

III. KEGIATAN BELAJAR 3

PEMBUATAN POLA DAN INTI

A. Sub Kompetensi

Pembuatan pola dan inti dapat dijelaskan dengan benar

B. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah pembelajaran ini mahasiswa mampu menjelaskan pembuatan pola dan inti pada proses pengecoran.

C. Uraian Materi.

1. Mengubah Gambar Perencanaan Menjadi Gambar Pola Coran

Pekerjaan pertama yang harus dilakukan pada pembuatan pola adalah mengubah gambar perencanaan menjadi gambar kerja pola. Secara garis besar gambar pola sama dengan gambar perencanaan, namun ada bagian bagian yang harus disesuaikan. Adapun penyesuaiannya berkaitan dengan pertimbangan untuk menghasilkan produk coran yang baik, proses pembuatan cetakan yang mudah, proses penempatan inti, menentukan belahan dan permukaan pisah pola, perhitungan penyusutan coran, kemiringan pola, tambahan untuk pekerjaan pemesinan, arah kup dan drag, dan kemudahan pembongkaran cetakan. Dari pertimbangan pertimbangan tersebut dibuat gambar kerja pola untuk pembuatan pola yang benar.

a. Penentuan kup, drag dan permukaan pisah

Dalam penentuan kup, drag dan permukaan pisah harus mempertimbangkan hal-hal berikut :

- 1) Pola harus mudah dikeluarkan dari cetakan. Permukaan pisah sebaiknya dibuat saubidang dan kedudukan kup lebih dankal.
- 2) Penempatan inti harus mudah dan dibuat secara teliti
- 3) Sistim saluran harus dapat mengalirkan logam cair dengan mudah dan hasilnya optimum
- 4) Permukaan pisah dibuat seminimal mungkin. Kebanyakan permukaan pisah akan membuat cetakan rumit dan mahal.

b. Penambahan ukuran akibat penyusutan

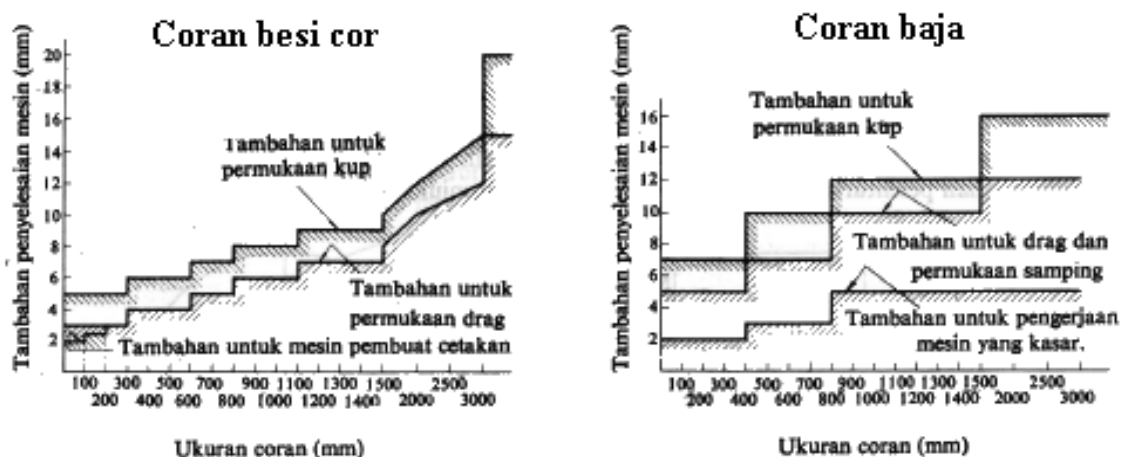
Pada saat membeku logam coran akan mengalami penyusutan. Oleh karena itu didalam membuat pola ditambah ukurannya berdasarkan besarnya penyusutan logam coran. Tambahan penyusutan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.1. Tambahan penyusutan untuk berbagai bahan coran

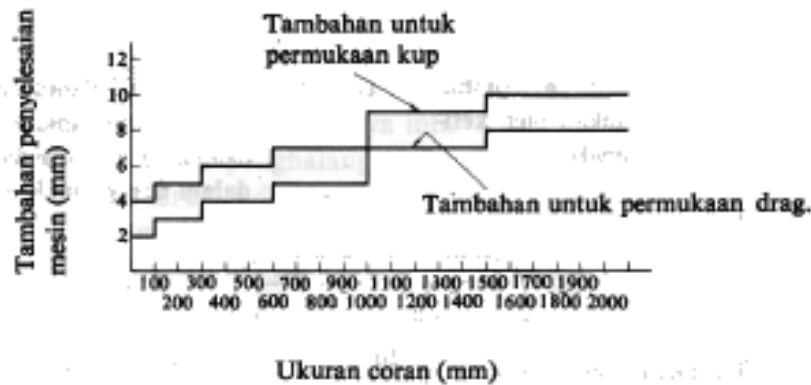
Tambahan penyusutan	Bahan
8/1.000	Besi cor, baja cor tipis
9/1.000	Besi cor, baja cor tipis yang banyak menyusut
10/1.000	sama dengan atas & aluminium.
12/1.000	Paduan aluminium, Brons, baja cor (tebal 5–7 mm)
14/1.000	Kuningan kekuatan tinggi, baja cor.
16/1.000	Baja cor (tebal lebih dari 10 mm)
20/1.000	Coran baja yang besar
25/1.000	Coran baja besar dan tebal

c. Tambahan untuk pengerjaan mesin

Tambahan ukuran untuk proses pemesian diberikan pada tempat dimana coran akan mengalami proses pemesian setelah dicor. Penambahan ini bervariasi menurut bahan, ketebalan dan arah kup dan drag. Berikut tambahan pemesian yang disarankan pada proses pengecoran.



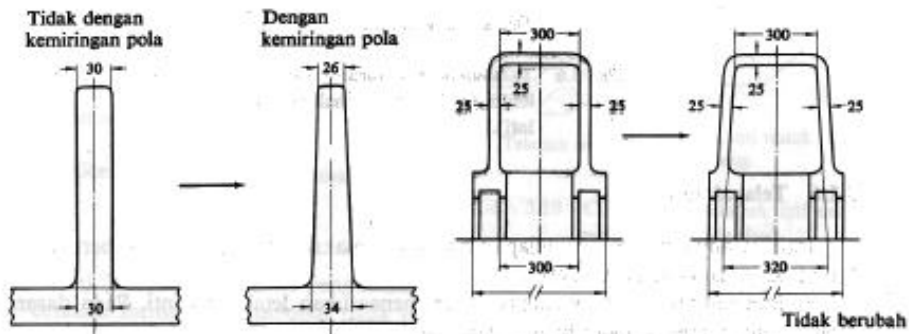
Gambar 3.1. Tambahan pemesian untuk coran besi cor dan coran baja



Gambar 3.2. Tambahan pemesinan untuk coran paduan selain besi

d. Penentuan kemiringan pola

Kemiringan pola diperlukan untuk mempermudah saat melepas pola dari cetakan. Kemiringan pola tergantung dari bahan pola yang dipakai. Pola dari logam membutuhkan kemiringan $1/2000$. Pola dari kayu memerlukan kemiringan $1/30$ sampai $1/100$.



Gambar 3.3. Kemiringan pola

e. Tambahan pelenturan

Benda cor yang cukup panjang umumnya akan mengalami pelenturan pada saat pembekuan. Oleh karena itu pada pola sengaja dibuat pelenturan dengan arah yang berlawanan. Besarnya pelenturan ditentukan berdasarkan pengalaman selama pengecoran.



Gambar 3.3. Tambahan pelenturan

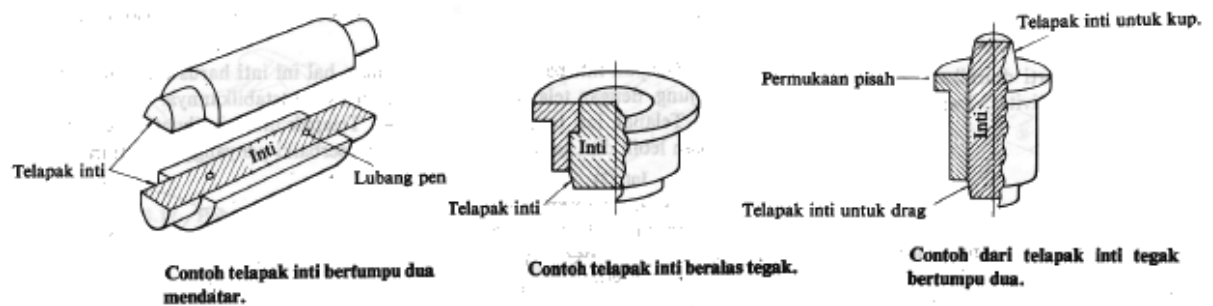
f. Penempatan telapak inti

Pada pembuatan pola juga harus memperhitungkan penempatan telapak inti untuk cora yang berongga. Telapak inti ini berfungsi untuk :

- meletakkan inti pada cetakan saat penuangan.
- memegang inti
- menyalurkan udara dan gas

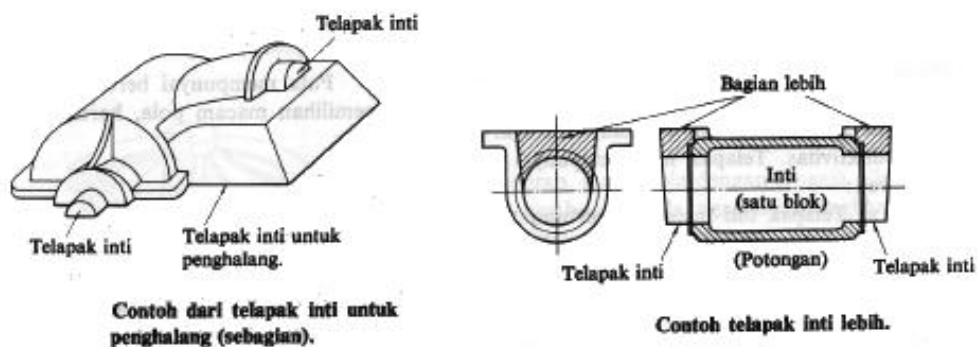
Telapak inti memiliki bentuk yang bermacam-macam diantaranya yaitu

- 1) Telapak inti mendatar bertumpu dua
- 2) Telapak inti dasar tegak



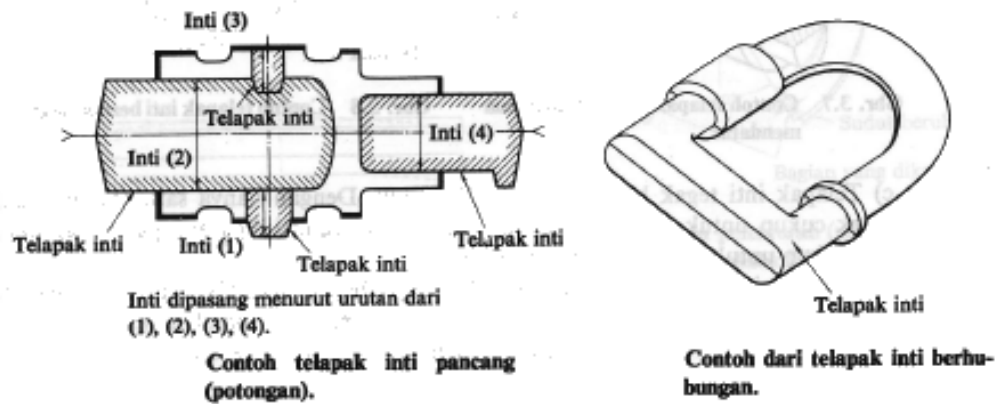
Gambar 3.4. Gambar telapak inti bertumpu dua dan beralas tegak

- 3) Telapak untuk penghalang menggantung
- 4) Telapak inti lebih



Gambar 3.5. Gambar telapak inti tegak bertumpu dua dan penghalang

- 5) Telapak inti pancang
- 6) Telapak inti berhubungan

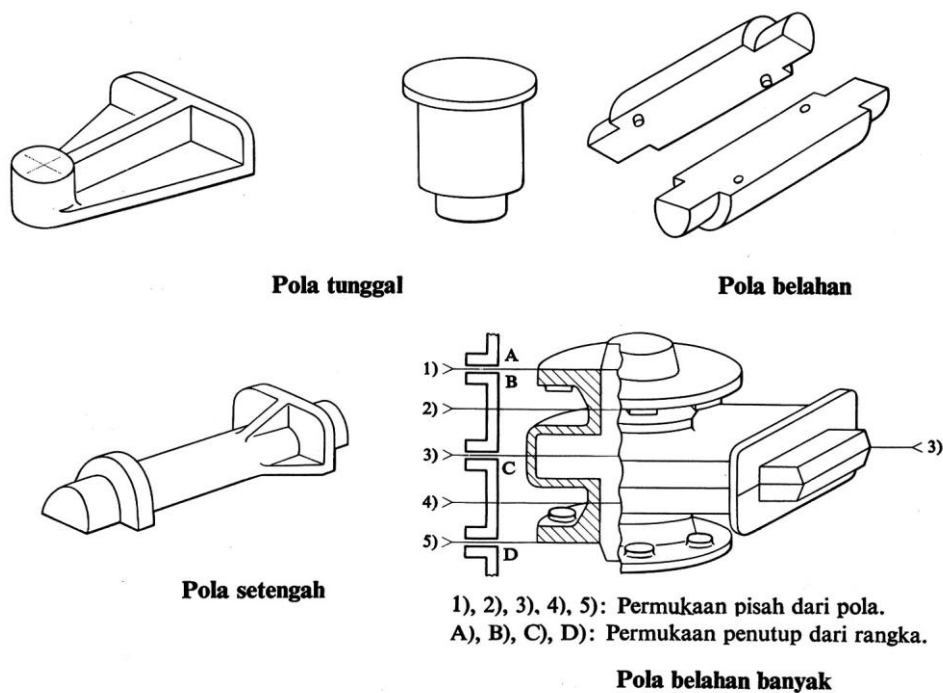


Gambar 3.6. Gambar telapak inti pancang dan berhubungan

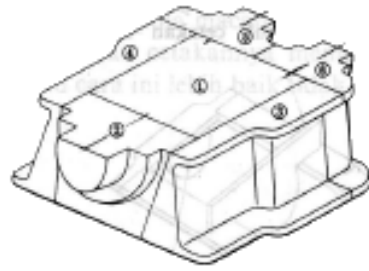
2. Macam-macam Pola

a. Pola Pejal

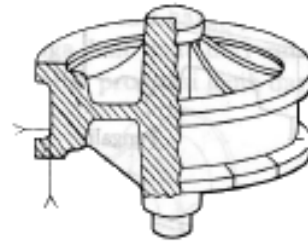
Pola pejal adalah pola yang bentuknya hampir serupa dengan bentuk coran, macamnya antara lain: pola tunggal, pola belahan, pola setengah, pola belahan banyak, pola penarikan terpisah dan pola penarikan sebagian.



Gambar 3.7. Pola tunggal, setengah, belahan dan belahan banyak.



Pola penarikan terpisah.

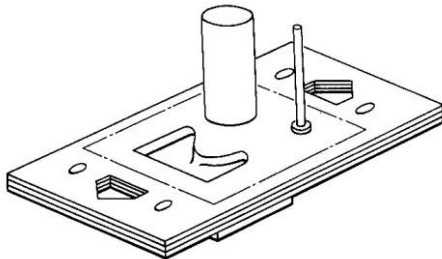


Pola penarikan sebagian.

Gambar 3.8. Pola penarikan terpisah dan sebagian

b. Pola pelat pasangan

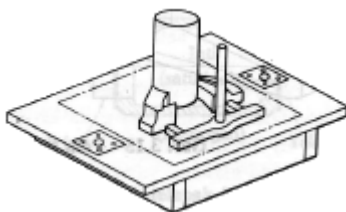
Pola plat pasangan merupakan plat yang pada kedua sisinya ditempelkan pola dan sistem salurannya. Pola ini cocok untuk produksi masa coran berukuran kecil.



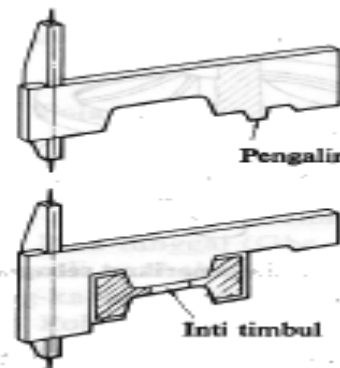
Gambar 3.8 Pola pelat pasangan

c. Pola pelat kup dan drag

Pola dilekatkan pada dua buah pelat, demikian juga saluran masuk, saluran turun, pengalir dan penambah



Gambar 3.9 Pola pelat kup dan drag



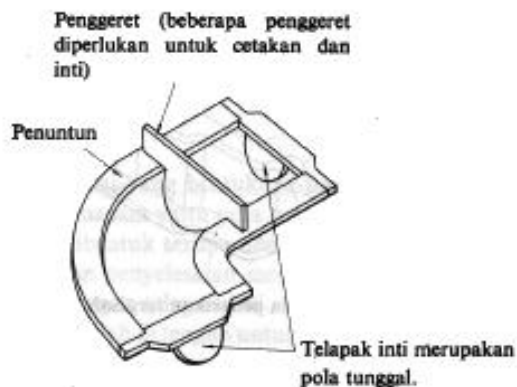
Gambar 3.10 Pola cetakan sapuan

d. Pola cetakan sapuan

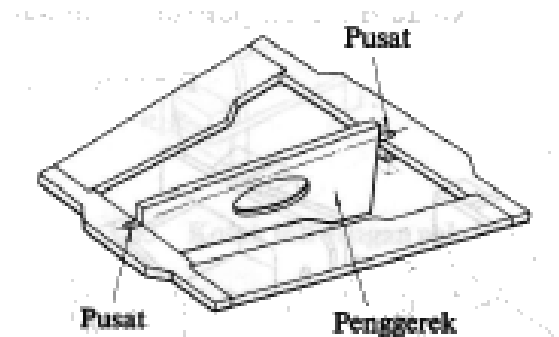
Pola untuk benda coran bentuk silinder atau putar. Pola ini dibuat dari pelat dengan sebuah penggeret atau pemutar ditengahnya.

e. Pola penggeret dengan penuntun

Pola ini dipergunakan untuk pipa lurus atau lengkung dengan penampang tidak berubah.



Gambar 3.11. Pola penggeret dengan Penuntun



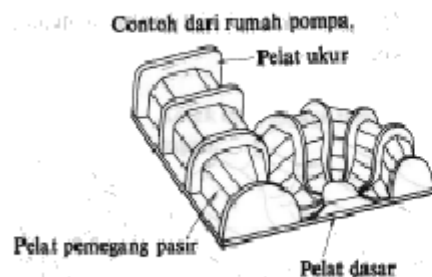
Gambar 3.12. Pola penggeret berputar dengan rangka cetak

f. Pola penggeret dengan rangka cetak

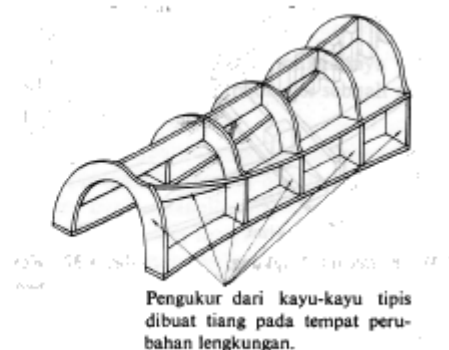
Untuk kondisi dimana pola dapat ditukar secara konsentris.

g. Pola kerangka A

Pola untuk bentuk lengkungan yang berbeda-beda.



Gambar 3.13. Pola kerangka A



Gambar 3.14. Pola kerangka B

h. Pola kerangka B

Pola ini digunakan untuk produk yang tidak lebih dari dua

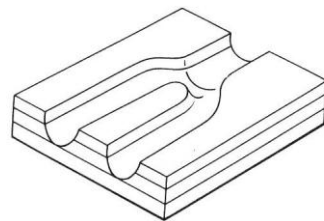
3. Penggolongan Kotak Inti

Inti adalah pasir yang dibentuk dan dipadatkan kemudian dipasang pada rongga cetakan untuk mencegah pengisian logam pada bagian yang seharusnya berbentuk lubang atau rongga dalam suatu coran.

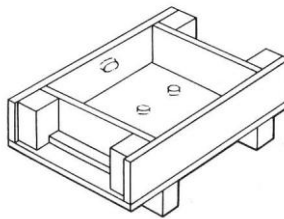
Macam-macam inti dibedakan berdasar pengikatnya atau cara pembuatannya, antara lain: inti minyak, kulit, CO₂, udara dan sebagainya, disamping pasir dengan pengikat tanah lempung.

Kotak inti dapat digolongkan sebagai berikut :

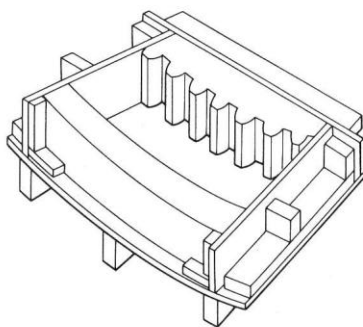
- Kotak inti berukir terbuat dari kayu atau tripleks dan diukir dengan pahat. Cocok untuk membuat inti dengan ukuran kecil.
- Kotak inti biasa berbentuk persegi dan permukaannya yang terluas merupakan permukaan tumbuk. Bagian-bagian menonjol terdapat di samping atau di dasar.



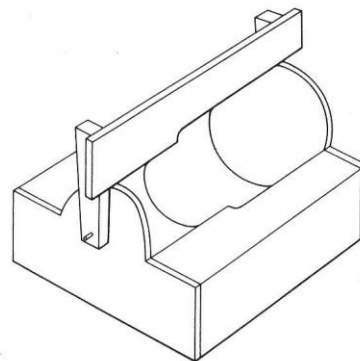
Kotak inti berukir



Kotak inti biasa



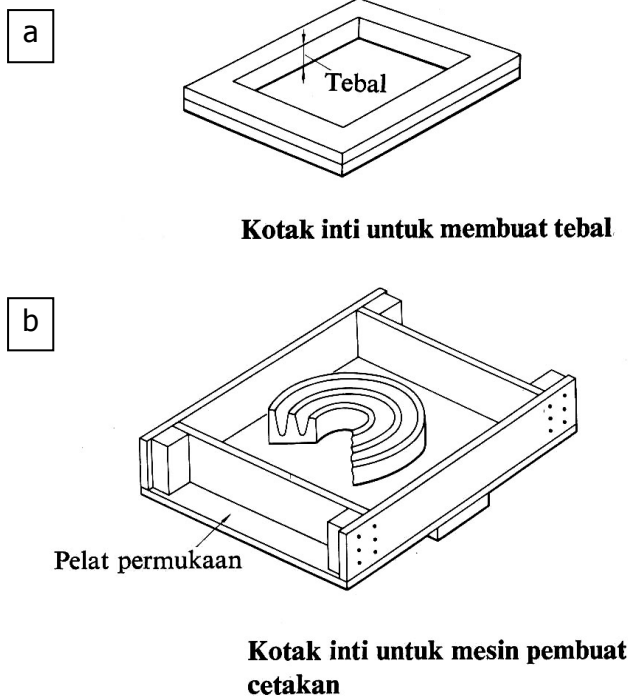
Kotak inti lengkung



Kotak inti setengah dengan pelat penyapu

Gambar 4. Macam-macam kotak inti.

- Kotak inti lengkung dipakai untuk membuat inti dengan diameter besar yang terbagi menjadi beberapa bagian yang sama.
- Kotak inti setengah dengan pelat penyapu berupa setengah kotak dengan sebuah penggeret yang dapat diputar di sekeliling poros pada kedua ujung kotak.



Gambar 5. (a) Kotak inti untuk membuat tebal; (b) Kotak inti untuk mesin pembuat inti.

- e. Kotak inti untuk membuat tebal dipakai untuk membuat inti yang bertebal tetap.
- f. Kotak inti untuk mesin pembuat cetakan dipergunakan dengan memasangnya pada mesin pembuat cetakan. Ukurannya harus cocok dengan ukuran mesin. Di dalam kotak dipasang pola. Penggunaannya jika benda coran harus mempunyai ketelitian tinggi atau sukar untuk membuat cetakan dengan tangan.

4. Bahan-bahan Untuk Pembuatan Pola

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.

Kayu yang dipakai untuk pola adalah kayu saru, kayu aras, kayu pinus, kayu mahoni, 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.

Dari berbagai macam resin sintesis hanya resin epoksi yang termasuk bahan resin termoset banyak dipakai untuk membuat pola resin, karena penyusutan yang kecil pada waktu mengeras dan tahan aus. Penambahan zat pengencer, pemlastis atau zat penggemuk akan memperbaiki sifat-sifat resin epoksi. Sebagai contoh: Kekerasan meningkat dengan mencampurkan bubuk besi atau aluminium. Ketahanan bentur meningkat dengan menumpuknya serat gelas dalam bentuk lapisan

Resin polistirena dipakai sebagai bahan untuk pola sekali pakai pada pembuatan cetakan yang lengkap. Pola dibuat dengan menambahkan zat pembuat busa pada polistirena untuk membuat berbutir, mudah dikerjakan, tetapi tak dapat menahan penggunaan yang berulang-ulang.

Bahan pola logam yang umum digunakan adalah besi cor kelabu, karena tahan aus, tahan panas dan tidak mahal. Selain itu dapat pula dipakai pola dengan bahan logam aluminium yang ringan dan mudah dikerjakan.

5. Pembuatan Pola

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.

5. Pemeriksaan Pola

Pola dibuat dengan memperhitungkan berbagai syarat dalam pengecoran, oleh sebab itu pemeriksaan pola harus dilakukan dengan teliti. Pemeriksaan ini memerlukan penentuan urutan.

Pemeriksaan dengan penglihatan dilakukan sejak dari pola sampai ke kotak inti. Rencana pengecoran, pandangan muka, dan samping dari gambar ditempatkan di samping pola pada arah yang sama, dicek dengan memutar dan membandingkan. Pengecekan dimulai dari garis tengah untuk bagian-bagian utama, kemudian dari kiri ke kanan dan akhirnya dari atas ke bawah.

Pemeriksaan ukuran dilakukan dengan mistar susut, jangka ukur, pengukur permukaan, dan alat pengukur umum lainnya. Garis tengah atau permukaan pisah ditentukan sebagai acuan dan setiap ukuran yang dinyatakan pada gambar dicek dengan urutan seperti pada pemeriksaan dengan penglihatan. Hasil pengukuran dicatat.

Kotak inti dicek dengan cara sama seperti pada pengecekan pola. Bila terdapat lebih dari dua kotak inti, maka pemberian nomor mulai dari yang terbesar.

Semua hasil pemeriksaan dicatat, kesalahan yang ditemukan dicatat pada daftar pemeriksaan. Pengubahan dan perbaikan harus diperintahkan kepada pembuat pola. Setelah pengubahan, harus dilakukan kembali pengecekan.

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.

E. Latihan

1. Apakah yang dimaksud dengan pola pada proses pengecoran ?
2. Apakah kegunaan inti pada pembuatan cetakan ?
3. Apa saja yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan kup, drag dan permukaan pisah ?
4. Pertimbangan apakah yang digunakan untuk penambahan ukuran pola ?
5. Untuk apakah pola harus memiliki kemiringan ?
6. Apakah fungsi dari pembuatan telapak inti ?
7. Jelaskan apa yang dimaksud dengan kotak inti !
8. Jelaskan macam-macam pola yang umum digunakan dalam pengecoran
9. Pola terbuat dari bahan apa ? Jelaskan !
10. Bagaimanakah langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan pola ?
11. Bagaimanakah proses pemeriksaan pola ?
12. Mengapa harus dilakukan pemeriksaan pola?

F. Rangkuman

Pekerjaan pertama yang harus dilakukan pada pembuatan pola adalah mengubah gambar perencanaan menjadi gambar kerja pola. Secara garis besar gambar pola sama dengan gambar perencanaan, namun ada bagian-bagian yang harus disesuaikan. Adapun penyesuaiannya berkaitan dengan pertimbangan untuk menghasilkan produk coran yang baik, proses pembuatan cetakan yang mudah, proses penempatan inti, menentukan belahan dan permukaan pisah pola, perhitungan penyusutan coran, kemiringan pola, tambahan untuk pekerjaan pemesinan, arah kup dan drag, dan kemudahan pembongkaran cetakan.

Dalam penentuan kup, drag dan permukaan pisah harus mempertimbangkan pola harus mudah dikeluarkan dari cetakan, penempatan inti harus mudah dan dibuat secara teliti, sistem saluran harus dapat mengalirkan logam cair dengan mudah dan hasilnya optimum, permukaan pisah dibuat seminimal mungkin.

Pada saat membeku logam coran akan mengalami penyusutan. Oleh karena itu didalam membuat pola ditambah ukurannya berdasarkan besarnya penyusutan logam coran. Pada pembuatan pola juga harus memperhitungkan penempatan telapak inti untuk coran yang berongga. Telapak inti ini berfungsi untuk meletakkan inti pada cetakan saat penuangan, memegang inti, dan menyalurkan udara dan gas.

Pola dipergunakan untuk membuat rongga cetakan yang bentuknya hampir serupa dengan bentuk coran, macamnya antara lain: pola pejal, pola plat pasangan, pola plat kup dan drag, pola cetakan sapuan, pola penggeret dengan penuntun, pola penggeret berputar dengan rangka cetak, dan pola kerangka.

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 dibuat dengan memperhitungkan berbagai syarat dalam pengecoran, sebab itu sebelum digunakan pola harus diperiksa bentuk dan ukurannya..