada waktu proses pembentukan atau setelah proses pembentukan selesai.

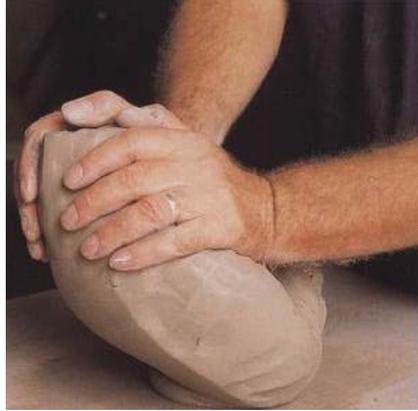
### **8.2.2. Penyiapan Tanah Liat**

Penyiapan tanah liat agar memenuhi persyaratan untuk digunakan harus selalu dilakukan sebelum memulai praktek pembentukan benda keramik. Penyiapan tanah liat tersebut dilakukan dengan cara pengulian dan pengirisan.

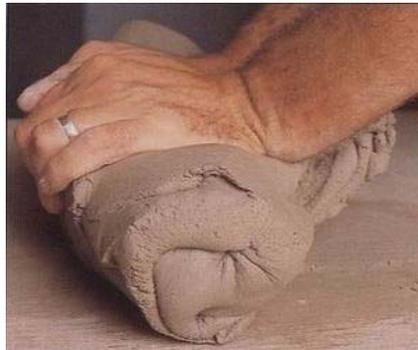
#### **8.2.2.1. Pengulian (*kneading*)**

Proses pengulian tanah liat dimaksudkan agar tingkat keplastisan dan homogenitas merata serta bebas dari gelembung udara. Proses pengulian dapat dilakukan dengan gerakan spiral sebagai berikut:

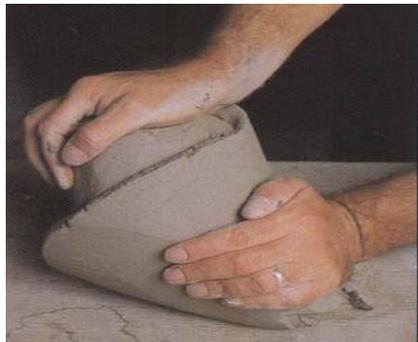
1. Tanah liat diangkat ke atas kemudian ditekan ke bawah menggunakan telapak tangan, kemudian didorong ke depan.



2. Lakukan proses seperti di atas beberapa kali untuk memastikan bahwa keseluruhan tanah liat bercampur secara homogen.



3. Tanah liat diangkat ke atas kemudian ditekan ke bawah menggunakan satu tangan secara terus menerus, cara ini menunjukkan gerakan pengulian spiral.



4. Pengulian silang merupakan cara terbaik untuk mencampur dua atau lebih tanah liat warna. Lakukan pengulian silang lapisan tanah liat yang mencampur dua atau lebih bahan yang berbeda.



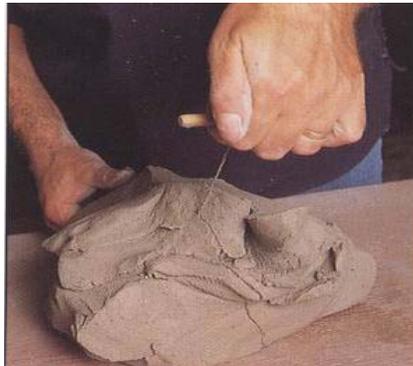
5. Lakukan pengulian dua tanah liat yang berbeda warna tersebut secara berulang-ulang hingga secara berulang-ulang hingga tercampur merata, seperti ditunjukkan pada bagian irisan selama pengulian.



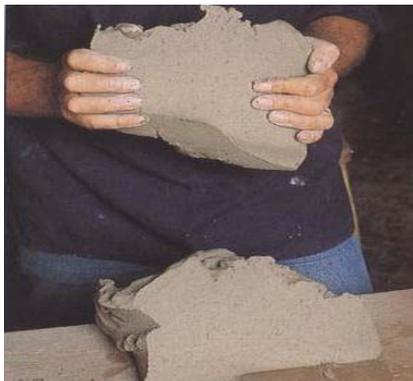
#### 8.2.2.2. Pengirisan (*wedging*),

Proses pengirisan tanah liat dilakukan untuk mencampur satu macam tanah atau lebih yang berbeda warna, jenis, dan plastisitasnya. Proses pengirisan dilakukan sebagai berikut:

1. Bongkahan tanah liat dipotong menjadi setengah bagian menggunakan kawat pemotong.



2. Satu bagian tanah liat tersebut diangkat dan banting di atas bagian potongan tanah liat lainnya.



3. Lakukan proses mengiris dan membanting tanah liat berulang-ulang. Proses ini membantu mencampur dan menghilangkan udara.



4. Bila sudah merasa cukup, irislah tanah liat. Bila proses ini berjalan bagus maka bagian irisan tanah liat menampakkan campuran merata dan bebas udara.



### **8.3. Pembentukan dengan Teknik Pijit (*Pinching*)**

Pembentukan dengan tangan (*handbuilding*) adalah salah satu keteknikan di dalam pembuatan keramik dimana benda langsung dibentuk dengan tangan. Teknik ini terdiri dari teknik pembentukan tangan dengan berbagai cara seperti teknik pijit, pilin, lempeng dan teknik pembentukan bebas

Istilah *pinch* bila diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia berarti cubitan atau pijatan, karena tangan kita menekan 'sesuatu'. Teknik ini merupakan keteknikan bagi pemula dalam membentuk sebuah benda keramik, contoh yang sangat sederhana berupa mangkuk atau bentuk organis tak beraturan. Hasil jejak pijitan akan bisa ditampilkan dari tekanan ibu jari dan telunjuk tangan. Fungsi pemijitan dengan jari adalah untuk mengarahkan bentuk pada benda keramik yang akan dibuat, juga untuk meratakan ketebalan benda keramik secara keseluruhan.

Benda keramik yang dihasilkan dari teknik pijit ini berupa bentuk-bentuk keramik yang berukuran relatif kecil sampai sedang. Teknik ini sangat menarik karena pembentukannya secara spontan dan akrab dengan media tanah liat.

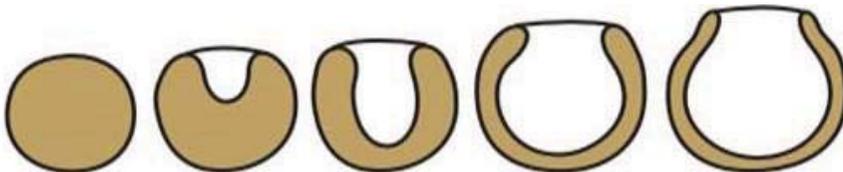
Dalam pembentukan benda keramik dengan teknik ini sebagian besar dilakukan secara langsung dengan tangan tanpa bantuan alat yang lain, apabila menggunakan alat itupun relatif kecil.



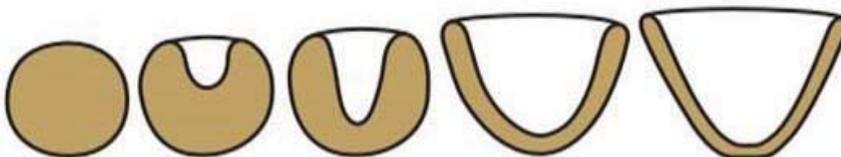
Gambar 8.4. Mangkok teknik pijit.  
(sumber: Koleksi studio keramik)

Dalam proses pembentukan benda keramik dengan teknik pijit ini menghasilkan kedalaman bentuk yang berbeda-beda, kedalaman bentuk benda keramik dapat digolongkan menjadi tiga kelompok yaitu:

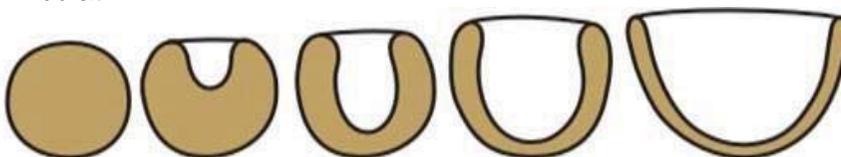
1. Dalam



2. Dangkal

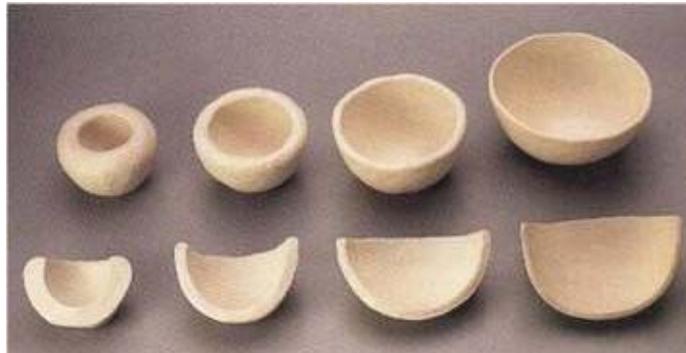


3. Semi bulat



Untuk mengukur ketebalan yang relatif sama dapat digunakan jarum yang ditusukkan ke badan benda, kemudian ditandai dan diukurkan pada bagian lain. Mengukur ketebalan juga dapat menggunakan indra peraba dan perasa melalui ujung jari sewaktu melakukan pemijitan. Cara ini membutuhkan latihan, pengalaman, ketekunan dan kesabaran agar dapat diperoleh hasil yang seimbang antara besar benda dengan ketebalan dinding benda. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pembentukan dengan teknik pijit antara lain:

1. Tanah liat yang digunakan jangan terlalu lembek, sebab akan menyulitkan dalam pembentukan, dan jangan terlalu kering karena keras dan sulit dibentuk. Tanah yang digunakan sebaiknya tanah plastis dan homogen.
2. Perlu sedia air untuk membasahi tanah yang ketika dibentuk mulai mengering, cara membasahi ditambahkan sedikit air pada dinding yang mulai kering, kemudian dilakukan pemijitan secara merata.



Gambar 8.5. Proses teknik pijit (sumber: Lorette Espi)

### 8.3.1. Peralatan

- Butsir kawat
- Butsir kayu
- Alas pembentukan
- Meja putar (*banding wheel*)
- Spon busa
- Mangkuk
- Pisau
- Kain terpal atau goni

### 8.3.2. Bahan

- Tanah liat plastis

### 8.3.3. Proses Pembentukan

1. Ambil tanah liat secukupnya, buatlah bola padat, kemudian tekan pusat bola dengan ibu jari.



2. Lakukan penekanan dengan ibu jari secara memutar pada dinding benda diawali dari bawah terus naik sampai pada bagian bibir benda.



3. Lakukan pemijitan secara menyeluruh hingga terbentuk benda yang diinginkan.



4. Rapikan bagian luar badan benda agar tampilan tampak selesai.



5. Tampilan kesan 'selesai' dilihat dari samping dan atas.



Gambar 8.6. Mangkok teknik pijit.  
(sumber: (Koleksi studio keramik))

### Tugas

#### Membentuk keramik dengan teknik pijit (*pinch*)

- Siapkan tempat, peralatan, dan bahan
- Buatlah beberapa sketsa benda keramik yang akan dibuat
- Pilih tiga buah sketsa tersebut
- Buatlah benda keramik dengan teknik pijit sesuai dengan sketsa yang telah dibuat
- Tambahkan dengan dekorasi pada benda keramik tersebut
- Angin-anginkan benda keramik yang telah selesai dibentuk
- Membersihkan ruangan dan peralatan

## 8.4. Pembentukan dengan Teknik Pilin (*Coiling*)

---

Teknik pilin merupakan salah satu cara pembentukan keramik yang sudah lama dikenal orang. Pembentukan dengan teknik pilin ini dapat memberikan keleluasaan untuk membuat benda keramik dengan ukuran yang relatif lebih besar dan kompleks dengan bentuk yang sangat sederhana hingga bentuk yang bervariasi.

Teknik ini merupakan gabungan dari pilinan tanah yang ditumpuk satu persatu diantara pilinan yang lain sehingga menjadi sebuah/bentuk keramik. Bentuk pilinan tersebut berfungsi sebagai dinding benda dan dekorasi.



Gambar 8.7. Vas teknik pilin.  
(sumber: Koleksi studio keramik)

Proses pembentukan benda dengan teknik ini membutuhkan kesabaran, ketelitian, keterampilan tangan serta kepekaan tangan terhadap tanah liat yang digunakan. Tampilan benda dari segi bentuk dengan teknik ini dapat berupa seperti bentuk bulat (pada umumnya), segi empat, segi tiga, oval, dan atau bentuk yang tidak beraturan.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan:

- Tanah liat harus betul-betul plastis dan homogen.
- Diantara sambungan pilian jangan ada rongga udara, tetapi harus padat hal ini untuk menghindari retak/pecah.



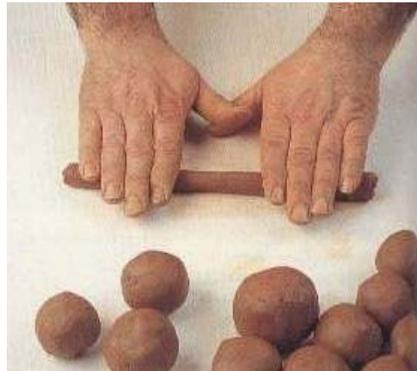
Gambar 8.8. Botol teknik pilin.  
(sumber: Koleksi studio keramik)

### 8.4.1. Teknik Membuat Pilinan Tanah Liat

Teknik membuat pilinan tanah liat dapat dibuat dengan tiga cara, yaitu:

#### 8.4.1.1. Membuat Pilinan dengan Bantuan Alas Meja Kerja

Buatlah bola-bola tanah liat. Tekan bola tanah liat dengan kedua telapak/jari tangan. Putar dengan gerakan maju-mundur secara teratur hingga membentuk pilinan tanah liat panjang.



#### 8.4.1.2. Membuat Pilinan dengan Tangan Secara Langsung

Ambil bola tanah liat tempatkan tanah liat diantara kedua telapak tangan. Tekan bola tanah liat dengan kedua telapak tangan. Putar dengan gerakan maju-mundur secara teratur sambil menekan hingga membentuk pilinan tanah liat.



### 8.4.1.3. Membuat Pilinan dengan *Hand Extruder*

Pilihlah dan pasang asesoris *hand extruder* pada tempatnya. Masukkan tanah liat plastis ke dalam *hand extruder*, kemudian tekan handel *hand extruder* secara perlahan sehingga pilinan tanah liat keluar dari lubang asesoris. Potong dan tempatkan dalam kantong plastik tertutup agar tidak cepat mengering.



### 8.4.2. Peralatan

- Butsir kawat
- Butsir kayu
- *Rib*
- Kawat Pemotong
- Spon busa
- Kuas
- Jarum (*needles*)
- Pisau
- *Banding wheel*
- Alas pembentukan
- Mangkok
- Kain terpal
- *Hand extruder*

### 8.4.3. Bahan

- Tanah liat plastis
- *Slip* tanah liat

### 8.4.4. Proses Pembentukan

Berbagai macam bentuk benda keramik dapat dibuat dengan teknik pilin, dinding benda yang dibentuk dengan pilinan tanah liat dapat dihaluskan atau diratakan hingga bentuk pilinan menjadi hilang. Namun jika diinginkan bentuk pilinannya masih tampak hal ini juga dapat dilakukan dengan demikian bentuk pilinan akan menjadi dinding benda keramik dan sekaligus menjadi motif atau pola hias benda keramik tersebut.

#### 8.4.4.1. Membentuk Benda Keramik dengan Teknik Pilin Bentuk

1. Ambil dan potong tanah liat plastis yang sudah diperam menggunakan kawat pemotong.



2. Uli tanah liat tersebut di atas meja pengulian hingga benar-benar homogen dan bebas dari gelembung udara, lakukan juga dengan pengirisan (*wedging*).



3. Tempatkan papan landasan pada *banding wheel*, kemudian buatlah lempengan tanah liat dnah liat yang dipipihkan dengan cara ditekan-tekan menggunakan tangan.



4. Putar *banding wheel* pelan-pelan menggunakan tangan kiri dan potong lempengan tanah liat menjadi bentuk lingkaran untuk alas benda menggunakan jarum. Ambil sisa-sisa potongan dari atas *banding wheel*.



5. Gores bagian tepi lempengan berbentuk lingkaran menggunakan jarum kemudian olesi dengan *slip* tanah liat menggunakan kuas.



6. Buatlah beberapa pilinan tanah liat menggunakan kedua telapak tangan di atas meja kerja, lakukan dengan teliti agar pilinan tersebut memiliki diameter yang relatif sama.



7. Gores bagian pilinan tanah liat yang akan dirangkai dan olesi dengan *slip* tanah liat.



8. Tempatkan pilinan tanah liat pada bagian tepi lempengan berbentuk lingkaran, kemudian tekan-tekan agar menyatu dengan kuat. Potong pilinan tanah liat apabila sisa dengan cara memotong miring dan stukan sambungan pilinan tersebut.



9. Tambahkan beberapa pilinan tanah liat di atas pilinan tanah liat yang sudah dirangkai hingga membentuk silinder.



10. Buatlah pilinan tanah liat kemudian satukan di atas pilinan yang telah dirangkai dengan bentuk yang bervariasi, tekan agar sambungan pilinan menjadi kuat. Buatlah bentuk yang bervariasi untuk menambah keindahan benda yang dibuat.



11. Buatlah bola-bola kecil tanah liat untuk menambah variasi pada bentuk silinder pilinan yang dibuat. Rangkaikan bola-bola tanah liat tersebut pada benda keramik. Bentuk pilinan dan bola-bola tanah liat juga dapat berfungsi sebagai dekorasi.



12. Tambahkan pilinan tanah liat yang sekaligus berfungsi sebagai bibir benda silinder. Rapikan seluruh permukaan benda yang dibuat menggunakan kayu kemudian haluskan dengan spon.



13. Potong dasar benda menggunakan kawat pemotong, kemudian lepaskan papan landasan dari atas *banding wheel*.

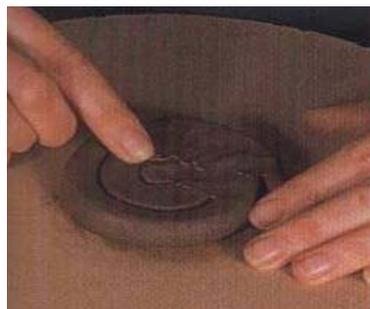


14. Angkat dan letakkan pada rak pengering karya, agar menjadi kering sebelum dijemur di panas matahari.



#### 8.4.4.2. Membentuk Benda Keramik dengan Teknik Pilin Rata

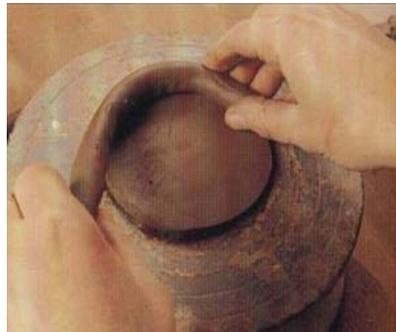
1. Buatlah lempengan tanah dan ukurlah diameter dasar benda.
2. Potong lempengan tanah dengan cara sambil memutar *banding wheel*, tusuklah lempengan tersebut hingga putus.



3. Gulung dan tekan terus menerus untuk membentuk pilinan yang panjang dan haluskan batangan pilinan tanah.



4. Letakkan pilinan tersebut diatas lempengan tanah tekanlah dan satukan pilinan dengan dasar benda.



5. Buatlah pilinan, tambahkan pilinan pada benda yang dibuat kemudian satukan dengan menghaluskannya pada permukaan dalam dan luar.



6. Buat pilinan kemudian satukan hingga membentuk suatu benda keramik.



7. Ratakan permukaan dinding bagian luar menggunakan *scraper* hingga menghasilkan bentuk benda keramik dengan teknik pilin rata. Angin-anginkan hingga kering.



### **Tugas**

#### **Membentuk keramik dengan teknik pilin (*coil*)**

- Siapkan tempat, peralatan, dan bahan
- Pilih tiga buah sketsa tersebut
- Buatlah benda keramik dengan teknik pilin sesuai dengan sketsa yang telah dibuat
- Ingat, sambungan pilinan harus kuat supaya tidak mudah lepas.
- Tambahkan dengan dekorasi pada benda keramik tersebut
- Angin-anginkan benda keramik yang telah selesai dibentuk
- Membersihkan ruangan dan peralatan

## **8.5. Pembentukan Teknik Lempeng (*Slab Building*)**

Teknik lempeng digunakan untuk membuat bentuk-bentuk utamanya bentuk yang memiliki sudut, seperti bentuk kubus, kotak, persegi panjang, segi tiga, segi lima, hexagon, silinder, mangkok, vas dan lain sebagainya.

Dalam teknik lempeng di bedakan menjadi dua jenis tanah:

- Lempeng lunak (*soft slabbing*)
- Lempeng "keras" (*hard slabbing*)



Gambar 8.9. Botol teknik lempeng.  
(sumber: Koleksi studio keramik)

Jenis lempengan dengan tanah lunak sangat *responsive* (memudahkan untuk di bentuk), *folding* (dapat dilipat), *crumpling* (keriput/kusut), *frilling* (rumbai-rumbai) dan mudah untuk di bengkakan. Teknik ini jika di kriya tekstil hampir seperti membuat baju atau seni melipat kertas (*origami*). Sedangkan lempeng “keras” sama seperti *joinery* (menyambung/merangkai).



Gambar 8.10. Kotak teknik lempeng.  
(sumber: Koleksi studio keramik)

Produk yang dapat dibuat dengan teknik ini antara lain:

- Lempeng bentuk datar: berupa tegel, relief, papan nama, hiasan dinding dan sebagainya.
- Lempeng lipat: wadah, standar buku, tempat surat dan lain-lain.
- Lempeng dengan acuan (*former*) berupa: berbagai bentuk wadah.
- Lempeng sambung produknya berupa: kotak, tempat alat tulis, asbak, vas, tempat perhiasan dan lain sebagainya.



Gambar 8.11. Vas teknik lempeng.  
(sumber: Koleksi studio keramik)

Benda keramik yang dihasilkan dengan teknik lempeng ini dapat digabung dengan teknik pembentukan lain seperti teknik pilin, teknik bebas, dan sebagainya, cara penyambungan dapat dilakukan dengan diris dengan kemiringan 45 derajat atau ditumpukkan di atasnya.

Untuk memperkuat pada bagian sambungan, pada teknik ini biasanya ditambahkan pilinan pada sudut-sudut yang dirangkai. Cara menyambung lempengan dilakukan dengan menggores bagian yang akan disambung dan mengolesinya dengan lumpur tanah liat kemudian disatukan dengan kuat.

### 8.5.1. Peralatan

- Butsir kayu
- Butsir kawat
- Spon busa
- Kawat pemotong
- Pisau
- Jarum (*needles*)
- Kuas
- Gunting/*cutter*
- Roll kayu
- Penggaris
- Mangkuk
- Papan landasan (alas pembentukan)
- Meja putar (*banding wheel*)
- Kain terpal

## 8.5.2. Bahan

- Tanah liat plastis
- *Slip* tanah liat

## 8.5.3. Proses Pembentukan

Pembuatan sebuah piring atau berbagai bentuk wadah merupakan pekerjaan yang sangat menarik baik bijian maupun set, sebagai peralatan (*tableware*) yang “merangsang” untuk anda koleksi. Dengan teknik ini anda akan mempraktikkan pembuatan piring yang dapat ditampilkan dengan bentuk bulat atau bentuk segi empat dan lain sebagainya tergantung desainnya.

Bentuk-bentuk benda keramik yang dibuat dengan teknik lempeng selain bentuk-bentuk lempeng datar juga dapat dilakukan dengan bentuk lempeng lengkung. Untuk membentuk dengan lempengan tanah liat lengkung dibutuhkan tanah liat yang plastis, agar lempengan tanah liat yang dilengkungkan tidak mengalami keretakan. Pembentukan dengan lempeng lengkung ini dapat menggunakan bantuan pola atau mal dari kertas karton.

### 8.5.3.1. Pembentukan Teknik Lempeng Datar

#### a. Pembuatan lempengan tanah liat

Pembuatan lempengan tanah liat dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu:

- Menggunakan *roll kayu*  
Ambilah tanah liat plastis secukupnya dan hamparkan di atas kain terpal. Letakkan bilah pengukur ketebalan pada sisi kanan dan kiri, gilaslah dengan memutar dan menekan roll penggilas di atas tanah liat dan bilah sehingga tanah liat menjadi padat dan rata sesuai ketebalan bilahnya. Angin-anginkan lempengan tanah liat supaya tidak lembek.



- Menggunakan *bow harp*  
Padatkan tanah liat membentuk balok persegi panjang, atur kawat pemotong pada *bow harp*. Potonglah menggunakan *bow harp* sesuai acuan ketebalan lapis demi lapis, kemudian angin-anginkan supaya tidak lembek.



- Menggunakan *slab roller*  
Hamparkan tanah liat di atas lapisan kain *slab roller*, kemudian aturlah alat pengukur ketebalan lempengan tanah liat. Putar *roll* penggilas hingga tanah liat masuk dalam *slab roller*, lakukan berulang-ulang hingga membentuk lempengan tanah liat dengan ketebalan yang diinginkan. Bila lempengan tanah liat sudah sesuai ketebalannya, segera dipindahkan dan diangin-anginkan supaya tidak lembek.

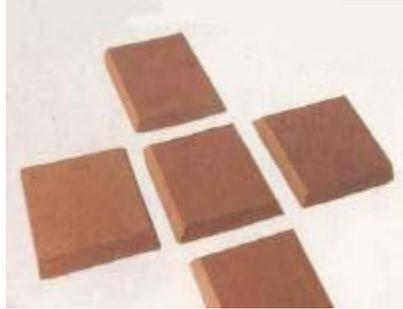


#### b. Pemolaan dan pemotongan lempengan tanah liat

- Buatlah pola secara langsung atau pola dari karton di atas lempengan tanah.



- Potonglah lempengan tanah liat sesuai pola dengan menggunakan pisau secara tegak lurus atau dengan sudut 45 derajat pada sisi bagian yang akan disambung menggunakan pisau dengan bantuan papan *guide block*



### c. Perakitan dan penyambungan

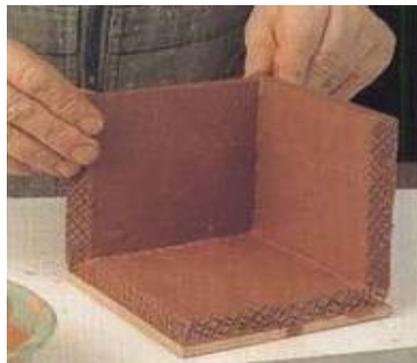
- Goreslah sisi bagian yang akan disambung menggunakan jarum kemudian olesi dengan *slip* bubuk tanah liat menggunakan kuas.



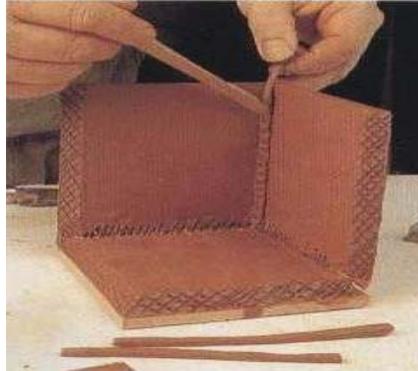
- Letakkan bagian-bagian yang akan digabungkan pada posisi masing-masing.



- Sambungkan masing-masing bagian benda yang dibuat secara bertahap.



- Berilah pilinan tanah liat pada bagian sambungan lempengan, tekan dan rapikan menggunakan butsir kayu.



#### d. Penyelesaian akhir (*finishing*)

- Sempurnakan bentuk kotak yang telah jadi dengan merapikan sisi-sisi permukaannya. Untuk memberikan sentuhan dekorasi atau hiasan dapat dilakukan dengan memberi tekstur cap, tempel ataupun gores pada sisi permukaan dindingnya. Angin-anginkan hingga kering dan siap untuk dibakar biskuit.



Gambar 8.12. Wadah bertutup teknik lempeng datar.  
(sumber: Koleksi studio keramik)

### 8.5.3.2. Pembentukan Teknik Lempeng Lengkung

1. Siapkan tanah liat plastis, uli menggunakan kedua telapak tangan di atas meja pengulian hingga menjadi homogen dan bebas dari gelembung udara.



2. Buatlah lempengan tanah liat menggunakan *roll* kayu atau *slab roller* dengan ketebalan kurang lebih 9 mm. Periksa lempengan tanah liat tersebut dari gelembung udara. Tusuklah dengan jarum jika terdapat gelembung udara.



3. Buatlah pola dari kertas karton bentuk silindris, kemudian potong pola tersebut sesuai dengan bentuk benda keramik yang akan dibuat. Letakkan pola dari kertas karton tersebut pada lempengan tanah liat yang telah dibuat.



4. Potonglah lempengan tanah liat sesuai dengan pola silindris yang telah dibuat menggunakan jarum, lakukan dengan hati-hati.



5. Siapkan lempengan tanah liat yang telah dipotong untuk dirangkai menjadi bentuk benda keramik. Bila lempengan tanah liat terlalu lembek, angin-anginkan agar menjadi lebih keras.



6. Tempatkan lempengan tanah liat berbentuk lingkaran untuk dasar benda silindris pada papan landasan di atas *banding wheel*, gores menggunakan jarum dan olesi dengan *slip* tanah liat



7. Buatlah lempengan tanah liat persegi panjang menjadi bentuk silinder dengan bantuan pola kertas karton. Gores dan olesi *slip* tanah liat pada bagian yang akan disambung. Tekan dan rapikan sambungan tersebut agar menyatu dengan kuat.



8. Angkat silinder tanah liat dan rangkai dengan dasar benda silinder yang telah dipersiapkan di atas *banding wheel*. Lakukan dengan cermat agar tepat di tengah lingkaran dasar benda kemudian tekan pelan-pelan supaya kuat.



9. Rapihan bagian sambungan silinder dengan dasar benda, berilah pilinan tanah liat kemudian haluskan menggunakan butsir kayu. Pusatkan bentuk silinder tersebut dengan memutar *banding wheel* pelan-pelan.



10. Tempatkan lempengan tanah liat bentuk lingkaran pada lempengan yang berlubang untuk membuat agar tutup menjadi cembung. Lakukan dengan hati-hati agar tepat di tengah-tengah.



11. Putar *banding wheel* pelan-pelan menggunakan tangan kiri, kemudian tekan bagian tengah lempengan tanah liat pelan-pelan menggunakan jari telunjuk hingga membentuk cekungan.



12. Buatlah kaki tutup benda silinder tersebut menggunakan potongan lempengan tanah liat. Gores dan olesi dengan *slip* tanah liat pada bagian yang disambung. Rapihan kaki tutup menggunakan bustir kawat atau alat *ribbon*.



13. Buatlah *knob* pada tutup benda silinder menggunakan pilinan tanah liat yang dilengkungkan. Ingat, gores dan olesi *slip* pada bagian sambungan dan tekan agar menyatu dengan kuat. Rapikan menggunakan butsir kayu.



14. Angin-anginkan benda silinder bertutup yang telah selesai dibentuk agar menjadi setengah kering sebelum dijemur di panas matahari.



Gambar 8.13. Wadah bertutup teknik lempeng lengkung.  
(sumber: Koleksi studio keramik)

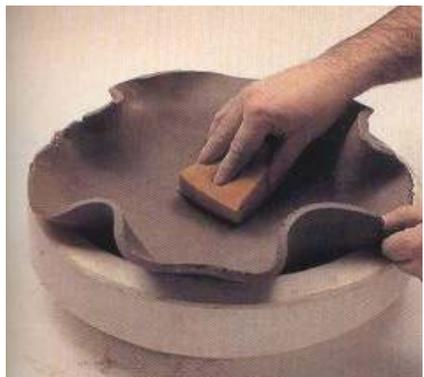
### 8.5.3.3. Pembentukan Teknik Lempeng Menggunakan Acuan (*Former*)

Pembentukan benda keramik teknik lempeng menggunakan acuan, tanah liat harus benar-benar plastis. Pembentuk atau *former* yang digunakan dapat berupa benda-benda yang ada seperti piring, mangkok, atau benda lain, dapat juga digunakan gips. Berikut ini salah satu teknik pembentukan benda dengan acuan.

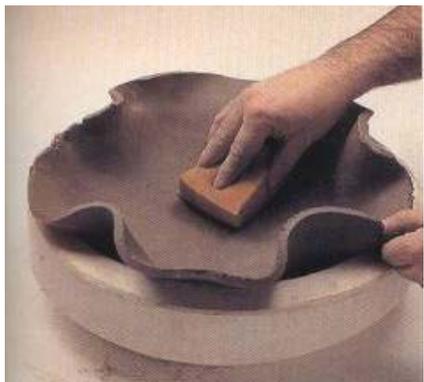
1. Buatlah lempengan tanah liat secukupnya menggunakan roll kayu, *slab roller*.



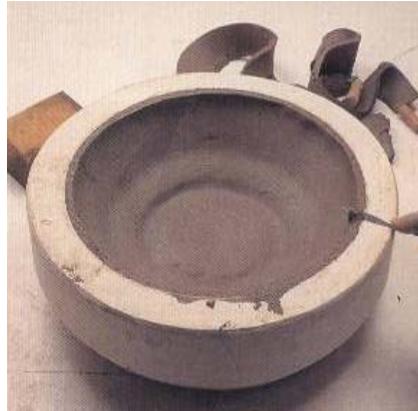
2. Letakkan lempengan tanah di atas cetakan.



3. Tekan lempengan tanah tersebut menggunakan tangan hingga padat, kemudian potong bagian pinggir yang tidak diperlukan.



4. Rapihan dan haluskan bagian dalam menggunakan spon, siap untuk dikeringkan.



Gambar 8.14. Piring teknik lempeng dengan acuan.  
(sumber: Susan Peterson)

### **Tugas**

#### **Membuat benda dengan teknik lempeng (*slab*)**

- Siapkan tempat, peralatan, dan bahan
- Buatlah beberapa gambar sketsa benda yang akan dibuat
- Pilih tiga buah sketsa tersebut
- Buatlah benda keramik dengan teknik slab sesuai dengan sketsa yang telah dibuat
- Ingat sambungan lempengan tanah liat harus digores dan diolesi dengan slip tanah liat
- Tambahkan dengan dekorasi pada benda keramik tersebut
- Angin-anginkan benda keramik yang telah selesai dibentuk
- Membersihkan ruangan dan peralatan

## 8.6. Pembentukan dengan Teknik Putar *Centering*

Pembentukan dengan teknik putar dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu teknik teknik putar *centering*, teknik putar pilin, dan teknik putar tatap. Ketiga keteknikan tersebut memiliki teknik dan hasil yang berbeda-beda. Teknik putar *centering* biasanya dilakukan untuk membuat benda keramik dengan ukuran yang terbatas. Teknik ini dilakukan dengan membentuk benda keramik di atas meja putar dengan sekali putar, atau juga bisa menggabungkan dari beberapa hasil putaran. Produk yang dihasilkan berupa: mangkok, piring, cawan, vas bunga, pot, *casserole*, botol, *tea set*, *mug*, cangkir, wadah bertutup, dan sebagainya.

Teknik putar tatap dilakukan untuk membuat produk-produk keramik yang berukuran lebih besar yang tidak bisa dilakukan dengan teknik putar *centering*. Teknik ini dilakukan dengan cara menggabungkan (menumpuk) pilinan tanah liat yang kemudian diratakan agar menjadi kuat, demikian seterusnya hingga membentuk benda keramik. Penggabungan pilinan tanah liat biasanya setelah pilinannya kuat. Teknik putar tatap pada prinsipnya sama dengan teknik putar pilin, yaitu dengan menggabungkan piliaan tanah liat setelah ketinggian tertentu gabungan pilinan tersebut di pukul-pukul di bagian luarnya dengan alat berupa kayu dan bagian dalamnya ditahan dengan alat kayu (bahkan ada yang batu). Dengan teknik putar tatap ini benda yang dihasilkan memiliki dinding yang lebih tipis namun lebih padat sehingga lebih kuat. Produk yang dihasilkan dari teknik putar pilin dan putar tatap baberupa: vas besar, pot, besar, guci, kual, gentong, dan sebagainya.



Gambar 8.15. Wadah bertutup teknik putar *centering*.

(sumber: Koleksi studio keramik)

Penguasaan kompetensi membentuk benda dengan teknik putar *centering* sangat penting karena teknik tersebut harus dikuasai dengan benar sebelum membentuk dengan teknik putar pilin dan putar tatap.

Pembentukan dengan alat putar merupakan proses pembuatan benda keramik menggunakan tangan yang dikenal dengan istilah *throwing*, yaitu proses pembuatan benda keramik dengan cara membentuk bola tanah liat plastis dengan jalan menekan dengan tangan pada saat tanah liat berputar di atas kepala putaran. Pembentukan dengan teknik putar membutuhkan keterampilan tangan, termasuk melatih kepekaan sentuhan tangan dalam mengatur *gaya sentripetal* tanah liat yang berputar.

Keterampilan memutar lebih merupakan suatu kebiasaan yang memerlukan keseimbangan antara gerakan tangan dengan alat putar. Gerakan dan posisi tangan harus dilakukan berulang kali sehingga menjadi gerakan otomatis (dengan sendirinya/menurut naluri). Oleh karena itu, untuk dapat membentuk benda keramik dengan teknik putar memerlukan banyak latihan yang sebetulnya tidak rumit tetapi membutuhkan kesabaran. Dari semua cara pembentukan benda keramik, *Throwing* memberikan kemungkinan terbesar bagi penciptaan sebuah karya yang spontan dan cara ini sangat menyenangkan apabila benar-benar dikuasai.

Penguasaan kompetensi membentuk benda keramik dengan teknik putar hingga saat ini terus berkembang dan semakin banyak dibutuhkan di dunia kerja terutama produk-produk keramik buatan tangan langsung (*handmade*) yang memiliki keunikan tersendiri.



Gambar 8.16. Wadah bertutup teknik putar *centering*.  
(sumber: Koleksi studio keramik)

### 8.6.1. Peralatan

- Butsir kawat (*wire modelling tools*)
- Butsir kayu (*wood modelling tools*)
- Ribbon tools
- Kaliper (*caliper*) atau jangka lengkung
- Kawat pemotong (*wire cutter*)
- *Throwing stick*
- Spon (*sponges*)
- *Potter rib/throwing ribs/rubber palletes/steel palletes*
- *Sponge stick*
- Jarum (*needles*)
- Penggaris
- Kain terpal
- Papan landasan (alas pembentukan)
- Ember/waskom
- Alat putar manual
- Alat putar masinal

### 8.6.2. Bahan

- Tanah liat plastis

### 8.6.3. Fungsi Tangan dalam Pembentukan Teknik Putar

Proses pembentukan benda keramik di atas alat putar menggunakan tangan merupakan rangkaian gerakan yang kompleks dengan berbagai posisi.. Gerakan tangan ini harus terus menerus diulang-ulang agar menjadi suatu gearkan insting. Latihan yang berulang-ulang tersebut akan memberikan pengalaman yang sangat membantu untuk menemukan gerakan naluri dalam membuat benda keramik. Mulailah latihan membuat benda keramik dengan bentuk benda yang sederhana.

Hal lain yang juga perlu diperhatikan adalah membiasakan latihan dengan menggunakan jenis bahan tanah liat yang berbeda-beda.



Gambar 8.17. Bagian-bagian dari telapak tangan.  
(sumber: Melanie Jones)

Fungsi bagian-bagian tangan adalah sebagai berikut:

1. Dasar telapak tangan (*base of the palm*) untuk menekan tanah liat ke bagian tengah dan meratakan tanah liat dalam jumlah banyak pada waktu membuat piring.
2. Ibu jari (*thumb*) untuk membuka gumpalan tanah liat, mengecek bagian atas, dan untuk memijit (dengan telunjuk).
3. Jari telunjuk (*index finger*) digunakan untuk melebarkan benda kerja.
4. Ruas jari-jari (*knuckle*) digunakan untuk meratakan bagian dalam piring dan menarik tanah liat ke atas serta menipiskan.
5. Ujung jari (*fingertip*) untuk memberi tekanan pada tanah liat dan berfungsi untuk memberikan bentuk.
6. Rongga telapak tangan (*hollow of the palm*) untuk memberi tekanan ke bawah pada tanah liat selama memusatkan tanah liat.

#### 8.6.4. Pemasangan Alas Pembentukan

Dalam membentuk benda keramik dengan teknik putar sebaiknya digunakan alas pembentukan. Fungsi alas pembentukan (*bat*) adalah untuk mempermudah dalam memindahkan benda kerja dari atas kepala putaran dan menjaga agar benda kerja tersebut tidak berubah bentuk.

Pembentukan langsung di atas kepala putaran tanpa menggunakan alas pembentukan kadang akan menimbulkan kesulitan ketika harus memindahkan benda kerja dalam kondisi basah dengan tangan langsung, hal ini dapat menyebabkan benda kerja menjadi rusak, berubah bentuk bahkan runtuh.

### Langkah-langkah Pemasangan Alas Pembentukan

1. Pusatkan tanah liat plastis kurang lebih 300 gram di atas kepala putaran, gunakan sisi telapak tangan Anda untuk meratakan lempengan dengan diameter 15-30 cm dan tebal 5-8 mm. Pastikan tanah liat rata dengan sempurna dan halus.



2. Buatlah alur pada tanah liat yang telah rata di atas meja putar menggunakan jari tangan.



3. Ambil alas pembentukan yang bersih dan kering, sapukan spon yang lembab pada permukaan bagian bawah.



4. Pusatkan alas pembentukan dan tekan pada bagian tengah, kemudian cek apakah alas pembentukan melekat dengan baik.



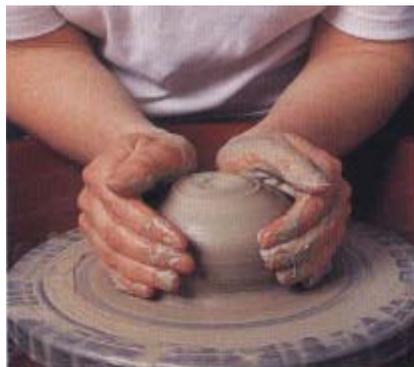
### 8.6.5. Tahap Pembentukan Teknik Putar

Proses pembentukan benda keramik diawali dengan proses pengulian tanah liat, pengulian tanah liat bertujuan untuk mendapatkan tanah liat yang plastis, homogen, bebas gelembung udara, dan kotoran. Sebelum membentuk benda silindris, sebaiknya tanah liat yang siap pakai dibuat bola-bola tanah liat dengan berat yang bervariasi dari 1 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg bahkan lebih. Pembentukan benda keramik silindris merupakan dasar teknik putar maka harus dikuasai dengan benar. Membentuk benda keramik silindris harus dilatih berulang-ulang sehingga menjadi kebiasaan dan spontan. Lakukan latihan pembentukan dengan ukuran berat tanah liat plastis yang berbeda-beda, dengan demikian Anda dapat menentukan berat tanah liat plastis yang harus dipersiapkan untuk membuat benda keramik dengan ukuran tertentu.

Tahap penting yang harus dilakukan dalam pembentukan dengan teknik putar adalah sebagai berikut:

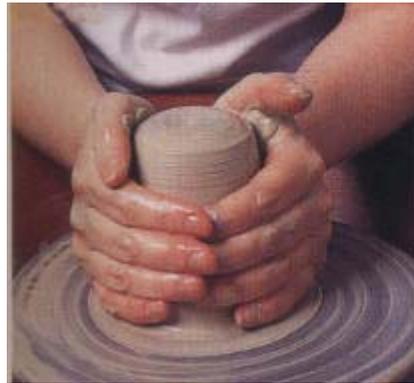
#### 8.6.5.1. *Centering*

Tahap pemusatan tanah liat plastis di atas putaran dengan cara menekan tanah liat. Penekanan dilakukan dengan menggunakan kedua tangan, tangan yang satu menekan dari atas dan tangan lain menahan pada bagian samping. Tahap ini harus dikuasai dengan benar karena akan berpengaruh pada tahap selanjutnya.



### 8.6.5.2. *Coning*

Tahap pembentukan tanah liat seperti kerucut (*cone*). Caranya dengan menekan tanah liat pada bagian samping menggunakan kedua tangan, kemudian menekan kerucut tanah liat ke bawah sehingga membentuk seperti mangkok terbalik, lakukan tahap ini beberapa kali.



### 8.6.5.3. *Opening dan Raising*

Tahap melubangi (*open up*) dan menaikkan tanah liat (*pulling up*) atas dengan tangan yang di dalam menekan ke arah luar, sedangkan tangan yang di luar menahan sehingga membentuk silinder



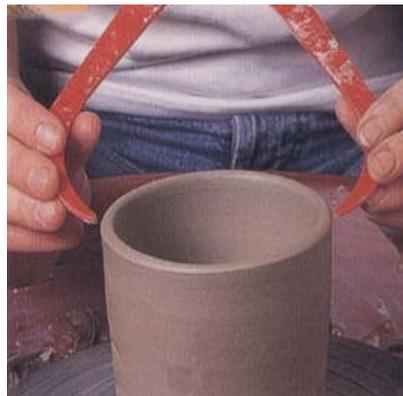
### 8.6.5.4. *Forming*

Tahap membentuk (*shaping*) ini sangat penting karena tahap pembentukan benda keramik menjadi bentuk yang diinginkan sesuai gambar kerja. Pembentukan dilakukan dengan menggunakan kedua tangan dan pada tahap ini diperlukan keterampilan tangan untuk membentuk tanah liat menjadi benda keramik.



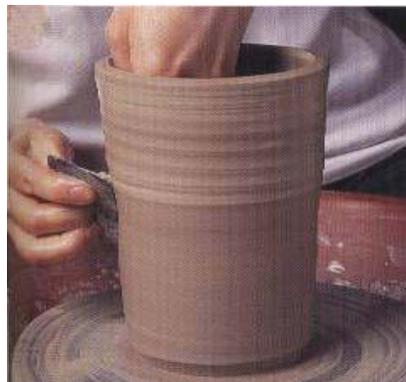
#### 8.6.5.5. *Refining the contour*

Tahap ini adalah tahap pengecekan atau pengontrolan dari sisi bentuk dan ukuran benda keramik yang dibuat. Pengecekan menggunakan penggaris untuk mengukur tinggi dan kaliper/jangka lengkung untuk mengukur diameter.



#### 8.6.5.6. *Finishing*

Tahap ini adalah tahap penyelesaian pembentukan benda keramik, yaitu meratakan permukaan benda dengan menggunakan alat butsir, *scraper*, atau ribbon kemudian menghaluskan dengan spon. Pada kondisi benda setengah kering (*leather hard*) lakukan pengikisan (*trimming/turning*), pada bagian dasar benda keramik, dan buatlah kaki benda.



Tahap-tahap di atas merupakan tahapan penting yang harus dikuasai oleh seorang perajin karena tahap-tahap tersebut pasti akan dilakukan dalam proses pembentukan dengan teknik putar.

#### 8.6.6. **Pembentukan Silindris**

Pembentukan benda keramik dengan teknik putar *centering* bentuk silindris merupakan dasar teknik putar maka harus dikuasai dengan benar. Membentuk benda keramik silindris harus dilatih berulang-ulang sehingga menjadi kebiasaan dan spontan. Lakukan latihan pembentukan dengan ukuran berat tanah liat plastis yang berbeda-beda, dengan demikian Anda dapat menentukan berat tanah liat plastis yang harus dipersiapkan untuk membuat benda keramik dengan ukuran tertentu. Penguasaan kompetensi teknik putar hingga saat ini masih banyak dibutuhkan di dunia kerja terutama produk-produk buatan tangan langsung (*hand made*).

Proses pembentukan benda keramik dengan teknik putar, memerlukan kemampuan mengoperasikan alat putar, menggunakan alat bantu pembentukan, menyiapkan bahan tanah liat, dan menguasai keteknikan dasar yaitu membentuk benda keramik silindris. Kemampuan-kemampuan tersebut harus benar-benar dikuasai sebelum melaksanakan pengembangan bentuk benda keramik lainnya.



Gambar 8.18. Produk silinder teknik putar *centering*.  
(sumber: Mary Chappelhow)

Penguasaan teknik putar *centering* merupakan dasar untuk dapat membentuk benda keramik bentuk lain seperti: vas, mangkok, piring, *mug*, *tea set*, *coffee set*, *casserole*, dll. Apabila teknik pembentukan putar *centering* dikuasai dengan benar, maka akan relatif mudah dan cepat untuk membentuk benda keramik bentuk lainnya. Penguasaan kompetensi membentuk benda silindris sangat penting karena bentuk silindris merupakan bentuk dasar yang harus dikuasai dengan benar sebelum membuat bentuk benda keramik lain. Dengan menguasai kompetensi tersebut akan memudahkan pengembangan bentuk-bentuk benda keramik lain seperti mangkuk, piring, vas, botol, *mug*, dan teko.

Tahap pembentukan benda keramik silindris dengan teknik putar:

1. Tempatkan bola tanah liat plastis tepat di tengah alas pembentukan yang telah terpasang pada kepala putaran, basahi kedua tangan dan bola tanah liat dengan air.



2. Putar kepala putaran, tempatkan tangan kanan pada bagian atas bola tanah liat dan tangan kiri sedikit dibawah, tekan kearah tengah hingga tanah liat memusat dengan tepat.



3. Tekan dengan kedua telapak tangan pada sekeliling bagian bawah tanah liat kemudian naikkan hingga membentuk kerucut (*cone*) yang tinggi.



4. Tekan kembali tanah liat dengan tangan kanan dari atas ke bawah dan tangan kiri menekan ke dalam, lakukan 2-3 kali dan jagalah agar tanah liat tetap memusat, padat dan bebas gelembung udara.



5. Setelah tanah liat benar-benar memusat pada kepala putaran, tempatkan kedua tangan pada bagian atas bentuk *cone* pendek, masukkan ibu jari tepat di tengah untuk mulai membuka tanah liat.



6. Gunakan kedua ibu jari untuk membuat dinding silinder dan ibu jari kiri menjaga agar tanah liat tetap memusat. Tempatkan tangan kanan pada bagian luar untuk menarik tanah liat ke atas. Lakukan menipiskan dan menaikkan dinding silinder tanah liat sampai ketebalan pada alas silinder antara 1,5–2 cm.



7. Tekan dan tarik ke atas dinding silinder dengan telunjuk tangan kanan yang melipat pada bagian luar dinding, sedangkan tangan kiri menahan bagian dalam sehingga menjadi tipis, rata, dan tinggi,



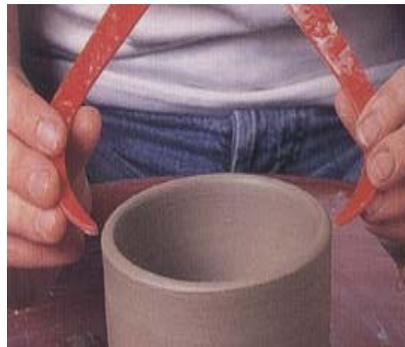
8. Kontrol bentuk silinder dengan menjepit dinding menggunakan jari telunjuk dan jari tengah, sementara kedua ibu jari saling menekan dan jari kiri menjaga bagian luar dinding silinder sehingga memperoleh bentuk silinder yang diinginkan.



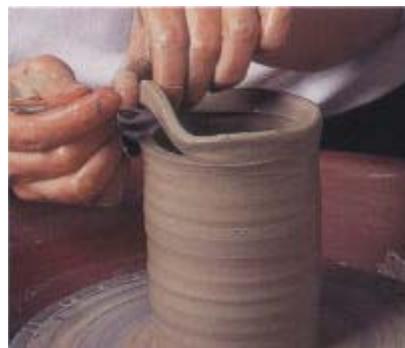
9. Haluskan permukaan luar dengan *rib* secara vertikal dan jagalah agar dinding tetap lurus, sementara tangan kiri menekan tanah liat keluar, kemudian haluskan bagian dalam menggunakan *sponge stick*.



10. Tahap ini adalah tahap pengecekan atau pengontrolan dari sisi bentuk dan ukuran benda keramik yang dibuat. Pengecekan menggunakan penggaris untuk mengukur tinggi dan kaliper/jangka lengkung untuk mengukur diameter.



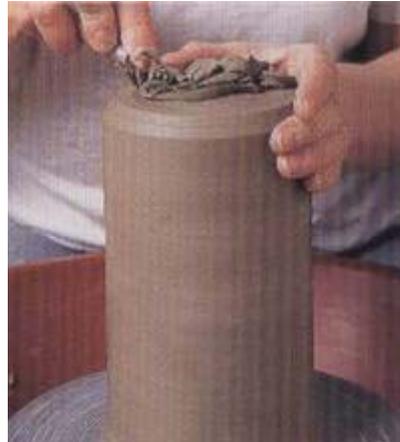
11. Potong bagian atas silinder menggunakan jarum dengan ibu jari kiri sebagai penahan, sehingga bibir atau tepi bagian atas sempurna sejajar dengan dasar silinder.



12. Setelah selesai pisahkan dasar silinder dengan alas pembentukan menggunakan kawat pemotong, angkat benda kerja dengan alas pembentukannya dan keringkan.



13. Setelah benda cukup kering untuk trimming atau turning, lakukan finishing pada bagian dasar benda keramik, buatlah kaki seseuai dengan gambar kerja.



### 8.6.7. Pembentukan Mangkok

Pembentukan benda keramik berupa mangkok dengan teknik putar merupakan proses pengembangan pembentukan silindris. Oleh karena itu penguasaan kompetensi membentuk benda keramik berupa silindris akan sangat membantu pengembangan selanjutnya. Mangkok merupakan benda fungsional yang berupa perangkat alat makan dan minum yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Untuk dapat membentuk benda keramik berupa mangkok dengan teknik putar memerlukan banyak latihan yang sebetulnya tidak rumit tetapi membutuhkan kesabaran.

Ketika membentuk mangkok dengan teknik putar, bagian dalam dari mangkok harus lebih diperhatikan, karena pada saat proses pembentukan bagian dalam tersebut harus benar-benar selesai dan tidak dikikis lagi pada saat membentuk kaki. Hal ini sangat penting agar dalam praktek pembentukan benda keramik tidak melakukan pekerjaan tersebut berulang-ulang. Setelah selesai membentuk mangkok, selanjutnya adalah membuat kaki pada saat kondisi setengah kering (*leatherhard*).



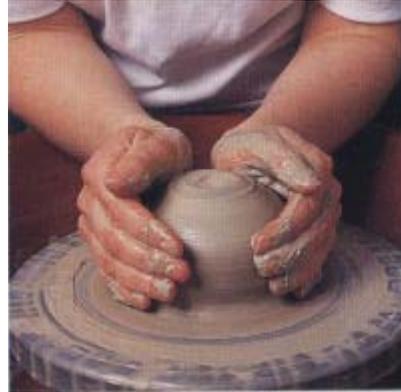
Gambar 8.19. Mangkok teknik putar *centering*.  
(sumber: Mary Chappelhow)

Membentuk mangkok biasanya lebih mudah dibanding membentuk silinder sebab tanah liat secara alami akan terlempar keluar karena gaya sentripetall

karena adanya putaran. Mangkok yang lebih kecil mudah untuk dibuat dari pada yang besar, untuk itu mulailah belajar membuat mangkok dengan ukuran yang lebih kecil.

Tahap-tahap pembentukan benda keramik berupa mangkok teknik putar secara lengkap dilakukan sebagai berikut:

1. Tempatkan tanah liat plastis di atas kepala putaran. Pusatkan dengan tanah liat dengan cara menekan menggunakan kedua telapak tangan kemudian membentuknya menjadi kerucut tanah liat. Lakukan proses ini hingga tanah liat benar-benar memusat dan bebas dari gelembung udara. Gunakan baki (*splash pan*) atau paha untuk menopang lengan tangan.



2. Tekan tanah liat ke bawah dan dorong keluar menggunakan sisi dari tangan kiri, tangan kanan menahannya pada bagian luar benda. Buatlah dasar benda lebih tebal untuk memudahkan dibentuk kakinya. Lumasilah tanah liat dan tangan dengan air jika diperlukan.



3. Bentuklah dasar tanah liat untuk mangkok dengan menekan bagian dalam tanah liat menggunakan jari-jari tangan kanan, sedangkan tangan kiri menahan agar posisi tangan tetap stabil. Lakukan dengan pelan-pelan dan hati-hati.



4. Bentuk dinding mangkok dengan menaikkan dan melebarkan dinding tanah liat menggunakan jari-jari tangan kanan sedangkan ibu jari kanan menahannya dari bagian luar. Usahakan bagian dalam menjadi lengkungan yang lembut tanpa meninggalkan sudut pada lengkungan tersebut.



5. Naikkan dan lebarkan dinding dari mangkok, hal ini dapat dilakukan dengan dengan menjepit dinding mangkok di sela-sela jari tangan kiri sedang tangan kanan membentuknya di bagian dinding luar mangkok. Lakukan pembentukan ini mulai dari dasar mangkok hingga bagian dalam membentuk lengkungan yang halus.



6. Potonglah bibir mangkok menggunakan kawat pemotong apabila ketinggiannya sudah tidak sama, hal ini dilakukan untuk menghindari jatuhnya dinding mangkok karena gaya sentripetal. Ratakan bibir mangkok menggunakan jari tangan kanan.



7. Ukur diameter dan tinggi mangkok, naikkan dan lebarkan dinding mangkok apabila diameter dan tingginya masih kurang karena pemotongan bibir mangkok sebelumnya. Haluskan dinding bagian luar mangkok menggunakan rib dan tangan kiri menahannya dari bagian dalam mangkok agar mangkok tetap memusat.



8. Haluskan permukaan bagian dalam mangkok menggunakan *rib*, lakukan secara hati-hati agar bentuk lengkungan mangkok tidak berubah. Mulailah menggunakan *rib* dari dasar dan pelan-pelan digerakkan ke arah atas. Potonglah dasar mangkok, angkat dan angin-anginkan hingga cukup kering untuk dibentuk kakinya.



Membentuk kaki benda keramik berupa mangkok dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya adalah:

- Membentuk kaki secara langsung pada dasar benda dengan mengikisnya menjadi kaki benda.
- Menambahkan tanah liat plastis pada dasar benda dan di putar menjadi kaki mangkok.
- Membentuk kaki benda secara terpisah kemudian disambung pada dasar benda.

#### 8.6.7.1. Pembentukan Kaki Langsung pada Dasar Benda

1. Pusatkan mangkok yang telah cukup kering pada kepala putaran secara terbalik, apabila telah memusat berilah *chuck* sebagai pengunci agar mangkok tidak bergeser pada saat dikikis, dapat pula digunakan *giffin grip*. Lakukan pengikisan dinding luar mangkok mengikuti bentuk lengkungan bagian dalam menggunakan alat *ribbon*.



2. Lakukan pengikisan kaki bagian luar dengan hati-hati, jangan mengikis terlalu tebal. Usahakan agar alat tersebut tetap stabil sehingga tidak merusak mangkok. Bentuklah profil kaki mangkok bagian luar menggunakan alat *ribbon* apabila diameter kakinya sudah sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.



3. Kikis dasar mangkok menggunakan alat ribbon untuk membentuk kaki bagian dalam dari tengah mangkok hingga membentuk lingkaran. Lakukan dengan hati-hati agar supaya dinding dasar mangkok tidak terlalu tipis. Bentuk kaki mangkok hingga sempurna. Angkat mangkok dan angin-anginkan hingga kering.



#### 8.6.7.2. Pembentukan Kaki dengan Menambahkan Tanah Liat Plastis pada Dasar Benda

1. Pusatkan mangkok kondisi setengah kering di atas kepala putaran dalam posisi terbalik, berilah *chuck* akan tidak bergerak. Gores dasar benda yang akan dibuat kaki, kemudian olesi dengan *slip* tanah liat. Tambahkan tanah liat plastis untuk kaki mangkok pada bagian yang telah digores dan tekan agar menyatu dengan kuat.
2. Putar secara pelan-pelan kemudian pusatkan tanah liat agar memusat dengan mangkok. Bukalah tanah liat tersebut menggunakan jari kanan sedangkan tangan kiri menahannya pada sisi luar tanah liat. Usahakan sedikit mungkin menggunakan air sebagai pelumas.



3. Naikkan tanah liat ke atas kemudian lebarkan hingga membentuk kaki mangkok. Gunakan jari-jari kedua tangan untuk membentuk kaki, kemudian haluskan bagian sambungan kaki tersebut. Angkat mangkok dan angin-anginkan hingga kering.



### 8.6.7.3. Pembentuk Kaki dengan Menyambung Hasil Putaran pada Dasar Benda

1. Pusatkanlah bola tanah liat plastis diatas kepala putaran, kemudian lubangi pusat tanah liat menggunakan ibu jari tangan kanan hingga ke dasar kepala putaran. Dorong tanah liat keluar dan tanah bagian hingga membentuk semacam cincin tanah liat.



2. Tekan dinding pelan-pelan agar tanah liat tersebut menggunakan jari-jari tangan untuk menaikkan tanah liat, lakukan dengan hati-hati agar tanah liat tetap memusat pada kepala putaran. Bentuklah tanah liat menjadi kaki benda keramik dengan bagian atas lebih lebar untuk menjaga kestabilan mangkok. Potonglah dasar kaki menggunakan kawat pemotong. Angkat dan angin-anginkan hingga cukup keras untuk disambung pada

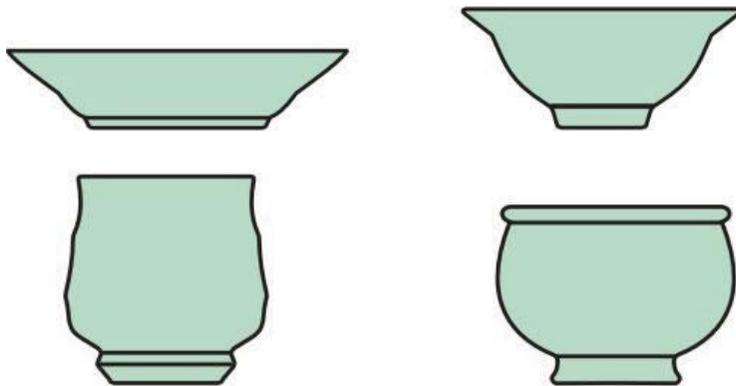


mangkok.

3. Pusatkan mangkok secara terbalik pada kepala putaran, selanjutnya gores dan lumasi dengan slip tanah liat pada bagian dasar mangkok yang akan disambung. Tempatkan kaki yang telah dibuat pada bagian dasar mangkok secara tepat kemudian tekan agar menyatu dengan kuat. Ingat penyambungan dua benda harus memiliki tingkat kelembaban yang sama agar dalam proses pengeringan memiliki tingkat yang sama pula.



Berbagai bentuk mangkok pada umumnya mengikuti bentuk kurva yang kemudian dikembangkan, seperti terlihat dalam gambar di bawah.



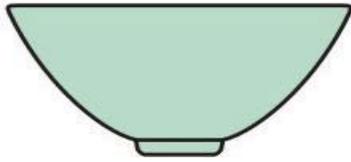
Bentuk dasar kurva



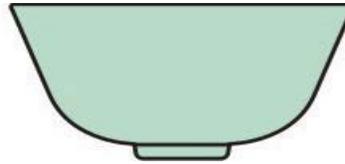
Kurva S



Modifikasi S



Parabola



Garis lurus dan kurva

Gambar 8.20. Bentuk-bentuk mangkok  
(sumber: Daniel Rhodes).

### 8.6.8. Pembentukan Piring

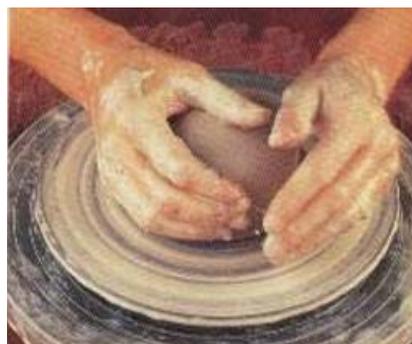
Mangkok dan piring yang dibuat mempunyai banyak variasi ukuran dan bentuk untuk berbagai banyak kegunaan. Bentuk mangkok ada yang dangkal dan lebar ada yang dalam



Gambar 8.21. Piring teknik putar *centering*.  
(sumber: Katalog)

Tahap-tahap pembentukan benda keramik berupa piring teknik putar *centering* secara lengkap dilakukan sebagai berikut:

1. Tempatkan bola tanah liat plastis tepat di tengah kepala putaran, basahi kedua tangan dan bola tanah liat dengan air.



2. Putar kepala putaran, tekan bola tanah liat ke arah tengah hingga tanah liat memusat dengan tepat. Lakukan dengan menyandarkan lengan pada tepi *splash pan* atau paha untuk mendukung jari-jari tangan.



3. Tekan dengan kedua telapak tangan pada sekeliling bagian bawah tanah liat kemudian naikan hingga membentuk kerucut (*cone*). Lakukan 2-3 kali dan jagalah agar tanah liat tetap memusat, padat dan bebas gelembung udara.



4. Buatlah tanah liat menjadi bentuk kubah yang lebar dengan sisi satu tangan, kemudian tekan ke bawah sehingga tanah liat melebar usahakan tanah liat tetap memusat.



5. Tekan tanah liat ke bawah pada bagian pusat kemudian tarik keluar. Gunakan kedua tangan secara bersamaan sehingga tanah liat menjadi rendah dan berbentuk lekukan seperti bentuk mangkok. (Sisakan 1,5–2 cm pada dasar tanah liat untuk kaki piring).



6. Tekan tanah liat ke bawah dengan kedua tangan yang berhadapan sehingga tanah liat melebar, lakukan merata pada tanah liat.



7. Tekan tanah liat dari pusat ke arah tepi untuk membuat dasar bagian dalam dari piring (kontrol ketebalan dasar piring, jangan terlalu tipis).



8. Mulailah menekan tanah liat dari bagian dasar untuk di bentuk dinding piring, jangan dilakukan dengan buru-buru ketika menggerakkan tangan. Angkat dinding tanah liat untuk dibentuk piring seperti membentuk silinder.



9. Putar secara pelan, pegang dinding piring antara ibu jari dan jari-jari satu tangan dengan bantuan tangan lainnya kemudian bentuk menjadi bibir piring. Berilah tanda pada dinding piring dan tekan ke bawah sehingga dinding menjadi rata. Tinggi dan ketebalan dinding akan menentukan kedalaman dan ketebalan dari piring.



10. Tekan bibir piring menggunakan spon untuk menjaga bentuk sekeliling bibir piring.



11. Potong bagian dasar piring menggunakan kawat pemotong untuk memisahkan piring dengan papan landasan dan lepasakan papan landasan dari kepala putaran kemudian angin-anginkan hingga cukup keras.



12. Tempatkan dan atur posisi piring secara terbalik pada kepala putaran secara hati-hati hingga benar-benar memusat, beri pilinan pada sekeliling piring agar tetap pada posisinya selama membuat kaki piring. Gunakan *ribbon tool* untuk mengikis mulai dari tepi.



13. Putar secara pelan, kemudian potong kelebihan tanah liat pada bagian dasar piring menggunakan *ribbon tool* hingga batas kaki piring. Berilah tanda pada bagian dalam dari kaki piring, kemudian kikislah menggunakan *ribbon tool* kedalaman kaki piring.



14. Kikis tanah liat pada bagian dalam kaki piring mulai dari tengah mengarah ke tepi benar-benar hingga rata



15. Kurangi bagian tepi sudut kaki piring yang tajam menggunakan *ribbon tool*.



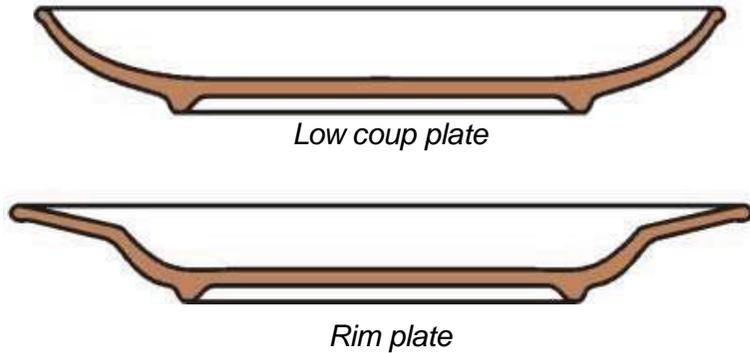
16. Jika dirasa dinding piring masih tebal lakukan pengikisan lagi. Kemudian rapikan bentuk piring secara keseluruhan dan angin-anginkan hingga kering dan siap untuk proses pembakaran



Berbagai bentuk piring yang kemudian dikembangkan, seperti terlihat dalam gambar di bawah.



*High coup plate*



Gambar 8.22. Bentuk-bentuk piring.  
(sumber: Daniel Rhodes).

### 8.6.9. Pembentukan Vas

Pembentukan benda keramik berupa vas dengan teknik putar merupakan proses pengembangan pembentukan silindris. Vas merupakan benda fungsional yang berupa tempat bunga baik kering maupun basah dengan mulut benda yang mengecil.



Gambar 8.23. Vas teknik putar *centering*.  
(sumber: Mary Chappelhow)

Tahap-tahap pembentukan benda keramik berupa vas teknik putar secara lengkap dilakukan sebagai berikut:

1. Tempatkan bola tanah liat plastis tepat di tengah kepala putaran, basahi kedua tangan dan bola tanah liat dengan air.



2. Putar kepala putaran, pusatkan bola tanah liat dengan tepat. Gunakan tepi *splash pan* atau paha untuk mendukung jari-jari tangan agar tidak goyah.



3. Tekan tanah liat dengan kedua telapak tangan kemudian naikan hingga membentuk kerucut (*cone*). Lakukan 2-3 kali agar tanah liat tetap memusat, padat dan bebas gelembung udara.



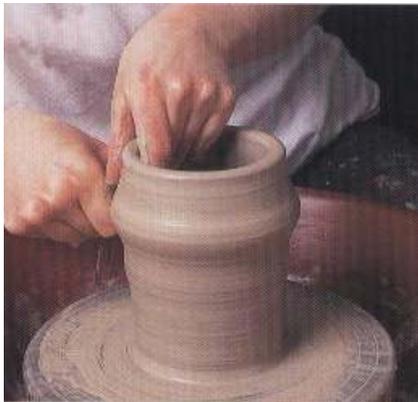
4. Bukalah tanah liat menggunakan ibu jari tepat di tengah, kemudian lebarkan dan naikan dinding menjadi bentuk silinder (sisakan 1,5–2 cm pada bagian dasar tanah liat untuk kaki vas).



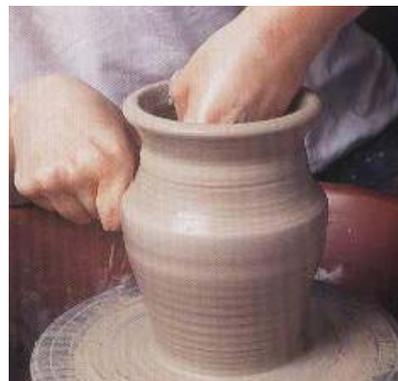
5. Gunakan kedua jari-jari tangan untuk menjaga agar tanah liat tetap memusat, tangan tetap bertumpu pada *splash pan* atau paha.



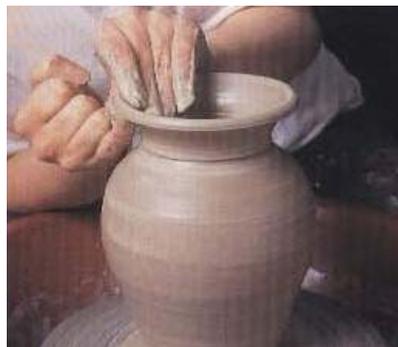
6. Naikkan tanah liat untuk membuat dinding vas gunakan tangan kanan pada bagian luar untuk membantu menaikkan tanah liat ke atas sedang tangan kiri menahan bagian dalam sehingga menjadi tipis dan rata ketebalannya.



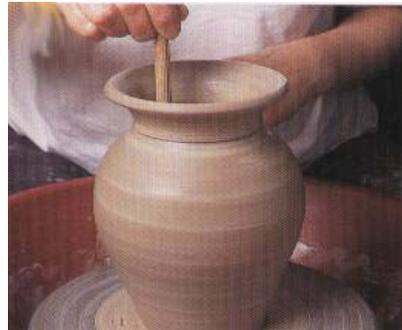
7. Mulailah membentuk vas dengan menekan dinding dari dalam secara hati-hati menggunakan jari-jari tangan kiri, jagalah vas tetap memusat.



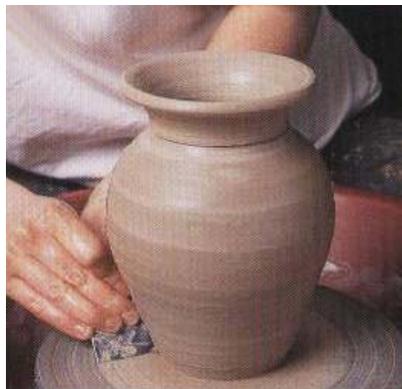
8. Bentuklah leher dan bibir vas dengan menekan dinding tanah liat ke dalam, kemudian lebarkan bagian tepi atas untuk membentuk bibir vas.



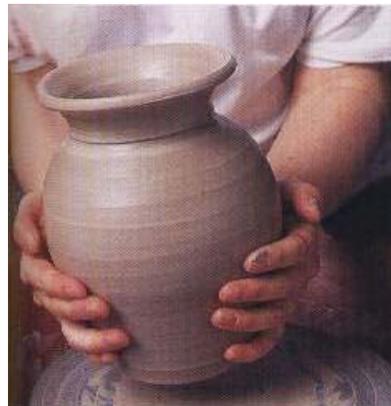
9. Haluskan bagian dalam vas menggunakan *sponge stick* sekaligus untuk mengurangi kandungan air dalam vas. Lakukan dengan hati-hati agar tidak merusak bentuk vas tersebut.



10. Ratakan permukaan luar vas menggunakan *butsir kayu* kemudian haluskan dengan spon.



11. Potonglah alas benda menggunakan kawat pemotong kemudian angkat benda dan tempatkan pada rak pengering.



12. Buatlah *chuck* untuk membentuk kaki vas dengan memusatkan tanah liat membentuk silinder. Ukur diameter silinder tersebut agar vas yang dibentuk kaki dapat masuk dengan tepat.



13. Tempatkan vas secara terbalik pada *chuck* tersebut, pastikan bahwa vas dalam posisi stabil dan memusat. Buatlah kaki vas menggunakan alat *ribbon* untuk mengikis tanah liat. Apabila vas belum memusat jangan lakukan pembentukan kaki, karena akan mengakibatkan keretakan pada saat proses pengeringan. Angin-anginkan apabila telah selesai.



#### 8.6.10. Pembentukan Wadah Bertutup

*Storage jar* atau wadah bertutup merupakan suatu bentuk benda keramik yang memiliki tutup untuk menyimpan sesuatu menjadi bentuk umum dengan berbagai fungsi. Bentuk dasar wadah bertutup ini berupa silinder dasar yang dibentuk dengan teknik putar. Bentuk tutup dan *knob* dapat dikembangkan sesuai dengan bentuk benda keramikny sehingga memiliki satu kesatuan yang menarik antara bentuk badan, tutup, dan *knob* dengan fungsi benda keramik itu sendiri.

Wadah bertutup ini dapat berupa tempat gula, kopi, teh, jahe, permen, sayur, sup, dan lain sebagainya dengan variasi bentuk badan, tutup, *knob*, dan *handle*.

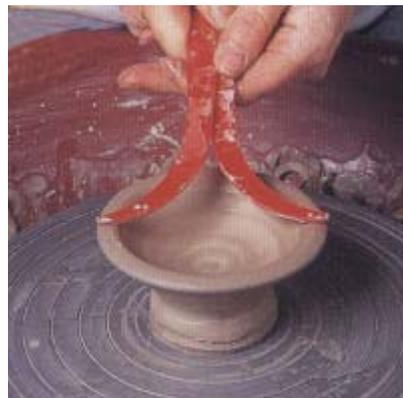


Gambar 8.24. Wadah bertutup teknik putar *centering*  
(sumber: Mary Chappelhow)

Hal penting yang perlu diperhatikan adalah bentuk bibir benda keramik dengan bentuk tutupnya dapat tepat menutup dengan tepat dan rapat badan benda keramik tersebut, tidak kekecilan atau kebesaran.



Mengukur diameter dudukan tutup (*gallery*) pada bagian dalam bibir benda keramik menggunakan kaliper.



Mengukur diameter luar tutup benda keramik menggunakan kaliper yang telah digunakan untuk mengukur diameter dudukan tutup.

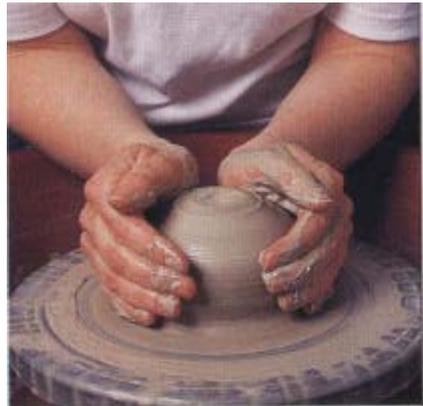
Tutup benda keramik ini dapat dibuat dengan berbagai cara, meskipun demikian beberapa pertimbangan harus diberikan kepada fungsi praktisnya, yaitu mudah diangkat. Pembuatan benda keramik bertutup merupakan suatu tantangan, bagaimana agar supaya tutup tersebut tepat menutup benda keramik, hal ini memerlukan pengukuran yang akurat.

Tahap-tahap pembentukan benda keramik berupa wadah bertutup (*storage jar*) teknik putar secara lengkap dilakukan sebagai berikut:

1. Tempatkan tanah liat plastis yang telah diuli di atas kepala putaran kemudian basahi kedua telapak tangan dengan air sebagai pelumas.



2. Pusatkan tanah liat dengan cara menekan menggunakan kedua telapak tangan kemudian membentuknya menjadi kerucut tanah liat dan menekannya kembali ke bawah. Lakukan proses ini hingga tanah liat benar-benar memusat dan bebas dari gelembung udara. Gunakan baki (*splash pan*) atau paha untuk menopang lengan tangan.



3. Lubangi pusat tanah liat tersebut menggunakan ibu jari dengan menekannya ke bawah, apabila tanah liat benar-benar memusat. Doronglah ibu jari keluar untuk membuka lubang sekaligus membuat dasar benda, sedangkan tangan kiri menahannya di sisi luar. Ukur dasar pot agar tidak terlalu tipis atau tebal menggunakan jarum,



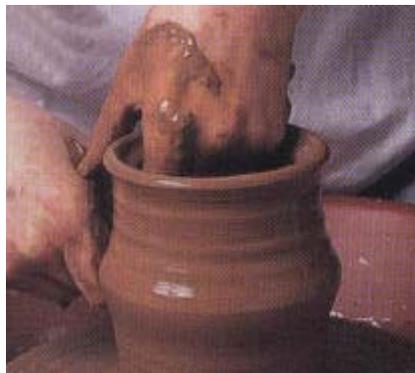
4. Naikkan dinding benda secara vertikal menggunakan kedua tangan secara pelan-pelan dan usahakan agar dinding tersebut tetap memusat pada kepala putaran. Gunakan pinggang, paha atau baki putaran (*splash pan*) sebagai tumpuan agar tangan tetap stabil.



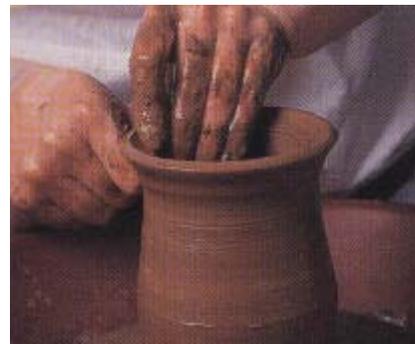
5. Tarik dinding tanah liat apabila kurang tinggi secara pelan-pelan, bentuklah dudukan tutup (*gallery*) pada saat yang bersamaan menggunakan ujung jari.



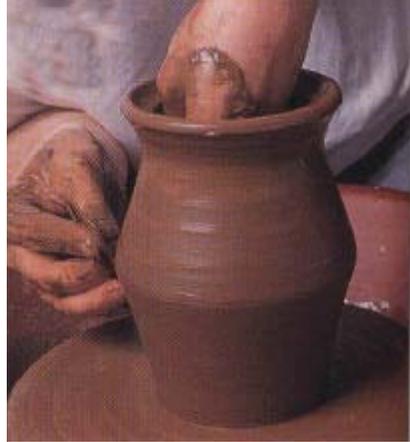
6. Bentuklah dinding benda keramik menggunakan kedua tangan dengan mendorongnya ke arah luar mulai dari bawah kemudian bergerak ke atas sehingga membentuk benda keramik yang cembung.



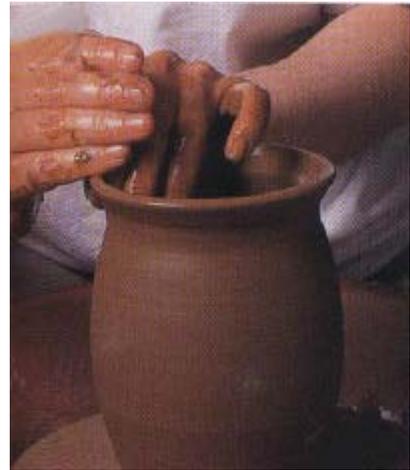
7. Lakukan pembentukan dinding benda keramik hingga membentuk benda yang sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Haluskan dinding benda bagian dalam menggunakan spon.



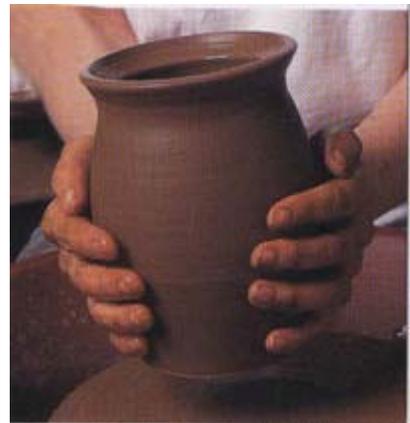
- Haluskan permukaan dinding bagian luar menggunakan *rib* atau *scraper*, tahanlah bagian dalam menggunakan tangan kiri, kemudian bentuklah profil benda keramik tersebut sesuai bentuk yang tepat. Lakukan pelan-pelan agar benda yang dibuat tetap memusat.



- Buatlah dudukan tutup benda keramik pada bagian atas menggunakan ujung-ujung jari, lakukan secara hati-hati agar tidak merubah bentuk dinding benda keramik. Gunakanlah *rib* atau butsir kayu untuk membentuk dudukan tutup agar lebih sempurna. Ukurlah diameter dari dudukan tutup tersebut menggunakan kaliper. Gunakan ukuran tersebut untuk acuan diameter tutup benda keramik yang dibuat.



- Potonglah bagian dasar benda keramik menggunakan kawat pemotong dengan posisi kawat benar-benar menempel pada kepala putaran, hal ini agar dilakukan agar dasar benda tidak banyak terpotong yang dapat menyebabkan dasar benda menjadi tipis, angkat benda tersebut secara hati-hati pada rak pengering, apabila menggunakan papan landasan angkat benda tersebut dengan papan landasannya.



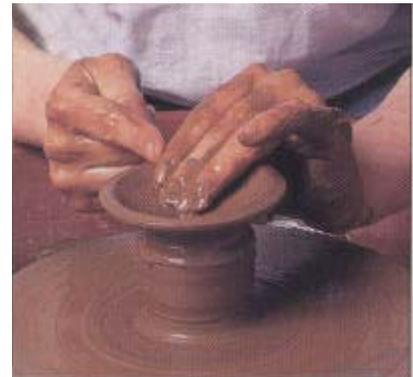
11. Butlah tutup benda keramik dengan memusatkan tanah liat menggunakan kedua tangan di atas kepala putaran hingga membentuk silinder. Buka tanah liat menggunakan ibu jari kemudian tekan ke bawah dengan posisi tanah liat tetap memusat.



12. Lebarkan dinding silinder tersebut menggunakan jari-jari kemudian turunkan agar tanah liat menjadi lebar. Bentuklah menjadi tutup yang terbalik.



13. Bentuklah bagian tepi tutup menggunakan telunjuk dari tangan kanan sedangkan jari tangan kiri menahan bagian dalam hingga membentuk cekungan. Ukurlah diameter tutup menggunakan kaliper. Potong dasar tutup setelah selesai dibentuk, angkat dan angin-anginkan hingga cukup kering untuk dibuat *knob*.



14. Tempatkan tutup tepat di tengah kepala putaran, apabila telah terpusat berilah *chuk* pada sisi luar tutup untuk menahannya agar pada saat dikikis, tutup tersebut tidak bergeser karena tekanan.



15. Putar kepala pelan-pelan, kikislah kelebihan tanah liat bagian atas tutup sedikit demi sedikit menggunakan *ribbon tool* (butsir dengan plat logam pipih seperti pita). Lakukan secara pelan-pelan dengan tangan kiri menjaganya pada atas tutup.



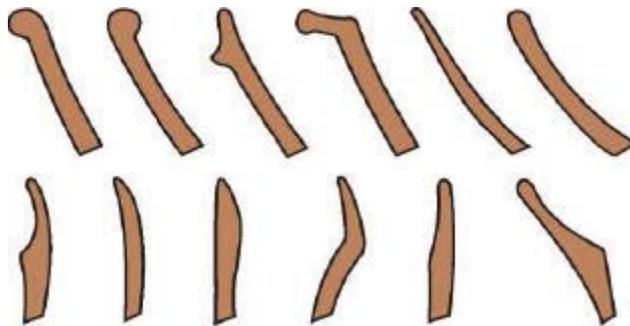
16. Kikislah tanah liat menggunakan *ribbon tool*, bentuklah profil *knob* hingga sesuai dengan bentuk badan keramiknya. Kontrol tutup tersebut pada badan benda keramik, apabila sudah tepat masuk angin-anginkan hingga kering dan siap di bakar.



Bentuk badan, tutup, dan *knob* sangat beragam, untuk meningkatkan keterampilan dapat dilakukan dengan membuat berbagai macam bentuk tutup dan *knob* secara berulang-ulang, yang perlu diingat adalah cara mengukurnya agar tutup dapat dengan tepat masuk ke dalam badan keramik.

#### 8.6.11. Bentuk Bibir Benda Keramik (*Lip*)

Membentuk bibir dari benda keramik akan menambah penampilan dari benda tersebut. Untuk membuat bibir benda keramik, sisakan sedikit ketebalan pada bagian atas dari badan benda keramik, hal ini dilakukan dengan menekan tanah liat bagian atas sehingga terbentuk bibir benda keramik.



Gambar 8.25. Variasi bentuk bibir benda keramik.  
(sumber: Daniel Rhodes)

Untuk membuat variasi bibir benda keramik dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya dengan membuat mal sehingga bentuknya sama, menggunakan alat bantu pembentukan, menggunakan jari secara langsung dengan bantuan kain halus. Membentuk bibir benda keramik dilakukan bersamaan pada waktu membentuk benda keramik.

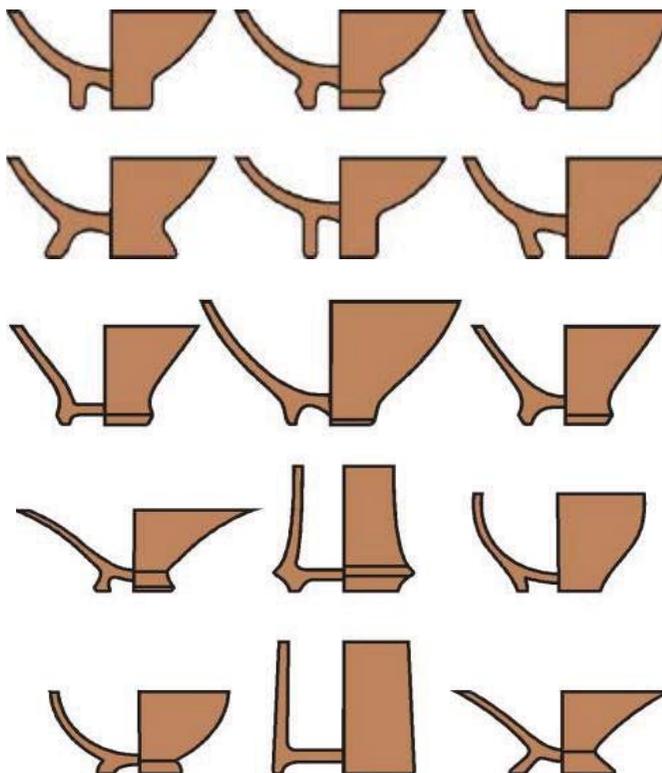
### 8.6.12. Bentuk Kaki Benda Keramik (*Foot*)

Pembentukan kaki dari benda keramik akan memberikan nilai tambah dari penampilan umum benda keramik, disamping fungsi teknis sebagai penyangga benda keramik tersebut.

Pembuatan kaki benda keramik dapat Anda lakukan setelah kondisi benda keramik tersebut dalam keadaan setengah kering (*leather hard*), hal ini dimaksudkan agar benda keramik tersebut sudah cukup kuat sehingga tidak berubah bentuk.

Bentuk kaki benda keramik biasanya mempertimbangkan dari segi estetis, struktur, dan kepraktisan.

Beberapa bentuk kaki benda keramik:

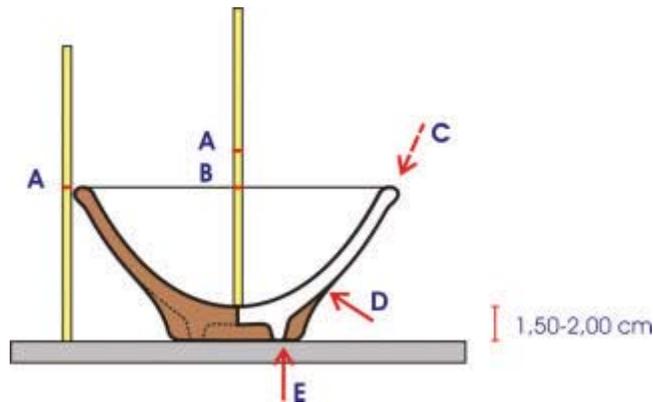


Gambar 8.26. Variasi bentuk kaki benda keramik.  
(sumber: Robin Hopper)

### 8.6.13. *Trimming dan Turning*

Membuat kaki dari benda keramik dilakukan pada saat benda tersebut pada kondisi *leather hard* yaitu kondisi benda keramik sudah cukup keras untuk dibentuk kaki hingga selesai tanpa mengalami perubahan bentuk atau kerusakan. Untuk membuat kaki benda keramik yang perlu diperhatikan adalah dasar dari benda tersebut.

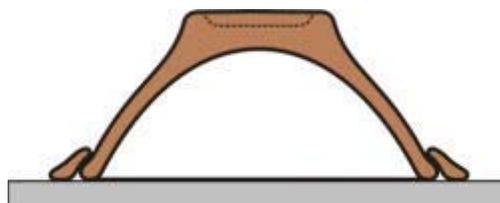
Tempatkan benda pada permukaan yang rata, ukur tinggi benda dan beri tanda (A), kemudian ukur tinggi dari dalam dasar benda dan beri tanda (B) maka perbedaan tersebut menunjukkan ketebalan dasar benda. Ketebalan dinding benda (C) dibuat sama dan mulai menembal pada (D). Pada bagian bawah benda, beri tanda batas pembentukan kaki benda. Untuk membuat kaki pada benda keramik, sebaiknya disisakan 1,5–2 cm pada bagian dasar benda keramik sedangkan diameter untuk kaki benda keramik disesuaikan dengan bentuk keramik yang dibuat.



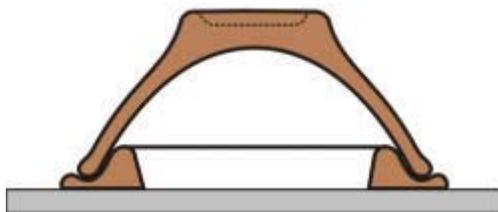
Gambar 8.27. Cara mengukur ketebalan dasar benda keramik.  
(sumber: Richard Phethean)

Berbagai macam cara dapat digunakan untuk menahan benda yang akan dibuat kaki agar tetap memusat pada kepala putaran.

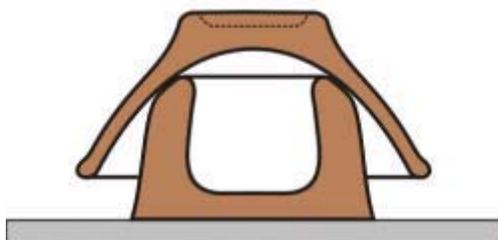
Cara 1. Pusatkan mangkuk atau piring secara terbalik pada kepala putaran dengan tepat, beri tiga *coil* tanah liat plastis dan kontrol agar tidak berubah ketika diputar.



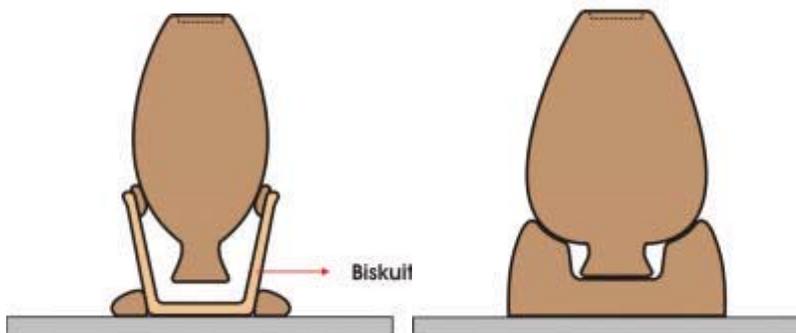
Cara 2 Membuat potongan pilinan tanah liat plastis di atas putaran yang sama dengan diameter benda kemudian buat cekungan sebagai penahan.



Cara 3 Membuat silinder tanah liat yang cukup tebal sebagai penahan (*chuck/chum*) untuk tempat benda keramik.



Cara 4. Untuk benda-benda keramik yang memiliki bibir yang kecil (botol), dapat digunakan benda biskuit sebagai *chuk*.



#### 8.6.14. Penggabungan Dua Bentuk Hasil Putaran

Membentuk benda teknik putar dengan ukuran yang tinggi akan sulit dicapai apabila dilakukan tanpa penyambungan. Teknik menggabungkan dua atau lebih hasil putaran memerlukan keterampilan khusus yang dapat dicapai melalui latihan.

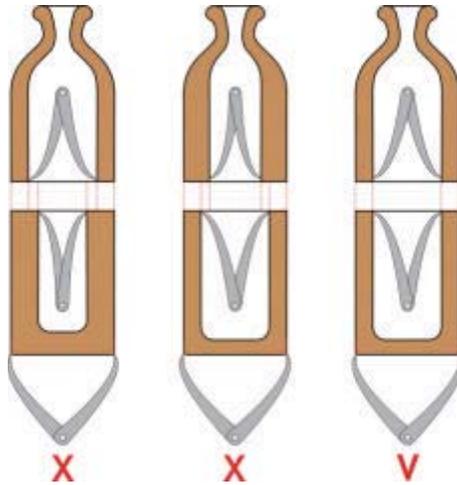


Gambar 8.28. Vas, gabungan teknik putar *centering*.  
(sumber: Josie Warshaw)

Dalam menggabungkan dua atau lebih bagian benda hasil dari teknik putar, hal paling penting yang perlu diperhatikan adalah:

- Diameter ukuran dari bagian benda yang akan di sambung (digabung) tersebut, sebaiknya gunakan sepasang kaliper untuk mengerjakan pekerjaan tersebut, apabila diameter keduanya berbeda tentu akan sangat menyulitkan bahkan kegagalan penyambungan.
- Ketebalan dinding dari bagian-bagian benda yang akan disambung tersebut harus memiliki ketebalan yang sama, apabila bagian-bagian benda tersebut ketebalannya tidak sama maka dalam proses pengeringan dan pembakaran akan beresiko tinggi untuk mengalami keretakan karena penyusutan yang berbeda pada dinding benda tersebut.
- Kondisi badan benda keramik pada saat penggabungan harus sama, maka kemungkinan besar akan terjadi keretakan pada sambungan tersebut pada saat proses pengeringan maupun pembakaran.

Teknik penyambungan atau penggabungan dua buah benda keramik hasil putaran yang salah dan benar seperti ditunjukkan pada gambar di bawah.

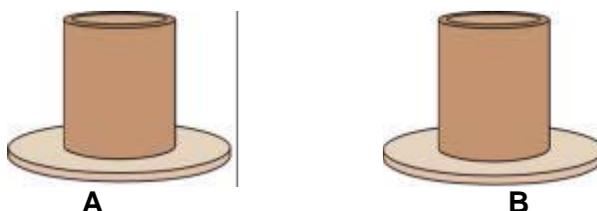


Gambar 8. 29. Cara mengukur bagian benda yang akan disambung.  
(sumber: Peter Cosentino)

#### 8.6.14.1. Penggabungan Bentuk dengan Diameter yang Sama

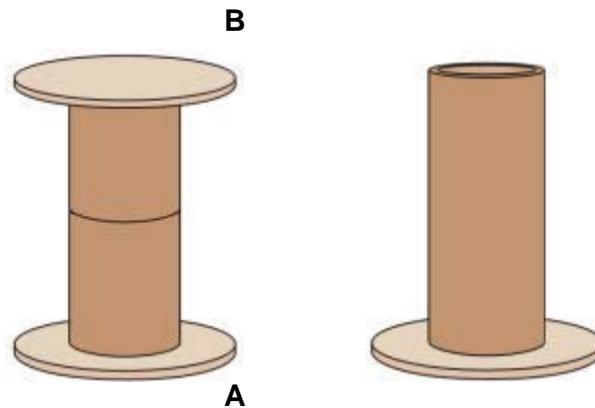
Buatlah rencana dalam bentuk gambar kerja yang jelas. Sket gambar dapat dibuat secara garis besar yang sudah diperhitungkan langkah dan kesulitan yang akan dihadapi. Misalnya sebuah vas seperti di bawah ini.

- a. Buatlah benda berbentuk silinder (A), ukurlah diameter luar dan dalam pada bagian bibir benda silinder menggunakan kaliper. Jagalah agar kondisinya tidak terlalu kering. Buatlah bentuk silinder yang kedua (B) dengan ukuran diameter yang sama dengan benda silinder (A) tanpa dasar benda. Gunakan kaliper untuk mengukur diameter luar dan dalam benda silinder tersebut. Lepaskan benda tersebut dari kepala putaran dengan papan landasannya (benda belum dipotong dari papan landasan). Biarkan beberapa saat agar kondisinya cukup kuat dan tidak berair permukaannya.

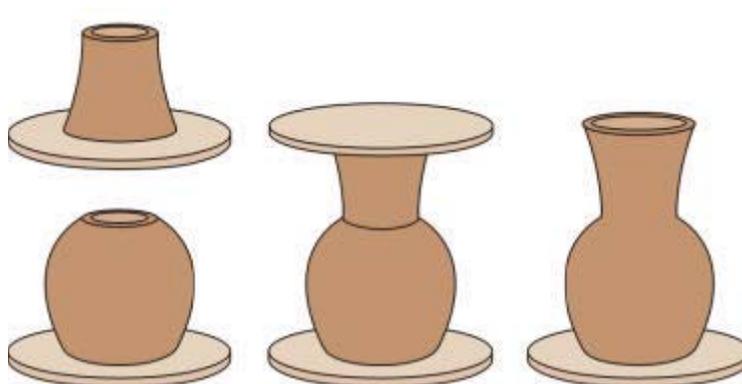


- b. Goreslah bagian atas kedua bibir benda menggunakan jarum setelah kondisi benda silinder A dan B cukup kuat, kemudian olesi kedua permukaan yang sudah digores tersebut dengan slip tanah liat yang sama. Gabungkan silinder B (posisi terbalik) dengan silinder A secara

tepat. Ratakan bagian sambungan dengan tanah liat plastis. Untuk memudahkan buatlah menjadi pilinan dan tempelkan dengan cara menekan pada sambungannya. Setelah melekat kuat ambil papan landasan yang masih menempel pada benda silinder B dan rapikan lubang dan bibirnya.



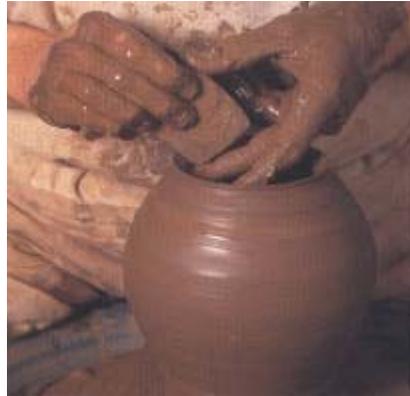
Contoh bentuk lain dapat dibuat dengan teknik yang sama, yaitu menggabungkan dua buah benda hasil putaran.



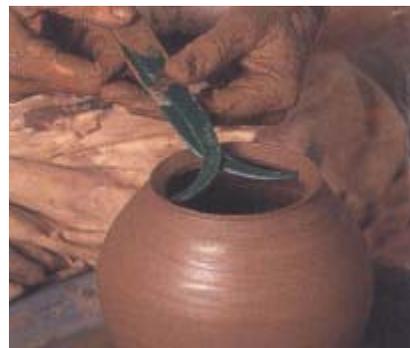
#### 8.6.14.2. Proses dan Tahap Penyambungan Dua Buah Hasil Putaran Menjadi Vas

Di bawah ini tahapan penggabungan 2 bagian yang berbeda bentuknya, meskipun berbeda bentuk, kedua bagian tersebut harus terukur diameternya secara tepat. Buatlah suatu rencana yang jelas karena teknik penyambungan memerlukan ketelitian, gunakanlah tanah liat yang baik.

1. Pusatkan tanah liat plastis di atas putaran, kemudian bentuklah menjadi vas yang cembung untuk membuat badan bagian benda yang pertama (bagian bawah) sesuai ukurannya.



2. Lakukan pengukuran diameter bagian dalam dari benda menggunakan kaliper secara hati-hati.



3. Pusatkan tanah liat plastis dan bentuklah menjadi bagian kedua dari vas tanpa dasar benda sesuai ukuran yang telah ditentukan. Ingat diameter dasar benda bagian ini akan menjadi diameter bibir benda setelah disambung terbalik.



4. Ukurlah diameter benda kedua yang dibuat menggunakan kaliper sesuaikan dengan diameter benda yang pertama, karena bagian ini yang akan disambung.



5. Goreslah kedua bagian benda yang akan disambung menggunakan jarum setelah kondisi kedua benda tersebut cukup keras (*leatherhard*), kemudain olesi dengan *slip* tanah liat menggunakan kuas.



6. Baliklah benda kedua dengan papan landasannya kemudian sambungkan di atas benda pertama, lakukan dengan hati-hati agar kedua bagian benda tersebut benar-benar tepat. Putar pelan-pelan dan periksa bagian sambungan tersebut.



7. Putarlah pelan-pelan kepala putaran, kemudian ratakan bagian sambungan antara kedua bagian benda menggunakan *scraper*. Lepaskanlah papan landasan dari bagian atas benda dengan cara memotongnya menggunakan kawat pemotong.



8. Potonglah bagian bibir benda bentuk vas tersebut menggunakan jarum sambil di putar pelan-pelan.



9. Haluskan bagian bibir vas tersebut menggunakan spon atau kain basah. Angin-angikan sebelum benda dikeringkan.



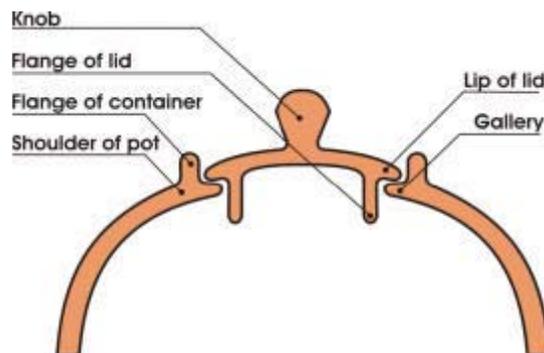
### 8.6.15. Penggabungan Hasil Bentuk Putaran dengan Bagian Lain

Peralatan rumah tangga yang terbuat dari bahan keramik, logam, plastic atau kaca memiliki bentuk yang bermacam-macam dengan tekniik pembuatannya berbeda-beda. Dalam penggunaannya peralatan tersebut harus mudah, aman, dan nyaman untuk digunakan. *Lids*, *handle*, *knob*, *spout* dan *lug* merupakan bagian benda dari alat rumah tangga yang terkait dengan nilai bentuk, fungsi, kenyamanan, keamanan serta estetika.

#### 8.6.15.1. *Lids*

*Lids* dan cover merupakan satu istilah yang sama sebagai tutup dari wadah yang dibuat, sehingga sebagai bagian dari wadah, tutup tidak bisa dipisahkan dan berdiri sendiri, secara umum orang sering menyebut wadah bentutup, dan orang akan membuatnya sesuai dengan kegunaannya dengan masing-masing ukuran.

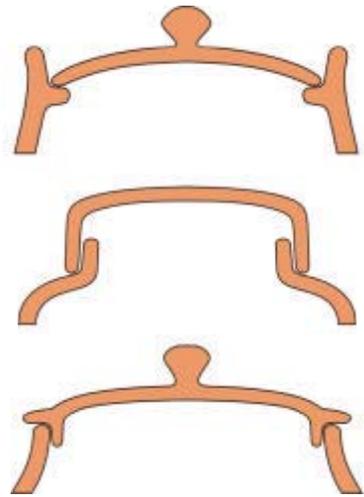
Sebelum mempelajari bagaimana mengukur tutup benda keramik, sebaiknya perlu diketahui bagian-bagian dari benda keramik dan tutupnya seperti gambar di bawah.



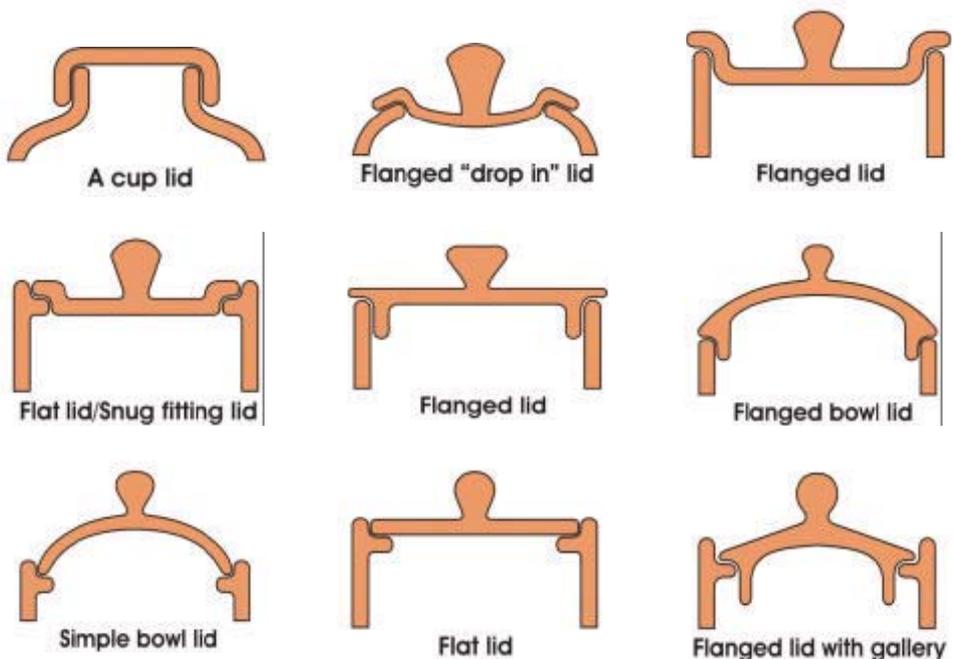
Gambar 8.30. Bagian-bagian tutup benda keramik.  
(sumber: Kenneth Clark)

Secara garis besar ada tiga jenis tutup, yaitu:

- Tutup benda keramik yang disangga atau ditopang bagain dalam dari benda keramik (*gallery*).
- Tutup benda keramik yang disangga atau ditopang oleh leher atau badan benda keramik bagian luar.
- Tutup benda keramik yang disangga atau ditopang oleh bibir benda keramik dengan kaki tutupnya masuk di bagian dalam benda keramik.



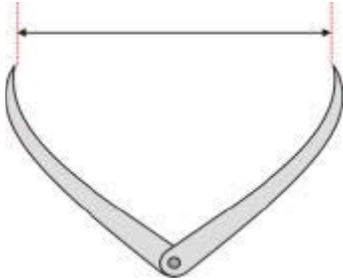
Berbagai macam tutup benda keramik dapat dibuat dan dikembangkan dengan berbagai variasi bentuk, contoh di bawah ini menunjukkan bermacam bentuk tutup.yang dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan.



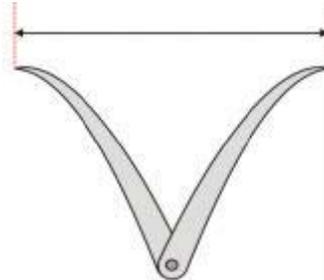
Gambar 8.31. Variasi bentuk tutup benda keramik.  
(Sumber: Kenneth Clark)

## Teknik Mengukur Tutup

Penggunaan kaliper untuk mengukur diameter luar dan dalam benda keramik seperti ditunjukkan pada gambar berikut.

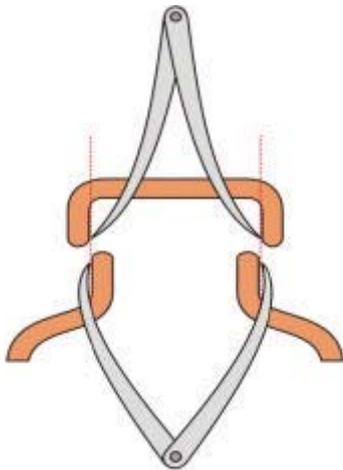


Cara mengukur diameter benda keramik bagian luar.



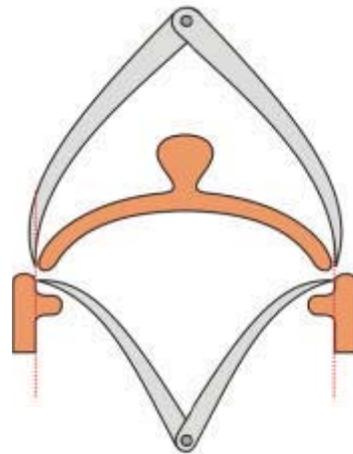
Cara mengukur diameter benda keramik bagian dalam.

Berbagai jenis tutup benda keramik dan cara mengukurnya dengan benar dapat dilihat pada gambar di bawah.



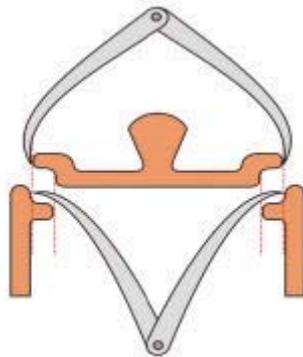
A cup lid

Diameter bagian tepi sebelah luar dari benda keramik harus sama dengan diameter bagian sebelah dalam dari tutup cangkir.



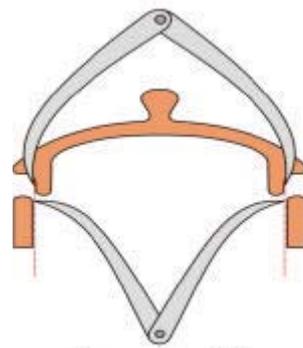
Simple bowl lid

Diameter bagian tepi sebelah dalam dari benda keramik sama dengan diameter bagian luar dari tutup benda keramik.



Flat lid/Snug fitting lid

Diameter sisi bagian dalam benda keramik sama dengan diameter sisi luar dari tutupnya, dan diameter dasar tutup sama dengan diameter galeri dari benda keramik.



Flanged bowl lid

Diameter sisi luar benda keramik (mangkok) sama dengan diameter sisi luar dari tutupnya, diameter kaki dari tutup sama dengan diameter sisi dalam dari benda keramik

## Pembuatan Tutup

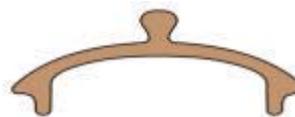
*Lids* (tutup) harus dibuat secara tepat agar dapat masuk pada bibir benda keramik yang diberi penutup, untuk itu perlu pengukuran yang tepat menggunakan kaliper sebagai alat untuk mengukur diameter benda keramik. Biasanya tutup benda keramik dibuat secara terbalik, setelah agak keras baru dibalik untuk dibuat *knob*.



*Simple bowl lid*



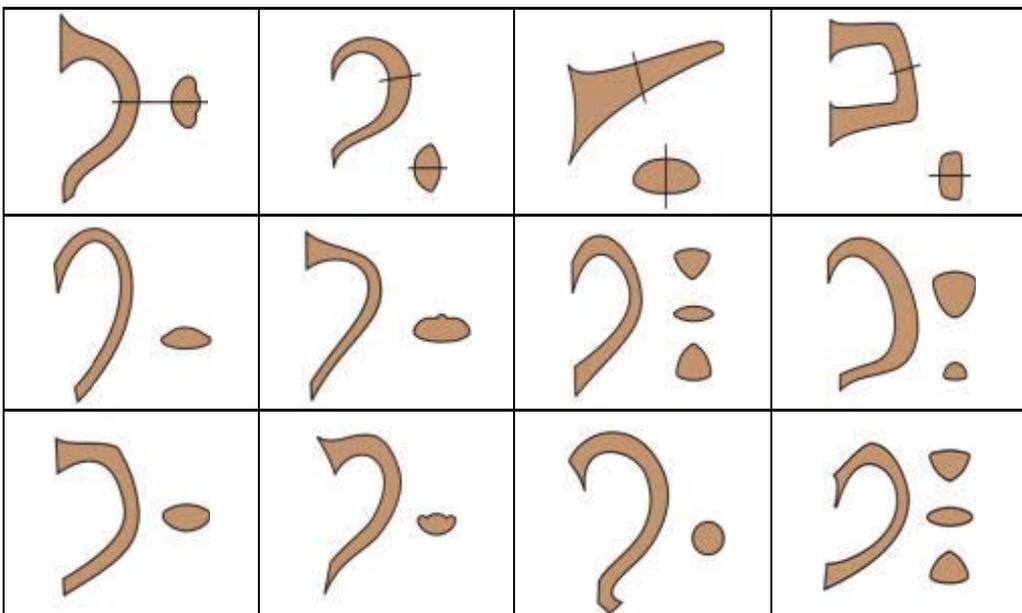
*Flat lid/snug fitting lid*



*Flanged bowl lid*

### 8.6.15.2. *Handle*

Istilah *handle* sangat erat berhubungan dengan tangan, yakni bagaimana tangan kita dapat mengangkat, menuang, memindahkan, dan sebagainya. Hal ini tentu sangat erat terkait dengan fungsi, bentuk dan nilai ergonomi untuk suatu jenis wadah, misalnya cangkir, *mug*, *pitcher* atau *teapot/coffeepot*. Ada banyak cara orang memegang wadah dan orang bisa mengatakan bahwa ia memegang secara nyaman, sementara yang lain merasa tidak nyaman. Faktor ini akan menjadi pertimbangan dalam membuat *handle*. *Handle* dalam istilah kita berarti gagang untuk memegang benda (wadah). Bentuk dan bahan *handle* ini sangat bervariasi, misalnya dan bahan kayu, bambu, rotan, logam dan tentu saja bahan keramik.



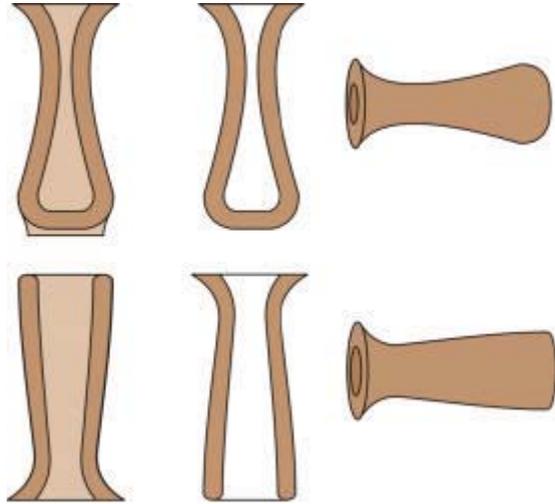
Gambar 8.32. Variasi bentuk *handle*.  
(sumber: Peter Cosentino)

#### **Pembuatan *handle***

Ada beberapa cara untuk membuat *handle* untuk pegangan, misalnya dengan cara membentuk dengan teknik putar, tarikan, pemotongan dengan kawat, teknik pijit, teknik pilin, teknik slab, *ekstruder*, teknik cetak padat dan cetak tuang.

- ***Handle* dengan teknik putar**

*Handle* untuk pegangan atau tangkai benda keramik yang dibuat dengan teknik putar bentuknya seperti pipa yang tertutup atau berlubang.



Gambar 8.33. Variasi bentuk *handle*.  
(sumber: Peter Cosentino)

*Handle* bentuk pipa tertutup atau berlubang untuk wadah minuman dan tempat sayur.

#### **Pembuatan *handle* dengan teknik putar**

1. Ambil tanah liat plastis, kemudian pusatkan di atas kepala putaran hingga benar-benar memusat.
3. Lubangi tanah liat tersebut hingga dasar kepala putaran.



4. Naikkan dinding tanah liat hingga membentuk seperti pipa.



5. Bentuklah menjadi *handle* dan haluskan dengan *scraper*.



6. Angin-anginkan bentuk *handle* yang telah selesai hingga menjadi kondisi setengah kering (*leather hard*).



7. Sambung *handle* pada benda dengan cara digores dan dilapisi slip tanah liat, kemudian tekan dengan kuat.



- **Handle dengan penarikan**

*Handle* jenis ini umumnya diaplikasikan pada benda keramik seperti *jug/picher*, *mug* ataupun *teapot/coffepot*.

1. Bentuklah tanah plastis menjadi pilinan pegang dengan tangan kiri, basahilah tangan kanan untuk melicinkan proses penarikan, kemudian tarik-tariklah ke bawah tanah liat.



2. Tarik pelan-pelan hingga memanjang, sesuaikan bentuk dan ukuran dengan badan benda keramik yang dibuat



3. Potonglah dan angin-anginkan sebentar hingga handle menjadi lebih keras dan siap disambung atau ditempelkan pada badan benda keramik.

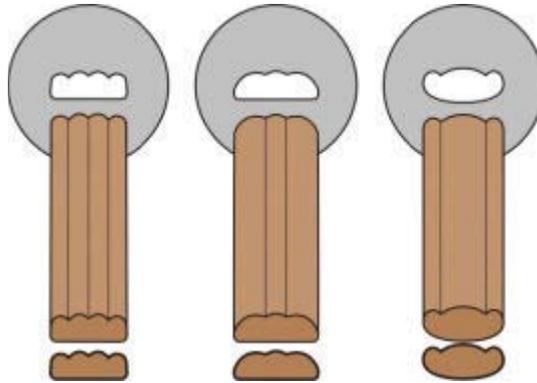


4. Tandai dan tempelkan pada tempat yang tepat ketika kondisi *handle* masih lentur. Rapikan sambungan dan bentuklah lengkungannya.



- **Handle dengan extruder**

Pembuatan handle dengan alat *extruder* dapat dihasilkan *handle* dengan pola irisan yang bervariasi, pola irisan ini ditentukan oleh pola mal yang dipasang pada ujung lubang *extruder*.



Gambar 8.34. Pola *handle* dengan *extruder*  
(sumber : Richard Phethean)

### Pembuatan *handle* dengan *extruder*

1. Pasanglah pola mal yang sesuai kemudian masukkan tanah plastis dan atas.



2. Tekanlah *stick* untuk mendorong tanah liat keluar melalui pola mal.



3. Angin-anginkan *handle* yang telah dibuat agar sedikit menjadi agak keras tetapi masih lentur.

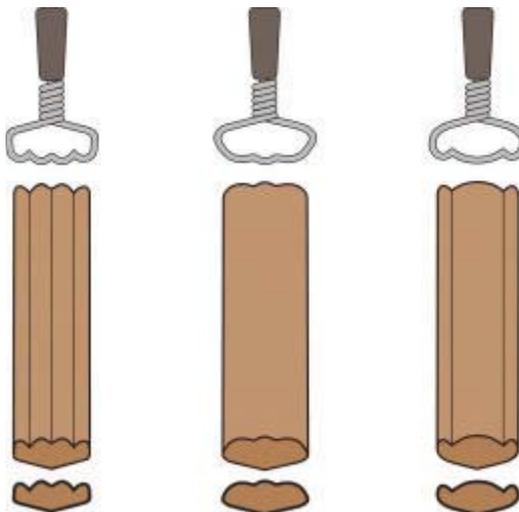


4. Pasang *handle* pada benda keramik, rapikan sambungan kemudian bentuklah lengkungannya.



- **Handle dengan Kawat**

*Handle* yang dibuat dengan dengan kawat dilakukan dengan membuat pisau mal dan kawat dengan pola yang sudah di rencanakan dan diberi tangkai dari kayu agar nyaman dalam penggunaannya.



Gambar 8.35. Pola *handle* dengan kawat  
(sumber: Richard Phethean)

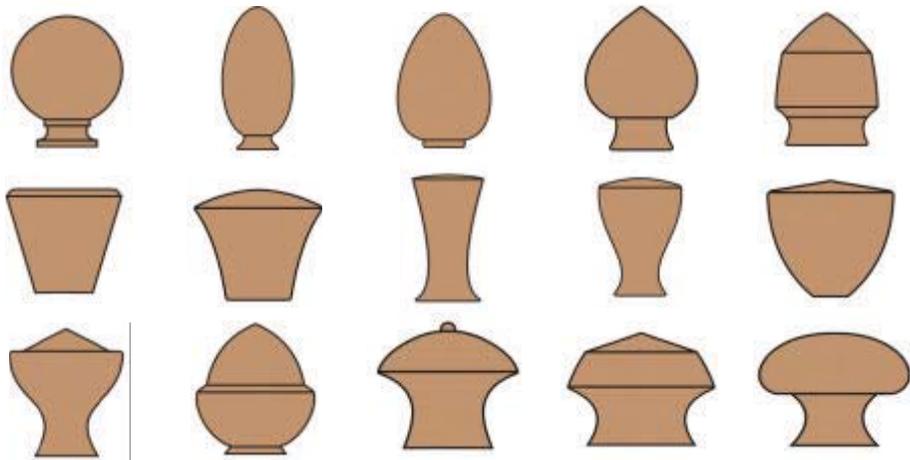
## Pembuatan handle dengan kawat

1. Siapkan alat pada ujung tanah liat plastis yang telah padatkan menjadi bentuk balok.
2. Tarik alat tersebut sepanjang balok tanah liat secara hati-hati.
3. Buka balok tanah liat kemudian ambil *handle* yang telah terbentuk dan angin-anginkan.
4. Tandai dan tempelkan pada tempat yang tepat ketika kondisi *handle* masih lentur. Rapikan sambungan dan bentuklah lengkungannya.



### 8.6.15.3. *Knob*

Keberadaan *knob* tidak dapat dipisahkan dan tutup/*lids'cover*, karena *knob* merupakan bagian dan tutup, *knob* merupakan tambahan pada tutup yang berfungsi untuk mengangkat tutup/*cover*. Bentuk dan *knob* sangat bermacam-macam dan memang memungkinkan untuk dibuat dengan berbagai variasi. Dan bentuk *geometric* seperti bulat, kotak, oval, segi tiga, bentuk organik, bentuk buah, binatang sampai bentuk uliran, semuanya serba mungkin. Yang harus dipertimbangkan untuk membuat *knob* adalah kesatuan bentuk, kenyamanan, keamanan dan segi estesisnya.

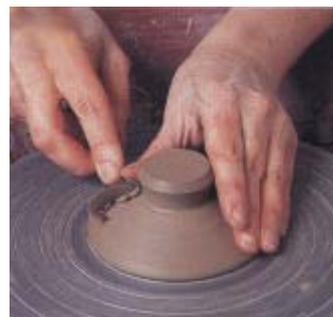


Gambar 8.36. Variasi bentuk *knob*.  
(sumber : Richard Phethean)

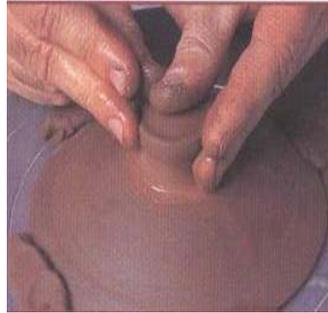
#### Pembuatan *knob*

Proses pembuatan *knob* selalu menyatu dengan tutup karena berfungsi sebagai pegangan untuk mengangkat tutupnya. *Knob* dapat dibuat secara langsung pada tutup benda keramik tanpa menambahkan tanah liat pada tutup tersebut dan dapat juga dengan menambahkan tanah liat pada tutup tersebut.

1. *Knob* yang dibuat secara langsung pada tutup benda.



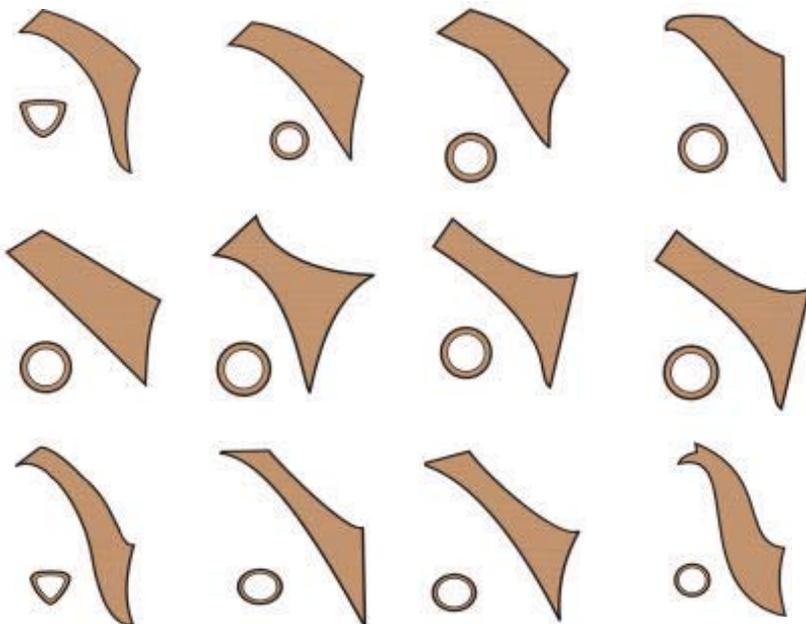
2. *Knob* yang dibuat dengan menambahkan tanah liat pada tutup



#### 8.6.15.4. *Spout*

*Spout* merupakan pipa untuk mengalirkan cairan, biasanya berbentuk meruncing/tirus untuk mengalirkan cairan keluar dan suatu wadah. Pada umumnya bagian ini dibuat secara terpisah dari badan dan kemudian dilekatkan/disambung. *Spout* sangat bervariasi dan bentuk maupun ukurannya, mi disesuaikan dengan wadah (*teapot/coffeepot*) yang dibuat. Bentuk badan benda akan menentukan *spout* yang dibuat, secara visual penampitan bagus, tetapi juga bagaimana membuat penampilan keseluruhan manis, unik, baik dan tentu berfungsi dengan baik.

Beberapa contoh bentuk *spout*



Gambar 5.37. Variasi bentuk *spout* benda keramik.  
(sumber: Richard Phethean)

Hal yang perlu diperhatikan lagi adalah aliran akhir setelah selesai penuangan tidak membasahi *body spout* dan wadah bagian luar sehingga penampilannya tetap bersih dan kering.

### **Pembuatan *spout***

Proses pembuatan *spout* umumnya dilakukan dengan cetak tuang. Berikut akan kita pelajari teknik pembuatan *spout* dengan teknik putar.

1. Bentuklah tanah liat menjadi kerucut dengan alat putar, kemudian kecilkan ujungnya dengan cara menekan tanah liat menggunakan ujung-ujung jari.



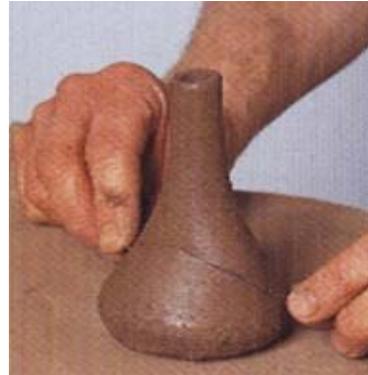
2. Haluskan permukaan bagian dalam *spout* menggunakan *sponge stick*.



3. Rapihan permukaan bagian luar *spout* menggunakan *rib* atau *scraper*, potong dasar benda menggunakan kawat pemotong dan angina-anginkan agar menjadi keras.

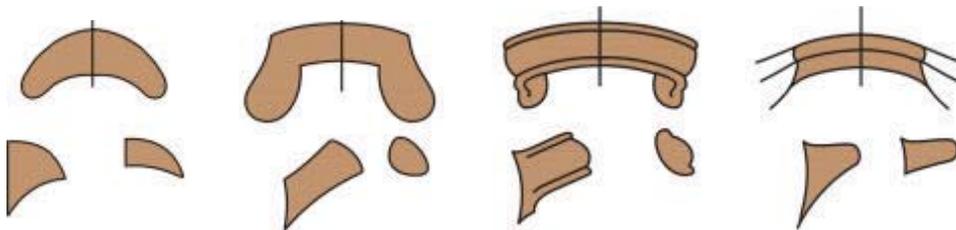


- Potonglah dengan kemiringan yang sesuai dengan permukaan badan teko menggunakan kawat pemotong setelah cukup kuat kondisinya, kemudian sambung dengan badan teko



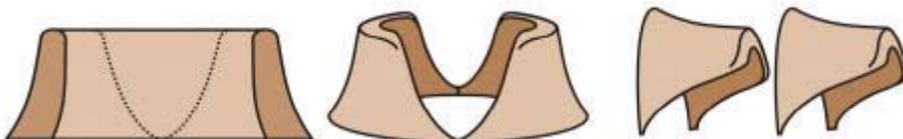
#### 8.6.15.5. *Lug*

*Lug* merupakan alat/bagian tambahan horisontal pada wadah untuk mengangkat wadahnya, biasanya ada pada kedua sisi diagonalnya. Pemakaian *lug* biasanya ada pada *oven ware* (wadah yang digunakan untuk memasak) atau tempat sayur. Fungsinya sebagai pegangan untuk mengangkat wadahnya.



Gambar 8.38. Variasi bentuk *lug*.  
(sumber: Richard Phethean)

*Lug* dapat dibentuk dengan berbagai cara yaitu teknik putar, cetak, lempeng, pilin, atau menggunakan *extruder*. Dengan teknik putar, *lug* dibuat dengan membentuk kerucut pendek yang berlubang kemudian dipotong dengan kemiringan tertentu sehingga menghasilkan sepasang *handle*.



Gambar 8.39. Variasi bentuk *lug*  
(sumber: Richard Phethean)

Gambar *handle* pendek dapat dibuat dengan cara memotong hasil putaran, aplikasinya adalah untuk *casserole* atau tempat sayuran.

### Pembuatan *lug*

1. Pusatkan tanah liat, kemudian pusatkan di atas kepala putaran.



2. Lubangi tanah liat menggunakan hingga dasar kepala putaran.



3. Bentuklah menjadi kerucut pendek yang berlubang kemudian rapikan menggunakan spon.



4. Bentuk kerucut yang telah selesai dibentuk, kemudian angin-anginkan agar kondisinya menjadi setengah kering.



5. Potong bentuk kerucut tersebut secara vertikal kemudian rapikan hingga membentuk sepasang *handle lug*.



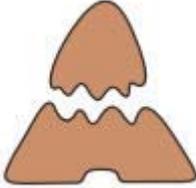
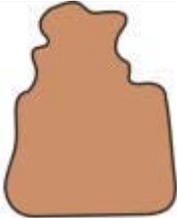
6. Tempelkan sepasang lug tersebut pada kedua sisi badan benda keramik dalam kondisi setengah kering (*leatherhard*).

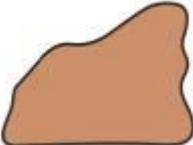
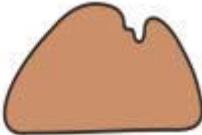
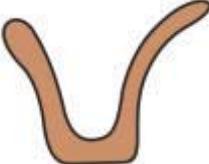
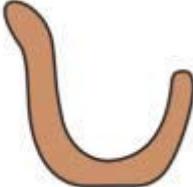


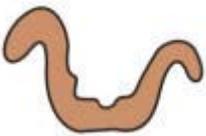
### 8.6.16. Problem Pembentukan Teknik Putar dan Perbaikannya

Dalam proses pembentukan seringkali terjadi kerusakan pada tanah liat, hal ini perlu diketahui penyebabnya dan bagaimana memperbaikinya.

Tabel 8.1. Problem pembentukan teknik putar dan cara perbaikan.  
(sumber: Susan Peterson)

Gambar	Problem	Pemecahan
	Tanah liat patah menjadi dua pada satu tempat karena tekanan daya angkat terlalu keras.	Jaga tekanan secara tetap pada satu daerah, jangan menekan terlalu keras.
	Tekanan tidak merata pada kerucut tanah liat, dengan tekanan tangan satu lebih kuat dari yang lain.	Jaga tekanan secara seimbang dan tetap dari leher, pundak, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan telapak tangan, kedua tangan harus bergerak merapat dengan tekanan yang sama.

	<p>Berbentuk spiral karena gerakan tangan lebih cepat dari kepala putaran.</p>	<p>Berikan putaran lebih banyak pada kepala putaran setiap saat sebelum kedua tangan bergerak menaikkan.</p>
	<p>Tanah liat tidak memusat.</p>	<p>Telapak tangan kiri harus condong ke dalam tanah liat dengan menekan secara tetap atau tarik tanah liat ke pusat kepala putaran.</p>
	<p>Membuka lubang tidak rata dan tanah liat belum memusat.</p>	<p>Jari kiri mendukung jari kanan dengan tekanan harus lurus ke bawah ketika memusatkan tanah liat.</p>
	<p>Tidak ada dasar benda, karena jari-jari terlalu cepat dan keras.</p>	<p>Hentikan putaran, isi lubang dengan tanah liat dan putar secara pelan.</p>
	<p>Dinding tidak halus dari pusat.</p>	<p>Berikan tekanan secara tetap dengan ujung jari pada bagian dalam dan luar dan bergerak ke atas secara rata.</p>
	<p>Tepi atas terlalu melebar dengan dinding terlalu tebal pada satu sisi karena gerakan tangan secara diagonal.</p>	<p>Jangan membuka tanah liat terlalu melebar. Ujung jari yang ada di dalam dan di luar harus bergerak ke atas secara lurus dan bersamaan.</p>
	<p>Terdapat gelembung udara pada dinding tanah liat.</p>	<p>Hentikan putaran, tusuk gelembung udara dengan jarum, isi dengan tanah liat dan putar kembali dinding tanah liat.</p>
	<p>Tepi atas tidak sama rata ketika dipotong.</p>	<p>Potong secara rata, tekan jarum secara rata pada dinding tanah liat dengan beberapa putaran, angkat potongan tanah liat.</p>

	Dinding tanah liat runtuh.	Gunakan sedikit air jika masih memungkinkan diputar, gerakan dari bawah ke atas, jangan ditekan ke bawah.
	Retak "S" pada bagian dasar, selalu ditemukan setelah pengeringan dan pembakaran biskuit.	Padatkan tanah liat ketika memutar. Jatuhkan bola tanah liat dengan keras pada alas pembentukan ketika akan memulai, tekan jari-jari ke bawah dengan kuat ketika membuka tanah liat.

Setelah benar-benar menguasai pembentukan benda keramik silindris dengan benar, selanjutnya akan dengan mudah mengembangkan bentuk benda keramik dengan teknik putar baik benda fungsional maupun seni, diantaranya mangkok, piring, vas, *mug*, guci, wadah bertutup, dan benda lainnya.

Usaha terbaik untuk mengembangkan bentuk-bentuk yang sama, berulang dan terus menerus gunakan sejumlah tanah liat dengan ukuran berat yang konstan. Lakukan latihan pembentukan benda keramik silindris dengan ukuran berat tanah liat plastis yang berbeda-beda, dengan demikian akan dapat ditentukan seberapa berat tanah liat plastis yang harus dipersiapkan untuk membuat benda keramik dengan ukuran tertentu.

**Tugas**

**Membentuk keramik dengan teknik putar *centering***

- Siapkan tempat, peralatan, dan bahan
- Buatlah beberapa gambar sketsa benda yang akan dibuat
- Pilih tiga buah sketsa tersebut
- Buatlah benda keramik dengan teknik putar *centering* sesuai dengan sketsa yang telah dibuat
- Ingat , langkah pembentukan teknik putar *centering*.
- Tambahkan dengan dekorasi pada benda keramik tersebut
- Angin-anginkan benda keramik yang telah selesai dibentuk
- Membersihkan ruangan dan peralatan

Catatan: Lakukan latihan berulang-ulang dengan berat tanah liat yang berbeda (2 kg, 3 kg, 4 kg, 5 kg, dst.

## **8.7. Pembentukan dengan Teknik Putar Pilin**

---

Teknik putar pilin adalah bagian dari teknik putar yang memiliki ciri khas tersendiri terutama pada proses pembentukan yaitu membentuk benda silinder dengan alat putar dari susunan pilinan tanah liat. Pekerjaan ini membutuhkan ketrampilan dan kepekaan tangan untuk memperoleh hasil yang memuaskan. Keberhasilan seseorang dalam melaksanakan jenis keteknikan ini berdasarkan motifasi dan banyaknya jam terbang waktu yang digunakan untuk berlatih. Benda keramik bentuk silinder dengan ukuran tinggi dan besar dapat dikerjakan dengan teknik putar pilin.

Langkah awal setiap melaksanakan sebuah pekerjaan harus dimulai dari perencanaan baik dalam bentuk gambar maupun tulisan-tulisan yang penting sebagai catatan atau petunjuk dalam melaksanakan suatu pekerjaan. Begitu juga dalam melaksanakan pembentukan keramik dengan putar pilin diawali dengan gambar kerja yang meliputi gambar tampak, gambar perspektif, gambar detail dan keterangan-keterangan lain yang dapat memperjelas acuan dalam melaksanakan pembentukan.

Membentuk dengan teknik putar pilin diawali dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. merencanakan bentuk dan ukuran benda,
- b. membuat alas benda,
- c. membuat pilinan,
- d. menyambung pilinan,
- e. memutar pilinan,
- f. merapikan bentuk dan *finishing*.

### **8.7.1. Alat dan perlengkapan**

- Jarum
- Pisau
- *Scrapper*
- Kawat pemotong
- *Ribbon tools*
- Spon
- Kain
- Baskom
- Papan landasan
- Alat putar tangan manual
- Alat putar kaki manual
- Alat putar listrik

## 8.7.2. Bahan

- Tanah liat plastis *earthenware* atau *stoneware*

## 8.7.3. Proses Pembentukan

1. Lakukan pengulian (*kneading*) tanah liat agar memenuhi persyaratan dalam pembentukan. Adapun persyaratan tersebut adalah homogen, plastisitas bebas gelembung udara dan memenuhi kemampuan bentuk.



2. Lakukan pengirisan (*wedging*) tanah liat untuk memastikan bahwa tanah liat tersebut bebas dari gelembung udara dan kotoran.



3. Siapkan tanah liat plastis kurang lebih 300 gram di atas kepala putaran, pusatkan tanah liat kemudian ratakan menjadi lempengan dengan diameter 30 cm dan tebal 5-8 mm. Buatlah alur pada tanah liat yang telah rata di atas meja putar menggunakan jari tangan.



4. Ambil alas pembentukan yang bersih dan kering, sapukan spon yang lembab pada permukaan bagian bawah, pusatkan alas pembentukan dan tekan pada bagian tengah, kemudian cek apakah alas pembentukan melekat dengan baik. Alas benda ini berfungsi untuk mempermudah pada waktu memindah benda dari atas putaran dalam keadaan masih basah.



5. Pusatkan tanah liat plastis kemudian buatlah lempengan bentuk lingkaran dengan ukuran sesuai dasar benda yang diinginkan.



6. Buatlah pilinan tanah liat plastis dengan bantuan meja atau langsung digulung dengan kedua telapak tangan.



7. Gores bagian tepi lempengan berbentuk lingkaran untuk alas benda menggunakan jarum.



8. Olesi bagian yang telah digores tersebut dengan slip tanah liat menggunakan kuas



9. Sambung pilinan pada pada tepi dasar benda yang telah digores dan diberi slip kemudian tekan untuk memperkuat sambungan.



10. Buatlah pilinan tanah liat plastis, kemudian susun di atas bentuk dasar kemudian satukan dengan jari tangan. Pekerjaan ini memerlukan ketrampilan dan kepekaan tangan seperti pada saat melakukan pembentukan dengan teknik putar, disamping pembentukan cara ini juga dapat memadatkan dinding benda dan memberi tampilan produk sesuai dengan bentuk yang diinginkan.



11. Ratakan sambungan pilinan tanah liat tersebut menggunakan jari-jari tangan hingga pillinan tanah liat benar-benar menyatu



12. Haluskan permukaan luar dinding benda keramik menggunakan *rib* atau *scraper*.



13. Haluskan juga bagian dalam dinding benda keramik menggunakan *rib* atau *scraper*.



14. Tambahkan pilinan tanah liat dan bentuklah menjadi benda keramik sesuai dengan rencana.



15. Buatlah pilinan tanah liat kemudian sambunglah pada bagian atas untuk membentuk bibir benda keramik.



16. Satukan pilinan tanah liat untuk bibir benda keramik dengan menekn pilinan ke arah dinding benda keramik agar menyatu dengan kuat.



17. Haluskan permukaan luar dan dalam dinding benda keramik, kemudian angin-anginkan hingga kondisi setengah kering sebelum dijemur.



Gambar 8.40. Produk teknik putar pilin.  
(sumber: Koleksi studio keramik)

## **Tugas**

### **Membetuk keramik dengan teknik putar pilin**

- Siapkan tempat, peralatan, dan bahan
- Buatlah beberapa gambar sketsa benda yang akan dibuat
- Pilih sketsa tersebut
- Buatlah benda keramik dengan teknik putar pilin sesuai dengan sketsa yang telah dibuat
- Ingat, langkah pembentukan teknik putar pilin dan cara menyambung pilinan tanah liat.
- Tambahkan dengan dekorasi pada benda keramik tersebut
- Angin-anginkan benda keramik yang telah selesai dibentuk
- Membersihkan ruangan dan peralatan
- Membersihkan ruangan dan peralatan

## **8.8. Pembentukan dengan Teknik Putar Tatap**

Pembentukan dengan teknik putar tatap merupakan salah satu jenis keteknikan dalam pembuatan benda keramik dengan menggunakan peralatan yang identik dengan peralatan yang digunakan untuk teknik putar. Proses pembentukan benda dengan teknik ini menekankan pada pemadatan dinding benda dengan cara memukul dari bagian luar dan menahan dari bagian dalam dinding benda. Adapun alat yang digunakan adalah putaran tangan (manual), alat tatap/pukul (*paddle*) dan batu alat penahan bagian dalam (*anvil*) serta alat pembentuk sederhana seperti pisau bambu butsir dan lain-lain.

Keteknikan dalam pembuatan benda keramik dapat menghasilkan karya yang berkualitas baik dari segi fungsi maupun nilai estetikanya tidak lepas dari kemampuan berekreasi dan inovasi si pembuatnya. Hasil dari sebuah produk benda keramik akan memiliki sebuah gaya yang khas dan memiliki karakter yang kuat sesuai dengan teknik yang digunakan, sebagai contoh benda yang dihasilkan dengan teknik putar tatap hasilnya secara visual akan menampilkan tekstur yang menonjol melalui bekas pukulan pembentukan dan sekaligus sebagai dekorasi badan benda keramik.

Teknik putar tatap dalam pembuatan benda keramik dapat kita jumpai di sentra-sentra kerajinan keramik di beberapa daerah di Indonesia dan biasanya dikerjakan secara sederhana dan dilakukan secara turun temurun, contoh produk misalnya tembikar, kuali dan benda-benda keramik pakai lainnya.

Bahan tanah liat sebagai bahan pokok untuk pembuatan benda keramik harus disiapkan secara teliti apakah bahan tersebut memenuhi persyaratan atau tidak?, kalau belum apa yang harus dilakukan. Sebaiknya bahan yang akan digunakan sudah siap pakai dan memenuhi persyaratan untuk pembentukan.

Membentuk dengan teknik putar pilin diawali dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- merencanakan bentuk dan ukuran benda,
- membuat alas benda,
- membuat pilinan,
- menyambung pilinan,
- memutar pilinan,
- merapikan bentuk dan *finishing*.

### **8.8.1. Alat dan perlengkapan**

- Jarum
- Pisau
- *Scraper*
- Kawat pemotong
- *Ribbon tools*
- Alat tatap dan penahan (*paddle* dan *anvil*)
- Spon
- Kain
- Baskom
- Papan landasan
- Alat putar tangan manual
- Alat putar kaki manual
- Alat putar listrik

### **8.8.2. Bahan**

- Tanah liat plastis *earthenware* atau *stoneware*

### **8.8.3. Proses Pembentukan**

Keberhasilan sebuah produk benda keramik tidak lepas dari ketelitian dan ketekunan dalam melaksanakan proses pembuatannya, demikian pula pembentukan dengan teknik putar tatap harus melaksanakan tahapan-tahapan yang dilalui:

1. Siapkan tanah liat plastis untuk membentuk bagian dasar benda yang disebut pembuatan leleran, lakukan dengan cara meletakkan bola tanah diatas putaran dengan posisi memusat di atas papan putaran, selanjutnya tangan kiri menggerakkan putaran secara perlahan dan tangan kanan memukul mukul tanah sampai membentuk setengah bola.



2. Pukul-pukul tanah liat tersebut menggunakan *anvil* yang biasanya terbuat dari batu untuk membuat bagian dasar benda sekaligus melebarkan dan memadatkan badan benda keramik.



3. Tarik tanah liat ke tepi (teknik *jeweran*: jawa) hingga membentuk dinding benda sampai pada ketinggian kurang lebih 10cm-15 cm. Agar ukuran benda memenuhi yang kita inginkan maka dinding benda ditambah pada bagian atas dengan teknik pilin. Setelah pilinan tersusun selanjutnya dengan kain basah menarik susunan pilinan tersebut keluar. atau keatas sesuai dengan bentuk yang diinginkan.



4. Tambahkan pilinan tanah liat kemudian ratakan untuk menambah tinggi dinding benda keramik. Setelah pilinan tersusun selanjutnya dengan kain basah menarik susunan pilinan tersebut keluar atau keatas sesuai dengan bentuk yang diinginkan.



5. Ratakan permukaan luar badan benda keramik menggunakan *scraper* atau *potter rib*. tahapan ini adalah pembentukan lanjutan dari pembentukan bentuk dasar yang sudah ada dan dengan kondisi badan keramik yang setengah kering.



6. Lakukan pemadatan dinding benda keramik dengan cara dipukul dengan alat tatap (*paddle*) dan disangga bagian dalam dengan batu (*anvil*). Dengan proses pembentukan tersebut disamping memadatkan juga membentuk benda sehingga menjadi semakin lebar dan tinggi.



7. Angin-anginkan bagian pertama dari benda keramik yang dibuat agar pada saat disambung dengan bagian benda keramik lainnya menjadi kuat.



8. Tempatkan alat bantu berbentuk lingkaran dari bilah bambu pada alat putar. Alat bantu ini berfungsi sebagai ukuran diameter bagian kedua benda keramik yang akan disambung.



9. Buatlah pilinan tanah liat, kemudian buatlah dinding benda keramik dengan diameter sesuai alat bantu yang telah disiapkan.



10. Buatlah dinding keramik dengan cara menyambung pilinan tanah liat hingga sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.



11. Lakukan pemadatan dinding benda keramik dengan cara dipukul dengan alat tatap (*paddle*) dan disangga bagian dalam dengan dengan batu (*anvil*).



12. Putar pelan-pelan, kemudian buatlah bibir benda keramik menggunakan kain basah.



13. Angin-anginkan kedua bagian benda keramik sebelum disambung.



14. Sambung kedua bagian benda keramik tersebut dengan hati-hati, kemudian lakukan pemadatan dengan cara dipukul dengan alat tatap (*paddle*) dan disangga bagian dalam dengan batu (*anvil*).



15. Putar benda keramik tersebut pelan-pelan dan lakukan pemadatan dinding benda keramik tersebut merata pada seluruh permukaan benda keramik agar menghasilkan ketebalan dinding yang relatif sama.



16. Angin-anginkan benda keramik yang telah selesai dibentuk selanjutnya dijemur agar menjadi kering dan siap dibakar biskuit.



## **Tugas**

### **Membentuk dengan teknik putar tatap**

- Siapkan tempat, peralatan, dan bahan
- Buatlah beberapa gambar sketsa benda yang akan dibuat
- Pilih satu sketsa tersebut
- Buatlah benda keramik dengan teknik putar tatap sesuai dengan sketsa yang telah dibuat
- Ingat, langkah pembentukan teknik putar tatap
- Tambahkan dengan dekorasi pada benda keramik tersebut
- Angin-anginkan benda keramik yang telah selesai dibentuk
- Membersihkan ruangan dan peralatan

## **8.9. Pembentukan dengan Teknik Cetak**

---

Teknik pembentukan benda keramik dengan teknik cetak dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: membentuk dengan teknik cetak tekan; membentuk dengan teknik cetak tuang dengan model bebas dan model bubut, dan membentuk dengan teknik cetak *jigger*.

Membentuk benda keramik dengan ketiga teknik cetak tersebut dilakukan dengan proses pembuatan model, pembuatan cetakan dan pencetakan benda keramik baik dengan tanah liat plastis maupun tanah liat tuang (*slip*).

Pembuatan benda keramik dengan teknik cetak merupakan salah satu kompetensi yang memiliki keunggulan dalam proses produksi yaitu:

- a. bentuk dan ukuran benda keramik sama,
- b. dapat diproduksi dalam jumlah banyak/massal, dan
- c. waktu yang relatif lebih cepat.

Saat ini banyak pabrik keramik di Indonesia yang memproduksi peralatan rumah tangga, barang interior, saniter, alat teknik dan elektronik banyak menggunakan teknik cetak baik cetak tekan maupun cetak tuang yang lebih rumit dan canggih. Teknik ini juga semakin berkembang di perajin keramik dengan bentuk-bentuk yang unik yang akan menarik konsumen.

Gips sebagai bahan utama dalam pembuatan cetakan harus benar-benar dipilih dengan baik dalam arti gips tersebut memenuhi persyaratan untuk dibuat cetakan, diantaranya adalah butiran gips halus, apabila dicampur air cepat hangat dan mengeras serta memiliki daya serap tinggi (porous) terhadap slip tanah liat. Hal ini dimaksudkan agar slip tanah liat yang dituang di dalamnya cetakan gips akan mudah diserap dan menempel pada cetakan gips secara merata dan membentuk dinding benda keramik, dengan

demikian tanah liat akan menyusut dan terlepas dari dinding cetakan gips sehingga mempermudah melepas benda dari cetakan gips.

Perbedaan kualitas gips dapat dilihat dari:

1. Kekerasan bahan gips
2. Perbandingannya dengan air
3. Lamanya reaksi dengan air

Yang perlu diperhatikan dalam membuat adonan gips adalah ketepatan campuran air dengan gips, apabila dalam campuran adonan gips terlalu banyak air mengakibatkan hasil cetakan gips menjadi lama mengeras dan lunak dan sebaliknya kalau terlalu sedikit air hasil cetakan gips menjadi lebih cepat mengeras.

### 8.9.1. Peralatan

Untuk dapat membuat model teknik cetak tuang diperlukan beberapa jenis peralatan yaitu:

- Butsir kayu (*wood modelling tools*)
- Pisau
- Kuas
- Spon (*sponges*)
- Alas pembentukan
- Waskom
- Ember
- Timbangan
- *Whirler/banding wheel*
- Papan cetakan
- *Linoleum*
- Sekop
- Gelas ukuran
- Kertas ampelas *waterproof*

### 8.9.2. Bahan

#### Tanah liat plastis

Digunakan untuk membentuk benda, alas model yang berfungsi sebagai penutup sebagian dari model.



### **Slip tanah liat**

Bahan yang digunakan untuk membentuk benda keramik dengan teknik cetak tuang.



### **Tanah liat model**

Bahan tanah liat yang berwarna abu-abu digunakan untuk membuat model bentuk bebas, baik untuk cetak tekan maupun cetak tuang, bahan ini memiliki sifat-sifat yang plastis namun tidak mudah retak.



### **Gips**

Digunakan untuk membuat cetakan benda keramik atau membuat model. Untuk memperoleh hasil yang baik perlu proses pencampuran gips dan air secara benar. Untuk campuran antara air dan gips biasanya 1 liter air untuk 1,25 Kg. gips atau dapat juga digunakan perbandingan secara kasar namun praktis sekitar 1 bagian gips : 1 bagian air. Gips yang baik akan mengeras sekitar 13-20 menit setelah penuangan dan akan terasa hangat.



### **Larutan pemisah**

Larutan pemisah merupakan campuran dari sabun dan minyak kelapa dengan perbandingan 1 : 1 dan dipanaskan. Fungsi larutan pemisah adalah untuk melapisi model dan cetakan gips sehingga model dengan cetakan gips dapat dengan mudah dipisahkan



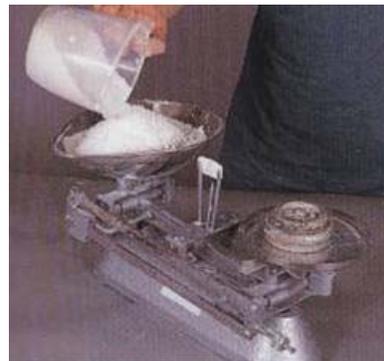
### 8.9.3. Penyiapan gips

Gips sebagai bahan untuk membuat model atau cetakan perlu dipersiapkan dengan baik, karena gips yang dicampur air akan bereaksi yang menyebabkan gips menjadi keras. Proses penyiapan gips yang baik dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Tuang air bersih ke dalam ember plastik menggunakan gelas ukuran sesuai dengan ukuran atau volume yang telah ditentukan sesuai kebutuhan



2. Timbang berat bahan gips dengan menggunakan timbangan yang sesuai dengan perbandingan berat atau volume air yang telah ditentukan.



3. Taburkan gips yang telah ditimbang secara merata ke dalam ember yang telah berisi air, lakukan secara bertahap sedikit demi sedikit dengan gips masih berbentuk tepung.



4. Masukkan gips ke dalam air hingga tampak sedikit gips muncul di atas permukaan air, biarkan hingga 1-2 menit, agar air meresap dalam gips.



5. Aduk menggunakan tangan secara pelan-pelan hingga ke bagian dasar agar gips tersebut tercampur rata dengan air menjadi adonan gips yang hangat.



6. Kontrol kepekatan adonan gips tersebut, usahakan jangan terlalu cair atau sebaliknya terlalu pekat sehingga adonan gips siap di tuang dalam cetakan.



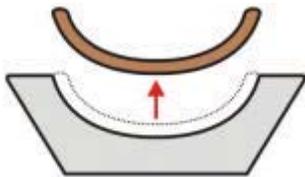
## **8.10. Proses Pembentukan dengan Teknik Cetak Tekan**

Membentuk dengan teknik cetak tekan (padat) merupakan teknik pembentukan benda keramik yang dilakukan bantuan cetakan gips satu sisi (cetakan tunggal) menggunakan bahan tanah liat plastis dengan cara menekan bongkahan/lempengan tanah liat plastis ke permukaan cetakan sehingga mengisi cekungan atau bentuk cetakan, hasilnya suatu bentuk benda keramik yang sesuai bentuk cetakan gips.

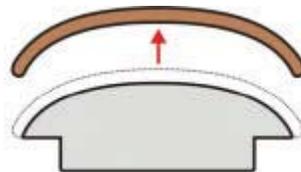
Dengan teknik cetak tekan ini benda keramik yang dihasilkan sangat terbatas bentuknya, biasanya hanya bentuk-bentuk dua dimensi seperti topeng, wadah sederhana, atau tile. Sudah dijelaskan bahwa untuk pembentukan benda keramik dengan teknik cetak melalui proses pembuatan model, pembuatan cetakan dan pencetakan benda keramik.



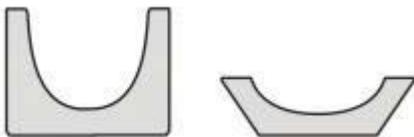
Pembuatan benda keramik dengan teknik cetak tekan (satu sisi) dapat dilakukan dengan menggunakan cetakan cekung maupun cetakan cembung, yang penting untuk dihindari adalah benda keramik hasil cetakan tidak menyangkut pada cetakan gips.



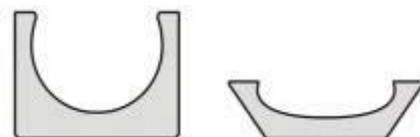
Gambar penampang cetakan cekung dan hasil cetakannya



Gambar penampang cetakan cembung dan hasil cetakannya



Gambar penampang cetakan cekung yang tidak ada sangkutannya



Gambar penampang cetakan tekan yang ada sangkutannya

### 8.10.1. Proses Pembuatan Model

Salah satu model yang akan dibuat untuk pelatihan adalah hiasan dinding berupa topeng wajah manusia.

1. Ambil tanah liat model letakkan di atas papan landasan pada *banding wheel*.



2. Buatlah model secara global menggunakan tanah liat model.



3. Bentuklah model secara detail pada tiap bagiannya kemudian haluskan menggunakan spon.



4. Model cetakan satu sisi untuk teknik cetak tekan (padat) yang telah selesai dan siap dicetak.



### 8.10.2. Proses Pembuatan Cetakan

Teknik cetak tekan ini menggunakan cetakan satu sisi yang hanya memiliki satu permukaan saja, yang merupakan bagian muka dari benda keramik.

1. Letakkan model pada papan landasan, kemudian olesi dengan larutan pemisah agar model mudah dilepaskan dari cetakan gips.



2. Pasang papan cetakan pada keempat sisi model, dengan jarak kurang lebih 4 cm dari model. Kemudian berilah tanah liat plastis pada bagian sambungan papan cetakan agar adonan gips tidak keluar.



3. Buatlah adonan gips untuk membuat cetakan gips.



4. Tuang adonan gips pada model, lakukan dengan hati-hati agar seluruh permukaan model tertutup adonan gips dengan rata, biarkan adonan gips tersebut mengeras.



5. Buka papan cetakan setelah gips mengeras, kemudian rapikan seluruh permukaan cetakan gips tersebut.



6. Lepaskan model topeng tersebut dari cetakan gips, cuci cetakan gips hingga benar-benar bersih kemudian jemur gga kering dan siap untuk digunakan.



7. Cetakan gips yang sudah jadi dan siap digunakan untuk mencetak benda keramik.



### 8.10.3. Proses Pencetakan

Untuk proses pencetakan tanah liat dengan teknik cetak tekan sebaiknya menggunakan tanah liat plastis, jangan terlalu lembek karena akan menyulitkan untuk mendapatkan bentuk yang tajam dan jelas, tanah liat yang terlalu lembek akan lengket pada cetakan gips sehingga sulit diambil. Selain itu juga jangan menggunakan tanah liat yang terlalu keras, karena tanah liat ini akan sulit untuk masuk ke dalam cekungan atau bentuk cetakan gips, dan hasilnya akan retak-retak. Sebaiknya gunakan tanah liat yang kondisinya plastis dan homogen.

1. Siapkan bahan tanah liat plastis dan homogen yang sudah diuli.



2. Letakkan cetakan pada papan landasan di atas banding wheel, masukkan tanah liat plastis ke dalam cetakan topeng, kemudian tekan pelan-pelan agar tanah liat tersebut masuk pada bagian cetakan gips.



3. Tekan pelan-pelan tanah liat plastis tersebut secara merata pada bagian cetakan gips, bentuk bagian dalam benda mengikuti bentuk cetakan agar benda hasil cetakan memiliki ketebalan yang relatif sama.



4. Lepaskan benda keramik hasil cetakan dari cetakan gips.



5. Angin-anginkan benda hasil cetakan kemudian keringkan agar siap dibakar biskuit.



### **Tugas**

#### **Membuat model, cetakan gips, dan mencetak dengan cetak tekan satu sisi**

- Siapkan tempat, peralatan, dan bahan
- Gunakan peralatan keselamatan dan kesehatan kerja
- Operasikan peralatan listrik sesuai prosedur
- Lakukan pembuatan model
- Lakukan pembuatan cetakan
- Lakukan pencetakan benda keramik
- Bersihkan ruang dan peralatan

## **8.11. Membentuk dengan Teknik Cetak Tuang**

---

Pembentukan benda keramik dengan teknik cetak tuang dapat dilakukan dengan model bebas atau model bubut. Membuat cetakan gips dari model tiga dimensi memerlukan ketelitian untuk menentukan berapa sisi cetakan yang harus dibuat, dua atau lebih bagian cetakan gips dan pada bagian mana lubang pengecoran dibuat sehingga tidak terjadi adanya model yang terkait.

Jumlah cetakan gips yang akan dibuat sangat tergantung pada bentuk modelnya sehingga apabila dibuka tidak ada yang mengkait.



Gambar 8.41. Wadah bertutup teknik cetak tuang dengan model bubut.(sumber: Koleksi studio keramik)



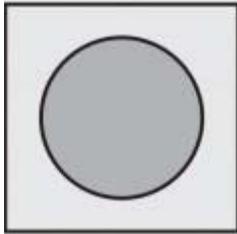
Gambar 8.42. Wadah bertutup teknik cetak tuang dengan model bebas.(sumber: Koleksi studio keramik)

Teknik cetak tuang (cetakan dua sisi atau lebih) menghasilkan benda keramik berbentuk tiga dimensi, jumlah cetakan untuk sebuah benda keramik sangat tergantung pada jenis benda yang dibuat, misal:

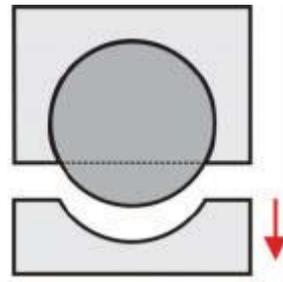
- Mangkok, satu cetakan dengan dua atau lebih bagian cetakan.
- Cangkir, dua cetakan yaitu cetakan cangkir dan cetakan *handle*.

- Tempat gula, tiga cetakan yaitu cetakan tempat gula, cetakan tutup, dan cetakan *knob*.
- Teko, lima cetakan yaitu cetakan teko, cetakan tutup, cetakan *knob*, cetakan handel, dan cetakan cucup.

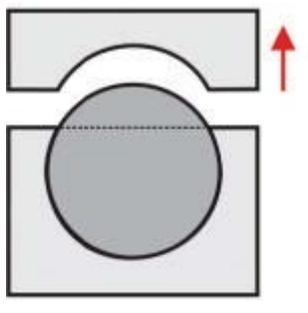
Beberapa prinsip pembuatan cetakan dua sisi atau lebih:



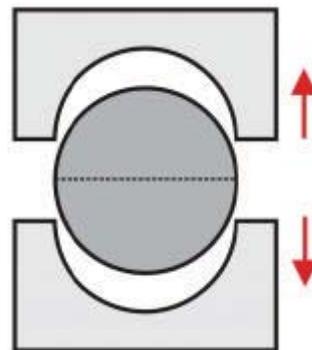
Gambar penampang model yang tertutup semua oleh cetakan gips, sehingga model tidak dapat dibuka.



Gambar penampang garis pembagi model yang tidak tepat di tengah, sehingga model terkait di dalam cetakan gips.



Gambar penampang garis pembagi model yang tidak tepat di tengah, sehingga model terkait di dalam cetakan gips.



Gambar penampang garis pembagi model yang tepat di tengah, sehingga model tidak terkait di dalam cetakan gips.

### 8.11.1. Peralatan

Untuk dapat membuat model teknik cetak tuang diperlukan beberapa jenis peralatan antara lain:

- Butsir kayu (*wood modelling tools*)
- Pisau Kuas

- Spon (*sponges*)
- Alas pembentukan
- Pahat bubut (*turning lathe*)
- Waskom/ember
- Timbangan
- *Whirler/banding wheel*
- Papan cetakan
- *Linoleum*
- Sekop
- Gelas ukuran
- Kertas ampelas *waterproof*
- Mesin bubut (*reversible turning lathe*)

### 8.11.2. Bahan

- Tanah liat plastis
- *Slip*
- Tanah liat
- Tanah liat model
- Gips Larutan pemisah

### 8.11.3. Proses Pembentukan dengan Teknik Cetak Tuang Model Bebas

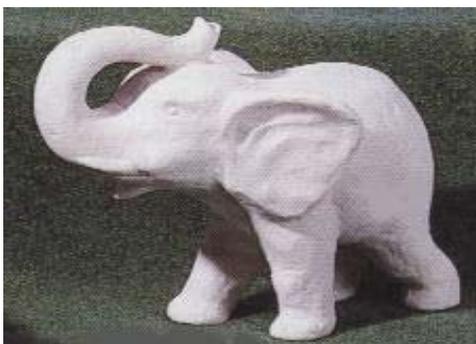
Membentuk benda keramik dengan teknik cetak dengan model tiga dimensi bentuk bebas sangat penting, karena harus menentukan bagaimana membagi model dan membuat cetakan gips dengan benar.

Membuat cetakan gips dari model tiga dimensi teknik bebas yang tidak beraturan memerlukan ketelitian, hal ini dikarenakan bentuk tersebut tidak dapat dibagi secara simetris baik vertikal maupun horizontal, dengan demikian maka model harus dilihat dengan teliti untuk menentukan berapa sisi cetakan yang harus dibuat, dua atau lebih bagian cetakan gips dan pada bagian mana lubang pengecoran dibuat. Jumlah cetakan gips yang akan dibuat sangat tergantung pada bentuk modelnya, bahkan kadang perlu adanya anak cetakan. Cetakan dua sisi atau lebih ini dibuat apabila benda yang akan dicetak tidak memungkinkan dengan menggunakan cetakan satu sisi atau tunggal.



Gambar 8.43. Binatang cetak tuang.  
(sumber: Katalog)

Berikut contoh beberapa model bintang yang merupakan bentuk tiga dimensi yang teknik bebas:



Gambar 8.44. Model bentuk binatang dari gips.  
(sumber: Katalog)

#### 8.11.4. Proses Pembuatan Model

Salah satu model yang akan dibuat untuk pelatihan adalah hiasan dinding berupa topeng wajah manusia.

1. Ambil tanah liat model letakkan di atas papan landasan pada *banding wheel*.



2. Buatlah model binatang secara global menggunakan tanah liat model.



3. Bentuklah model binatang secara detail pada tiap bagiannya kemudian haluskan menggunakan spon.



4. Haluskan model binatang cetakan dua sisi atau lebih untuk teknik cetak tuang untuk siap dicetak.



### 8.11.5. Proses Pembuatan Cetakan Gips

1. Menentukan garis bagi pada model untuk menentukan belahan cetakan gips dan tentukan lubang pengecoran untuk menuang slip tanah liat. Lakukan dengan benar agar tidak terjadi kaitan pada waktu pencetakan.



2. Buatlah backing pada model binatang menggunakan tanah liat plastis sesuai dengan garis bagi model yang telah dibuat. Olesi model dengan larutan pemisah.



3. Tutuplah model dan backing menggunakan *lenoleum* untuk membuat cetakan gips yang pertama, tentukan ketebalan cetakan gips yang akan dibuat (kurang lebih 6 cm).



4. Ikat *lenoleum* menggunakan karet dan berilah pilinan tanah liat pada bagian dasar agar tidak ada adonan gips yang keluar.



5. Buat adonan masa gips dengan ukuran yang sesuai dengan ketebalan cetakan yang akan dibuat.



6. Tuang adonan gips ke dalam cetakan model secara hati-hati dan merata pada seluruh permukaan model dan tunggu hingga gips mengeras.



7. Buka *lenoleum* cetakan dan backing tanah liat dari model, buatlah beberapa lubang untuk kunci cetakan gips kemudian bersihkan. Olesi gips pada bagian belahan cetakan menggunakan larutan pemisah agar masing-masing cetakan gips dapat dilepas/dibuka dengan mudah.



8. Pasang *lenoleum* cetakan untuk membuat cetakan gips sisi lainnya kemudian olesi dengan larutan pemisah, ikat *lenoleum* dengan karet dan berilah pilinan tanah liat pada bagian dasar agar tidak ada adonan gips yang keluar.



9. Buat adonan gips dan tuang pada model secara hati-hati dan merata pada seluruh permukaan model, tunggu hingga cetakan gips menjadi keras.



10. Buka *lenoleum* kemudian buka cetakan gips dengan hati-hati.



11. Satukan cetakan, kemudian buatlah tirus menggunakan tanah liat plastis untuk membuat lubang cetakan gips. Pasang lenolium kemudian buat adonan gips dan tuang ke dalam cetakan untuk membuat cetakan gips berikutnya.



12. Buka lenolium dan cetakan kemudian bersihkan dan jemur hingga kering.



### 8.11.6. Proses Pencetakan

1. Siapkan cetakan yang telah kering, kemudian satukan dan ikat menggunakan karet.



2. Siapkan *slip* tanah liat, sebelum digunakan aduklah menggunakan *mixer* tangan agar menjadi homogen.



3. Tuang *slip* tanah liat ke dalam cetakan hingga penuh, lakukan berulang-ulang hingga mencapai ketebalan benda yang diinginkan. Tuang balik *slip* tanah liat dari dalam cetakan, kemudian letakkan cetakan dalam posisi terbalik agar sisa-sisa *slip* tanah liat dapat mengalir.



4. Lepaskan karet pengikat, buka cetakan gips apabila benda hasil cetakan sudah dapat dilepaskan.



5. Ambil benda keramik hasil cetakan kemudian rapikan bagian sambungan kemudian haluskan permukaan benda menggunakan spon basah.



6. Angin-anginkan benda keramik tersebut kemudian keringkan hingga siap dibakar biskuit.



### **8.11.7. Proses Pembentukan dengan Teknik Cetak Tuang Model Bubut**

Pembentukan dengan teknik ini dilakukan dengan membuat model tiga dimensi simetris hasil putaran atau teknik bubut. Perbedaan kedua model tersebut pada bahan yang digunakan kalau model hasil putaran dibuat menggunakan tanah liat plastis yang diputar sedang model teknik bubut dibuat dari gips yang dibubut.

Keuntungan model menggunakan bahan gips adalah model tidak mengalami penyusutan dan bentuk tidak akan berubah sehingga lebih menguntungkan dan dapat digunakan untuk penggandaan cetakan gips.



Gambar 8.45. Wadah bertutup cetak tuang.  
(sumber: Koleksi studio keramik)

Model dapat dibuat dari bahan gipss yang dibubut maupun bahan tanah liat plastis yang diputar, berikut contoh beberapa model yang merupakan bentuk tiga dimensi hasil teknik putar atau teknik bubut teknik bubut.



Gambar 8.46. Model tanah liat dan gipss  
(sumber: Koleksi studio keramik)

### 8.11.8. Proses Pembuatan Model Bubut

Proses pembuatan model dilakukan menggunakan mesin bubut (*reversible turning lathe*) dengan cara membubut gipss yang telah diberi poros/tirus besi, poros tirus tersebut nantinya dipasang pada tempat yang telah tersedia pada mesin bubut.

1. Siapkan *lenoleum* untuk membuat bakal model berbentuk silinder dengan diameter sesuai ukuran benda model, masukkan poros/as tirus besi untuk pengikat model pada proses pembubutan.



2. Tempelkan tanah liat sebagai pengunci pada alas bagian luar, sekaligus untuk menghindari bocornya adonan gips. Kemudian letakkan as besi tepat ditengah silinder.



3. Buatlah adonan gips sesuai ukuran yang telah ditentukan,. Aduklah tepung gips hingga tercampur merata dan pastikan tidak ada gumpalan gips. Jika adonan gips terasa berat segera tuangkan pada cetakan *lenoleum*.



4. Benda kerja berupa silinder gips dengan poros tirus yang telah dipasang ditengah siap dipasang pada mesin bubut untuk dibuat model.



5. Pasanglah bakal model berbentuk silinder pada posisi as yang telah tersedia, kencangkan dengan kuat menggunakan kunci.



6. Aturilah posisi penyangga pahat dengan memutar kunci penguat



7. Ratakan lapisan luar benda kerja menggunakan pahat kecil dengan cara memutar mesin bubut dengan pelan-pelan.



8. Bentuklah benda kerja dengan menggunakan pisau bubut sesuai rancangan gambar kerja. Pada saat membentuk selalu mengontrol ukuran diameter menggunakan kaliper



9. Kontrolah bentuk dan ukuran benda kerja menggunakan kaliper agar sesuai dengan ukuran pada gambar kerja.



10. Jika telah sesuai dengan ukuran pada gambar kerja, haluskan menggunakan amplas *waterproof* dan basahi dengan spon.



11. Buatlah model tutup dan knob dari benda yang akan dibuat dengan langkah kerja seperti membuat model untuk badan benda.



12. Buatlah tirus untuk *backing* dengan cara mengukur diameter pada bagian atas dan bagian bawah benda kerja, kemudian bubutlah sesuai rancangan. Setelah selesai pasanglah masing-masing tirus pada posisinya, lalu kuatkan menggunakan paku.



### 8.11.9. Proses Pembuatan Cetakan Gips

Pembuatan cetakan gips dari model bentukan bebas memerlukan ketelitian dalam membagi model sehingga benda yang dihasilkan dari cetakan gips dapat dibuka dengan mudah (tidak ada bagian dari benda yang mengkait).

Proses pembuatan cetakan gips dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Satukan model dengan tirus atas dan bawah, berilah tanda berupa garis pada model untuk menentukan belahan cetakan gips menggunakan pensil yang dilakukan secara tegak lurus.



2. Buatlah alas cetakan model sebagai *backing* dari lempengan gips sebatas garis belahan model kemudian haluskan.



3. Masukkan model pada backing alas cetakan tepat pada garis pembagi model, berilah penyangga menggunakan tanah liat. Atur kerataan permukaan alas cetakan menggunakan *waterpass*.



4. Pasang papan cetakan dengan kuat untuk membuat dinding cetakan gips kemudian olesi model dan alas model dengan larutan pemisah.



5. Buat adonan masa gips sesuai prosedur dengan ukuran yang sesuai dengan ketebalan cetakan yang akan dibuat.



6. Tuang adonan gips kedalam cetakan model secara hati-hati dan merata pada seluruh permukaan model dan tunggu hingga gips mengeras.



7. Buka papan cetakan dan ambil alas tanah liat dari model kemudian bersihkan. Buat beberapa lubang berbentuk setengah bola sebagai kunci pada kedua cetakan gips yang telah dibuat.



8. Pasang papan cetakan dengan kuat untuk membuat dinding cetakan gips kemudian olesi model dan alas model dengan larutan pemisah, buat adonan masa gips dan tuang ke dalam cetakan gips untuk membuat cetakan yang kedua, tunggu hingga gips mengeras. Lakukan hal yang sama untuk membuat cetakan bagian bawah dan atas. Ingat buat lubang pengecoran untuk bagian atas.



9. Buka papan cetakan dengan hati-hati, kemudian bersihkan cetakan gips dengan air dan keringkan.



Gambar 8.47. Cetakan gips (sumber: Koleksi studio keramik)

### 8.11.10. Proses Pencetakan

Proses pencetakan benda keramik dilakukan setelah cetakan benar-benar kering sehingga kemampuan cetakan gips untuk menyerap air dari slip tanah liat dapat dengan cepat.

Setelah cetakan badan benda, tutup, dan knob benar-benar kering, maka cetakan tersebut siap digunakan, satukan bagian-bagian cetakan dan ikat menggunakan karet dengan kuat agar slip tanah liat tidak mengalir pada belahan cetakan.



Gambar 8.48. Cetakan  
(sumber: Koleksi studio keramik)

Proses pencetakan benda keramik dilakukan sebagai berikut:

1. Siapkan *slip* tanah liat sesuai kebutuhan untuk proses pencetakan benda keramik.



2. Tuang *slip* tanah liat ke dalam cetakan hingga penuh, lakukan berulang-ulang hingga mencapai ketebalan benda yang diinginkan. Tuang balik *slip* tanah liat dari dalam cetakan, kemudian letakkan cetakan dalam posisi terbalik agar sisa-sisa *slip* tanah liat dapat mengalir.



3. Lepaskan karet pengikat, buka cetakan gips apabila benda hasil cetakan sudah dapat dilepaskan.



4. Potong sisa-sisa tanah dari benda hasil cetakan menggunakan pisau.



5. Sambung bagian-bagian benda (*knob* dan tutup) dengan cara menggores bagian yang akan disambung dan olesi dengan *slip* tanah liat.



6. Rapikan bagian sambungan menggunakan pisau kemudian haluskan permukaan benda menggunakan spon basah.



7. Angin-anginkan hingga kering dan siap untuk dibakar biskuit.

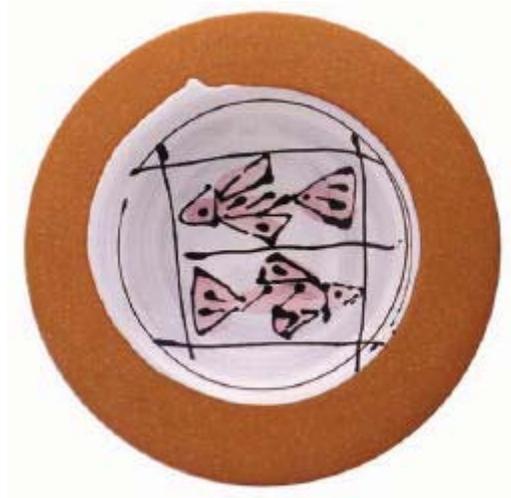


## **8.12. Pembentukan dengan Teknik *Jigger-Jolley***

---

Teknik pembentukan dengan *jigger-jolley* merupakan salah satu alternatif dalam pembentukan benda keramik, teknik ini merupakan gabungan antara teknik putar dengan teknik cetak dan teknik bubut. Pembentukan dengan teknik *jigger-jolley* dapat dihasilkan benda keramik dengan bentuk dan ukuran yang sama, namun tidak semua bentuk benda keramik dapat dibuat dengan teknik ini.

Pembentukan dengan alat *jigger-jolley* ini pada prinsipnya menggunakan cetakan (*mould*) dari bahan gips (*plaster of paris*) yang dapat dilepas dan berputar padaudukan cetakan (*cup wheel head*) dan dibentuk oleh pisau pembentuk (*profile*).



Gambar 8.49. Produk teknik *jigger jolley*  
(sumber: Axner.com)



Gambar 8.50. Produk teknik *jigger jolley*  
(sumber: Axner.com)

Secara umum alat *jigger-jolley* baik masinal maupun masinal digunakan untuk membuat atau memproduksi benda keramik dalam jumlah banyak (*mass production*). dengan bentuk yang sama dan waktu yang relatif cepat, tetapi jenis benda keramik yang dapat diproduksi dengan teknik ini sangat terbatas dengan bentuk seperti: cangkir, mangkok, cawan, dan piring.

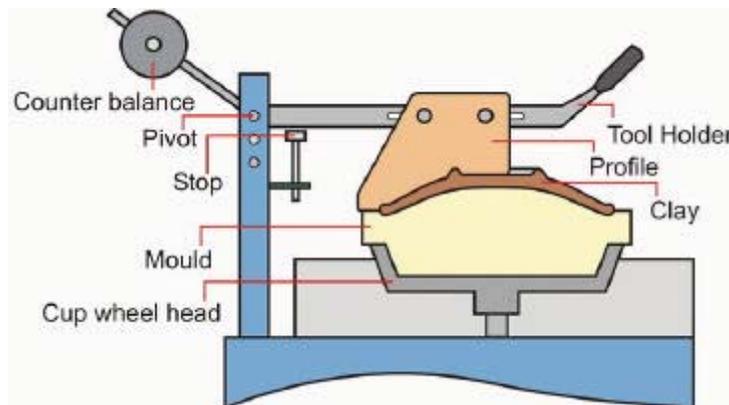
Proses pembentukan benda keramik mesin *jigger-jolley* dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:

- *Jigger*  
Pembentukan benda keramik dengan menggunakan cetakan gips yang berputar untuk membentuk bagian dalam dan pisau pembentuk (*profile*) yang dipasang pada tangkai pegangan (*tool holder*) untuk membentuk bagian luar benda keramik. Biasanya digunakan untuk membuat benda keramik berbentuk cawan dan piring.
- *Jolley*  
Pembentukan benda keramik dengan menggunakan cetakan gips yang berputar untuk membentuk bagian luar dan pisau pembentuk (*profile*) yang dipasang pada tangkai pegangan (*tool holder*) untuk membentuk bagian dalam benda keramik. Biasanya digunakan untuk membentuk benda keramik berupa cangkir dan mangkok.

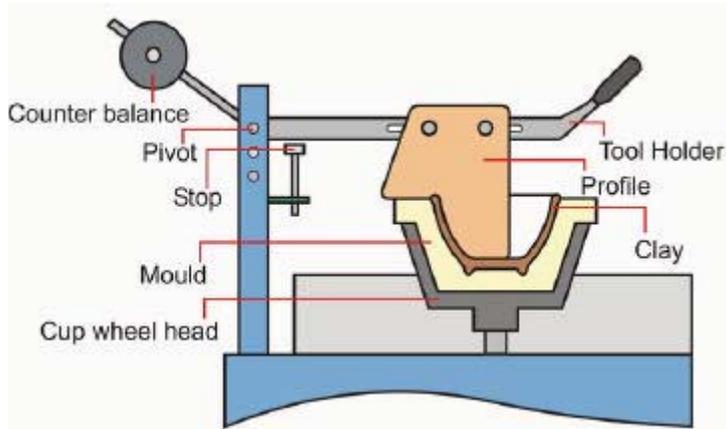
Proses pembentukan benda keramik dengan *jigger-jolley* juga membutuhkan proses yang panjang apabila peralatan yang ada belum dilengkapi dengan cetakan gips dan pisau pembentuk (*profile*), karena cetakan harus dibuat lebih dahulu sebelum membentuk benda keramiknya.

### 8.12.1. Bagian-bagian dari mesin *jigger-jolley*

Bagian-bagian dari mesin *jigger-jolley* dapat ditunjukkan seperti gambar potongan berikut.



Gambar 8.51. Bagian-bagian *jigger*.  
(sumber: Frank Hammer)



Gambar 8.52. Bagian-bagian *jolley*  
(sumber: Frank Hammer)

Keterangan:

**Pivot**, sumbu *tool holder* (tangkai pegangan).

**Stop**, baut pengatur yang dapat naik turun yang berfungsi untuk mengatur batas berhentinya pisau pembentuk (*profile*).

**Tool holder**, tangkai pegangan tempat dudukan pisau pembentuk (*profile*) yang berfungsi menurunkan dan menaikkan pisau pembentuk (*profile*).

**Counter balance**, penyeimbang tangkai pegangan.

**Cup wheel head**, kepala putaran dapat dibuat dari besi tuang atau gips yang berfungsi sebagai tempat dudukan cetakan gips (*mould*).

**Mould**, cetakan benda yang terbuat dari bahan gips (*plaster of paris*).

**Profile**, pisau pembentuk dibuat dari plat besi, kayu, atau mika yang berfungsi untuk membentuk bagian dalam/luar dari benda keramik.



Gambar 8.53. Alat *jigger-jolley* masinal.  
(sumber: [www.gladstone.htm](http://www.gladstone.htm))

### 8.12.2. Peralatan

- Mesin *jigger-jolley*
- Pisau bubut (*profile*)
- Papan landasan

### 8.12.3. Bahan

- Tanah liat plastis *earthenware* atau *stoneware*

### 8.12.4. Proses Pembentukan

Alat *jigger-jolley* manual dapat langsung digunakan untuk membentuk benda keramik apabila cetakan gips dan *profile* sudah disediakan, apabila gips dan *profile* belum tersedia maka perlu dibuat model dan cetakan dari bahan gips kemudian membuat *profile*, setelah selesai baru membentuk benda keramik. Proses pembentukan benda keramik berupa piring besar dengan alat *jigger-jolley* manual yang digerakkan dengan kaki.

1. Siapkan tanah liat dalam kondisi plastis dan homogen.



2. Buatlah lempengan tanah liat menggunakan *roll* dan bilah kayu dengan ketebalan dan diameter yang sesuai untuk cetakan piring.



3. Siapkan alat *jigger* manual, tempatkan cetakan piring padaudukan cetakan dan pasang profile atau pisau pembentuk yang digunakan. Atur posisi *stop* (baut pembatas) dan *profile* sesuai ketinggian cetakan piring sesuai ketebalan benda keramik yang dibuat.



4. Tempatkan tanah liat plastis yang telah diuli tersebut ke dalam cetakan piring.



5. Tekan lempengan tanah liat dengan tangan hingga menempel pada cetakan piring.



6. Ratakan dan haluskan lempengan tanah liat menggunakan spon basah.



- Putar cetakan *jigger* pelan-pelan, kemudian turunkan handel *profile* hingga lempengan tanah liat terkikis. Bersihkan sisa-sisa tanah liat yang menempel pada *profile*.



- Lakukan pembentukan piring dengan *jigger* sesuaikan dengan ukuran *stop* (baut pembatas) sehingga membentuk piring sesuai dengan ukurannya.



- Naikkan handel *profile* kemudian sambil *jigger* diputar, potong kelebihan tanah liat pada bibir piring menggunakan butsir kawat.



- Putar *jigger* dan lakukan pengikisan tanah liat hingga mencapai ketebal yang sesuai dengan ukurannya atau sesuai dengan *stop* (baut pembatas).



11. Setelah selesai, angkat cetakan piring dengan hati-hati dan tempatkan pada rak pengering



12. Angin-anginkan hingga tanah liat menjadi cukup kering agar mudah dilepas dari cetakannya.



13. Lepaskan piring dari cetakan gips setelah benar-benar kering.



14. Keringkan piring tersebut untuk siap di bakar biskuit.





Gambar 8.54. Piring teknik *jigger*.  
(sumber: Koleksi studio keramik)



## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Sachari. 2006. ***Seni rupa dan desain: untuk SMA kelas X*** Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Agus Sachari. 2006. ***Seni rupa dan desain: untuk SMA kelas XI***. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Agus Sachari. 2006. ***Seni rupa dan desain: untuk SMA kelas XII***. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Ambar Astuti, Dra., MA. 1997. ***Pengetahuan keramik***. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Birk, Tony. 1993. ***The complete potters companion***. London: Conrad Octopus Limited.
- Chaney, Charles dan Skee, Stanley. 1985. ***Plaster mold and model making***. Florida: Robert E. Krieger Publishing Company.
- Chappelhow, Mary. 2002. ***Thrown pottery techniques revealed***. Singapore: A Quarto Book.
- Chavarria, Joaquim. 1998. ***Ceramic class: Glazing techniques***. New York: Watson-Guption Publication.
- Christy, Geraldine & Pearch, Sara. 1992. ***Step by step art school ceramics***. London: Hamlyn.
- Clark, Kenneth. 1983. ***The Potter's Manual***. London: Little Brown and Company.
- Clark, Kenneth. 1993. ***The Potters manual***. London: Quatro Publishing Plc.
- Conrad, John W, Ph.D. 1980. ***Contemporary ceramics formulas***. New York: Macmillan Publishing Co. Ltd.
- Cosentino, Peter. 1998. ***The encyclopedia of pottery techniques***. London: Quatro Publishing plc..
- Cosentino, Peter. 1993. ***Creative pottery: A complete guide to designing, making and decorating ceramics***. London: Tiger Books International Plc.
- Cowley, David. 1984. ***Moulded & slip casting pottery & ceramics***. London: B T Batsford.
- Espi, Lorette. 1993. ***Step by step pottery and ceramics a creative guide***. London: New Holland.
- Fournier, Robert. 1986. ***Illustrated dictionary of pottery decoration***. New York: Prentice Hall Press.

## LAMPIRAN A.2

- Fournier, Robert. 1977. *Illustrated dictionary of practical pottery*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Freddy Adiono Basuki. 2000. *Komunikasi Grafis: Untuk SMK bidang keahlian seni rupa dan kriya*. Jakarta: Depdiknas.
- Hammer, Frank and Janet. 1986. *The potters dictionary of materials and techniques*. London: A & C Black Publisher Limited.
- Hery Suhersono. 2004. *Desain Motif*. Jakarta: Puspa Swara.
- Hery Suhersono. 2005. *Desain bordir motif geometris*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hopper, Robin. 1986. *Functional pottery: Form and aesthetic in pots of purpose*. Pennsylvania: Chilton Book Company.
- Jones, Melanie. 1994. *Pottery: A step by step guide to the craft of pottery*. London: Merehurst Limited.
- Kenny, John B. 1976. *The complete book of pottery making*. (2<sup>nd</sup> ed). Pennsylvania: Chilton Book Company.
- Leach, Bernard. 1940. *A potter's book*. London: Four the Potter Ltd.
- Mattison, Steve. 1998. *Two in one manual: Ceramics*. London: Apple Press.
- Nelson, Glenn C. 1984. *Ceramics a potter's hand book*. New York: CBS Collage Publishing.
- Ngurah Swstapa, Drs. 2002. *Ornamen tradisional dan modern*. Modul diklat.PPPG Kesenian Yogyakarta.
- Norton, F.H. 1955. *Ceramic for thr artist potter*. Addison: Wesley Publishing Company. Inc.
- Nosker, Hendrik. 1999. *Refractories and kilns-for the self-reliant potter*. Eschborn, ViewegBraunschweig.
- Paak, Carl E. 1981. *The decorative touch, how to decorate, glaze, and fire your pots*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Peterson, Susan. 1992. *A complete potter`s handbook-The craft and art of clay*. (3<sup>th</sup>.ed.). London: Laurence King.
- Phethean, Richard 1993. *The complete potter-Throwing*. London: B.T. Batsford.
- Prasidha Adhikriya. 1992/1993. *Desain kerajinan keramik: Petunjuk pelatihan keterampilan industri kerajinan keramik.*. Depdikbud, Ditjen dikdasmen, Dit. Dikmenjur.
- Rhodes, Daniel. 1968. *Kilns, design, contruction and operation*. New York: Pitman Publishing.

- Rhodes, Daniel. 1969. **Clay glazes**. London: Four the Potter Ltd.
- Ronny Roesnady. **Desain dan proses pembuatan cetakan dengan bahan gips**. Bandung: Balai Besar Industri Keramik.
- Roy, Vincent A. 1959. **Ceramic**. London :Mc Graw-Hill Book Company Inc.
- Shafer, Thomas. 1976. **Pottery decoration**. New York: Watson Guptil Publications.
- Simon, Howard. 2007. **Menggambar teknik**. Semarang: Dahara Prize.
- Soesilowati, Dra & Nuryanto, Ir. 1992. **Glafir dan pewarna**. Bandung: Balai Besar Industri Keramik.
- Soetardi. 1983. **Menggambar teknik**. Jakarta Ditjen Dikdasmen, Depdikbud.
- Tri Suerni, Drs., M.Ds. 2005. **Menggambar proyeksi orthogonal**. Modul diklat. PPPG Kesenian Yogyakarta.
- Wagiono. 1998. **Latihan menggambar ragam hias**. Jakarta: Depdikbud.
- Wanto EP. Ir. 1992. **Tungku dan pembakaran**. Bandung: Balai Besar Keramik.
- Wardell, Sasha. 1997. **Slip casting**. London: A & C Black
- Warshaw, Josie & Phethean, Richard. 2000. **Throwing pottery masterclass-Practical techniques for modern ceramics**. London: Southwater.
- Warshaw, Josie & Phethean, Richard. 2000. **Throwing: pottery masterclass**. New York: Anness Publishing Limited.
- Wucius Wong. 1986. **Beberapa asa merancang dwimatra**. Bandung: Penerbit ITB.
- Wucius Wong. 1986. **Beberapa asa merancang trimatra**. Bandung: Penerbit ITB.
- Zakin, Richard. 1981. **Electric kiln ceramics-A potter's guide to clay and glazes**. Pennsylvania: Chilton Book Company.
- Sutardi. 1983. **Menggambar teknik untuk SMSR**. Jakarta: Depdikbud, Ditjen Dikdasmen
- .....1998. **Clay, glazes, kilns, machinery and equipment**. England: Pot clay Ltd.
- .....1998. **Menggambar pola dengan motif**. Bahan ajar Dasar Kekriaan untuk SMK. Dir PMK-Depdikbud.
- .....1986. **Pedoman gambar kerja**. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- .....1996. **Mata pelajaran kreativitas: Petunjuk pelatihan keterampilan kreativitas**. Depdikbud, Ditjen dikdasmen, Dit. Dikmenjur.

## LAMPIRAN A.4

### Artikel

**Clay Why It Acts The Way It Does by F.H. Norton** This article first appeared in *Studio Potter*, Volume 4, Number 2 (Winter 1975/76). Copyright © 1976 by Studio Potter.

### Internet

[www.simply-crete.com/the\\_thieves\\_kitchen.htm](http://www.simply-crete.com/the_thieves_kitchen.htm)

[www.negentropic.com/clay/process/claymaking.shtml](http://www.negentropic.com/clay/process/claymaking.shtml)

[student.philau.edu/ROSSI2/project2/wedge.htm](http://student.philau.edu/ROSSI2/project2/wedge.htm)

[www.louismulcahy.com/touronemain0.html](http://www.louismulcahy.com/touronemain0.html)

*Glaze mixing check sheet.* <http://www.goshen.edu/art/DeptPgs/glazMIX.html>.

[www.digitalfire.ab.ca/cermat/education/213.html](http://www.digitalfire.ab.ca/cermat/education/213.html), "*Understanding the Deflocculation Process in Slip Casting*"

[http://www.lenham-pottery-models.co.uk/moldmaking/index\\_mold.html](http://www.lenham-pottery-models.co.uk/moldmaking/index_mold.html).

[sumberilmu.info/2008/02/24/perkembangan-kesenian/](http://sumberilmu.info/2008/02/24/perkembangan-kesenian/)

<http://www.silaban.net/2006/12/17/membaca-patung-primitif-batak-sebagai-teks-filsafat-tersembunyi/>

[http://www.geocities.com/sta5\\_ar530/data/05s.htm](http://www.geocities.com/sta5_ar530/data/05s.htm)

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1.	Jenis dan fungsi garis 51
Tabel 2.2.	Macam skala 56
Tabel 2.3.	Skala gambar yang dianjurkan 56
Tabel 6.1.	<i>Heatwork</i> : Perubahan bentuk material keramik oleh panas.(sumber: www.users.stlcc.edu) 117
Tabel 6.2.	Pencampuran sistem garis 135
Tabel 6.3.	Pencampuran yang dikembangkan 137
Tabel 6.4.	Kegunaan tanah liat dalam badan keramik (sumber:John W. Conrad) 137
Tabel 6.5.	Pengembangan formula badan tanah liat 141
Tabel 6.6.	Problem badan tanah liat dan perbaikannya (sumber:John W. Conrad) 147
Tabel 7.1.	Pencampuran tanah liat sistem garis. 159
Tabel 7.2.	Pencampuran tanah liat yang dikembangkan. 161
Tabel 7.3.	Format hasil pengujian plastisitas tanah liat 166
Tabel 7.4.	Format hasil pengujian susut tanah liat 169
Tabel 7.5.	Daftar pembakaran benda uji suhu kematangan tanah liat. 173
Tabel 7.6.	Perubahan Fisika dan Kimia dalam proses pembakaran. 174
Tabel 7.7.	Sifat-sifat fisika tanah liat sebelum dan sesudah dibakar. 175
Tabel 7.8.	Hasil pengujian suhu kematangan tanah liat. 176
Tabel 7.9.	Hasil pengujian susut bakar tanah liat. 180
Tabel 7.10.	Hasil pengujian porositas. 182
Tabel 7.11.	Hasil pengujian tanah liat. 182
Tabel 8.1.	Problem pembentukan teknik putar dan cara perbaikan 304
Tabel 9. 1.	Daftar pewarna oksida dan hasil bakar oksidasi. 371
Tabel 9. 2.	Daftar kombinasi pewarna oksida dan hasil bakar oksidasi. 372
Tabel 9. 3.	Komposisi bahan <i>engobe</i> 402
Tabel 9. 4.	Pewarna untuk <i>engobe</i> . 403
Tabel 10.1.	Titik leleh mineral dan kombinasinya (sumber: Greg Daly) 424
Tabel 10.2.	Daftar pewarna <i>oksida</i> dan hasil bakar <i>oksidasi</i> 428
Tabel 10.3.	Daftar pewarna <i>oksida</i> dan hasil bakar reduksi. 429
Tabel 10.4.	Daftar kombinasi pewarna <i>oksida</i> dan hasil bakar <i>oksidasi</i> . 430
Tabel 10.5.	Daftar kombinasi pewarna <i>oksida</i> dan hasil bakar reduksi. 430
Tabel 10.6.	RO formula (sumber: Glenn Nelson) 434

## LAMPIRAN B.2

Tabel 11.1.	Kesalahan dalam pengglasiran dan cara mengatasi. (sumber: Peter Cosentino)	482
Tabel 12.1.	Daftar <i>pyrometric cone</i> (sumber: Glenn Nelson)	498
Tabel 12.2.	<i>Heatwork</i> : Perubahan bentuk material keramik oleh panas (sumber: <a href="http://www.users.stlcc.edu">www.users.stlcc.edu</a> )	506
Tabel 12.3.	Problem pembakaran biskuit dan pemecahannya. (sumber: peter Cosentino)	508
Tabel 12.4.	Trayek pembakaran biskuit dengan tungkubahan bakar gas (sumber: Port-O kiln)	533

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 1.1.	Titik	2
Gambar 1.2.	Bebagai macam garis	2
Gambar 1.3.	Bebagai macam bidang	3
Gambar 1.4.	Bebagai macam bentuk tiga dimensi	3
Gambar 1.5.	Lingkaran warna	4
Gambar 1.6.	Bebagai macam tekstur	5
Gambar 1.7.	Beberapa bentuk bidang	8
Gambar 1.8.	Komposisi garis horizontal dan vertikal	9
Gambar 1.9.	Komposisi garis dinamis	9
Gambar 1.10.	Komposisi garis repetisi	9
Gambar 1.11.	Komposisi bidang yang berirama	10
Gambar 1.12.	Komposisi bidang yang kontras	10
Gambar 1.13.	Komposisi bidang yang acak	10
Gambar 1.14.	Komposisi bidang yang simetris	10
Gambar 1.15.	Contoh huruf berat dan ringan	13
Gambar 1.16.	Bagian-bagian huruf	14
Gambar 1.17.	Huruf besar	14
Gambar 1.18.	Huruf kecil	15
Gambar 1.19.	Huruf normal (perbandingan 3:5)	15
Gambar 1.20.	Huruf meninggi (perbandingan 1:3)	15
Gambar 1.21.	Huruf melebar (perbandingan 1:1)	16
Gambar 1.22.	Contoh beberapa gambar logo	18
Gambar 1.23.	Contoh Inisial	20
Gambar 1.24.	Contoh Slogan	22
Gambar 1.25.	Bola yang diterpa cahaya (Sumber: Atisah S.)	26
Gambar 1.26.	Arsir searah (Sumber: Taufiq)	26
Gambar 1.27.	Arsir searah (Sumber: Taufiq)	26
Gambar 1.28.	Arsir searah (Sumber: Taufiq)	27
Gambar 1.29.	Arsir searah (Sumber: Taufiq)	27
Gambar 1.30.	Contoh gambar alam benda (Sumber: Taufiq)	28
Gambar 1.31.	Contoh gambar alam benda (Sumber: Taufiq)	28
Gambar 1.32.	Daun (Sumber: Taufiq)	29
Gambar 1.33.	Buah-buahan (Sumber: Taufiq)	29
Gambar 1.34.	Kuda (Sumber: Saraswati)	30
Gambar 1.35.	Singa (Sumber: Agus Sachari)	30
Gambar 1.36.	Proporsi tubuh manusia (Sumber: Mofit)	31
Gambar 1.37.	Wajah (Sumber: Agus Sachari)	32
Gambar 1.38.	Tangan (Sumber: Agus Sachari)	32
Gambar 1.39.	Garis berawal dari titik	33
Gambar 1.40.	Bidang berawal dari garis	33
Gambar 1.41.	Ruang berawal dari bidang	34
Gambar 1.42.	Sederatan bidang yang membentuk ruang	34
Gambar 1.43.	Pengulangan bidang	34

## LAMPIRAN C.2

Gambar 1.44.	Ukuran gradasi bentuk berulang	35
Gambar 1.45.	Bentuk gradasi ukurannya berulang	35
Gambar 1.46.	Bentuk ukuran gradasi	35
Gambar 1.47.	Bidang bujur sangkar yang bersaf tegak	36
Gambar 1.48.	Jarak antar bidang yang sempit	36
Gambar 1.49.	Jarak antar bidang naik turun	36
Gambar 1.50.	Bidang diputar pada sumbu tegak	37
Gambar 1.51.	Bidang diputar pada sumbu datar	37
Gambar 1.52.	Bidang diputar pada bidang sendiri	37
Gambar 1.53.	Bidang yang disusun membentuk lingkaran	38
Gambar 1.54.	Bidang yang disusun berkelok-kelok	38
Gambar 1.55.	Contoh karya nirmana ruang (sumber: Agus Sachari)	38
Gambar 1.56.	Contoh karya nirmana ruang (sumber: Agus Sachari)	39
Gambar 1.57.	Contoh karya nirmana ruang (sumber: Agus Sachari)	39
Gambar 1.58.	Contoh karya nirmana ruang (sumber: Agus Sachari)	39
Gambar 1.59.	Contoh karya nirmana ruang (sumber: Agus Sachari)	39
Gambar 2.1.	Urutan proyeksi Eropa	44
Gambar 2.2.	Proyeksi Eropa	45
Gambar 2.3.	Asas proyeksi Amerika	45
Gambar 2.4.	Urutan proyeksi Eropa	46
Gambar 2.5.	Proyeksi Amerika	46
Gambar 2.6.	Perspektif satu titik hilang	48
Gambar 2.7.	Perspektif dua titik hilang	49
Gambar 2.8.	Perspektif tiga titik hilang	49
Gambar 2.9.	Penggunaan garis tebal	51
Gambar 2.10.	Penggunaan garis tipis	52
Gambar 2.11.	Penggunaan garis putus-putus	22
Gambar 2.12.	Penggunaan garis strip titik strip	52
Gambar 2.13.	Penggunaan garis titik-titik	52
Gambar 2.14.	Penulisan angka ukuran, garis ukuran, dan garis pemisah yang benar	53
Gambar 2.15.	Garis ukuran dengan anak panah kiri atau kanan garis gambar.	54
Gambar 2.16.	Penulisan angka ukuran yang salah	54
Gambar 2.17.	Penulisan angka ukuran yang benar	54
Gambar 2.18.	Penulisan garis dan angka ukuran untuk ukuran yang pendek	55
Gambar 2.19.	Penulisan garis ukuran jari-jari lingkaran	55
Gambar 2.20.	Penulisan garis ukuran garis tengah lingkaran	55
Gambar 2.21.	Panjang garis sebenarnya dan panjang garis dalam berbagai skala	57

### LAMPIRAN C.3

Gambar 2.22.	Bentuk persegi panjang sebenarnya dan dalam skala 1 : 2	57
Gambar 2.23.	Bentuk kubus sebenarnya dan dalam skala 1 : 2	57
Gambar 2.24.	Irisan penampang penuh	58
Gambar 2.25.	Irisan penampang setengah	58
Gambar 2.26.	Format penampilan gambar kerja	59
Gambar 3.1.	Motif Meander (Sumber: Sigit P)	62
Gambar 3.2.	Motif Pilin (Sumber: Sigit P)	63
Gambar 3.3.	Motif Tumpal (Sumber: Sigit P)	63
Gambar 3.4.	Ornamen daerah Bali (sumber: Ngurah Swastapa)	67
Gambar 3.5.	Ornamen daerah Jawa Timur (sumber: Ngurah Swastapa)	67
Gambar 3.6.	Ornamen daerah Surakarta (sumber: Ngurah Swastapa)	67
Gambar 3.7.	Ornamen daerah Yogyakarta (sumber: Ngurah Swastapa)	67
Gambar 3.8.	Ornamen daerah Yogyakarta (sumber: Ngurah Swastapa)	68
Gambar 3.9.	Ornamen dari Pekalongan Jawa Tengah (sumber: Ngurah Swastapa)	68
Gambar 3.10.	Ornamen dariPajajaran Jawa barat (sumber: Ngurah Swastapa)	68
Gambar 3.11.	Ornamen dari Jepara Jawa Tengah (sumber: Ngurah Swastapa)	68
Gambar 3.12.	Ornamen dari Dayak Kalimantan (sumber: Ngurah Swastapa)	69
Gambar 3.13.	Ornamen daerah Sumatra (sumber: Ngurah Swastapa)	69
Gambar 3.14.	Ornamen dari Sulawesi (sumber: Ngurah Swastapa)	69
Gambar 3.15.	Ornamen daerah Timor (sumber: Ngurah Swastapa)	69
Gambar 3.16.	Ornamen tradisional (sumber: Wagiono)	70
Gambar 3.17.	Ornamen tradisional (sumber: Wagiono)	70
Gambar 3.18.	Ornamen modern bentuk geometris (Sumber: Hery Suhersono)	71
Gambar 3.19.	Ornamen modern bentuk organis (Sumber: Hery Suhersono)	71
Gambar 3.20.	Ornamen modern bentuk geometris (Sumber: Hery Suhersono)	72
Gambar 3.21.	Ornamen modern bentuk organis (Sumber: Hery Suhersono)	72
Gambar 3.22.	Ornamen modern motif manusia dan binatang (Sumber: Hery Suhersono)	72
Gambar 3.23.	Seni hias modern, bentuk organis (Sumber: Hery Suhersono)	72
Gambar 3.24.	Ornamen modern (sumber: Wagiono)	73

## LAMPIRAN C.4

Gambar 3.25.	Ornamen modern (sumber: Wagiono)	73
Gambar 4.1.	Peralatan-peralatan dan salah satu gambar gua pada jaman Paleolitik.(sumber: <a href="http://archeologia.ah.edu">http://archeologia.ah.edu</a> )	75
Gambar 4.2.	Contoh dekorasi pada kepingan keramik dan contoh kendi keramik China pada jaman neolitik. (sumber: <a href="http://archeologia.ah.edu">http://archeologia.ah.edu</a> )	76
Gambar 4.3.	Porselin dan superkonduktor: contoh produk keramik tradisional dan keramik maju/modern. (sumber: <a href="http://chemistryland.com">chemistryland.com</a> )	77
Gambar 4.4.	Ragam produk keramik: dari batu bata sampai teaset porselin. (sumber: berbagai sumber)	78
Gambar 4.5.	Alat putar listrik ( sumber: <a href="http://www.baileypottery.com">www.baileypottery.com</a> )	79
Gambar 4.6.	Membakar keramik atau gerabah secara tradisional. (sumber: Koleksi studio keramik)	80
Gambar 4.7.	Tungku pembakaran gas dan listrik yang lebih modern. (sumber: <a href="http://www.baileypottery.com">www.baileypottery.com</a> )	81
Gambar 5.1.	Wadah kecil dari jaman prasejarah, dengan dekorasi jejak-jejak jari tangan yang ditekan (kiri) dan sebuah pot dengan bentuk unik ditemukan di Liguria, NW Italia (kanan) (sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> )	83
Gambar 5.2.	Sebuah mangkok berdekorasi ditemukan pada jaman tembaga di Inggris. Dekorasi yang ditampilkan kompleks dan jelas. (sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> )	84
Gambar 5.3.	Motif sederhana yang menggambarkan kepala kerbau, ditemukan pada keramik Mesopotamia millennium ke-4 SM sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> )	84
Gambar 5.4.	Membuat keramik dengan teknik putar(sumber: <a href="http://ceramictoday.com">ceramictoday.com</a> )	85
Gambar 5.5.	Pesawat Discovery yang menggunakan bahan keramik pada beberapa suku cadangnya (kiri) dan piranti computer yang beberapa komponennya menggunakan keramik (atas)	85
Gambar 5.6.	<i>Caves of Lascaux</i> : Kuda jantan dengan panah-panah disekelilingnya (sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> )	86
Gambar 5.7.	Relief Bison pada tanah liat liat, ditemukan pada jaman batu di Tuc d' Audoubert, S.W. France. Diperkirakan 15,000 BC. (sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> )	87
Gambar 5.8.	Lukisan Bison pada jaman batu akhir, diperkirakan 15000 tahun SM, ditemukan di Altamira,	87

Gambar 5.9.	Spanyol. (sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> ) <i>Caves of Lascaux: Ibex betina?</i> (sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> )	87
Gambar 5.10.	Goresan kepala Bison pada lumpur tanah liat, 15000 tahun SM, ditemukan di Perancis. (sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> )	88
Gambar 5.11.	<i>Dolni Vestonice "Venus"</i> dari situs prasejarah di Moravia dekat Brno, diyakini sebagai <i>figurin</i> keramik tertua. (sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> )	89
Gambar 5.12.	Peta ditemukannya <i>figurin</i> tertua. (sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> )	89
Gambar 5.13.	Karakteristik bentuk keramik pada beberapa periode arkeologis sumber: <a href="http://www.centuryone.org/pottery.html">www.centuryone.org/pottery.html</a> ).	90
Gambar 5.14.	Kendi, pertengahan millennium ke-6 SM B.C.; <i>Hacilar I type Anatolia</i> (Turki) tengah selatan <i>Ceramic with paint, H. 6 1/8 in. (15.6 cm) Gift of Burton Y. Berry, 1964 (64.286.5)</i> . . (sumber: <a href="http://www.metmuseum.org">www.metmuseum.org</a> ).	91
Gambar 5.15.	Benda keramik berdekorasi ditemukandi situs Susa, Iran Barat, 4000 tahun SM. (sumber: <a href="http://www.metmuseum.org">www.metmuseum.org</a> ).	91
Gambar 5.16.	Kendi dengan dekorasi kambing gunung , awal millennium 4 SM; periode Chalcolithic, Sialk III 7 type; Iran Tengah. (sumber: <a href="http://www.metmuseum.org">www.metmuseum.org</a> )	92
Gambar 5.17.	<i>Kendi faience, Mesir, tertanggal 100-200 M. Koleksi Freer Gallery of Art, Smithsonian, Washington D.C.</i> ( <a href="http://www.answers.com">www.answers.com</a> )	92
Gambar 5.18.	Benda keramik berbentuk guci pada awal periode kedinastian, Dinasti 1, 2960–2770 SM. Tinggi x diameter: 8.6 x 3.9 cm (3 3/8 x 1 9/16 in.) Glasir: <i>Faience</i> . (sumber: <a href="http://www.mfa.org">www.mfa.org</a> )	93
Gambar 5.19.	Keramik pada kebudayaan Yang-Shao. (sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> )	93
Gambar 5.20.	<i>Terracotta</i> yang terkenal dari China: 8099 <i>figure terracotta</i> tentara dengan ukuran sebenarnya. Di temukan di <i>Mausoleum of the First Qin Emperor</i> . <i>Figure</i> ini ditemukan tahun 1974 di dekat Xian Propinsi Shaanxi. (sumber: <a href="http://www.3info2u.com/info/terracotta_figures_china.htm">www.3info2u.com/info/terracotta_figures_china.htm</a> )	94
Gambar 5.21.	Contoh Motif keramik pada kebudayaan Yang-Shao. (sumber: <a href="http://www.ceramicstudies.me.uk">www.ceramicstudies.me.uk</a> )	95
Gambar 5.22.	Produk keramik dari Dinasti Chou. (sumber: <a href="http://www.artsmia.org/art-of-asia/ceramics/">www.artsmia.org/art-of-asia/ceramics/</a> )	95
Gambar 5.23.	Gambar 5.23. Onta dari <i>earthenware</i> dengan glasir <i>sancai</i> . Tang Dynasty, abad ke 7 atau 8 M.	96

## LAMPIRAN C.6

Gambar 5.24.	(sumber: <a href="http://www.artsmia.org/art-of-asia/ceramics/">www.artsmia.org/art-of-asia/ceramics/</a> ) Produk Keramik dari Dinasti Sung. (sumber: <a href="http://www.artsmia.org/art-of-asia/ceramics/">www.artsmia.org/art-of-asia/ceramics/</a> )	96
Gambar 5.25.	Botol <i>celadon</i> pada perioda Koryo dengan desain <i>inlay Chrysanthemum</i> dan kupu-kupu Koryo Dynasty, abad ke 12-Korea The Ho-Rim Museum. (sumber: <a href="http://www.korean-arts.com">www.korean-arts.com</a> )	97
Gambar 5.26.	Keramik <i>earthenware</i> Korea pada jaman neolitik(sumber: <a href="http://www.korean-arts.com">www.korean-arts.com</a> )	97
Gambar 5.27.	Keramik dibentuk dengan pilin, Jepang, Periode Jomon kira-kira 2500 SM. (atas). Keramik pada jaman pertengahan Jomon (bergaya Daigi) (sumber: <a href="http://www.myspace.com">www.myspace.com</a> )	97
Gambar 5.28.	Tembikar-tembikar yang ditemukan di situs Batujaya. (sumber: <a href="http://www.budpar.go.id">www.budpar.go.id</a> )	98
Gambar 5.29.	Fragmen <i>terracotta</i> yang ditemukan di situs Batujaya. (sumber: <a href="http://www.budpar.go.id">www.budpar.go.id</a> )	99
Gambar 5.30.	Bentuk kepala terbuat dari <i>terracotta</i> pada penanggalan abad ke 10. (sumber: <a href="http://heritageindonesia">heritage indonesia</a> )	99
Gambar 5.31.	<i>Terracotta</i> peninggalan zaman Mojopahit. (sumber: <a href="http://heritageindonesia">heritage indonesia</a> )	100
Gambar 5.32.	Adanya keramik di Indonesia sering dibuktikan dengan relief candi. (sumber: <a href="http://heritageindonesia">heritage indonesia</a> )	100
Gambar 5.33.	Membuat keramik dengan teknik putar tatap ( <i>paddle and anvil technique</i> )(sumber: <i>Koleksi studio keramik</i> )	101
Gambar 5.34.	Keramik <i>Sung</i> (China) yang mempengaruhi perkembangan keramik Indonesia (sumber: <a href="http://www.britannica.com">www.britannica.com</a> )	102
Gambar 5.35.	Keramik Plered koleksi Istana Negara Republik Indonesia.	103
Gambar 5.36.	Produk pabrik keramik Sango	104
Gambar 5.37.	Keramik Lombok (sumber: <a href="http://bidytour-lombok.com">http://bidytour-lombok.com</a> )	105
Gambar 5.38.	Keramik Kasongan (sumber: Album keramik Kasongan)	105
Gambar 6.1.	Proses pelapukan batuan granit(sumber: Frank and Janet Hammer)	109
Gambar 6.2.	Proses pembentukan tanah liat primer dan sekunder	111
Gambar 6.3.	Bentuk partikel tanah liat(sumber: F.H. Norton)	111
Gambar 6.4.	Asal usul tanah liat secara sederhana (sumber: Frank and Janet Hammer).	112
Gambar 6.5.	Dua partikel kwarsa dengan lapisan air (sumber: F.H. Norton)	113
Gambar 6.6.	Dua partikel tanah liat plastis dipisahkan oleh lapisan air (sumber: F.H. Norton)	115

## LAMPIRAN C.7

Gambar 6.7.	Partikel dan struktur tanah liat (sumber: Frank Hammer and Janet Hammer)	118
Gambar 6.8.	Tanah liat yang memiliki daya kerja (sumber: Koleksi studio keramik)	119
Gambar 6.9.	Tanah liat plastis, kering, dan biskuit (sumber: Koleksi studio keramik)	121
Gambar 6.10.	Tahap penyusutan kering tanah liat (sumber: Frank and Janet Hammer)	121
Gambar 6.11.	Tahap penyusutan bakar tanah liat (sumber: Frank and Janet Hammer)	121
Gambar 6.12.	Efek vitrifikasi (sumber: Frank and Janet Hammer).	122
Gambar 6.13.	Pengaruh suhu bakar terhadap vitrifikasi dan kekuatan (sumber: Frank and Janet Hammer).	123
Gambar 6.14.	Porositas tanah liat setelah proses pembakaran (sumber: Frank and Janet Hammer).	124
Gambar 6.15.	Pengaruh suhu bakar terhadap porositas dan kekuatan tanah liat (sumber: Frank and Janet Hammer).	125
Gambar 6.16.	Perbedaan warna tanah liat setelah dibakar biskuit suhu 900°C (sumber: Koleksi studio keramik)	126
Gambar 6.17.	Perbandingan antara lempung, tanah endapan, dan pasir (sumber: Wheatonparkdistic.com)	127
Gambar 6.18.	Bahan-bahan keramik plastis (sumber: Koleksi studio keramik)	131
Gambar 6.19.	Bahan-bahan keramik tidak plastis (sumber: Koleksi studio keramik)	134
Gambar 6.20.	Pencampuran sistem segitiga (sumber: Glenn C Nelson)	136
Gambar 7.1.	Bahan tanah liat dan mineral terolah(sumber: Koleksi sttudio keramik)	157
Gambar 7.2.	Pencampuran tanah liat sistem segitiga (sumber: Glenn C. Nelson)	160
Gambar 7.3.	Bahan deflokulan <i>waterglass</i> dan soda abu	197
Gambar 8.1.	Bagan proses pembentukan benda keramik	204
Gambar 8.2.	Bagian-bagian alat putar listrik (sumber: Richard Phethean).	210
Gambar 8.3.	Tanah liat plastis (sumber: Koleksi studio keramik)	215
Gambar 8.4.	Mangkok teknik pijit (sumber: Koleksi studio keramik)	220
Gambar 8.5.	Proses teknik pijit (sumber: Lorette Espi)	221
Gambar 8.6.	Mangkok teknik pijit (sumber: (Koleksi studio keramik)	223
Gambar 8.7.	Vas teknik pilin (sumber: (Koleksi studio keramik)	224
Gambar 8.8.	Botol teknik pilin (sumber: (Koleksi studio keramik)	225
Gambar 8.9.	Botol teknik lempeng(sumber: (Koleksi studio keramik)	233

## LAMPIRAN C.8

Gambar 8.10.	Kotak teknik lempeng (sumber: (Koleksi studio keramik)	233
Gambar 8.11.	Vas teknik lempeng (sumber: (Koleksi studio keramik)	234
Gambar 8.12.	Wadah bertutup teknik lempeng datar. (sumber: (Koleksi studio keramik)	238
Gambar 8.13.	Wadah bertutup teknik lempeng lengkung(sumber: (Koleksi studio keramik)	242
Gambar 8.14.	Piring teknik lempeng dengan acuan. (sumber: Susan Peterson)	244
Gambar 8.15.	Wadah bertutup teknik putar <i>centering</i> (sumber: Koleksi studio keramik)	245
Gambar 8.16.	Wadah bertutup teknik putar <i>centering</i> (sumber: Koleksi studio keramik)	246
Gambar 8.17.	Bagian-bagain dari telapak tangan (sumber: Melanie Jones)	248
Gambar 8.18.	Produk silinder teknik putar <i>centering</i> . (sumber: Mary Chappelhow)	253
Gambar 8.19.	Mangkok teknik putar <i>centering</i> . (sumber: Mary Chappelhow)	257
Gambar 8.20.	Bentuk-bentuk mangkok. (sumber: Daniel Rhodes).	264
Gambar 8.21.	Piring teknik putar <i>centering</i> . (sumber: Katalog)	264
Gambar 8.22.	Bentuk-bentuk piring. (sumber: Daniel Rhodes).	269
Gambar 8.23.	Vas teknik putar <i>centering</i> . (sumber: Mary Chappelhow)	269
Gambar 8.24.	Wadah bertutup teknik putar <i>centering</i> (sumber: Mary Chappelhow)	274
Gambar 8.25.	Variasi bentuk bibir benda keramik. (sumber: Daniel Rhodes)	279
Gambar 8.26.	Variasi bentuk kaki benda keramik.(sumber: Robin Hopper)	280
Gambar 8.27.	Cara mengukur ketebalan dasar benda keramik. (sumber: Richard Phethean)	281
Gambar 8.28.	Vas, gabungan teknik putar <i>centering</i> . (sumber: Josie Warshaw)	283
Gambar 8.29.	Cara mengukur bagian benda yang akan disambung. (sumber: Peter Cosentino)	284
Gambar 8.30.	Bagian-bagian tutup benda keramik. (sumber: Kenneth Clark)	288
Gambar 8.31.	Variasi bentuk tutup benda keramik. (Sumber: Kenneth Clark)	289
Gambar 8.32.	Variasi bentuk <i>handle</i> . (sumber: Peter Cosentino)	292
Gambar 8.33.	Variasi bentuk <i>handle</i> . (sumber: Peter Cosentino)	293
Gambar 8.34.	Pola <i>handle</i> dengan <i>extruder</i> (sumber : Richard Phethean)	296
Gambar 8.35.	Pola <i>handle</i> dengan kawat (sumber: Richard Phethean)	297

## LAMPIRAN C.9

Gambar 8.36.	Variasi bentuk <i>knob</i> . (sumber : Richard Phethean)	299
Gambar 8.37.	Variasi bentuk <i>spout</i> benda keramik. (sumber: Richard Phethean)	300
Gambar 8.38.	Variasi bentuk <i>lug</i> . (sumber: Richard Phethean)	302
Gambar 8.39.	Variasi bentuk <i>lug</i> (sumber: Richard Phethean)	302
Gambar 8.40.	Produk teknik putar pilin. (sumber: Koleksi studio keramik)	312
Gambar 8.41.	Wadah bertutup teknik cetak tuang dengan model bubut. (sumber: Koleksi studio keramik)	330
Gambar 8.42.	Wadah bertutup teknik cetak tuang dengan model bebas.(sumber: Koleksi studio keramik)	330
Gambar 8.43.	Binatang cetak tuang. (sumber: Katalog)	333
Gambar 8.44.	Model bentuk binatang dari gips. (sumber: Katalog)	333
Gambar 8.45.	Wadah bertutup cetak tuang. (sumber: Koleksi studio keramik)	340
Gambar 8.46.	Model tanah liat dan gipss(sumber: Koleksi studio keramik)	340
Gambar 8.47.	Cetakan gips (sumber: Koleksi studio keramik)	346
Gambar 8.48.	Cetakan (sumber: Koleksi studio keramik)	347
Gambar 8.49.	Produk teknik <i>jigger jolly</i> (sumber: Axner.com)	350
Gambar 8.50.	Produk teknik <i>jigger jolly</i> (sumber: Axner.com)	350
Gambar 8.51.	Bagian-bagian <i>jigger</i> . (sumber: Frank Hammer)	351
Gambar 8.52.	Bagian-bagian <i>jolley</i> (sumber: Frank Hammer)	352
Gambar 8.53.	Alat <i>jigger-jolley</i> masinal. (sumber: <a href="http://www.gladstone.htm">www.gladstone.htm</a> )	352
Gambar 8.54.	Piring teknik <i>jigger</i> . (sumber: Koleksi studio keramik)	357
Gambar 9.1.	Tanah liat plastis dengan beberapa warna.(sumber: Melanie Jones)	370
Gambar 9.2.	Slip tanah liat (sumber: Koleksi studio keramik)	370
Gambar 9.3.	Pewarna oksida.(sumber: Joaquim Chavarria)	373
Gambar 9.4.	Pewarna <i>stain</i> (sumber: Joaquim Chavarria)	373
Gambar 9.5.	Air (sumber:Morgen Hall)	374
Gambar 9.6.	Beberapa contoh benda dengan hiasan <i>marbling body</i> . (sumber: Tony Birk)	379
Gambar 9.7.	Bentuk mangkok dengan dekorasi <i>nerikomi</i> .(Sumber: Morgen Hall)	382
Gambar 9.8.	Penerapan dekorasi <i>nerikomi</i> pada benda keramik. (sumber: Tony Birk)	383
Gambar 9.9.	Bentuk mangskok dengan hiasan teknik <i>agate</i> . (Sumber: Peter Cosentino)	385
Gambar 9.10.	Contoh dekorasi <i>faceting</i> . (sumber: Peter Cosentino)	388
Gambar 9.11.	Contoh dekorasi <i>combing</i> .(sumber: Peter Cosentino)	389
Gambar 9.12.	Piring dengan dekorasi <i>marbling</i> . (sumber: Peter Cosentino)	391

## LAMPIRAN C.10

Gambar 9.13.	Contoh motif <i>impress</i> pada produk. (sumber: Peter Cosentino)	394
Gambar 9.14.	Contoh berbagai alat cap, bermotif organis yang dibuat dari gips. (sumber: Robert Fournier)	394
Gambar 9.15.	Contoh dekorasi relief.	396
Gambar 9.16.	Guci dengan dekorasi <i>sgraffito</i> . (sumber: Koleksi studio keramik)	398
Gambar 9.17.	Produk keramik dengan hiasan <i>embossing</i> . (sumber: Koleksi studio keramik)	412
Gambar 9.18.	Gambar 9.18. Bootol keramik dengan dekorasi inglaze (sumber: Koleksi studio keramik)	419
Gambar 10.1.	Bahan pewarna <i>oksida</i> .(sumber: Koleksi studio keramik)	428
Gambar 10.2.	Bahan pewarna <i>stain</i> . (sumber: Koleksi studio keramik)	431
Gambar 11.1.	Jenis-jenis glasir (sumber: Koleksi studio keramik)	459
Gambar 11.2.	Bahan-bahan glasir (sumber: Koleksi studio keramik)	460
Gambar 11.3.	Pewarna oksida (sumber: Koleksi studio keramik)	461
Gambar 11.4.	Pewarna <i>stain</i> (sumber: Koleksi studio keramik)	462
Gambar 11.5.	Wadah bertutup dengan glasir warna (sumber: Mary Chappelhow)	467
Gambar 11.6.	Contoh hasil pengujian glasir rendah yang diterapkan pada benda keramik <i>stoneware</i> . (sumber: Koleksi studi keramik)	467
Gambar 11.7.	Contoh hasil pengujian glasir menengah yang diterapkan pada benda keramik <i>stoneware</i> . (sumber: Koleksi studi keramik)	467
Gambar 11.8.	Proses penghalusan bahan glasir dengan <i>ballmill</i>	468
Gambar 11.9.	Produk keramik berglasir. (sumber: Koleksi studio keramik)	473
Gambar 11.10.	Produk keramik berglasir. (sumber: Mary Chappelhow)	473
Gambar 11.11.	Contoh beberapa kesalahan glasir (sumber: Joaquim Chavarria)	484
Gambar 12.1.	Tungku dengan sirkulasi api naik.(sumber: Prasadha Adhikriya)	488
Gambar 12.2.	Tungku dengan sirkulasi api berbalik Tungku dengan sirkulasi api naik. (sumber: Prasadha Adhikriya)	489
Gambar 12.3.	Tungku dengan sirkulasi api mendatar Tungku dengan sirkulasi api naik. (sumber: Prasadha Adhikriya)	490
Gambar 12.4.	Penampang <i>thermocouple</i> pada dinding tungku. (sumber: Melanie Jones)	494
Gambar 12.5.	Grafik pembakaran. (sumber: Steve Mattison)	505
Gambar 12.6.	Cara menyusun mangkok yang berbeda ukuran	512

Gambar 12.7.	Cara menyusun piring (sumber: Daniel Rhodes)	512
Gambar 12.8.	Cara menyusun mangkok dengan ukuran sama Tungku bak terbuka.(sumber: Koleksi studio keramik)	517
Gambar 12.9.	Cara menyusun piring (sumber: Daniel Rhodes)	
Gambar 12.9.	Tungku <i>catenary</i> dengan bahan bakar minyak tanah (sumber: Koleksi studio keramik)	520
Gambar 12.10.	Bagian-bagian kompor <i>komblander</i> dengan <i>spuyer</i> . (sumber: Prasadha Adhikriya)	522
Gambar 12.11.	Bagian-bagian kompor spiral tanpa udara tekan. (sumber: Prasadha Adhikriya)	523
Gambar 12.12.	Bagian-bagian kompor spiral dengan udara tekan. (sumber: Prasadha Adhikriya)	523
Gambar 12.13.	Bagian-bagian kompor udara tekan. (sumber: Sardi)	524
Gambar 12.14.	Bagian-bagian dan sirkulasi api tungku <i>catenary</i> (sumber: Prasadha Adhikriya)	525
Gambar 12.15.	Bagian-bagian dan sirkulasi api tungku <i>catenary</i> (sumber: Prasadha Adhikriya)	526
Gambar 12.16.	Tungku gas. (sumber: <a href="http://www.beileypottery.com">www.beileypottery.com</a> )	529
Gambar 12.17.	Tungku listrik. (sumber: <a href="http://www.beileypottery.com">www.beileypottery.com</a> )	534
Gambar 12.18.	Bagian-bagian tungku listrik. Bagian-bagian tungku listrik. (sumber: peter Cosentino)	535
Gambar 12.19.	Cara memperbaiki kumparan kendur. (sumber: Richard Zakin)	540
Gambar 12.20.	Cara menyambung kumparan kendur putus. (sumber: Richard Zakin)	540

## LAMPIRAN C.12

PRODUK KERAMIK

Tempat bubur tradisional,  
tinggi 19 cm diameter 21 cm,  
mangkok tinggi 5 cm diameter  
10 cm.

*Stoneware clay*, glasir dalam.  
suhu 1200°C. Teknik cetak  
tuang.

PPPPTK Seni dan Budaya  
Yogyakarta, 2000.



Tempat bubur tradisional,  
tinggi 19 cm diameter 15,5  
cm,

*Stoneware clay*, glasir  
dalam. suhu 1200°C.

Teknik cetak tuang.  
PPPPTK Seni dan Budaya  
Yogyakarta, 2000.

Tempat bubur tradisional,  
kendil besar, tinggi 23 cm  
diameter 19,5 cm, kendil  
kecil, tinggi 19 cm diameter  
17,5 cm

*Earthenware clay*, glasir  
dalam. suhu 1100°C.

Teknik putar.  
PPPPTK Seni dan Budaya  
Yogyakarta, 2000.



## LAMPIRAN D.2



Tempat bubur tradisional,  
kendil besar, tinggi 18 cm  
diameter 22 cm, kendil kecil,  
tinggi 13 cm diameter 14,5  
cm

*Stoneware clay*, glasir  
dalam. suhu 1100°C. Teknik  
cetak tuang.

PPPPTK Seni dan Budaya  
Yogyakarta, 2000.

Tempat bubur tradisional,  
kendil besar, tinggi 18 cm  
diameter 22 cm, mangkok,  
tinggi 7 cm diameter 12,5 cm  
*Stoneware clay*, glasir dalam.  
suhu 1100°C. Teknik cetak  
tuang.

PPPPTK Seni dan Budaya  
Yogyakarta, 2000.



Tempat bubur tradisional,  
tinggi 19 cm diameter 15,5 cm,  
mangkok, tinggi 5 cm diameter  
10 cm

*Stoneware clay*, glasir dalam.  
suhu 1100°C. Teknik cetak  
tuang.

PPPPTK Seni dan Budaya  
Yogyakarta, 2000.



Coil, raku, Vicki hardin.  
<http://vickihardin.com>

*David Frith Functional  
Stoneware.com*  
**VIRTUAL  
CERAMIC GALLERY** at The  
Chapel of Art in Criccieth,  
Gwynedd, GB North Wales, UK,  
Europe



Sarah Jane Willis **VIRTUAL  
CERAMIC GALLERY** at The  
Chapel of Art in Criccieth,  
Gwynedd, GB North Wales,  
UK, Europe

## LAMPIRAN D.4



Joy Tanner. Rice pot.  
Copyright © 2002-2005  
MudFire, Inc.  
[info@mudfire.com](mailto:info@mudfire.com)

### Lidded preserve pot

10cm high.

Stoneware with celadon base glaze and beautiful tenmoku wax resist decoration.

Spoon hole in the main body.  
Harry Davis - Crowan Pottery - A gallery of pots.htm



### Storage jar

Approx. 16cm high.

Stoneware with ground fitted lid.

Wax resist decoration .

Harry Davis - Crowan Pottery - A gallery of pots.htm





Jan Lee. "naked raku" . Copyright ©  
2002-2005 MudFire, Inc.  
[info@mudfire.com](mailto:info@mudfire.com)

Hand-built or thrown before being  
burnished to create a smooth  
surface. The design is made  
using coloured slips before firing  
to 1000 degrees Celsius.  
**VIRTUAL CERAMIC GALLERY**  
at The Chapel of Art in Criccieth,  
Gwynedd, GB North Wales, UK,  
Europe



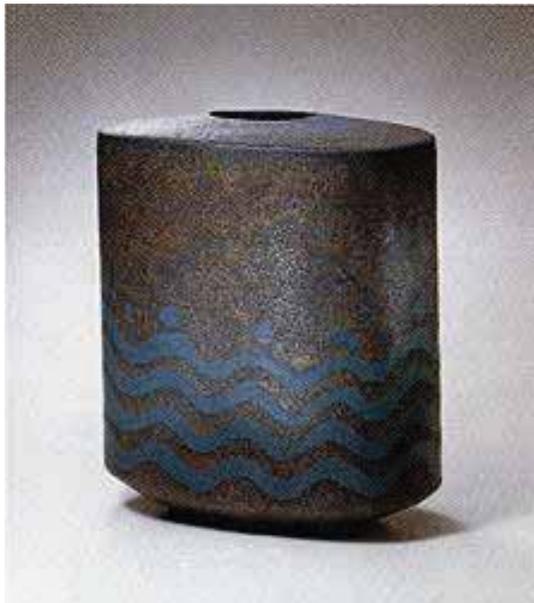
Barry Gregg Copyright ©  
2002-2005 MudFire, Inc  
[mudfire.com](http://mudfire.com)

## LAMPIRAN D.6

Bowl, 6 in. (16 cm) in height, high-alumina body containing 10% red clay, soda glazed at Cone 9–10, reduction cooled, 2003.

**Gail Nichols: 'Soda, Clay and Fire'**

©2007 Ceramic Publications Company A Subsidiary of the American Ceramic Society



MORINO Hiroaki (1934-)  
Jar, design of clouds and waves  
Japanese Traditional Pottery.htm

Hand Made Pottery by Gloria Singer.htm





**Jane Hamlyn**

Teapot, n.d., stoneware, salt fired

Private collection  
Jane Hamlyn.htm

This teapot stands about 21 cm high and is glazed with my cobalt blue, plus some wood ash for added fluidity. The body was thrown and then squared into a box shape when the clay was still soft. Feet have been added at the four corners

[steve@steveirvine.c](mailto:steve@steveirvine.c)

Copyright © 1999-2006, Steve Irvine



'Teapot' by Jane Hamlyn

stoneware, salt fired

Private collection  
Jane Hamlyn.htm

LAMPIRAN D.8



casserole dish..  
[steve@steveirvine.c](mailto:steve@steveirvine.c)



coffee mugs  
[steve@steveirvine.c](mailto:steve@steveirvine.c)



Jugs  
5" dia x 17"  
Blue Dome Artist Gallery Justin  
Gerbich 5.htm

Frog Pond Pottery  
Gallery\_files Copyright 2001, John  
Hesselberth. All rights reserved.



Vase, 13 in. (33 cm) in height,  
2001. Dolomite wadding was  
used to set this vase in the kiln.  
The form has softened and  
distorted during the firing.

**Gail Nichols: 'Soda, Clay and  
Fire'**

©2007 Ceramic Publications  
Company A Subsidiary of the  
American Ceramic Society

## LAMPIRAN D.10

Tone von Krogh. **VIRTUAL CERAMIC GALLERY** at The Chapel of Art in Criccieth, Gwynedd, GB North Wales, UK, Europe



Kim Dryden and Shino Glaze.  
Copyright © 2002-2005 MudFire, Inc.  
[info@mudfire.com](mailto:info@mudfire.com)

lotus tokoname teapot, 400cc.  
©copyright Gray & Seddon  
1998 - 2005 last modified  
Monday 02 October 2006  
<http://gray-seddon-tea.com/tokoname.shtml>





warm rain. **Steve Mattison Raku**

**Butter dish - T370**  
Richard Baxter  
Terracotta potter.htm



Large jar and medium jar -  
T300 T310  
Richard Baxter Terracotta

LAMPIRAN D.12



Bottle by Neil Patterson Copyright  
©1997, 2002 Clay Times Inc. Clay  
Times Magazine

## BAHAN KERAMIK BERACUN

Berbagai macam bahan yang digunakan dalam industri keramik apabila tidak ditangani dengan baik dan benar akan dapat menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan, karena itu beberapa langkah yang kiranya perlu untuk ditindaklanjuti dalam rangka peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja, diantaranya adalah:

1. Bahan-bahan yang berpotensi mendatangkan bahaya (racun) perlu disimpan di tempat yang aman dan diberi label atau keterangan tentang kemungkinan bahaya yang ditimbulkan.
2. Adanya petunjuk tertulis tentang penanganan bahan-bahan beracun yang dapat menimbulkan bahaya.
3. Adanya petunjuk atau intruksi tentang penggunaan alat keselamatan dan kesehatan kerja khususnya dalam menghadapi bahaya yang ditimbulkan dalam pemakaian alat atau penggunaan bahan-bahan beracun.
4. Adanya petunjuk tertulis tentang tanda-tanda keracunan awal seperti pusing kepala, mabuk, dan sebagainya dan langkah-langkah yang perlu diambil dalam usaha penyelamatan.
5. Adanya petunjuk atau rambu-rambu tentang penyimpanan dan pembuangan bahan-bahan yang berpotensi mendatangkan bahaya.
6. Ruang yang digunakan dalam pekerjaan pengolahan bahan, pengglasiran dan pembakaran perlu ventilasi yang memadai.
7. Perlu adanya perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja seperti pakaian kerja, masker, sarung tangan, kacamata terang dan gelap, pemadam kebakaran, dll.
8. Penerangan yang cukup pada setiap ruangan.
9. Tersedianya air bersih pada bengkel produksi.

Beberapa bahan mentah yang digunakan dalam industri keramik mempunyai tingkat kandungan racun yang berbeda-beda. Timbal, asbes, arsen dan barium merupakan bahan yang dikenal secara luas sebagai bahan yang paling berpotensi menimbulkan keracunan apabila sampai terhirup atau tertelan. Efek yang dapat ditimbulkan oleh bahan-bahan beracun tersebut pada umumnya adalah gangguan pada saluran pernafasan, radang kulit, kerusakan syaraf, dan bahkan dapat menyebabkan kelumpuhan.

## LAMPIRAN E.2

Berikut daftar bahan-bahan keramik yang beracun:

No	Bahan	Bahaya yang ditimbulkan
1.	<i>Alumunium</i>	Debu <i>alumunium</i> yang terhirup dapat menimbulkan radang pada saluran pernafasan dan apabila hal ini terjadi secara terus-menerus dalam waktu lama akan menyebabkan penyakit <i>Emphysema</i> dan <i>Pneumothorax</i> yang berhubungan dengan penyakit paru-paru dan saluran pernafasan. Penyakit, ini dikategorikan sebagai penyakit <i>Aluminosis</i> yaitu penyakit paru-paru karena debu <i>alumina</i> .
2.	<i>Antimon</i>	Debu <i>antimon</i> yang terhirup dapat menyebabkan peradangan kulit yang hebat ( <i>Dermatitis</i> ), peradangan pada selaput mata ( <i>Conjunctivis</i> ) dan radang hidung ( <i>Nasal Septum Ulceration</i> ).
3.	<i>Arsen</i>	<i>Arsen</i> dan garam-garamnya adalah bahan yang sangat beracun, keracunan yang kronis dapat menyebabkan tidak berfungsinya hati dan ginjal, menghilangkan pigmen kulit, penyakit <i>Herpes</i> (semacam penyakit kulit), dan peradangan pada saluran pencernaan. Apabila telah akut dapat menyebabkan stroke dan kematian.
4.	<i>Asbes</i>	Merupakan mineral yang berserat dan tahan terhadap panas. Serat <i>asbes</i> yang terhirup dapat menyebabkan penyakit <i>Asbestosis</i> yang berkaitan dengan penyakit saluran pernafasan, paru-paru dan kanker.
5.	<i>Barium</i>	Hampir semua senyawa <i>barium</i> adalah racun, apabila debu <i>barium</i> terhirup atau tertelan dapat menyebabkan diare hebat, gemeteran ( <i>Convulsive Tremors</i> ) serta kelumpuhan pada otot.
6.	<i>Bismut subnitrat</i>	Bahan yang digunakan sebagai pewarna <i>luster</i> , bila uap bahan ini terhirup dapat menimbulkan pusing kepala yang hebat.
7.	<i>Borax</i>	Semua senyawa <i>borax</i> larut dalam air, apabila senyawa <i>borax</i> terhirup atau tertelan dapat menyebabkan muntah, diare, gemeteran dan mabuk.
8.	<i>Cadmium</i>	<i>Cadmium</i> sebagai bahan pewarna kuning yang larut dalam asam lemah sehingga tidak digunakan dalam glasir peralatan makan minum. Bahan ini bila tertelan dapat menyebabkan muntah-muntah, diare, tidak dapat bernafas dengan sempurna ( <i>Chocking</i> ) dan apabila terhirup dapat menyebabkan batuk, pusing, muntah-muntah dan kelelahan yang hebat.
9.	<i>Carbon</i>	<i>Carbon monoksida</i> merupakan hasil pembakaran

### LAMPIRAN E.3

	<i>monoksida</i>	minyak atau kayu yang tidak sempurna, dalam ruang tertutup asap <i>carbon monoksida</i> yang berat akan terkonsentrasi dan apabila terhirup dapat menyebabkan pusing, badan lemah dan mabuk. Dalam keadaan akut dapat menyebabkan pingsan dan kematian karena kekurangan oksigen.
10.	<i>Chlorine</i>	<i>Chlorine</i> dalam bentuk gas merupakan gas yang berat yang keluar dari tungku pembakaran pada proses pembakaran dengan glasir garam. Konsentrasi gas <i>chlorine</i> yang besar bila terkontaminasi dapat menyebabkan peradangan kulit dan selaput saluran pernafasan.
11.	<i>Cobalt</i>	<i>Cobalt</i> apabila terkontaminasi dapat menyebabkan radang kulit dan dapat menimbulkan gejala perasaan tertekan.
12.	<i>Feldspar</i>	Debu <i>feldspar</i> yang mengandung <i>silika</i> bebas apabila terhirup dapat menyebabkan melemahnya mekanisme tubuh yang merupakan gejala penyakit <i>Silikosis</i> .
13.	<i>Fiberglass</i>	Seperti halnya <i>asbes</i> , <i>fiberglass</i> dapat menyebabkan radang kulit apabila terjadi kontak langsung dan apabila terhirup menyebabkan peradangan saluran pernafasan dan paru-paru.
14.	<i>Iron chromate</i>	Debu <i>iron chromate</i> jika terhirup dapat menyebabkan radang paru-paru ( <i>Pneumonia</i> ).
15.	<i>Kaolin (China clay)</i>	Kaolin dan bahan lain seperti <i>ball clay</i> , <i>fire clay</i> , <i>stoneware</i> mengandung <i>silika</i> bebas yang potensial menyebabkan bahaya penyakit <i>Silikosis</i> yaitu jenis penyakit paru-paru yang disebabkan oleh debu <i>silika</i> yang mengendap dalam tubuh.
16.	<i>Timbal (Lead)</i>	Hampir semua senyawa <i>timbal</i> adalah racun kecuali <i>timbal</i> tersebut di- <i>frit</i> . Debu <i>timbal</i> yang terhirup akan sangat berbahaya, menggunakan peralatan makan minum yang diglasir dengan bahan <i>timbal</i> mentah secara terus menerus dapat menyebabkan keracunan. <i>Timbal</i> yang larut dalam makanan atau minuman akan menyebar ke peredaran darah sehingga menyebabkan rasa mual, ingin muntah, <i>Anorexia</i> , gemeteran hebat dan dapat menyebabkan kerusakan pada syaraf otak serta menimbulkan kematian.
17.	<i>Lithium</i>	Senyawa <i>lithium</i> apabila tertelan dapat menyebabkan kerusakan pada otak.
18.	<i>Mangaan</i>	Debu <i>mangaan</i> yang terhirup dapat menyebabkan

#### LAMPIRAN E.4

		rasa kantuk yang hebat dan apabila berlangsung terus menerus dapat menyebabkan kelumpuhan
19.	<i>Mica</i>	Debu <i>mica</i> apabila terhirup dapat menyebabkan peradangan pada saluran pernafasan.
20.	<i>Nickel</i>	Senyawa <i>nickel</i> apabila terkena langsung pada kulit dapat menyebabkan penyakit <i>Dematitis</i> (peradangan kulit).
21.	<i>Selenium</i>	<i>Selenium</i> digunakan sebagai bahan pewarna merah pada suhu 1040°C, apabila tubuh terkontaminasi dapat menyebabkan gejala perasaan tertekan (Depresi) dan radang kulit.
22.	<i>Silica</i>	<i>Silica</i> sebagai mineral yang berdiri sendiri maupun sebagai <i>silika</i> bebas dalam <i>feldspar</i> atau tanah liat lain apabila terhirup atau tertelan dapat menyebabkan penyakit paru-paru yang kronis seperti asma, batuk darah dsb.
23.	<i>Stanium chlorida</i>	Bahan yang digunakan untuk pengasapan dalam tungku untuk mendapatkan warna mutiara, apabila uapnya terkena mata dapat melukai selaput mata dan apabila terhirup dapat melukai selaput saluran pernafasan.
24.	<i>Uranium</i>	Garam-garam <i>uranium</i> adalah bahan yang sangat beracun apabila terhirup atau tertelan dalam waktu lama dapat menyebabkan penyakit memar kulit, kerusakan ginjal, kanker, dan menimbulkan kematian.
25.	<i>Vanadium pentoxide</i>	<i>Vanadium pentoxide</i> sebagai sumber warna kuning apabila terhirup dapat menimbulkan radang pada saluran pernafasan dan penyakit radang kulit.
26.	<i>Zinc oxide</i>	<i>Zinc oxide</i> dalam bentuk debu atau uap apabila terhirup dapat menyebabkan penyakit pernafasan.

Sumber: Daniel Rhodes  
H.W. Fowler and F.G. Fowler.  
John W. Conrad  
Robert Fournier

**KESALAHAN-KESALAHAN DALAM KERAMIK DAN PERBAIKANNYA**

<b>Problem</b>	<b>Diagnosa</b>	<b>Pemecahan</b>
Tanah liat menempel di tangan atau permukaan benda kerja	? Tanah liat terlalu lunak ? Permukaan tidak porous	? Keringkan tanah liat pada meja gips ? Tutup benda kerja dengan kertas
Benda kerja yang belum selesai, mengering secara berlebihan pada waktu dikerjakan	? Air dari tanah liat menguap terlalu cepat	? Tutuplah benda kerja yang belum selesai dengan plastik atau letakkan dalam almari yang lembab. Jika dibiarkan untuk waktu yang lama tutuplah benda kerja dengan kain yang lembab dan plastik
Muncul retak-retak pada benda kerja sebelum pembakaran biskuit	? Benda kerja mering terlalu cepat	? Keringkan benda kerja secara perlahan-lahan. Jauhkan benda kerja dari aliran udara atau panas secara langsung ? Tutuplah dengan plastik jika perlu
Tanah liat tidak dapat menyangga bentuk sendiri	? Tanah liat terlalu basah dan lembek	? Keringkan tanah liat
Tanah liat retak atau terbelah selama proses pembentukan	? Tanah liat terlalu keras dan kasar	? Gunakan tanah liat yang lebih halus

**TEKNIK PIJIT (*PINCHING*)**

<b>Problem</b>	<b>Diagnosa</b>	<b>Pemecahan</b>
Benda teknik pijit retak yang membentuk lingkaran pada sambungan selama proses pengeringan	? Dua belahan yang tidak di sambung dengan baik atau tidak ada lubang keluar untuk udara yang tertutup	? Jika tanah liat tidak terlalu kering, potonglah bagian tepinya dan gabunglah kedua tepinya dengan slip tanah liat ? Berilah sedikit lubang untuk udara

## LAMPIRAN F.2

### TEKNIK PILIN (COILING)

Problem	Diagnosa	Pemecahan
Pilinan menjadi rata pada waktu digulung	? Gerakan menggulung tidak merata	? Buatlah pilinan menjadi bulat lagi dan lanjutkan menggulung dengan gulungan 360°C
Pilinan menimbulkan rongga atau retak pada waktu digulung	? Tanah liat terlalu kering	? Gunakan tanah liat yang lebih halus/plastis
Bentuk pilinan roboh pada waktu dilebarkan atau disempitkan	? Tanah liat terlalu lembek untuk menyangga bentuk berat benda kerja	? Gunakan tanah liat yang sedikit lebih keras. ? Biarkan bagian dasar benda kerja mengeras sebelum menambah pilinan ? Topanglah bentuk-bentuk yang menyempit dari dalam dengan kertas koran
Retak-retak terjadi sepanjang garis sambungan pilinan	? Pilinan tidak digabung secara benar ? Pilinan memiliki ketebalan yang tidak sama merata ? Pilinan pada benda kerja setengah jadi terlalu lama dikeringkan untuk dapat ditambah dengan pilinan baru yang masih lembek	? Satukan pilinan untuk membentuk pilinan yang bagus ? Gunakan pilinan dengan ketebalan yang sama ? Gunakan goresan dan <i>slip</i> tanah liat untuk menggabungkan pilinan pertama ke bagian dasar benda
Pilinan menempel pada permukaan <i>former</i> (cetakan untuk membentuk benda)	? Permukaan <i>former</i> tidak porous ? Tanah liat mengalami penyusutan selama proses pengeringan	? Tutuplah sekeliling <i>former</i> dengan kertas kotran ? Lepaskan <i>former</i> lebih dulu sebelum tanah liat mengering/mengeras

**TEKNIK LEMPENG (SLABING)**

<b>Problem</b>	<b>Diagnosa</b>	<b>Pemecahan</b>
Konstruksi slab roboh	? Tanah liat terlalu lembek	? Biarkan slab sedikit mengeras sebelum dikonstruksi ? Tambahkan grog
Bagian-bagian <i>slab</i> retak selama proses pembentukan	? Tanah liat terlalu kering	? Gunakan tanah liat yang lebih lunak, jika perlu lengkungkan <i>slab</i> pada saat masih basah sampai mencapai bentuk yang dikehendaki dan biarkan mengeras sebelum digabung
<i>Slab</i> robek pada waktu diangkat	? Tanah liat letakkan pada kain yang kasar dan kuat (terpal) ? Tanah liat digulung terlalu tipis	? Putarlah tanah liat sesering mungkin ? Gulunglah lempengan tanah liat yang lebih tebal
Tanah liat melengkung selama proses pengeringan atau pembakaran	? Slab memiliki ketebalan yang tidak merata ? Proses pengeringan terlalu cepat  ? Tanah liat yang digunakan terlalu plastis	? Gunakan <i>roll</i> kayu untuk menggulung ? Keringkan secara perlahan-lahan dari aliran udara atau panas langsung ? Tambahkan grog pada tanah liat untuk mengurangi plastisitas

**TEKNIK PATUNG (SCULPTURE)**

<b>Problem</b>	<b>Diagnosa</b>	<b>Pemecahan</b>
Benda kerja roboh	? Penyangga terlalu lemah untuk menopang berat massa tanah liat ? Salah memperhitungkan pusat gravitasi	? Buatlah model lebih stabil  ? Pilihlah postur dengan penyangga yang lebih banyak

## LAMPIRAN F.4

### PEMBUATAN CETAKAN (*MAKING MOULD*)

Problem	Diagnosa	Pemecahan
Gips tidak dapat dibuat adonan	? Gips terlalu tua/lama  ? Adonan mengandung banyak air	? Gunakan gips baru. Simpanlah gips pada tempat kedap udara ? Tambahkan gips untuk diaduk
Gunakan <i>plaster stick</i> untuk menuang model	? Gips mungkin <i>caught in undercuts</i>  ? Penggunaan zat pengurai ( <i>releasing agent</i> ) yang tidak cukup	? Periksa cetakan untuk mengetahui kemungkinan terjadi <i>undercuts</i> ? Gunakan zat pengurai yang lebih banyak

### PEMBUATAN TANGKAI (*HANDLES*)

Problem	Diagnosa	Pemecahan
Handel patah	? Tekanan yang tidak merata pada permukaan sepanjang handel	? Kurangi tekanan dan berilah sentuhan yang lebih halus
Handel retak selama proses pengeringan	? Handel mengering lebih cepat dari pada benda keramiknya	? Tutuplah handel menggunakan plastik sehingga handel mengering secara perlahan-lahan
Sambungan handel retak	? Tanah liat untuk handel lebih basah daripada benda keramik	? Gunakan tanah liat yang lebih keras untuk handel ? Sambung handel pada saat benda kerja dalam kondisi setengah kering ( <i>leatherhard</i> ) ? Keringkan handel dengan sangat pelan
Handel berkembang tidak merata	? Posisi tangan tidak benar	? Putarlah pergelangan 180° pada setiap tarikan secara berturut-turut
Handel retak selama	? Tanah liat disiapkan tidak secara benar	? Ulilah tanah liat secara sungguh-sungguh

TEKNIK PUTAR (*THROWING*)

Problem	Diagnosa	Pemecahan
Tanah liat tidak bergerak ke tengah pada kepala putaran	? Tanah liat terlalu jauh dari pusat kepala putaran ? Tanah liat terlalu kering	? Pusatkan tanah liat pada kepala putaran ? Gunakan tanah liat yang lebih lembut
Tanah liat tidak melekat pada kepala putaran	? Kepala putaran terlalu basah	? Keringkan kepala putaran
Tanah liat tidak memusat setelah berbentuk kerucut	? Tanah liat terlalu keras ? Posisi tangan dan lengan tidak benar ? Tangan melepas tanah liat mendadak/tergesa-gesa ? Tanah liat agak sedikit jauh dari pusat	? Gunakan tanah liat yang lembut ? Periksa posisi tangan dan lengan ? Lepas tekanan tangan dengan pelan-pelan ? Sesuaikan hingga posisi memusat kembali
Bentuk roboh saat dibuka	? Dibuka melebihi lebar bagian dasar ? Air mengumpul di bagian dasar benda	? Buka tanah liat jangan terlalu lebar ? Hilangkan air dengan spon
Bagian tepi retak pada waktu dibuka	? Tanah liat tidak disiapkan secara benar ? Tanah liat terlalu keras ? Bentuk dibuka terlalu cepat	? Siapkan tanah liat secara benar ? Gunakan tanah liat yang lembut ? Gunakan tekanan ke bawah pada bagian tepi pada waktu membuka ? Rapihan dengan jarum
Kuncup kecil-kecil di pusat bagian dasar	? Ibu jari tidak berada tepat di bagian tengah pada waktu tanah liat di buka ? Ujung ibu jari bergerak ke bawah bukan ke arah horizontal pada waktu bagian dasar sebelah dalam terbentuk	? Tekan ibu jari ke arah vertikal ke bagian tengah tanah liat ? Gerakkan Ibu jari mendatar pada waktu membuka ? Hilangkan kuncup dengan ibu jari, spon atau alat lain
Ketebalan dinding tidak merata	? Tanah liat terlalu jauh dari tengah putaran	? Pastikan tanah liat memusat sebelum dibuka

## LAMPIRAN F.6

Dinding robek pada waktu dinaikkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Terlalu banyak tanah liat yang dinaikkan</li> <li>? Terlalu banyak tekanan selama dinaikkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Naikkan dinding secara pelan-pelan dengan berulang-ulang</li> <li>? Kurangi tekanan pada tanah liat</li> </ul>
Tanah liat melengkung selama membentuk leher	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Dinding tanah liat terlalu tipis</li> <li>? Tekanan terlalu besar dan tergesa-gesa</li> <li>? Tanah liat dikerjakan melampaui batas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Lakukan pembentukan leher dengan lebih cepat</li> <li>? Beri tekanan secara perlahan-lahan tingkatkan sedikit kecepatan putaran</li> <li>? Gunakan sedikit mungkin air untuk pelumasan untuk mencegah kejenuhan tanah liat</li> </ul>
Bentuk yang tidak merata dari tanah liat yang dipusatkan dengan baik	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Posisi lengan dan badan yang tidak tetap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Letakkan lengan pada baki alat putar untuk menyangga siku ke arah pinggang</li> </ul>
Dinding tanah liat jatuh pada bagian dasar pada waktu dinaikkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Terlalu banyak tekanan yang tidak merata pada waktu tanah liat dinaikkan</li> <li>? Dinding terlalu tipis untuk mendukung berat tanah liat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Berilah tekanan yang merata dan pelan-pelan</li> <li>? Lakukan penarikan tanah liat dengan berurutan</li> </ul>
Bentuk cenderung melebar pada waktu dinaikkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Gerakan tangan cenderung keluar selama menaikkan</li> <li>? Jari-jari tidak saling menahan selama menaikkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Periksa tanah liat benar-benar vertikal sewaktu menaikkan</li> <li>? Jari-jari saling menahan satu sama lain</li> </ul>
Dinding roboh pada bagian dasar	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Dinding bawah terlalu tipis untuk menahan tanah liat</li> <li>? Terlalu banyak air pada bagian dasar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Biarkan dinding agak tebal pada bagian dasar</li> <li>? Hilangkan air dengan spon</li> </ul>
Bagian dasar berlubang pada waktu dipotong	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Bagian dasar terlalu tipis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Sisakan tanah liat untuk dasar antara 1-1.5 cm</li> </ul>

**MENGIKIS (TRIMMING)**

<b>Problem</b>	<b>Diagnosa</b>	<b>Pemecahan</b>
Benda bergoyang saat diletakkan di atas kepala putaran	? Bagian tepi tidak rata	? Tegakkan benda, pusatkan dan rapikan. Alternatif lain tambahkan pilinan tanah liat yang lembek untuk meratakan
Benda kerja tidak dapat dipusatkan secara benar	? Benda kerja tidak dipusatkan secara benar pada waktu diputar	? Pusatkan kembali sebaik mungkin. Jika perlu pusatkan kembali bagian yang sedang dirapikan
Pola bergelombang "chattering" muncul dipermukaan benda kerja	? Alat untuk merapikan tumpul ? Alat dipegang terlalu longgar  ? Tanah liat terlalu kering	? Tajamkan peralatan  ? Letakkan lengan pada baki alat putar untuk menyangga dan pegan alat dengan kuat ? Rapikan tanah liat sebelum lewat setengah kering ( <i>leather hard</i> ) atau buat permukaan benda menjadi lembab sebelum diputar
Bagian dasar masuk ke dalam selama proses merapikan	? Bagian dasar terlalu tipis  ? Tekanan alat terlalu kuat	? Periksa ketebalan bagian dasar sebelum merapikan ? Tambahkan lempengan tanah liat pada bagian dasar dengan kelembaban yang sama kemudian rapikan
Pada waktu memotong alat menusuk permukaan benda	? Benda tidak memusat dengan tepat ? Salah memegang alat	? Periksa benda agar memusat dengan benar ? Gunakan lebih banyak alat yang bulat atau datar dan periksa posisi alat ? Biarkan benda lebih kering sebelum mengikis
Dinding lebih tipis pada satu sisi daripada sisi lainnya	? Keramik tidak memusat dengan tepat	? Pusatkan dan kikis kembali jika ketebalan dinding masih memungkinkan

## LAMPIRAN F.8

### PEMBAKARAN BISKUIT (*BISCUIT FIRING*)

Problem	Diagnosa	Pemecahan
Benda kerja pecah atau retak	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Benda kerja tidak dikeringkan dengan benar sebelum dibakar</li> <li>? Benda kerja terlalu tebal untuk tingkat kenaikan temperatur</li> <li>? Kantong-kantong udara yang besar yang terkandung dalam tanah liat</li> <li>? Benda kerja dibakar terlalu cepat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Keringkan benda kerja lebih lama sebelum pembakaran dan perlu dilakukan <i>pre heat load</i> (pemanasan awal sebelum pembakaran)</li> <li>? Keroklah bagian benda yang tebal</li> <li>? Pastikan adanya saluran untuk keluarnya udara</li> <li>? Bakarlah benda kerja secara lambat sampai suhu 200°C dan 600°C</li> </ul>
Benda kerja terbelah	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Adanya kantong udara yang terkandung dalam tanah liat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Buatlah saluran udara</li> <li>? untuk keluar udara dari kantong udara yang ada</li> <li>? Jika menggabungkan permukaan tanah liat selama proses pengerjaan sambungan harus kuat dengan digores dan diberi <i>slip</i> tanah liat</li> </ul>
Muncul lubang " <i>spit-out</i> " secara tiba-tiba di permukaan atau setelah pembakaran dan menimbulkan bubuk putih	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Adanya campuran tidak murni tanah liat (biasanya gips)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Buanglah lempengan gips dan cetakan yang telah usang</li> <li>? Bersihkan tanah liat dan tidak terkontaminasi bahan lain</li> <li>? Gunakan lebih banyak tanah liat yang bersih</li> </ul>
Terjadi retak-retak rambut	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Temperatur pembakaran terlalu lambat</li> <li>? Dijemur terlalu cepat</li> <li>? Tahap pembakaran pertama terlalu cepat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Bakarlah biskuit sampai suhu 1000°C</li> <li>? Keringkan seluruh bagian benda kerja sebelum dibakar</li> <li>? Lakukan pemanasan awal dan bakarlah secara perlahan-lahan</li> </ul>

PENGLASIRAN (*GLAZING*)

Problem	Diagnosa	Pemecahan
Benda kerja yang telah dibakar biskuit tidak menyerap glasir	? Temperatur pembakaran biskuit terlalu tinggi	? Bakarlah benda kerja dengan pembakaran biskuit pada temperatur yang lebih rendah ? Hangatkan benda sebelum mengglasir dan bakarlah pada temperatur yang lebih tinggi
Muncul gelembung-gelembung ( <i>bloating</i> ) dalam badan keramik	? Terlalu banyak pewarna oksida atau karbon dalam tanah liat ? Dibakar terlalu lama	? Kurangi penggunaan pewarna ? Tambahkan grog pada tanah liat ? Bakarlah pada temperatur glasir yang lebih rendah
Dinding tanah liat terbelah ketika <i>cullet</i> (limbah gelas) digunakan untuk dekorasi	? Glasir menyusut dan mengembang selama proses pembakaran pada tingkat yang berbeda dari tanah liat	? Tebalkan dinding tanah liat ? Kurangi penggunaan <i>cullet</i>
Terjadi <i>crawling</i> pada permukaan glasir, glasir berpisah menjadi gumpalan-gumpalan atau berkerut	? Adanya minyak, lemak atau debu pada permukaan badan keramik yang dibakar biskuit ? Campuran glasir mengandung tanah liat plastis terlalu banyak ? Lapisan glasir retak sebelum pembakaran ? Campuran glasir terlalu kental atau pemakaian glasir terlalu tebal	? Cucilah dengan benar biskuit yang berdebu dan keringkan sebelum dibakar. Hindari untuk memegang benda biskuit terlalu sering ? Kurangi kandungan tanah liat plastis pada glasir dan ganti dengan <i>china clay</i> atau <i>kaolin</i> ? Tambahkan air pada glasir ? Kurangi ketebalan pemakaian campuran glasir
Terjadi <i>crazing</i> pada permukaan glasir, retakan halus	? Penyusunan glasir yang tidak sesuai ? Glasir atau badan yang dibakar di bawah temperatur ( <i>underfired</i> ) ? Pemakaian glasir yang terlalu tebal	? Tambahkan kandungan Silika pada glasir ? Dibakar pada temperatur yang lebih tinggi ? Tambahkan air pada campuran glasir

## LAMPIRAN F.10

<p>Benda-benda yang diglasir terbelah (<i>dunting</i>)</p>	<p>? Pemanasan atau pendinginan yang terlalu cepat</p>	<p>? Panaskan dan dinginkan tungku secara perlahan-lahan, sekitar 200°C dan 600°C.          ? Jangan membuka pintu tungku sebelum mencapai suhu dibawah 200°C          ? Tambahkan grog pada badan keramik</p>
<p>Permukaan yang telah diglasir terdapat lubang-lubang kecil (<i>pinholing</i>)</p>	<p>? Glasir dibakar sedikit dibawah temperatur          ? Membakar glasir terlalu cepat          ? Gelembung udara muncul dalam glasir          ? Kelebihan <i>whiting</i> pada glasir</p>	<p>? Bakar glasir pada temperatur yang sedikit lebih tinggi          ? Bakarlah secara perlahan-lahan          ? Kurangi kandungan <i>silika</i> pada glasir dan tambahkan <i>flux</i>          ? Kurangi penggunaan <i>whiting</i></p>
<p>Glasir mengelupas dari permukaan (<i>peeling, shelling</i> atau <i>shivering</i>) pada sekeliling bagian tepi, pinggiran dan handel</p>	<p>? Tanah liat menyusut terlalu banyak dari pada glasir</p>	<p>? Turunkan sedikit temperatur pembakaran glasir          ? Kurangi waktu pencelupan dalam glasir          ? Tambahkan <i>alkaline frit</i> atau <i>frit</i> lain yang tinggi pada glasir          ? Kurangi kandungan <i>silika</i> pada glasir</p>

(sumber: Peter Cosentino)

## UNSUR, SIMBOL, DAN BERAT ATOM (BA)

Unsur	Simbol	BA	Unsur	Simbol	BA
<i>Aluminium</i>	Al	27	<i>Lithium</i>	Li	6,9
<i>Antimon</i>	Sb	121,8	<i>Magnesium</i>	Mg	24,3
<i>Arsen</i>	As	74,9	<i>Mangaan</i>	Ma	54,9
<i>Barium</i>	Ba	137,4	<i>Molibdenum</i>	Mo	96
<i>Belerang</i>	S	32	<i>Natrium (sodium)</i>	Na	23
<i>Besi</i>	Fe	55,85	<i>Nikel</i>	Ni	58,7
<i>Bismuth</i>	Bi	209	<i>Nitrogen</i>	N	14
<i>Boron</i>	B	10,8	<i>Oksigen</i>	O	16
<i>Brom</i>	Br	79,9	<i>Perak</i>	Ag	107,9
<i>Cadmium</i>	Cd	112,4	<i>Platina</i>	Pt	195,2
<i>Calcium</i>	Ca	40,1	<i>Raksa</i>	Hg	200,6
<i>Carbon</i>	C	12	<i>Selenium</i>	Se	79
<i>Chlor</i>	Cl	35,5	<i>Seng</i>	Zn	65,4
<i>Crom</i>	Cr	52	<i>Silikon</i>	Si	28,1
<i>Cobalt</i>	Co	58,9	<i>Strontium</i>	Sr	87,6
<i>Emas</i>	Au	197,2	<i>Tellurium</i>	Te	127,6
<i>Flour</i>	F	19	<i>Tembaga</i>	Cu	63,5
<i>Fospor</i>	P	31	<i>Timah putih</i>	Sn	118,7
<i>Hidrogen</i>	H	1	<i>Timbal</i>	Pb	207,2
<i>Iridium</i>	Ir	193,1	<i>Titanium</i>	Ti	47,9
<i>Iodium</i>	I	126,9	<i>Uranium</i>	U	238,1
<i>Kalium (potashium)</i>	K	39,1	<i>Zirconium</i>	Zr	91,2

(Sumber: Glenn Nelson)

## LAMPIRAN G.2

## FORMULA DAN BERAT EKVIVALEN BAHAN-BAHAN KERAMIK

Bahan	Formula	Berat Formula	Berat Ekuivalen		
			Oksida Basa	Oksida Netral	Oksida Asam
<i>Alumina</i>	$\text{Al}_2\text{O}_3$	101.9		101.9	
<i>Aluminum hydrate</i>	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	155.9		155.9	
<i>Ammonium carbonate</i>	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ $\text{H}_2\text{O}$	114.1	114.1		
<i>Arsenious oxide</i>	$\text{As}_2\text{O}_3$	197.8		197.8	
<i>Barium carbonate</i>	$\text{BaCO}_3$	197.4		123.7	
<i>Boracic acid</i>	$\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	123.7		123.7	
<i>Boric oxide</i>	$\text{B}_2\text{O}_3$	69.6		69.6	
<i>Borax</i>	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	381.4	381.4	190.7	
<i>Calcium carbonate</i>	$\text{CaCO}_3$	100.0	100.1		
<i>Calcium oxide (lime)</i>	$\text{CaO}$	56.1	56.1		
<i>Calcium fluoride</i>	$\text{CaF}_2$	78.1	78.1		
<i>Chromic oxide</i>	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	152.0	76.0	152.0	
<i>Clay (kaolinite)</i>	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ $2\text{H}_2\text{O}$	258.2	258.2	129.1	
<i>Clay (calcined)</i>	$\text{Al}_2\text{P}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$	222.2		222.2	111.1
<i>Cobaltic oxide</i>	$\text{CO}_2\text{P}_3$	166.9	83.0	165.9	
<i>Cryolite</i>	$\text{Na}_3\text{AlF}_6$	210.0	140.0	420.0	
<i>Cupric oxide</i>	$\text{CuO}$	79.6	79.6		
<i>Feldspar (potash)</i>	$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ $6\text{SiO}_2$	556.8	556.8	556.8	92.9
<i>Feldspar (soda)</i>	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ $6\text{SiO}_2$	524.5	524.5	524.5	87.6
<i>Flint (quartz)</i>	$\text{SiO}_2$	60.1			60.1
<i>Ferrous oxide</i>	$\text{FeO}$	71.8	71.8		
<i>Ferric oxide</i>	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	159.7	79.8	159.7	
<i>Lead carbonate</i> <sup>2</sup>	$2 \text{PbCO}_3$ $\text{Pb(OH)}_2$	775.6	258.5		
<i>Lead oxide</i> <sup>3</sup>	$\text{Pb}_3\text{O}_4$	685.6	228.5		
<i>Lithium</i>	$\text{Li}_2\text{CO}_3$	73.9	73.9		

## LAMPIRAN H.2

<i>carbonate</i>					
<i>Magnesium carbonate</i>	MgCO <sub>3</sub>	84.3	84.3		
<i>Magnesium oxide</i>	MgO	40.3	40.3		
<i>Manganese dioxide</i>	MnO <sub>2</sub>	86.9	86.9		
<i>Nickel oxide</i>	NiO	74.7	74.7		
<i>Potassium carbonate</i>	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	138.0	138.0		
<i>Sodium carbonate</i>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	106.0	106.0		
<i>Sodium nitrate</i> <sup>4</sup>	NaNO <sub>3</sub>	85.0	170.0		
<i>Strontium carbonate</i>	SrCO <sub>3</sub>	147.6	147.6		
<i>Tin oxide</i>	SnO	150.7			150.7
<i>Titanium dioxide</i>	TiO <sub>2</sub>	80.1			80.1
<i>Zinc carbonate</i>	ZnCO <sub>2</sub>	125.4	125.4		
<i>Zinc oxide</i>	ZnO	81.4	81.4		
<i>Zirconium oxide</i>	ZrO <sub>2</sub>	123.0	123.0		

(sumber: Glenn Nelson)

Keterangan:

1. *Whiting* (Kalkspat)
2. *White lead*
3. *Red lead* (Oksida besi merah)
4. *Niter*

## PROBLEM BADAN TANAH LIAT DAN PERBAIKANNYA

Problem	Perbaikan
Terlalu lengket	Dikurangi ball clay atau tambahkan <i>fire clay</i> atau <i>grog</i>
Terlalu berpasir	Disaring atau kurangi penggunaan tanah liat yang berpasir atau kurangi penggunaan <i>grog</i>
Kurang plastis	Tambahkan <i>ball clay</i> atau <i>bentonite</i>
Penyusutan tinggi atau mengalami <i>warping</i> (menggeliat)	Kurangi <i>ball clay</i> atau tanah liat <i>earthenware</i> dan tambahkan <i>fire clay</i> atau <i>grog</i>
Hasil bakarnya rapuh	Bakarlah pada suhu atau temperatur yang lebih rendah, tambahkan kaolin dan <i>silica</i> atau kurangi <i>flux</i> -nya
Pada temperatur rendah sudah mengkaca	Tambahkan <i>kaolin</i> atau <i>silica</i>
Warna terlalu gelap	Kurangi penggunaan bahan-bahan pewarna, dapat diganti dengan <i>fire clay</i> , tambahkan bahan-bahan tanah liat yang muda warnanya
Warna terlalu terang atau muda	Tambahkan atau perbanyak bahan-bahan pewarnanya

(sumber: John W. Conrad)

## LAMPIRAN I.2

## KEGUNAAN BAHAN TANAH LIAT DALAM BADAN KERAMIK

Bahan	Kegunaan	Persentase		
		Earthenware	Stoneware	Porselin
<i>Kaolin</i>	Sumber pewarna putih, tahan terhadap temperature tinggi	0 – 20	0 – 30	10 – 50
<i>Ball clay</i>	Penambah plastisitas	0 – 30	0 – 30	0 - 30
<i>Fire clay</i>	Pengisi, sumber pewarna, sumber butiran, bahan pengeras/penguat	0 – 20	0 – 35	-
<i>Earthenware</i>	Sumber pewarna, bahan pengisi	0 – 80	0 – 40	-
<i>Bentonite</i>	Penambah plastisitas	0 – 5	0 – 5	0 – 5
Pewarna ( <i>Iron, Ilminite</i> )	Sumber pewarna, pembuat tekstur	0 – 10	0 – 10	-
<i>Flux (feldspar)</i>	Bahan pengkaca	0 – 30	0 – 20	10 – 30
<i>Flint (kwarsa)</i>	Bahan pengeras dan penguat	0 – 25	0 – 20	20 – 25
<i>Grog (pasir)</i>	Bahan pengeras dan penguat, pembuat pori-pori badan keramik	0 – 10	0 – 15	0 – 5

(sumber: John W. Conrad)

## LAMPIRAN J.2

## SIFAT BEBERAPA JENIS TANAH LIAT SECARA UMUM

Jenis	Plastisitas	Titik lebur	Sumber	Warna bakar	Absorpsi	Penyusutan	Butiran	Fungsi
Kaolin	rendah sd. menengah	1650 <sup>0</sup> C	terutama Residu	putih bersih	rendah	rendah sd. menengah	halus	porcelain tuang, badan keramik putih, cetak tuang putih, badan keramik putaran
Ball clay	tinggi	1225 <sup>0</sup> C sd. 1425 <sup>0</sup> C	Sedimen	putih kusam, abu-abu sedang	sedang	tinggi	halus	menambah plastisitas, badan keramik putar
Fire clay	rendah	1225 <sup>0</sup> C	Sedimen	coklat kemerahan sd. coklat terang	rendah	sedang	kasar	plat tungku (mullite)
Stoneware (natural)	menengah sd. tinggi	1280 <sup>0</sup> C sd. 1300 <sup>0</sup> C	Sedimen	coklat kemerahan terang, abu-abu, coklat terang	rendah	menengah sd. tinggi C.9	menengah	dinnerware, patung kecil
Brick	rendah	rata-rata 1090 <sup>0</sup> C	Sedimen	merah sd. coklat	rendah	sedang	semua sama	bata, tegel, pot, genteng, pipa air
Earthenware	menengah	1180 <sup>0</sup> C	Sedimen	merah sd. coklat	Tinggi	sedang	halus sd. menengah	terracotta, figurin, pottery, pewarna stoneware

(sumber: John W. Conrad)

## LAMPIRAN K.2

## GLOSARIUM

### A

#### **Agateware**

Dekorasi badan benda keramik yang dibuat dari dua atau lebih tanah liat warna yang tidak bercampur secara merata yang sekaligus sebagai hiasan (dekorasi).

#### **Air brush**

Alat yang digunakan untuk membuat dekorasi atau mengglasir benda keramik dengan teknik semprot menggunakan tekanan udara dari kompresor.

#### **Alumina**

Persenyawaan antara unsur aluminium dengan oksigen, alumina merupakan salah satu senyawa yang harus ada di dalam tanah liat selain silikat dan air.

### B

#### **Ball clay**

Jenis tanah liat sekunder yang sifatnya sangat plastis, dan mempunyai titik lebur tinggi, *ball clay* dipergunakan untuk menambah keplastisan bodi/badan keramik. *Ball clay* merupakan sumber alumina dan silica dalam pembuatan glasir.

#### **Ball mill**

Alat yang berfungsi memutar *malpot (jarmill)* untuk menghaluskan dan mencampur bahan-bahan glasir yang masih berbentuk tepung. *Ballmill* digerakkan oleh tenaga listrik.

#### **Banding wheel**

Aat putar manual yang digunakan untuk alas membentuk benda keramik atau alas benda pada saat menghias benda keramik.

#### **Bidang gambar**

permukaan bidang dua dimensi tempat meletakkan gambar proyeksi

#### **Biscuit/bisque/biskuit**

Benda keramik hasil proses pembakaran pertama kali dengan suhu antara 800°C–900°C yang dimaksud untuk memperkeras badan keramik tetapi tidak mematangkan badan keramik agar dapat diglasir. Biskuit merupakan keramik yang dihasilkan belum cukup keras/kuat, porositas (daya serap terhadap air) masih tinggi.

## LAMPIRAN L.2

### ***Bloating***

Kerusakan glasir pada badan benda keramik berupa gelembung-gelembung yang disebabkan terlalu banyak pewarna oksida atau karbon dalam tanah liat atau pembakaran biskuit terlalu lama

### ***Blunger***

Alat pencampur bahan tanah liat yang dilengkapi dengan motor pengaduk untuk menyiapkan *slip* tanah liat dalam jumlah besar.

### **Bodi keramik**

Badan tanah liat atau campuran tanah liat dengan material lain yang diformulasikan khusus untuk membentuk benda keramik.

### ***Burnishing***

Dekorasi pada badan benda keramik dengan tujuan memperkecil pori-pori permukaan benda keramik dan memadatkan partikel keramik sehingga hasilnya lebih mengkilap.

## **C**

### ***Cast/casting***

Cara membentuk benda keramik dengan menuangkan cairan tanah liat (*slip*) kedalam cetakan/*mould* dari bahan gips yang menyerap air hingga mencapai ketebalan tertentu.

### ***Centering***

Tahap pemusatan tanah liat plastis diatas putaran dengan cara menekan tanah liat menggunakan kedua tangan dengan tangan yang satu menekan dari atas dan tangan yang lain menahan pada bagian samping sehingga tanah liat benar-benar memusat tepat ditengah alat putar.

### ***Cheramic change***

Perubahan tanah liat menjadi suatu mineral yang padat, keras dan permanen (tidak dapat berubah lagi), tidak dapat larut oleh air setelah melalui proses pembakaran melebihi 600°C.

### ***China clay/kaolin***

Jenis tanah liat primer berwarna putih, tidak plastis dan mempunyai titik leleh 1740°C–1785°C. *China clay* adalah istilah lain untuk kaolin.

### ***Chuck/chum***

Benda silindris yang berfungsi sebagai dudukan atau penyangga benda keramik pada saat proses pembuatan kaki atau alas benda keramik di atas alat putar.

### ***Clay body***

Badan tanah liat yang merupakan campuran tanah liat dan material tanah liat yang diformulasikan khusus untuk membentuk benda keramik.

### **Clay/tanah liat**

Jenis tanah yang terbentuk dari pelapukan batuan granit oleh tenaga eksogen dan endogen. Unsur utama yang harus dipenuhi adalah aluminat ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), silikat ( $\text{SiO}_2$ ), dan hidrat ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

### **Clay slip**

Tanah liat dalam fasa timbal, baik karena kandungan air yang cukup besar, atau karena hadirnya bahan *deflocculant* dalam lempung. Jika sifat cair disebabkan oleh adanya bahan *deflocculant*, biasanya merupakan bahan lumpur lempung untuk pembentukan dengan teknik cetak tuang.

### **Coiling**

Teknik pembentukan tangan benda keramik dengan menggunakan tanah liat yang dibuat pilinan.

### **Color stain**

Bahan pewarna glasir atau lempung yang dibuat dari bahan-bahan oksida logam yang telah dibakar dan distabilkan dengan mencampurkan bahan lain.

### **Combing**

Teknik dekorasi berupa pola/motif *slip* tanah liat yang berbeda warna di atas permukaan benda keramik dengan menggunakan jari tangan, sisir atau mata gergaji yang dilakukan pada saat *slip* pada benda keramik masih dalam kondisi basah.

### **Cone**

Benda kecil berbentuk pyramid/kerucut yang digunakan untuk menandai apakah keramik yang dibakar sudah matang. Pada saat suhu bakaran tercapai, *cone* akan melengkung. *Cone* ini terbuat dari material keramik terolah seperti kaolin, kuarsa, feldspar.

### **Coning**

Tahap pembentukan tanah liat plastis menjadi bentuk seperti kerucut (*cone*) pada teknik putar yang dimaksudkan agar gelembung udara dalam tanah liat tersebut hilang.

### **Crackle**

Glasir yang permukaannya retak-retak, sehingga memiliki fungsi dekorasi. Retak-retak pada glasir *crackle* disebabkan oleh perbedaan ekspansi dan kontraksi antara badan keramik dengan lapisan glasir.

### **Crawling**

Jenis kegagalan glasir dengan terjadinya gumpalan-gumpalan atau kerutan glasir, hal ini terjadi karena permukaan badan benda keramik terkena minyak, lemak, keringat atau debu ketika diterapkan glasir, di samping banyaknya kandungan material glasir yang memiliki sifat penyusutan tinggi sehingga lapisan glasir meninggalkan permukaan keramik.

## LAMPIRAN L.4

### ***Crazing***

Jenis kerusakan pada glasir dengan terjadinya retak-retak halus pada permukaan badan benda keramik, hal ini dapat disebabkan karena penyusunan larutan glasir tidak sesuai, perbedaan penyusutan antara badan keramik dengan lapisan glasir atau lapisan glasir yang terlalu tebal.

## D

### ***Deflokulan/deflocculant***

Bahan elektrolit seperti alkali dalam *silicate* (biasanya *sodium*) atau *carbonate (soda abu)*. Apabila ditambahkan pada slip tanah liat deflokulan berfungsi untuk mempertahankan suspensi partikel tanah liat tetap melayang dan tidak mengendap.

### ***Dipping***

Proses pengglasiran benda keramik yang dilakukan dengan cara mencelupkan benda keramik kedalam campuran glasir menggunakan *dipping tong* atau tangan langsung.

### ***Dipping tongs***

Tang penjepit yang digunakan untuk menjepit benda keramik pada saat melakukan pengglasiran dengan teknik celup (*dipping*).

### ***Dunting***

Kerusakan pada badan benda keramik yang diglasir terbelah atau pecah, hal ini disebabkan oleh pemanasan atau pendinginan yang terlalu cepat/mendadak.

## E

### ***Earthenware***

Jenis tanah liat sekunder bakaran rendah (gerabah) yang umumnya dibakar pada suhu antara 900°C-1180°C. Warna mentah tanah liatnya biasanya cenderung merah sampai coklat tua.

### ***Engobe***

Suatu cairan atau *slip* tanah berwarna yang digunakan untuk melapisi permukaan benda keramik yang agak basah, sebagai alas atau dasar untuk dekorasi. Contoh: *engobe* dengan teknik lukis, *marbling* dll. Dahulu pengertiannya adalah campuran tanah liat encer (*slip*) yang digunakan untuk menutup seluruh permukaan benda keramik dengan tujuan menutup warna asli benda keramik.

## F

### ***Faceting***

Teknik dekorasi berupa bentuk-bentuk bersegi pada permukaan benda keramik yang dilakukan dengan cara mengiris bagian luar dinding benda keramik menggunakan kawat pemotong atau *faceting tool* pada saat benda keramik masih dalam kondisi basah.

### ***Faceting tool***

Alat yang berfungsi sebagai pemotong dalam pembuatan dekorasi *faceting*, alat ini dilengkapi dengan tangkai.

### ***Feathering***

Teknik dekorasi berupa pola/motif slip tanah liat berbeda warna menyerupai bentuk bulu di atas permukaan benda keramik yang dilakukan pada saat benda keramik masih dalam kondisi basah.

### ***Feldspar***

Jenis material keramik yang dihasilkan dari pelapukan batuan granit, yang digunakan untuk membuat badan tanah liat maupun glasir. Ada dua macam feldspar: sodium feldspar, potassium feldspar.

### ***Finishing***

Tahap akhir atau tahap penyelesaian dari suatu proses pembentukan benda keramik sesuai bentuk yang dikehendaki.

### ***Firing***

Proses pembakaran benda keramik hingga mencapai suhu kematangan (vitrifikasi).

### ***Fire clay***

Lempung alam tahan bakaran tinggi, sampai 1400°C. Biasanya dipergunakan sebagai bahan pembuat bahan-bahan *refractory*, seperti batu bata tahan api.

### ***Fixing***

Proses menentukan posisi benda keramik secara terbalik di atas putaran hingga benar-benar memusat untuk dibentuk kaki atau alas benda.

### ***Forming***

Tahap pembentukan tanah liat plastis menjadi suatu bentuk benda keramik yang sesuai dengan gambar kerja.

### ***Foot***

Kaki atau bagian alas benda keramik yang berfungsi sebagai penyangga benda.

## LAMPIRAN L.6

### **Flux**

Bahan peleleh pada campuran glasir yang memiliki titik leleh paling rendah seperti: timah, borax, soda abu atau kapur dan termasuk potas atau soda yang terkandung dalam feldspar.

### **Frit**

Bahan yang dibuat dari campuran mineral keramik mentah yang dipanaskan hingga meleleh, kemudian didinginkan dan digiling menjadi tepung. Hal ini merupakan usaha untuk mengubah/ mengurangi bahan-bahan beracun seperti timbal/*lead* (Pb) dan *barium*.

## **G**

### **Garis proyeksi**

garis maya yang digunakan sebagai alat bantu untuk memindahkan oyek gambar ke dalam bidang gambar.

### **Gaya sentripetal**

Gaya yang diterima tanah liat di atas meja putar yang disebabkan adanya putaran dari meja putar tersebut.

### **Glasir/glaze**

Material yang terdiri dari beberapa bahan tanah atau batuan silikat dimana bahan-bahan tersebut selama proses pembakaran akan melebur dan membentuk lapisan tipis seperti gelas yang melekat menjadi satu pada permukaan badan keramik.

### **Greenware**

Kondisi benda keramik yang sudah selesai dibuat tetapi belum cukup kering untuk dibakar biskuit.

### **Grog**

Tepung tanah liat yang telah dibakar biskuit yang dihaluskan, digunakan sebagai bahan untuk campuran badan benda keramik dengan tujuan mengurangi susut dan menambah kekuatan.

## **I**

### **Impressing**

Teknik dekorasi menggunakan alat bantu berupa cap dari bahan gips, kayu atau karet yang berupa pola/motif cap/tekan pada permukaan benda keramik yang dilakukan pada saat benda keramik masih dalam kondisi basah.

## J

### ***Jigger-Jolly***

Teknik pembentuk cetak dengan menggunakan cetakan gips yang diletakkan pada meja putar dengan bantuan pembentukan berupa profil yang diletakkan pada tangan mekanik yang dapat diatur.

## K

### ***Kapsel (saggars)***

Benda yang terbuat dari bahan tahan api membentuk ruangan tungku, dimana disekelilingnya gas panas lewat dari kotak api menuju tungku digunakan untuk menempatkan benda yang akan dibakar dalam tungku. Tujuannya untuk melindungi benda dari panas/lidah api langsung dan kotoran pembakaran yang timbul.

### ***Kiln furniture***

Perlengkapan tungku yang dibuat dari bahan-bahan refraktoris yang tahan terhadap pengaruh *spalling* (tahan terhadap beban mekanis dalam keadaan panas), tahan terhadap leburan untuk puluhan siklus pemakaian, seperti: plat, penyangga, *stilt*, dll.

### ***Kiln , tungku***

Suatu tempat/ruangan yang dipergunakan untuk membakar benda-benda keramik terbuat dari batu bata tahan api yang dapat dipanaskan dengan bahan bakar atau listrik.

### ***Kiln wash***

Lapisan pelindung dari bahan tahan api (*refractory*) yang dilapiskan pada permukaan plat, untuk mencegah kelebihan/lelehan glasir dalam pembakaran glasir agar benda-benda yang diglasir tidak menempel pada plat. *Kiln wash* dibuat dari campuran kaolin dan kuarsa dengan perbandingan 1 : 1.

### ***Kneading***

Proses penyiapan tanah liat plastis secara manual dengan cara meremas-remas (menguli) untuk menghasilkan masa tanah liat plastis, *homogen*, halus, dan bebas dari gelembung udara sehingga siap dibentuk menjadi benda keramik.

## L

### ***Leatherhard***

Kondisi tanah liat dalam keadaan keras dan lembab tetapi tidak terlalu plastis sehingga dapat di *trimming*, dipotong, dan ditambahkan tanpa mengalami kerusakan.

## LAMPIRAN L.8

### ***Lips***

Bibir atau bagian tepi atas benda keramik.

## **M**

### ***Malpot/Jar mill***

Wadah yang terbuat dari porselin yang bentuknya seperti stopless, pada saat digunakan malpot diisi bola-bola porselin yang akan menggerus/menggiling dan menghaluskan bahan-bahan glasir ketika *ball mill* diputar.

### ***Marbling body***

Teknik dekorasi badan benda keramik menyerupai motif marmer yang dibuat dengan cara mencampurkan dua atau lebih jenis tanah liat plastis yang berbeda warna pada saat pengulian dan biasanya untuk pembentukan teknik putar.

### ***Marbling (slip)***

Teknik dekorasi di atas permukaan badan benda keramik berupa pola/motif menyerupai marmer menggunakan slip tanah liat yang berbeda warna yang dituang pada saat benda keramik masih dalam kondisi basah.

### ***Matt/Opaq***

Istilah untuk menunjukkan sifat permukaan glasir yang tidak mengkilat.

### ***Mortar dan pestle***

Wadah yang berbentuk seperti mangkok yang dengan alu/penumbuk untuk menggerus/menggiling dan menghaluskan bahan-bahan glasir. Biasanya digunakan untuk menyiapkan bahan yang akan diuji coba. *Mortar* dan *pestle* terbuat dari bahan porselin.

## **N**

### ***Nerikomi***

Teknik dekorasi tanah liat warna dengan pola yang berulang-ulang. Istilah yang berasal dari jepang untuk menyebut kreasi pola yang berulang-ulang dari lempengan tanah liat yang berwarna kontras untuk membentuk benda keramik.

## **O**

### ***Obyek gambar***

benda yang akan dibuat gambar proyeksinya atau diproyeksikan.

### ***Oksida/Oxide***

Kombinasi (persenyawaan) suatu senyawa dengan oksigen. Didalam keramik senyawa oksida digunakan dalam glasir dan sebagai sumber pewarna.

***Opening dan raising***

Tahap melubangi dan menaikkan tanah liat hingga berbentuk silinder pada proses pembentukan keramik dengan teknik putar.

***Over glaze***

Bahan glasir bakaran rendah yang diaplikasikan pada permukaan glasir.

***Oxidation/oxidizing firing***

Proses pembakaran benda keramik yang dilakukan dengan kondisi cukup oksigen.

**P**

***Pancang suhu/pancang seger/cone***

Bahan atau alat untuk menentukan tinggi suhu bakar yang akan dicapai dalam suatu pembakaran berdasarkan kode nomor yang menunjukkan titik lebur bahan tersebut.

***Peeling, shelling atau shivering***

Kerusakan glasir yang mengelupas dari permukaan benda keramik oleh karena badan tanah liat menyusut terlalu banyak sehingga tidak cukup kuat ikatan antara lapisan glasirdengan badan keramik.

***Plastisitas/plasticity***

Merupakan kualitas hubungan antara partikel tanah liat yang ditentukan oleh kandungan mineral dan kehalusan butiran tanah liat, plastisitas berfungsi sebagai pengikat proses pembentukan sehingga benda yang dibentuk tidak akan mengalami keretakan/pecah atau berubah bentuk dan mempertahankan bentuk. Plastisitas dipengaruhi oleh jenis tanah, ukuran butir partikel tanah, keberadaan zat-zat organis.

***Porcelain/Porselin***

Jenis badan keramik berwarna putih, porositas sangat kecil dan dapat dibakar pada suhu tinggi (1400<sup>0</sup>C) yang diformulasikan dari kaolin, kwarsa dan feldspar.

***Potters wheel***

Alat putar manua maupun masinal yang digunakan untuk membentuk benda keramik dengan teknik putar.

***Porositas/porosity***

Sifat penyerapan air oleh badan keramik atau tingkat kepadatan badan benda keramik setelah dibakar atau kemampuan tanah liat/benda keramik menyerap air. Sifat porositas sangat penting karena memungkinkan penguapan air pembentuk maupun air selaput tersebut keluar pada waktu proses pengeringan dan pembakaran.

## LAMPIRAN L.10

### ***Pouring***

Teknik pengglasiran badan benda keramik yang dilakukan dengan cara menuang campuran glasir pada bagian dalam atau bagian luar benda keramik.

### **Proyeksi orthogonal**

suatu metode menggambar objek dua dimensi dengan menampilkan dua atau lebih pandangan/tampak terpisah pada bidang proyeksi yang membentuk sudut siku-siku satu sama lain.

### **Proyeksi orthogonal kuadran pertama/proyeksi Eropa**

proyeksi orthogonal yang memposisikan tampak atas terletak di bawah tampak depan, tampak bawah terletak di atas tampak depan, tampak kanan terletak di kiri tampak atas, dan tampak samping kiri terletak di kanan tampak depan.

### **Proyeksi orthogonal kuadran ketiga/proyeksi Amerika**

proyeksi orthogonal yang memposisikan tampak atas terletak di atas tampak depan, tampak bawah terletak di bawah tampak depan, tampak samping kanan terletak di kanan tampak depan dan tampak samping kiri terletak di kiri tampak depan.

## **R**

### ***Raku***

Teknik pembakaran keramik yang berasal dari Jepang, dan lebih bersifat spiritual. Teknik *raku* yang banyak dikenal sebagai saat ini lebih mengacu pada *American raku*, yaitu mereduksi dan mendinginkan benda keramik di luar tungku segera setelah glasir matang. Jenis keramik Jepang, bakaran rendah.

### **Reduksi, bakar reduksi**

Kondisi atmosfer dalam tungku pada proses pembakaran ketika oksigen tidak mencukupi. Pembakaran dengan oksigen terbatas (tidak cukup oksigen).

### ***Refining the contour***

Tahap pengecekan atau pengontrolan dari sisi bentuk dan ukuran benda keramik yang dibuat.

### ***Refractory clay***

Tanah liat tahan api, bisa dibakar di atas 1400°C.

### **Refraktori**

Kualitas daya tahan terhadap pengaruh temperatur yang tinggi, juga bahan-bahan yang memiliki aluminium dan silika yang tinggi digunakan untuk membuat penyekat tungku, *muffel*/kapsel dan *kiln furniture*.

### **Relief**

Teknik dekorasi berupa pola/motif pada permukaan benda keramik yang berupa hiasan timbul dari hasil cetakan atau bentuk tangan secara langsung yang dilakukan pada saat benda keramik masih dalam kondisi basah.

### ***Rolled decoration***

Alat dekorasi berbentuk lingkaran dan diberi tangkai agar memudahkan penggunaannya.

### ***Roll guide***

Sepasang bilah kayu untuk menentukan/penuntun dalam membuat ketebalan lempengan tanah.

### ***RO system***

Formulasi glasir berdasarkan pengklasifikasian jumlah atom pada senyawa kimia. *RO system* terdiri dari *group RO, R<sub>2</sub>Oa dan RO<sub>2</sub>*.

## **S**

### ***Silika/Kwarsa/Flint***

Partikel yang tidak plastis dan merupakan unsur yang harus ada pada badan benda keramik maupun glasir. Lambang unsurnya Si. Silikat memiliki rumus  $\text{SiO}_2$  adalah persenyawaan silika dengan oksigen. Titik leburnya  $1715^{\circ}\text{C}$ .

### ***Soaking***

Menahan suhu pembakaran agar berada pada suhu tetap selama beberapa waktu ketika suhu matang telah dicapai. Tujuannya untuk meratakan suhu dalam tungku.

### ***Spraybooth***

Alat yang digunakan untuk tempat pengglasiran benda keramik. Bentuknya ruangan yang dilengkapi dengan kipas sebagai penghisap dan pompa air untuk mengalirkan air melalui lembaran logam atau plastik.

### ***Spray gun/sprayer***

Alat yang digunakan untuk mengglasir benda keramik dengan teknik semprot menggunakan tekanan udara dari kompresor.

### ***Slip***

Suspensi/campuran tanah liat dan/atau mineral keramik dalam medium air. Secara sederhana bisa dikatakan bubur tanah liat.

### ***Stain***

Bahan pewarna glasir atau tanah liat yang dibuat dari bahan-bahan oksida logam yang telah dibakar dan distabilkan dengan bahan-bahan lain.

## LAMPIRAN L.12

### **Stoneware**

Jenis tanah liat yang bersifat plastis, refraktori, susutnya rendah, butirannya halus, dapat dibakar pada kisaran suhu 1250°C -1300°C.

### **Susut**

Berkurangnya ukuran karena pengeringan atau pembakaran. Susut ini disebabkan karena hilangnya air yang mengisi rongga pada tanah liat dan menyebabkan partikel tanah liat saling mendekat.

## T

### **Terracotta**

badan keramik dari tanah liat *earthenware*, berwarna merah dan mengandung *grog*.

### **Terrasigillata**

Cairan tanah liat yang sangat encer, dibuat dari tanah liat dan air. Campuran tersebut menghasilkan lapisan atas yang encer dan lapisan bawah yang pekat, yang digunakan sebagai bahan dekorasi adalah lapisan yang encer.

### **Thermocouple-pyrometer**

Alat yang dibuat dari dua jenis kawat dengan kedua ujungnya dilebur dan disatukan, dipasang dalam ruang bakar tungku untuk mendeteksi dan menyalurkan suhu panas dari dalam tungku ke indikator *pyrometer* untuk mengukur suhu dalam tungku pembakaran.

### **Throwing**

Proses pembentukan benda keramik di atas alat putar yang berputar dengan kecepatan konstan dengan cara membentuk bola tanah liat plastis yang telah memusat dengan menggunakan tangan untuk menghasilkan bentuk benda keramik.

### **Trimming -turning**

Proses menghilangkan sebagian tanah liat pada bagian dasar benda keramik hasil putaran (untuk membuat kaki benda keramik) menggunakan alat yang tajam biasanya dari pita kawat pada saat berputar di atas putaran.

## V

### **Viscometer**

Alat yang digunakan untuk mengukur atau menandai kekentalan/konsistensi massa *slip* tanah liat atau glasir.

### **Vitreous/menggelas**

Keadaan menyerupai gelas pada benda keramik yang diglasir yang dibakar mencapai suhu matang akan tercapai kondisi dimana benda keramik akan keras, padat, dan *vitreous/menggelas*.

### **Vitrifikasi**

Kondisi badan benda keramik yang telah mencapai suhu kematangan secara tepat tanpa mengalami perubahan bentuk.

## **W**

### ***Waterglass***

*Sodium silicate* (substansi alkali atau elektrolit), merupakan jenis bahan deflokulan yang sering digunakan untuk membuat *slip*.

### ***Wedging***

Proses penyiapan tanah liat yang berbeda kondisi atau warna secara manual dengan cara pengulian dan pengirisan untuk menghasilkan masa tanah liat yang *homogen*, halus, plastis dan bebas dari gelembung udara sehingga siap untuk dibentuk benda keramik.

### ***Wood Modeling tool***

peralatan untuk membentuk model yang terdiri dari beberapa jenis dan berbagai bentuk.

ISBN 978-602-8320-58-0

ISBN 978-602-8320-60-3

Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 46 Tahun 2007 tanggal 5 Desember 2007 tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk Digunakan dalam Proses Pembelajaran.

HET (Harga Eceran Tertinggi) Rp. 27,522.00