

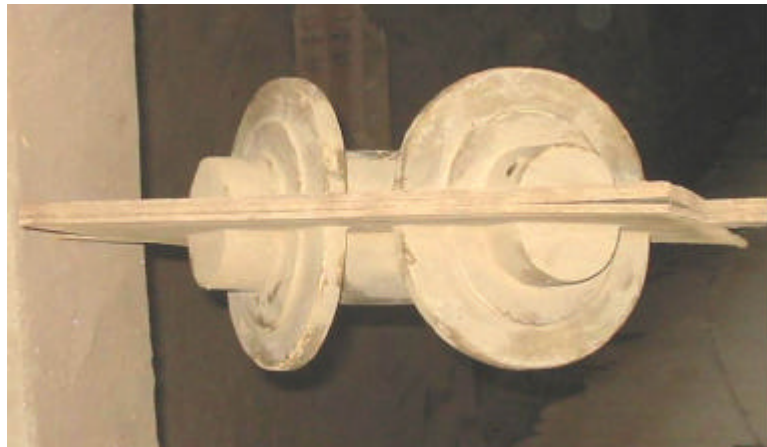
KODE MODUL

**M4.12 A**



**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK MESIN  
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK PENGECORAN**

## **ASSEMBLING POLA PLAT**



**BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM  
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
2004**

KODE MODUL

**M4.12 A**



**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK MESIN  
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK PENGECORAN**

## **ASSEMBLING POLA PLAT**

**PENYUSUN  
TIM FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM  
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
2004**

## KATA PENGANTAR

Modul **Assembling Pola Plat** dimaksudkan sebagai bahan belajar mandiri peserta diklat SMK program keahlian Teknik Pengecoran. Setiap kegiatan belajar diberikan penjelasan singkat yang mudah difahami dan berhubungan langsung dengan aplikasi dalam pengecoran. Setelah itu dengan lembar kerja yang telah tersedia diharapkan peserta diklat dapat memahami dan mempraktekkan lebih mendalam uraian materi yang dibahas.

Peserta diklat diharapkan aktif belajar sendiri dengan tuntunan modul ini. Peran guru adalah membantu peserta diklat yang kurang dapat memahami uraian materi maupun tugas, sehingga proses belajar berjalan lancar. Peserta diklat diharapkan mempelajari modul ini dari awal hingga akhir, dan mengerjakan semua tugas.

Guru sebagai nara sumber untuk pemelajaran modul ini diharapkan menambah wawasan dengan membaca buku-buku dalam daftar pustaka, dan buku penunjang lainnya. Dengan demikian peserta diklat yang bisa dengan cepat menyelesaikan belajarnya dapat diberikan soal pengayaan.

Tugas yang diberikan pada modul ini telah diusahakan sebagian besar berhubungan langsung dengan bidang keahlian para peserta diklat. Sebagian besar soal diambil dari buku **Teknik Pengecoran Logam** karangan Ir. Tata Surdia.

Yogyakarta, Desember 2004  
Penyusun,

Tim Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

## DAFTAR ISI

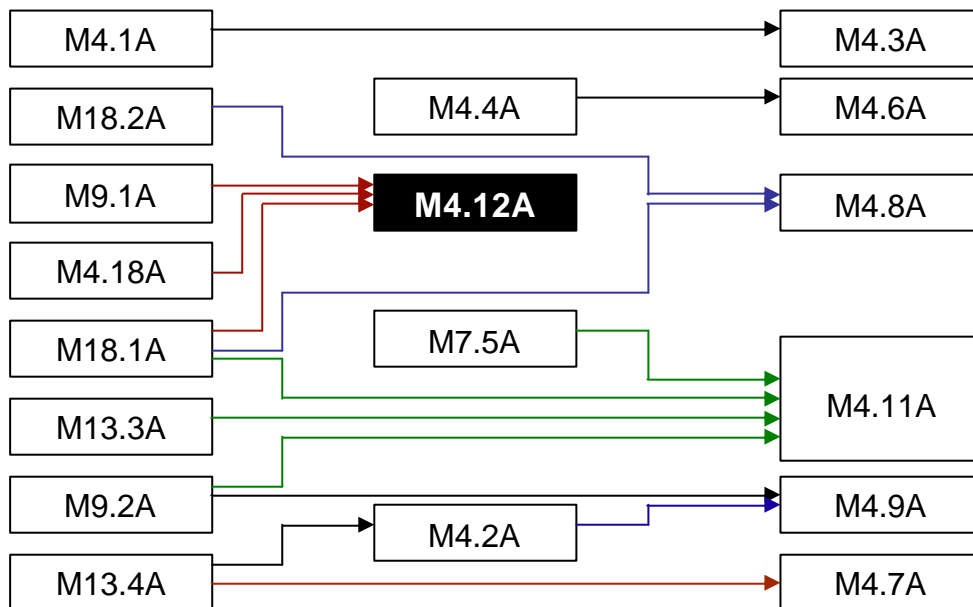
	Halaman
SAMPUL .....	I
HALAMAN FRANCIS .....	li
KATA PENGANTAR.....	lii
DAFTAR ISI .....	iv
PETA KEDUDUKAN MODUL.....	vi
GLOSSARIUM.....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. DESKRIPSI.....	1
B. PRASYARAT .....	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL .....	1
1. Bagi Peserta Diklat .....	1
2. Bagi Guru .....	2
D. TUJUAN AKHIR .....	2
E. KOMPETENSI .....	3
F. CEK KEMAMPUAN .....	6
BAB II PEMELAJARAN.....	7
A. RENCANA BELAJAR PESERTA DIKLAT .....	7
B. KEGIATAN BELAJAR.....	8
1. Kegiatan Belajar 1 Pengaturan tata Letak Pola .....	8
a. Tujuan Kegiatan .....	8
b. Uraian Materi .....	8
c. Rangkuman.....	11
d. Tugas.....	11
e. Tes Formatif.....	11
f. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	11
g. Lembar kerja.....	11
2. Kegiatan Belajar 2 Memasang Pola Pada Plat .....	14
a. Tujuan Kegiatan .....	14
b. Uraian Materi .....	14
c. Rangkuman.....	15
d. Tugas.....	16
e. Tes Formatif.....	16

f. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	16
g. Lembar kerja.....	16
3. Kegiatan Belajar 3 Menentukan Volume sistem Saluran.....	19
a. Tujuan Kegiatan .....	19
b. Uraian Materi .....	19
c. Rangkuman.....	23
d. Tugas.....	23
e. Tes Formatif.....	23
f. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	24
g. Lembar kerja.....	24
4. Kegiatan Belajar 4 Memasang sitem saluran .....	27
a. Tujuan Kegiatan .....	27
b. Uraian Materi .....	27
c. Rangkuman.....	29
d. Tugas.....	30
e. Tes Formatif.....	30
f. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	30
g. Lembar kerja.....	30
5. Kegiatan Belajar 5 Memeriksa Rakitan Pola Plat .....	33
a. Tujuan Kegiatan .....	33
b. Uraian Materi .....	33
c. Rangkuman.....	35
d. Tugas.....	36
e. Tes Formatif.....	36
f. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	36
g. Lembar kerja.....	36
BAB III EVALUASI.....	39
A. PERTANYAAN.....	39
B. KUNCI JAWABAN.....	40
C. KRITERIA KELULUSAN .....	42
BAB IV PENUTUP.....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44

## PETA KEDUDUKAN MODUL

### A. Diagram Pencapaian Kompetensi

Diagram ini menunjukkan tahapan atau tata urutan kompetensi yang diajarkan dan dilatihkan kepada peserta didik dalam kurun waktu yang dibutuhkan serta kemungkinan *multi exit-multi entry* yang dapat diterapkan.



#### Keterangan :

- M 9.1 A Menggambar dan membaca sketsa
- M 9.2 A Membaca gambar teknik
- M18.1 A Menggunakan perkakas tangan
- M18.2 A Menggunakan perkakas bertenaga/operasi digenggam
- M13.3 A Bekerja secara aman dengan bahan kimia dan industri
- M13.4 A Bekerja dengan aman dalam mengolah logam/gelas cair
- M4.1 A Operasi tanur peleburan
- M4.18 A Operasi mesin kerja kayu secara umum
- M4.2 A Pengecoran tanpa tekanan
- M7.5 A Bekerja dengan mesin umum
- M4.4 A Mempersiapkan dan mencampur pasir untuk cetakan pengecoran logam

- M4.12 A Assembling pola plat
- M4.6 A Mengoperasikan mesin cetak dan mesin inti
- M4.3 A Mengoperasikan mesin pengecoran bertekanan
- M4.7 A Penuangan cairan logam
- M4.8 A Pembersihan dan pemotongan produk pengecoran
- M4.9 A Inspeksi dan pengujian benda tuang
- M4.11 A Membuat pola resin

## **B. Kedudukan Modul**

Untuk mempelajari modul **Assembling Pola Plat** peserta diklat harus sudah mempelajari modul tentang **Menggambar dan Membaca Sketsa, Operasi Mesin Kerja Kayu Secara Umum,** dan **Menggunakan Perkakas Tangan.**

## **GLOSSARIUM**

- Pola plat* : Benda yang dibuat dari bahan kayu dengan bentuk plat yang di sisi atas dan bawah terdapat pola yang digunakan untuk membuat cetakan pada pasir cetak.
- Pola* : Benda yang dipakai sebagai duplikator pada pengecoran logam.
- Mesin kerja kayu* : Mesin yang digunakan untuk mengolah kayu menjadi bentuk-bentuk yang diharapkan.
- Perkakas tangan* : Alat yang dilakukan dengan tenaga tangan manusia, seperti gergaji tangan, palu, pahat, kikir, dan sebagainya.



# **BAB I PENDAHULUAN**

## **A. DESKRIPSI**

**Assembling (pembuatan) pola plat** seringkali diperlukan pada proses pengecoran logam khususnya jika diperlukan permukaan pisah pada benda-benda coran yang cukup besar dan rumit.

Modul ini terdiri dari 5 kegiatan belajar, mencakup : (1) Memasang pola pada plat, (2) Menginspeksi pola plat, (3) Menentukan sistem saluran, (4) Memasang sistem saluran, dan (5) Memeriksa pola plat.

Setelah menyelesaikan modul ini, diharapkan peserta diklat mampu menentukan permukaan pisah dan membuat pola plat, sehingga mampu mengaplikasikan pada pengecoran logam dengan pola resin.

## **B. PRASYARAT**

Untuk mengambil modul **Assembling (pembuatan) pola plat** diperlukan kemampuan awal menggunakan perkakas genggam dan mengoperasikan mesin kerja untuk pengerjaan kayu, serta mampu membuat pola dari kayu.

Peserta diklat telah menyelesaikan modul sebelumnya tentang menggambar dan membaca sketsa, operasi mesin kerja kayu secara umum dan menggunakan perkakas tangan.

## **C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL**

### **1. Petunjuk bagi peserta diklat :**

Langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari modul ini :

- a. Baca tujuan akhir dan tujuan antara dengan seksama.
- b. Baca uraian materi pada setiap kegiatan belajar dengan seksama.
- c. Baca dan pahami langkah kerja pada setiap kegiatan belajar.

- d. Persiapkan alat dan bahan yang digunakan pada setiap kegiatan belajar.
- e. Lakukan langkah-langkah pada tiap kegiatan belajar dengan benar.
- f. Jawablah setiap pertanyaan pada lembar latihan untuk masing-masing kegiatan belajar, cocokkan dengan kunci jawaban yang telah tersedia pada lembar kunci jawaban.
- g. Jawablah pertanyaan pada lembar evaluasi, cocokkan dengan kunci jawaban yang telah tersedia pada lembar jawaban.
- h. Kembalikan semua peralatan praktik yang digunakan.

## **2. Petunjuk bagi Guru :**

- a. Membantu peserta diklat dalam merencanakan proses belajar
- b. Membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar
- c. Membantu peserta diklat dalam memahami konsep dan praktik baru dan menjawab pertanyaan peserta diklat mengenai proses belajar peserta diklat
- d. Membantu peserta diklat untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan
- f. Merencanakan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan
- g. Merencanakan proses penilaian dan menyiapkan perangkatnya
- h. Melaksanakan penilaian.

## **D. TUJUAN AKHIR**

Setelah menyelesaikan pembelajaran dengan modul ini, peserta diklat diharapkan mampu membuat pola plat untuk berbagai macam bentuk benda tanpa cacat

### E. KOMPETENSI : Assembling Pola Pelat

SUB KOMPE- TENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETA-HUAN	KETERAM-PILAN
1. Memasang pola pada plat	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Bagian atas dan bagian bawah pola/plat pola sisi ganda di gabungkan dengan plat pola sesuai dengan spesifikasi</li> </ul>	<p>Dilaksanakan secara mandiri/ kelompok meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Menyiapkan pola atas, pola bawah dan plat sisi ganda.</li> <li>✍ Menempatkan pola atas pada plat pola sisi ganda sesuai dengan lay out.</li> <li>✍ Mengikat pola atas dan plat pola sisi ganda dengan klem.</li> <li>✍ Mengebor plat pola sisi ganda mengacu pada lubang yang telah ada pada pola atas.</li> <li>✍ Melepas plat pola sisi ganda dengan melepas klem sehingga masing-masing plat pola terpisah (plat pola untuk pola atas dan plat pola untuk pola bawah).</li> <li>✍ Mengikat pola atas dengan skrup/ baut.</li> <li>✍ Menempatkan pola bawah pada plat pola.</li> <li>✍ Mengikat pola bawah pada plat pola dengan skrup/baut.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Melaksanakan pengga-bungan bagian atas dan bagian bawah pola/plat pola sisi ganda dengan plat pola sesuai dengan spesifikasi dan prosedur operasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Memahami pengertian bentuk pola bagian atas dan bagian bawah dan sisi ganda di gabungkan dengan plat pola sesuai dengan spesifikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Menggabungkan bagian atas dan bagian bawah pola/plat pola sisi ganda dengan plat pola sesuai dengan spesifikasi</li> </ul>

SUB KOMPE-TENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETA-HUAN	KETERAM-PILAN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Bagian atas dan bawah pola/ plat pola dua sisi telah diinspeksi untuk keamanan dan pemasangan</li> </ul>	<p>Dilaksanakan mandiri/ kelompok meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Memastikan bahwa pola atas/pola bawah telah terpasang dengan benar dan kuat.</li> <li>✍ Mempelajari cara pemeriksa-an pola yang telah ter-pasang.</li> <li>✍ Menentukan metode peme-riksaan yang tepat.</li> <li>✍ Menyiapkan peralatan pemeriksaan.</li> <li>✍ Melakukan pemeriksaan untuk memastikan bahwa pola atas/pola bawah telah terpasang dengan benar dan kuat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Melaksa-nakan inspeksi pola/pelat pola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Memaha-mi tentang pengerti-an bagian atas dan bawah pola/plat pola dua sisi telah diinspeksi untuk keamanan dan pemasangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Mengins-peksi bagian atas dan bawah pola/plat pola dua sisi telah untuk keama-nan dan pemasa-ngan</li> </ul>
2. Memasang sistem saluran	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Volume sistem saluran dan luas saluran masuk diperhi-tungkan untuk memenuhi spesifikasi dan keperluan pembuatan.</li> </ul>	<p>Dilaksanakan secara mandiri/ kelompok meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Menyiapkan sistem saluran yang telah diberi radius pada sisi-sisinya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Melaksanakan perhitungan volume sistem saluran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Memahami perhitungan Volume sistem saluran dan luas saluran masuk untuk memenuhi spesifikasi dan keperluan pembuatan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Menghitung volume sistem saluran dan luas saluran masuk untuk memenuhi spesifikasi</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Komponen system saluran dipasang pada plat pola dengan menggunakan teknik pemasangan dan penyambung-an sesuai spesifikasi</li> </ul>	<p>Dilaksanakan secara mandiri/ kelompok meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Menyiapkan peralatan untuk memasang sistem saluran.</li> <li>✍ Memasang sistem saluran pada plat pola sesuai dengan lay out.</li> <li>✍ Mengikat sistem saluran dengan skrup.</li> <li>✍ Memberi radius pada per-temuan antara saluran dan plat pola dengan dempul.</li> <li>✍ Memastikan bahwa sistem saluran telah terpasang dengan benar dan kuat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Melaksanakan pema-sangan komponen sistem saluran pada plat pola dengan meng-gunakan teknik pema-sangan dan penyambung-an sesuai prosedur operasi standar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Mengetahui komponen sistem saluran dipasang pada plat pola dengan menggunakan teknik pemasangan dan penyambungan sesuai spesifikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✍ Memasang komponen sistem saluran pada plat pola dengan mengguna-kan teknik pemasangan dan penyambungan sesuai spesifikasi</li> </ul>

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
3. Memeriksa rakitan plat pola	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Permukaan dan mampu cetak dari assembling plat pola diinspeksi agar sesuai dengan spesifikasi.</li> </ul>	<p>Dilaksanakan secara mandiri/ kelompok meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Memeriksa kesesuaian ukuran assembling plat pola terhadap spesifikasi</li> <li>☞ Mempelajari cara pemeriksaan assembling plat pola.</li> <li>☞ Memilih pemeriksaan yang tepat.</li> <li>☞ Menyiapkan peralatan pemeriksaan.</li> <li>☞ Memeriksa assembling plat pola (ukuran, ketegaklurusan, kesejajaran, radius) untuk memastikan bahwa assembling plat pola telah dilakukan sesuai dengan spesifikasi.</li> <li>☞ Melakukan uji cetak.</li> <li>☞ Memastikan bahwa hasil cetak tidak cross joint.</li> <li>☞ Memastikan bahwa pasir cetak tidak rontok.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Melaksanakan inspeksi permukaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Mengetahui permukaan dan mampu cetak dari assembling plat pola diinspeksi agar sesuai dengan spesifikasi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Menginspeksi permukaan dan mampu cetak dari assembling plat pola agar sesuai dengan spesifikasi</li> </ul>

## F. CEK KEMAMPUAN

Isilah cek list (V) seperti pada tabel dibawah ini dengan sikap jujur dan dapat dipertanggung jawabkan untuk mengetahui kemampuan awal yang telah anda miliki.

Sub kompetensi	Pernyataan	Saya sudah dapat melakukan pekerjaan ini dengan kompeten		Bila Jawaban "Ya" Kerjakan
		Ya	Tidak	
1. Memasang pola pada plat	Mengerti bentuk pola bagian atas dan bagian bawah dan dapat menggabungkan kedua sisi plat pola sesuai dengan spesifikasi			
	Mengetahui dan dapat menginspeksi pola plat untuk keamanan dan pemasangan			
2. Memasang sistem saluran	Mengerti cara perhitungan volume sistem saluran dan luas saluran masuk.			
	Mengetahui komponen pada sistem saluran yang dipasang pada plat pola .			
3. Memeriksa rakitan plat pola	Mengetahui cara inspeksi dari permukaan dan mampu cetak assembling plat pola.			

Apabila anda menjawab **TIDAK** pada salah satu pernyataan diatas, maka pelajarilah modul ini.

## BAB II PEMELAJARAN

### A. RENCANA BELAJAR PESERTA DIKLAT

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda Tangan Guru
Pengaturan tata letak pola					
Memasang pola pada plat					
Menentukan sistem saluran					
Memasang sistem saluran					
Memeriksa rakitan pola plat					

## **B. KEGIATAN BELAJAR**

### **1. Kegiatan Belajar 1**

#### **Pengaturan Tata Letak Pola**

##### **a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran 1**

1. Peserta diklat dapat memahami teknik tata letak pola dan sistem saluran berdasar spesifikasi gambar atau sketsa.
2. Peserta diklat dapat membuat tata letak pola dan sistem saluran pada plat pola sisi ganda sesuai dengan spesifikasi.

##### **b. Uraian Materi 1**

Pembuatan pola adalah membuat bentuk masip dari sebuah gambar pada bidang. Bahan-bahan yang dipakai untuk pembuatan pola adalah kayu, resin atau logam. Dalam hal-hal tertentu atau pemakaian khusus juga bisa dipakai bahan seperti plaster atau lilin.

Pola kayu dibuat karena memiliki keuntungan antara lain murah, cepat pembuatannya, dan mudah diolahnya dibanding pola lainnya. Oleh karena itu pola kayu umumnya dipakai untuk cetakan pasir. Sekarang ini sering dipakai pola kayu yang permukaannya diperkuat dengan lapisan plastik.

Kayu yang dipakai untuk pola adalah kayu saru, kayu aras, kayu pinus, kayu magoni, kayu jati dan lain-lain. Pemilihan kayu menurut macam dan ukuran pola, jumlah produksi, dan lamanya pemakaian. Kayu yang kadar airnya lebih dari 14 % tidak dapat dipakai karena akan terjadi pelentingan yang disebabkan perubahan kadar air dalam kayu. Kadang-kadang suhu udara luar harus diperhitungkan, dan ini tergantung pada daerah dimana pola itu dipakai.

Setelah menentukan kayu yang akan dipakai untuk bahan pola dan macam pola, maka bentuk dan gambar pola dibuat. Pola dibagi



menjadi pelat bulat, silinder, setengah lingkaran, segi empat siku, pelat biasa menurut bentuk dari setiap bagian pola. Penentuan struktur pola dibuat dengan mempergunakan sifat kayu (keadaan lingkaran tahun) dan memperhitungkan kekuatannya.

Pada pembuatan pola, berbagai mesin dan perkakas dipakai. Untuk membuat pola dibutuhkan pengalaman, keahlian dan hati-hati demi keselamatan, karena mesin-mesin berputar cepat dan perkakas mempunyai ujung yang tajam.

Bentuk pola plat jenis pasangan pada dasarnya sama dengan pola pengecoran dengan cetakan tangan, hanya perbedaannya pola pasangan menggunakan plat yang berada ditengah-tengah pola. Kadang-kadang salah satu belahan pola hanya berupa bidang datar. Seluruh sistem pengecoran (saluran turun dan saluran penambah) yang diperlukan telah terpasang pada plat pola. Tujuan pemasangan pola pada plat agar plat dapat menyangga pola terhadap geseran dan getaran sehingga cetakan pasir yang dihasilkan dari jenis pola pasangan lebih presisi.

Keuntungan lain pola plat dibanding dengan pola cetakan tangan antara lain :

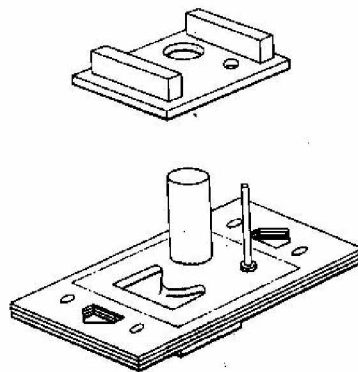
1. Pekerjaan penempatan dan pembuatan sistem pengecoran tidak diperlukan lagi.
2. Permukaan pisah yang tidak datar, telah dibuat pada pelat pola.
3. Cacat tuangan seperti tuangan bergeser dan perubahan ukuran maupun bentuk dapat dihindarkan.
4. Dengan mesin produksi yang besar dapat cepat terselesaikan
5. Umur pola lebih panjang.

Pola plat dibagi menjadi 2 jenis yaitu :

- 1) Pola plat pasangan. Pola plat pasangan merupakan plat dimana pada kedua belahnya ditempelkan pola demikian juga saluran

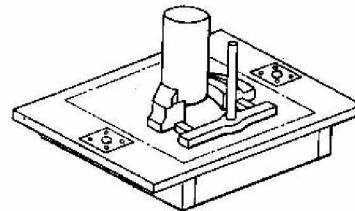
turun, pengalir, saluran masuk dan penambah. Pola ini cocok sekali untuk masa produksi dari coran kecil. Bahan pola yang digunakan biasanya dibuat dari bahan logam atau plastik.

- 2) Pola plat kup dan drag. Pola plat kup dan drag memakai pola kayu, logam atau plastik yang dilekatkan pada dua buah plat demikian juga saluran turun, pengalir, saluran masuk dan penambah. Kedua plat dijamin oleh pena-pena agar bagian atas dan bawah dari pena menjadi cocok.



**Gbr. 3.21 Pola pelat pasangan.**

(a)



**Gbr. 3.22 Pola pelat kup dan drag.**

(b)

Gambar 1. (a) Pola plat pasangan, (b) Pola plat kup dan drag

Sebelum pemasangan pola pada plat, harus disiapkan dahulu pola yang akan digunakan. Pola bentuk belahan terdiri 2 bagian dengan ukuran hampir sama besar. Tempelkan pola belahan pada salah satu sisi plat dan gambarlah bentuk penampang pada plat tersebut. Selain itu aturlah tata letak penempatan pola agar pola bagian atas dan bawah berada pada satu garis sumbu. Hal yang sama juga dilakukan pada sisi sebaliknya plat. Dengan demikian, maka kesesuaian pola yang ada diatas plat dengan dibawah plat bisa diatur sehingga berada pada tempat yang simetri. Tujuannya agar cetakan pasir yang dihasilkan juga simetri.

**c. Rangkuman 1**

- Tujuan penggunaan plat pada pola plat agar dapat menyangga pola terhadap geseran dan getaran sehingga cetakan pasir yang dihasilkan dari jenis pola pasangan lebih presisi.
- Pola plat dibagi menjadi 2 jenis yaitu : 1) pola plat pasangan, plat pada kedua belahnya ditempelkan pola, 2) pola plat kup dan drag pola dilekatkan pada dua buah plat yang berbeda untuk kup dan drag.

**d. Tugas 1**

Gambarlah permukaan belahan pola (penampang melintang pola atas dan bawah) pada plat, baik bagian atas plat maupun bawah plat. Tentukan juga letak sumbu simetri pola atas dan bawah untuk acuan penempatan pola.

**e. Tes Formatif 1**

1. Apakah kelebihan pola plat dari pola kayu umumnya ?
2. Jelaskan perbedaan antara pola plat pasangan dan pola plat kup dan drag ?

**f. Kunci jawaban formatif 1**

Lihat pada BAB III

**g. Lembar kerja 1**

**Alat dan Bahan**

- Alat tulis dan penggaris
- Plat kayu
- Pola yang sudah terbelah
- Lem dan klem

### **Kesehatan dan Keselamatan kerja**

1. Gunakan pakaian praktik !
2. Ikuti prosedur percobaan dengan benar, konsultasikan rencana kerja anda pada instruktur !
3. Hindarkan penggunaan alat diluar fungsinya !
4. Tempatkan semua peralatan pada kondisi yang aman !

### **Langkah kerja :**

1. Siapkan peralatan yang diperlukan !
2. Siapkan plat kayu dan pola yang sudah terbelah !
3. Buatlah garis sumbu pada plat kayu, dilanjutkan dengan garis sumbu pada pola baik pola bagian bawah maupun pola bagian atas !
4. Gambarlah penampang pola untuk menentukan posisi pola, bagian atas pada sisi atas plat kayu dan penampang pola bagian bawah pada sisi bawah plat kayu !
5. Periksa apakah gambar pada plat kayu sudah simetri antara bagian atas dengan bagian bawah, tentunya dengan pengukuran pada ujung-ujung gambar dengan garis sumbu.
6. Gambarkan juga tata letak dari sistem saluran yang akan dipasangkan, usahakan agar letak sistem saluran dapat efektif sehingga cairan logam dapat memasuki seluruh bagian cetakan.
7. Tempelkan pola pada plat dengan teliti, kalau perlu dengan dilem dan diklem !

### **Latihan :**

Dengan pola yang sudah terbelah dan plat yang tersedia, lakukan pembuatan lay out (tata letak) dari garis sumbu, posisi pola dan posisi sistem saluran sesuai langkah kerja yang telah ditentukan !

### LEMBAR PEMBUATAN TATA LETAK PADA POLA PLAT

Bahan pola :

Bahan plat :

No	Tindakan	Alat	Cara penggunaan alat	Hasil
1				
2				
3				
4				
5				
6				

## **2. Kegiatan Belajar 2**

### **Memasang Pola pada Plat**

#### **a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran 2**

1. Peserta diklat dapat memahami pola bagian atas dan bagian bawah dan sisi ganda di gabungkan dengan plat pola sesuai dengan spesifikasi
2. Peserta diklat dapat menginspeksi pola plat baik bagian atas maupun bawah plat untuk keamanan dan pemasangan.

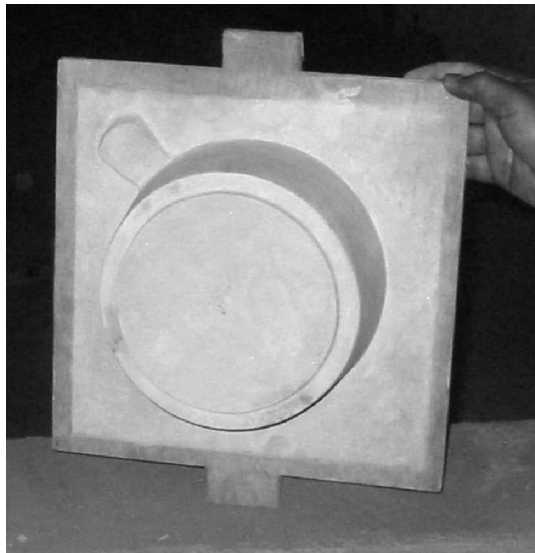
#### **b. Uraian Materi 2**

Pada beberapa bentuk coran, sering dipilih bentuk pola plat. Pemilihan ini didasarkan pada kelebihan pola plat yang dapat menyangga pola terhadap geseran dan getaran sehingga cetakan pasir yang dihasilkan dari jenis pola pasangan lebih presisi. Kelebihan lain pola plat adalah pembuatan cetakan pada pasir dengan pola plat akan lebih cepat dan dibuat lebih padat di banding dengan pola umumnya.

Penempelan pola pada plat dilakukan dengan mengacu gambar penampang pola dan garis sumbu yang sudah dibuat pada pemelajaran 1. Langkah selanjutnya adalah penempelan pola pada dengan lem yang diperkuat dengan klem. Setelah pola dianggap cukup kuat pada plat, maka pengeboran dilakukan pada bagian pola atas sampai menembus masuk pada plat, demikian juga pola bawah dibor dengan cara sama.

Untuk menghubungkan antara pola dengan plat, ada 2 metode yang bisa digunakan. Metode pertama dengan menggunakan pin pengikat dengan dibantu kekuatan lem. Cara ini lebih praktik namun memiliki kelemahan yaitu tidak bisa dilepas antara bagian

pola dengan bagian plat. Metode kedua dengan menggunakan mur baut. Penggunaan mur baut lebih disukai karena pola bisa dilepaskan dari plat, walaupun pengerjaannya membutuhkan waktu dan ketelitian yang lebih dari metode pertama. Pada modul ini digunakan metode penempelan dengan mur baut, dengan tujuan penggunaan mur baut untuk memudahkan pemasangan pola dengan plat dan memudahkan pembuatan cetakan pada pasir cetak.



Gambar 2. Bentuk pola yang sudah ditempel pada plat kayu

### c. Rangkuman 2

- Tujuan penggunaan plat pada pola plat agar dapat menyangga pola terhadap geseran dan getaran sehingga cetakan pasir yang dihasilkan dari jenis pola pasangan lebih presisi.
- Untuk menghubungkan pola dengan plat, ada 2 metode yaitu metode pin pengikat dengan dibantu kekuatan lem dan metode mur baut yang bisa dilepas.

#### **d. Tugas 2**

Pasanglah pola pada plat bagian atas dan bawah tempat yang sudah ditentukan pada pemelajaran 1, gunakan mur dan baut sebagai pengikat, antara pola atas dan bawah pada satu garis sumbu.

#### **e. Tes Formatif 2**

1. Bagaimana prosedur untuk memasang pola pada plat jenis pola plat pasangan ?
2. Apakah keuntungan dan kerugian pemasangan dengan mur baut dibandingkan pin pengikat ?

#### **f. Kunci Jawaban Formatif 2**

Lihat pada BAB III

#### **g. Lembar Kerja 2**

##### **Alat dan Bahan**

- Plat kayu
- Pola yang sudah terbelah
- Alat bor tangan
- Mur dan baut

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

1. Gunakan pakaian praktik !
2. Ikuti prosedur percobaan dengan benar, konsultasikan rencana kerja anda pada instruktur !
3. Hindarkan penggunaan alat diluar fungsinya !
4. Tempatkan semua peralatan pada kondisi yang aman !



**Langkah Kerja :**

1. Siapkan peralatan yang diperlukan !
2. Siapkan plat kayu dan pola yang sudah ditentukan sumbu dan gambar permukaan pola !
3. Tempelkan pola pada plat kayu dengan lem dan klem !
4. Tentukan tempat yang akan dibuat lubang, terutama pada daerah yang mudah dijangkau mur dan baut !
5. Lubangi bagian pola atas, plat dan pola bawah secara bersamaan dengan bor tangan/ bor listrik.
6. Ulangi pelobangan pada beberapa bagian (kurang lebih 3 tempat) !
7. Teliti kembali letak pola terhadap pola satunya, apakah masih pada sumbu sama (simetri).

**Latihan :**

Dengan pola yang sudah dibuat tata letak pada plat yang tersedia, lakukan penggabungan antara pola (bagian atas dan bawah) dengan plat sesuai langkah kerja yang telah ditentukan !

### Lembar Penggabungan Pola pada Plat

Bahan pola :

Bahan plat :

No	Tindakan	Alat	Cara Penggunaan Alat	Hasil
1				
2				
3				
4				
5				
6				

### 3. Kegiatan Belajar 3

#### Menentukan Volume Sistem Saluran

##### a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran 3

1. Peserta diklat dapat menghitung volume sistem saluran untuk keperluan perencanaan proses pengecoran
2. Peserta diklat dapat menyiapkan sistem saluran sesuai keperluan pembuatan.

##### b. Uraian Materi 3

Volume sistem saluran akan menentukan efisiensi proses pengecoran, yaitu akan menentukan jumlah logam yang harus dilebur dan waktu yang dibutuhkan untuk menuangkan logam cair ke dalam rongga cetakan.

Dalam banyak hal operator pembuat cetakan menentukan sistem saluran untuk pengecoran secara empiris, sedangkan di banyak pabrik pengecoran ahli sistem saluran menentukan dan membuat sistem saluran sebagai bagian dari pola dan menyerahkannya kepada operator pembuat cetakan, setidaknya, macam, tempat dan ukuran dari sistem saluran ditentukan menurut ukuran, bentuk dan tebal coran, serta waktu penuangan dan aliran logam.

Cara-cara berikut ini dipergunakan untuk menghitung dan menentukan sistem saluran dari coran besi cor :

- Tentukan berat logam cair ( $W$ ) yang akan dituang dengan cara penimbangan atau dengan pengukuran volume benda coran ( $V$ ) dihubungkan dengan masa jenis logam coran ( $\gamma$ ) dengan rumus

$$: W = \gamma \cdot V$$

- Tentukan waktu tuang T sesuai dengan jumlah berat dari logam cair yang dituang W dengan mempergunakan diagram empiris gambar 3 atau daftar tabel 1 dibawah.
- Tentukan volume penuangan Q per satuan waktu dari jumlah berat yang dituang W, waktu tuang T dan berat jenis logam  $\gamma$ .  
Persamaan yang digunakan :

$$\frac{W}{T \cdot \gamma} = Q = v \cdot a .$$

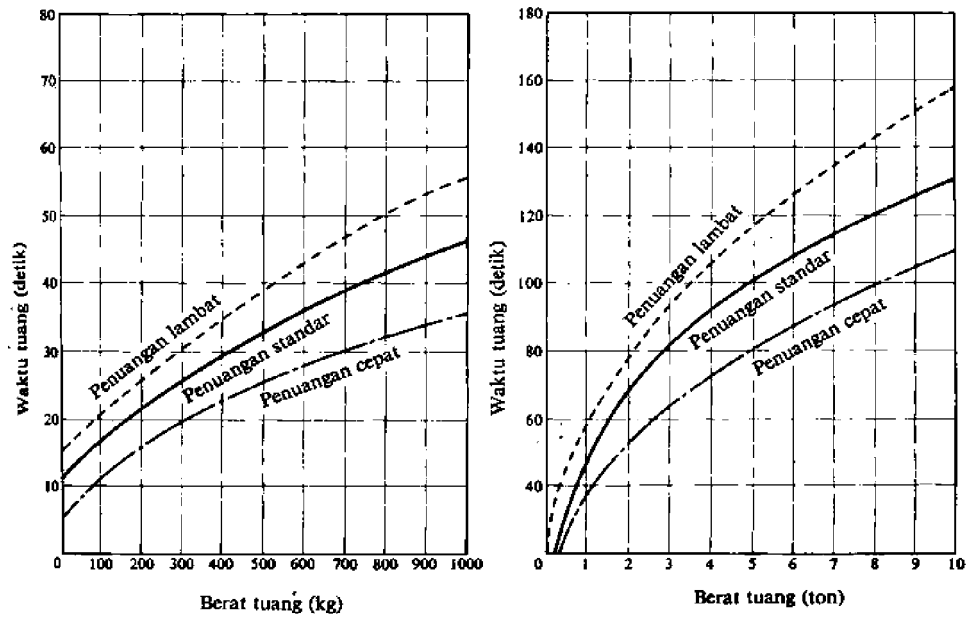
Dengan : v adalah kecepatan penuangan

a adalah luas irisan saluran masuk

- Volume tuang Q persatuan waktu ialah perkalian dari luas irisan dari saluran masuk a dan kecepatan rata-rata dari logam v, sehingga a ditentukan dari v. Dan v dihitung dari tinggi saluran turun h dengan :

$$v = C \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Dimana g percepatan grafitasi 980 cm/ dt<sup>2</sup> dan C adalah koefisien aliran yaitu 0,5-0,6 untuk saluran yang rumit dan 0,9-1.0 untuk saluran sederhana.



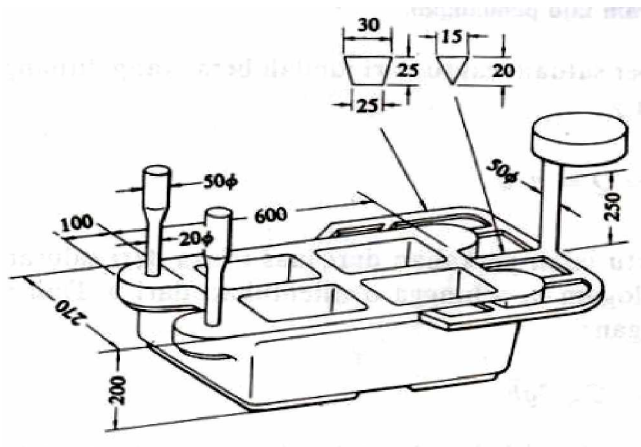
Gambar 3. Diagram laju penuangan pada besi cor

Tabel 1. Ukuran- ukuran standar pada ukuran saluran turun, pengalir dan saluran masuk untuk besi cor.

Berat Coran (kg)	Diameter saluran turun (mm)	Ukuran pengalir		Ukuran saluran masuk			
		Pengalir tunggal	Pengalir berganda	Saluran masuk tunggal	Saluran masuk berganda	Saluran masuk tiga	Saluran masuk empat
50-100	30	20 × 20	15 × 15	90 × 6	45 × 6	30 × 6	25 × 6
100-200	35	30 × 30	22 × 22	100 × 7	50 × 7	35 × 7	25 × 7
200-400	40	35 × 35	25 × 25	—	60 × 8	40 × 8	30 × 8
400-800	50	40 × 40	30 × 30	—	75 × 10	50 × 10	40 × 10
800-1.000	60	50 × 50	35 × 35	—	90 × 12	60 × 12	45 × 12
1.600-3.200	75	60 × 60	45 × 45	—	—	70 × 15	60 × 15

- Kalau saluran masuk lebih dari 2, luas irisan a dibagi oleh banyaknya saluran masuk. Ukuran saluran masuk ditentukan sesuai dengan luas irisannya.
- Ukuran saluran turun dan pengalir ditentukan dari jumlah luas irisan saluran masuk. Untuk besi cor biasanya ditentukan dari :  
luas irisan saluran turun > luas irisan pengalir > luas irisan

saluran masuk. Perbandingan dari ketiga ini diambil 1 : 0,9 : 0,8 atau 1 : 0,75 : 0,5. Tetapi saluran bawah mempunyai luas saluran masuk yang lebih besar, dan hal ini kadang-kadang perbandingan ini diambil 1 : 1,1 : 1,2 atau 1 : 1,25 : 1,5. Dalam perhitungan sistem pengisian, dalam hal ini luas saluran masuk dari nomor 3) diatas di substitusi oleh luas saluran turun untuk menentukan ukuran saluran turun, pengalir dan saluran masuk. Tetapi perhitungan ini sukar. Cara termudah mempergunakan ukuran standar, dimana hanya perlu memilih salah satu harga yang cocok. Daftar tabel 1 adalah salah satu contoh dari saluran turun yang lebih besar dari saluran masuk.



Gambar 4. Contoh ukuran dan sistem saluran pada dudukan bantalan

Pembuatan sistem saluran dari coran bukan besi perlu mempertimbangkan sifat-sifat paduan, dan memakai sistem saluran yang cocok untuk itu.

Jenis dasar dari sistem saluran untuk paduan bukan besi adalah saluran penambah, saluran bawah, saluran pensil, saluran

cabang dan sebagainya. Untuk lebih jelas sistem saluran coran bukan besi dapat diperoleh pada buku Teknik Pengecoran Logam.

**c. Rangkuman 3**

1. Volume sistem saluran akan menentukan efisiensi proses pengecoran
2. Cara-cara yang dipergunakan untuk menghitung dan menentukan sistem saluran dari coran besi cor dengan menentukan berat logam cair, waktu tuang, dan volume penuangan.
3. Ukuran saluran masuk ditentukan sesuai dengan luas irisannya.
4. Ukuran saluran turun dan pengalir ditentukan dari jumlah luas irisan saluran masuk.

**d. Tugas 3**

Timbang besi cor yang akan dicairkan (dituangkan), atau hitunglah volume benda coran kemudian tentukan beratnya. Dari berat benda coran, carilah waktu tuang, volume persatuan waktu, dan kecepatan penuangan !

Pilihlah ukuran saluran turun, pengalir dan saluran masuk yang sesuai dengan benda coran yang anda buat !

**e. Tes Formatif 3**

1. Tentukan volume penuangan  $Q$  per satuan waktu, bila berat logam yang dituang 12 kg ? (waktu tuang  $T$  dari diagram laju penuangan dan berat jenis besi cor  $\gamma=7,86$  kg/liter ?
2. Bagaimana menentukan kecepatan penuangan logam pada saluran sederhana bila tinggi saluran turun  $h$  diketahui ?

3. Bagaimana perbandingan yang terbaik antara saluran turun, pengalir dan saluran masuk pada pengecoran besi cor ?

**f. Kunci Jawaban Formatif 3**

Lihat pada BAB III

**g. Lembar Kerja 3**

**Alat dan Bahan**

- Mistar dan jangka sorong
- Gambar sistem saluran

**Kesehatan dan Keselamatan Kerja**

1. Gunakan pakaian praktik !
2. Ikuti prosedur percobaan dengan benar, konsultasikan rencana kerja anda pada instruktur !
3. Hindarkan penggunaan alat diluar fungsinya !
4. Tempatkan semua peralatan pada kondisi yang aman !

**Langkah Kerja :**

1. Siapkan peralatan yang diperlukan !
2. Siapkan juga gambar sistem saluran yang akan dibuat beserta ukurannya !
3. Ukurlah dengan mistar atau jangka sorong ukuran-ukuran utama pada benda coran !
4. Hitung dan tentukan volume benda coran dari ukuran-ukuran utama yang telah diukur
5. Tentukan berat benda coran sesuai volume yang telah dihitung dengan rumus  $W = \gamma \cdot V$  !
6. Dari berat coran yang telah diketahui, tentukan waktu tuang, volume persatuan waktu, dan kecepatan penuangan !



7. Tentukan pula jumlah saluran turun, diameter saluran turun, ukuran pengalir dan ukuran saluran masuk (dari tabel 1) sesuai dengan data perhitungan yang telah diperoleh !
8. Teliti kembali hasil perhitungan saudara, apakah sudah memenuhi persyaratan yang dianjurkan !

**Latihan :**

Dengan pola yang sudah digabungkan dengan plat, lakukan perhitungan volume benda tuang (sesuai volume pola) sesuai langkah kerja yang telah ditentukan !

### Lembar Penggabungan Pola pada Plat

Bahan pola :

Bahan plat :

No	Tindakan	Alat	Cara Penggunaan Alat	Hasil
1				
2				
3				
4				
5				
6				

#### **4. Kegiatan Belajar 4**

##### **Memasang Sistem Saluran**

###### **a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran 4**

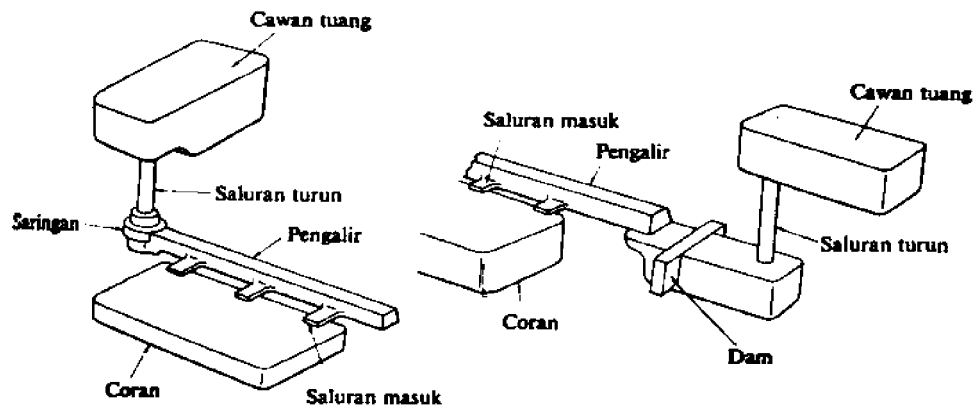
1. Peserta diklat dapat mengetahui komponen-komponen pada sistem saluran coran logam
2. Peserta diklat dapat memasang komponen sistem saluran tersebut pada pola plat dengan teknik pemasangan dan penyambungan sesuai prosedur.

###### **b. Uraian Materi 4**

Sistem saluran adalah jalan masuknya logam cair ke dalam rongga cetakan. Saluran ini harus dibuat sedemikian sehingga logam cair dapat memenuhi rongga cetakan dengan baik dan tidak menimbulkan cacat pada coran dan terdiri dari cawan tuang saluran turun pengalir dan saluran masuk.

Sistem saluran dapat dibuat dengan sederhana maupun dengan detail. Dibuat sederhana apabila bentuk benda yang akan dicor memiliki bentuk yang sederhana, sehingga logam cair tidak mengalami kesulitan untuk memenuhi seluruh rongga cetakan. Sistem saluran sederhana hanya memiliki saluran turun saja, tanpa menggunakan cawan tuang, pengalir dsb.

Sistem saluran dibuat detail apabila benda yang dibuat cukup rumit, sehingga untuk menyalurkan logam cair harus dibuat sedemikian rupa sehingga logam cair dapat memenuhi seluruh rongga cetakan. Sistem saluran detail terdiri dari cawan tuang, saluran turun, pengalir dan saluran masuk, seperti dijelaskan pada Gambar 5.



Gambar 5. Sistem saluran pada pengecoran

Setiap bagian pada saluran diberi nama, dari mulai cawan tuang dimana logam cair dituangkan dari ladle, sampai saluran masuk kedalam rongga cetakan. Nama-nama itu adalah : cawan tuang, saluran turun, pengalir atau saluran masuk.

Cawan tuang merupakan penerima yang menerima cairan logam langsung dari ladle. Cawan tuang biasanya berbentuk corong atau cawan dengan saluran masuk dibawahnya. Cawan ini harus mempunyai konstruksi yang tidak melewatkan kotoran yang terbawa dari logam cair. Oleh karena itu cawan tidak boleh terlalu dangkal, atau dengan perbandingan tinggi logam cair dan diameter cawan lebih dari 3 kali.

Saluran turun adalah saluran yang pertama membawa cairan logam dari cawan tuang kedalam pengalir dan saluran masuk. Saluran ini dibuat tegak dan lurus dengan irisan berupa lingkaran. Kadang bentuk irisan sama dari atas sampai bawah, atau mengecil dari atas ke bawah. Yang pertama dibutuhkan kalau pengisian yang

cepat dan lancar, sedang yang kedua dipakai untuk penahanan kotoran sebanyak mungkin.

Pengalir adalah saluran yang membawa logam cair dari saluran turun kebagian-bagian yang cocok pada cetakan. Pengalir biasanya memiliki irisan seperti trapesium atau setengah lingkaran sebab irisan demikian mudah dibuat pada permukaan pisah, lagi pula pengalir memiliki luas permukaan yang terkecil untuk luas irisan tertentu, sehingga lebih efektif untuk pendinginan yang lambat.

Saluran masuk adalah saluran yang mengisikan logam cair dari pengalir ke dalam rongga cetakan. Saluran masuk dibuat dengan irisan yang lebih kecil dari pada irisan pengalir, agar dapat mencegah kotoran masuk kedalam rongga cetakan. Bentuk irisan saluran masuk biasanya berupa bujur sangkar, trapesium, segi tiga atau setengah lingkaran, yang membesar kearah rongga cetakan atau mencegah terkikisnya cetakan.

#### **c. Rangkuman 4**

1. Sistem saluran dapat dibuat dengan sederhana apabila bentuk benda yang akan dicor memiliki bentuk yang sederhana, dan dibuat detail apabila benda yang dibuat cukup rumit.
2. Setiap bagian pada saluran diberi nama, dari mulai cawan tuang dimana logam cair dituangkan dari ladle, saluran turun, pengalir dan saluran masuk kedalam rongga cetakan.
3. Cawan tuang biasanya berbentuk corong, saluran turun dibuat tegak dan lurus dengan irisan berupa lingkaran, pengalir memiliki irisan seperti trapesium atau setengah lingkaran.

#### **d. Tugas 4**

Buatlah saluran-saluran yang dibutuhkan untuk membuat pola plat yang telah dibuat pada kegiatan belajar satu. Setelah saluran dibuat, pasang pada pola plat yang sudah tersambung.

#### **e. Tes Formatif 4**

- i. Sistem saluran digolongkan menjadi 2, sebutkan dan jelaskan !
- ii. Bentuk irisan pada saluran turun mengecil dari atas sampai bawah, apakah tujuan dibuat demikian ?
- iii. Apakah tujuan konstruksi cawan tidak boleh terlalu dangkal, dan berapa perbandingan tinggi dan diameter cawan ?

#### **f. Kunci Jawaban Formatif 4**

Lihat pada BAB III

#### **g. Lembar Kerja 4**

##### **Alat dan Bahan**

- Kayu
- Gergaji dan alat pengiris kayu
- Lem dan paku
- Palu
- Gambar sistem saluran

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

1. Gunakan pakaian praktik !
2. Ikuti prosedur percobaan dengan benar, konsultasikan rencana kerja anda pada instruktur !
3. Hindarkan penggunaan alat diluar fungsinya !
4. Tempatkan semua peralatan pada kondisi yang aman !

**Langkah Kerja :**

1. Siapkan peralatan yang diperlukan !
2. Siapkan juga gambar sistem saluran yang akan dibuat beserta ukurannya (gambar sistem saluran sederhana) !
3. Potonglah kayu (penampang lingkaran) sesuai panjang dari saluran turun yang akan dibuat. Bentuklah kayu tersebut sebagai saluran turun dan cawan tuang. Pastikan bentuk saluran turun menyempit dari atas kebawah.
4. Bila perlu potong juga kayu dengan besar dan panjang sesuai cawan tuang ! Cawan tuang diharapkan memiliki kesesuaian antara tinggi dan diameternya.
5. Gabung dan tempelkan saluran turun tersebut pada plat yang terhubung dengan pola plat kayu.
6. Teliti kembali kedudukan gabungan saluran dengan pola tersebut, apakah sudah kuat dan tidak merubah posisi pola.

**Latihan :**

Dengan pola yang sudah digabungkan dengan plat, lakukan pembuatan sistem saluran dilanjutkan pemasangan pada pola plat sesuai langkah kerja yang telah ditentukan !

**LEMBAR PEMBUATAN DAN PEMASANGAN SISTEM SALURAN  
PADA POLA PLAT**

Bahan pola :

Bahan plat :

No	Tindakan	Alat	Cara Penggunaan Alat	Hasil
1				
2				
3				
4				
5				
6				



## **5. Kegiatan Belajar 5**

### **Memeriksa Rakitan Pola Plat**

#### **a. Tujuan Belajar 5**

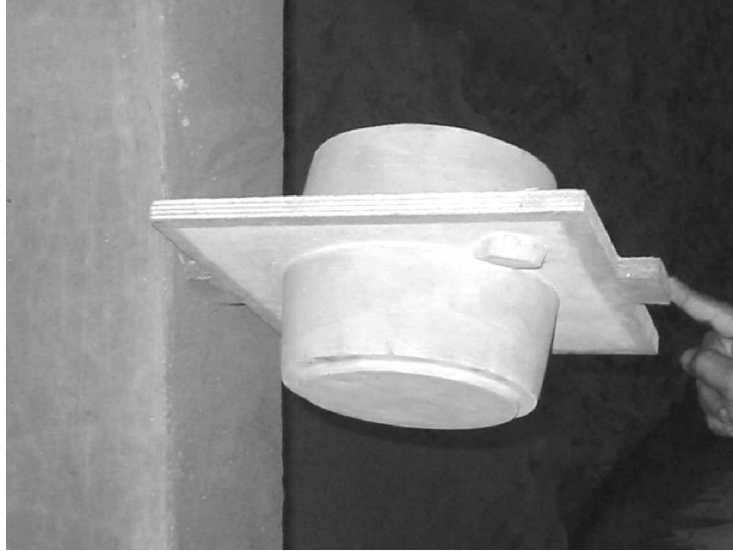
- 1). Peserta diklat akan dapat mengetahui permukaan dan mampu cetak dari assembling plat
- 2). Peserta diklat dapat memeriksa pola plat dengan metode dan sikap yang benar

#### **b. Uraian Materi 5**

Pola yang sudah ditempelkan pada plat, harus memperhitungkan berbagai persyaratan dalam pengecoran. Karena itu pemeriksaan pola boleh dikatakan sukar. Pemeriksaan ini memerlukan penentuan urutan. Perincian dari gambar, yaitu bahan coran, jumlah produksi, macam pola, tambahan penyusutan, tambahan penyelesaian mesin, tambahan pembetulan, permukaan pisah, bentuk telapak inti, tahanan tekanan hidrolis atau perlakuan panas, semua itu harus di mengerti untuk memeriksa suatu pola cetakan.

Secara umum pemeriksaan pada pola plat ini dibagi menjadi 2 jenis pemeriksaan yaitu: 1) pemeriksaan dengan penglihatan, 2) pemeriksaan dengan ukuran.

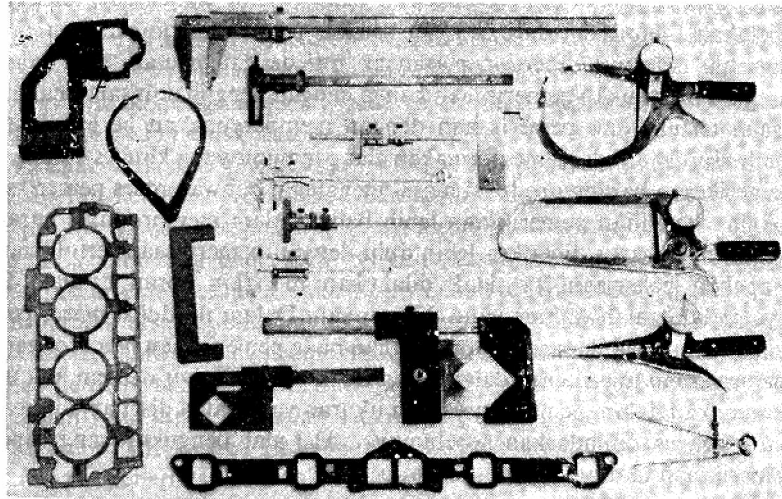
Pemeriksaan dengan penglihatan dilakukan sejak dari pembuatan pola plat sampai kekotak inti. Rencana, pandangan muka, pandangan samping dari gambar ditempatkan disamping pola pada arah yang sama, dicek dengan memutar dan membandingkannya. Pengecekan dilakukan mulai dari garis tengah untuk bagian-bagian utama, kemudian dari kiri ke kanan dan akhirnya dari atas ke bawah.



Gambar 6. Bentuk pola plat yang siap diperiksa

Pemeriksaan dengan ukuran, dimulai dengan mempersiapkan mistar susut, pengukur permukaan, jangka ukur, dan alat pengukur umum lainnya yang diperlukan untuk pemeriksaan, maka pemeriksaan ukuran dilakukan. Garis tengah atau permukaan pisah ditentukan sebagai garis asal, dan setiap ukuran yang dinyatakan dalam gambar dicek dengan pengukuran, tentu saja dengan tidak melupakan urutan yang sama seperti pada pemeriksaan dengan penglihatan. Pada tempat dimana ketebalan irisan ditentukan, angka pengukuran harus dicatat dalam (+) atau (-) dalam arah dari (+) atau (-).

Kotak inti juga dicek dengan cara yang sama seperti pengecekan pola. Kalau ada lebih dari dua kotak inti, mereka diberi nomor mulai dari yang terbesar. Umpamanya kalau ada lima kotak inti, ditulis 1/5 – 5/5 di atasnya untuk menunjukkan nomor kotak inti secara jelas.



Gambar 7. Alat-alat pengukuran yang dapat dipakai untuk pemeriksaan pola

Sebagai hasil seperti yang diutarakan diatas, kesalahan yang ditemukan dicatat pada daftar pemeriksaan (daftar pengontrol kualitas). Pengubahannya harus diperintahkan kepada pembuat pola. Setelah perubahan harus dicek kembali dan disahkan.

### c. Rangkuman 5

- 1). Pemeriksaan pada pola plat ini dibagi menjadi pemeriksaan dengan penglihatan dan pemeriksaan dengan ukuran.
- 2). Pada pemeriksaan ukuran, garis tengah atau permukaan pisah ditentukan sebagai garis asal, dan setiap ukuran yang dinyatakan dalam gambar dicek dengan pengukuran.
- 3). Kotak inti juga dicek sama seperti pengecekan pola. Kalau lebih dari dua kotak inti, diberi nomor mulai dari yang terbesar.

#### **d. Tugas 5**

Periksa pola plat yang telah dibuat dan dirakit bersama dengan saluran-saluran yang dibuat. Periksa juga letak pena untuk memastikan ketepatan letak pada cetakan.

#### **e. Tes Formatif 5**

- 1). Bagaimana prosedur pemeriksaan dengan penglihatan dilakukan sejak dari pembuatan pola plat sampai kekotak inti !
- 2). Bagaimana pula prosedur pemeriksaan dengan ukuran dimulai dari persiapan alat !

#### **f. Kunci Jawaban Formatif 5**

Lihat pada BAB III

#### **g. Lembar Kerja 5**

##### **Alat dan Bahan**

- Mistar susut, jangka ukur
- Pengukur permukaan (jika ada)
- Gambar susunan pola plat
- Pisau pemotong

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

1. Gunakan pakaian praktik !
2. Ikuti prosedur percobaan dengan benar, konsultasikan rencana kerja anda pada instruktur !
3. Hindarkan penggunaan alat diluar fungsinya !
4. Tempatkan semua peralatan pada kondisi yang aman !

##### **Langkah Kerja :**

1. Siapkan peralatan ukur yang diperlukan !

2. Siapkan juga gambar susunan pola plat yang telah diberi ukuran baik pada benda coran maupun ukuran pada sistem saluran !
3. Lakukan pemeriksaan dengan penglihatan sesuai prosedur yang telah dijelaskan diatas !
4. Bila terdapat ketidak-simetrian antara pola bawah plat dengan atas plat, perbaiki sampai menjadi simetri !
5. Lakukan juga pemeriksaan dengan ukuran sesuai prosedur yang dijelaskan diatas !
6. Bila terjadi kelebihan ukuran yang menyolok, kupas kayu pola dengan pisau pemotong, tetapi bila terjadi kekurangan ukuran, tambal dengan lilin sehingga ukuran bisa sesuai gambar kerja !
7. Cek juga kelurusan dari garis tengah pola atas dan pola bawah, pastikan dalam satu garis lurus !
8. Teliti kembali ukuran pada bagian-bagian yang pokok, seperti bagian persambungan dan bagian pola yang bentuknya rumit.
9. Pastikan pola yang anda buat bisa dipakai pada pasir cetak !

**Latihan :**

Dengan pola dan sistem saluran yang sudah digabungkan dengan plat, lakukan pemeriksaan pola plat dengan metode penglihatan dan metode ukuran sesuai langkah kerja yang telah ditentukan !

### LEMBAR PEMERIKSAAN PADA POLA PLAT

Bahan pola :

Bahan plat :

No	Tindakan	Alat	Cara Penggunaan Alat	Hasil
1				
2				
3				
4				
5				
6				

## **BAB III EVALUASI**

### **A. PERTANYAAN**

1. Apakah kelebihan pola plat dari pola kayu umumnya ?
2. Jelaskan perbedaan antara pola plat pasangan dan pola plat kup dan drag ?
3. Bagaimana prosedur untuk memasang pola pada plat jenis pola plat pasangan ?
4. Apakah keuntungan dan kerugian pemasangan dengan mur baut dibandingkan pin pengikat ?
5. Tentukan volume penuangan  $Q$  per satuan waktu, bila berat logam yang dituang 12 kg ? (waktu tuang  $T$  dari diagram laju penuangan dan berat jenis besi cor  $\rho = 7,86$  kg/liter ?
6. Bagaimana menentukan kecepatan penuangan logam pada saluran sederhana bila tinggi saluran turun  $h$  diketahui ?
7. Bagaimana perbandingan yang terbaik antara saluran turun, pengalir dan saluran masuk pada pengecoran besi cor ?
8. Sistem saluran digolongkan menjadi 2, sebutkan dan jelaskan !
9. Bentuk irisan pada saluran turun mengecil dari atas sampai bawah, apakah tujuan dibuat demikian ?
10. Apakah tujuan konstruksi cawan tidak boleh terlalu dangkal, dan berapa perbandingan tinggi dan diameter cawan ?
11. Bagaimana prosedur pemeriksaan dengan penglihatan dilakukan sejak dari pembuatan pola plat sampai kekotak inti !
12. Bagaimana pula prosedur pemeriksaan dengan ukuran dimulai dari persiapan alat !

## B. KUNCI JAWABAN

1. Kelebihan pola plat dari pola umumnya antara lain :
  - ? Pekerjaan penempatan dan pembuatan sistem pengecoran tidak diperlukan lagi.
  - ? Permukaan pisah yang tidak datar, telah dibuat pada pelat pola.
  - ? Cacat tuangan seperti tuangan bergeser dan perubahan ukuran maupun bentuk dapat dihindarkan.
  - ? Dengan mesin produksi yang besar dapat cepat terselesaikan
  - ? Umur pola lebih panjang.
  
2. Perbedaan pola plat pasangan dan pola plat kup dan drag adalah pola plat pasangan menggunakan satu buah plat yang kedua belah sisinya ditempelkan pola demikian juga saluran turun, pengalir, saluran masuk dan penambah. Sedangkan pola plat kup dan drag memakai memakai 2 buah plat yang masing-masing dilekatkan pola, saluran turun, pengalir, saluran masuk dan penambah.
  
3. Tempelkan pola belahan pada salah satu sisi plat sesuai gambar dan bentuk penampang pada plat tersebut. Selain itu aturlah tata letak penempatan pola agar pola bagian atas dan bawah berada pada satu garis sumbu. Hal yang sama juga dilakukan pada sisi sebaliknya plat. Ikatkan pola bagian atas maupun bagian bawah dengan mur dan baut.
  
4. Keuntungan pemasangan dengan mur baut dibandingkan pin pengikat: Dengan mur dan baut pola bisa dilepas dari plat. Kerugian: pengerjaannya membutuhkan waktu dan ketelitian yang lebih dari metode pertama.
  
5. Volume penuangan  $Q$  per satuan waktu dicari dengan :



$\frac{W}{T} = Q = a \cdot T$  dengan  $T = 13$  detik (grafik laju penguangan)

$$Q = \frac{12}{13 \cdot 7,86} = 0,11 \text{ liter/detik}$$

6. Kecepatan penguangan dihitung dari tinggi saluran turun  $h$  dengan :  
$$v = C \sqrt{2gh}$$

Dimana  $g$  percepatan gravitasi  $980 \text{ cm/dt}^2$  dan  $C$  adalah konstanta yaitu  $0,9-1,0$  untuk saluran sederhana.
7. Untuk besi cor biasanya ditentukan dari : luas irisan saluran turun > luas irisan pengalir > luas irisan saluran masuk. Perbandingan dari ketiga ini diambil  $1 : 0,9 : 0,8$  atau  $1 : 0,75 : 0,5$ .
8. Sistem saluran dibagi : a) bentuk sederhana, b) bentuk detail. Dibuat sederhana apabila bentuk benda yang akan dicor memiliki bentuk yang sederhana, sistem saluran dibuat detail apabila benda yang dibuat cukup rumit.
9. Bentuk irisan dibuat mengecil dari atas ke bawah bertujuan : a) saat dibutuhkan kalau pengisian yang cepat dan lancar, b) digunakan untuk penahanan kotoran sebanyak mungkin.
10. Cawan mempunyai konstruksi yang tidak terlalu dangkal diharapkan cawan tidak melewatkan kotoran yang terbawa dari logam cair. Perbandingan tinggi dan diameter cawan sebaiknya lebih dari 3 kali.
11. Pemeriksaan dengan penglihatan dilakukan sejak dari pembuatan pola plat sampai kekotak inti. Rencana, pandangan muka, pandangan samping dari gambar ditempatkan disamping pola pada arah yang sama, dicek dengan memutar dan membandingkannya. Pengecekan dilakukan mulai dari garis tengah untuk bagian-bagian

utama, kemudian dari kiri ke kanan dan akhirnya dari atas ke bawah.

12. Pemeriksaan dengan ukuran, dimulai dengan mempersiapkan mistar susut, pengukur permukaan, jangka ukur, dan alat pengukur lainnya. Garis tengah atau permukaan pisah ditentukan sebagai garis asal, dan setiap ukuran yang dinyatakan dalam gambar dicek dengan pengukuran.

### C. KRITERIA KELULUSAN

TEORI			
No	Tipe pertanyaan	Jumlah soal	Skor
1	Uraian singkat	12	100
Jumlah			

PRAKTEK			
No	Uraian	Jumlah item	Bobot
1	Langkah kerja		40
2	Ketepatan kerja		40
3	Waktu		20
Jumlah			100

? Nilai Akhir = 0,3 Nilai Teori + 0,7 Nilai Praktek

? Syarat Lulus Skor Minimum 70

#### Kategori kelulusan:

70 – 79 : Memenuhi kriteria minimal. Dapat bekerja dengan bimbingan.

80 – 89 : Memenuhi kriteria minimal. Dapat bekerja tanpa bimbingan.

90 – 100: Di atas kriteria minimal. Dapat bekerja tanpa bimbingan.

## **BAB IV PENUTUP**

Peserta diklat yang telah mencapai syarat kelulusan minimal dapat melanjutkan ke modul selanjutnya. Sebaliknya apabila peserta diklat dinyatakan tidak lulus, maka peserta diklat harus mengulang modul ini dan tidak diperkenankan untuk mengambil modul selanjutnya.

Jika peserta telah menempuh 18 modul yang berhubungan dengan teknik pengecoran, maka peserta diklat berhak memperoleh sertifikat kompetensi teknik pengecoran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ammen, C.W., 1979, **The Complete Handbook of Sand Casting**, Tab Books Inc., United States of America.
- Amstead, B.H., Ostwald, Phillip F., dan Begeman, Myron L., 1996, **Teknologi Mekanik**, terjemahan oleh Sriati Djaprie, Erlangga, Jakarta.
- Surdia, T., Chijiwa, K., 1976, **Teknik Pengecoran Logam**, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Widodo, 1995, **Teknik Pengecoran Logam**, Politeknik Manufaktur, ITB, Bandung.