

XI. KEGIATAN BELAJAR 11

CACAT CORAN DAN PENCEGAHANNYA

A. Sub Kompetensi

Cacat coran dan pencegahannya dapat dijelaskan dengan benar

B. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah pembelajaran ini mahasiswa mampu menjelaskan macam cacat coran dan pencegahannya.

C. Uraian Materi.

1. Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Cacat pada Coran

Proses pengecoran dilakukan dengan beberapa tahapan mulai dari pembuatan cetakan, proses peleburan, penuangan dan pembongkaran. Untuk menghasilkan coran yang baik maka semuanya harus direncanakan dan dilakukan dengan sebaik-baiknya. Namun hasil coran sering terjadi ketidak sempurnaan atau cacat. Cacat yang terjadi pada coran dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu :

1. Desain pengecoran dan pola
2. Pasir cetak dan desain cetakan dan inti
3. Komposisi muatan logam
4. Proses peleburan dan penuangan
5. Sistem saluran masuk dan penambah.

2. Macam-macam Cacat Coran

Komisi pengecoran internasional telah membuat penggolongan cacat-cacat coran dan dibagi menjadi 9 macam, yaitu :

1. Ekor tikus tak menentu atau kekasaran yang meluas
2. Lubang-lubang
3. Retakan
4. Permukaan kasar
5. Salah alir
6. Kesalahan ukuran

7. Inklusi dan struktur tak seragam
8. Deformasi
9. Cacat-cacat tak nampak

3. Cacat ekor tikus tak menentu atau kekasaran yang meluas.

Cacat ekor tikus merupakan cacat dibagian luar yang dapat dilihat dengan mata. Bentuk cacat ini mirip seperti ekor tikus, yang diakibatkan dari pasir permukaan cetakan yang mengembang dan logam masuk kepermukaan tersebut. Kekasaran yang meluas merupakan cacat pada permukaan yang diakibatkan oleh pasir cetak yang tererosi. Bentuk cacat ekor tikus dan kekasaran yang meluas dapat dilihat pada gambar 11.1.



Gambar 11.1. Cacat ekor tikus dan kekasaran meluas

Penyebab cacat ekor tikus atau kekasaran yang meluas disebabkan oleh :

- Kecepatan penuangan terlalu lambat
- Temperatur penuangan terlalu tinggi
- Ketahanan panas pasir cetak rendah
- Terjadi pemanasan setempat akibat letak saluran turun yang salah
- Pasir cetak banyak mengandung unsure kental atau lumpur
- Perbaikan cetakan yang tidak sempurna
- Pelapisan cetakan yang terlalu tebal
- Kepadatan cetakan pasir yang kurang
- Lubang angin pada cetakan kurang

Untuk mencegah timbulnya cacat di atas dapat dilakukan dengan merencanakan pembuatan cetakan, peleburan dan penuangan yang baik. Langkah-langkah yang dapat dilakukan adalah :

- Menggunakan pasir cetak yang berkualitas, tahan panas dan tidak banyak mengandung unsure lumpur.


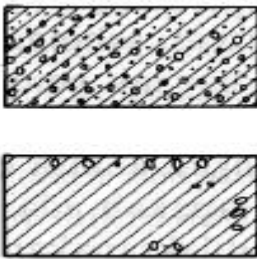
- Pembuatan cetakan yang teliti baik pemadatan yang cukup, lubang angin yang cukup dan pelapisan tipis yang merata.
- Membuat saluran turun yang tepat, sesuai bentuk coran,
- Mengecek temperature logam sebelum penuangan, tempertur tuang harus sesuai yang disyaratkan.
- Melakukan penuangan dengan kecepatan yang cukup dan kontinyu.

4. Cacat lubang-lubang

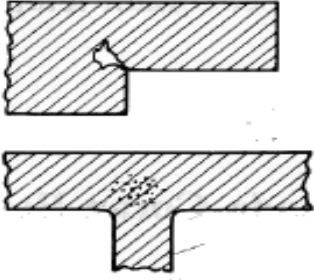
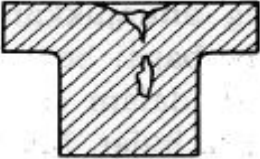

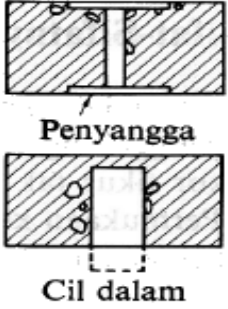
Cacat lubang-lubang memiliki bentuk dan akibat yang beragam. Bentuk cacat lubang-lubang dapat dibedakan menjadi : a. Rongga udara, b. Lubang jarum, c. Rongga gas oleh cil, d. Penyusutan dalam, e. Penyusutan luar dan f. Rongga penyusutan

Bentuk , penyebab dan pencegahan cacat lubang-lubang dapat dilihat pada table 11.1 berikut.

Tabel 11.1. Cacat lubang-lubang penyebab dan pencegahan

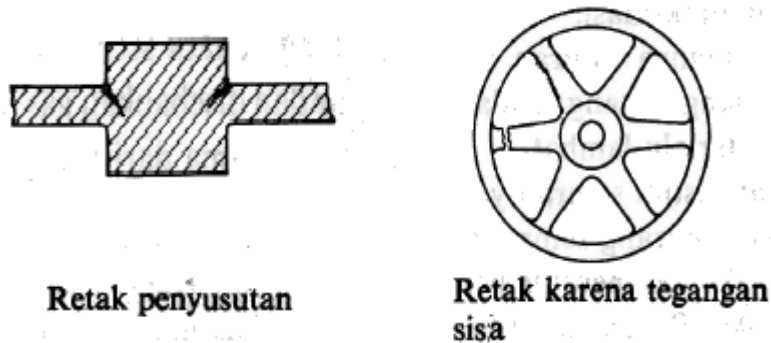
Bentuk cacat lubang	Penyebab	Pencegahan
a. Rongga udara 	<ul style="list-style-type: none"> • Logam cair teroksidasi • Saluran cerat dan ladell tidak cukup kering • Temperatur penuangan terlalu rendah • Penuangan terlalu lambat • Cetakan kurang kering 	<ul style="list-style-type: none"> • Diusahakan pada saat pencairan alas kokas dijaga agar logam tidak berada di daerah oksidasi. • Temperature tuang logam sebelum penuangan, dipastikan sudah sesuai dan penuangan dengan cepat.
b. Lubang jarum 	<ul style="list-style-type: none"> • Permeabilitas pasir cetak kurang sempurna • Terlalu banyak yang keluar dari cetakan • Lubang angin kurang memadai • Tekanan di atas terlalu rendah 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan cetakan yang teliti baik permeabilitas, pemadatan yang cukup, lubang angin yang cukup • Diusahakan tekanan di atas dibuat tinggi

Lanjutan Tabel 11.1.

Bentuk cacat lubang	Penyebab	Pencegahan
<p>c. Penyusutan dalam</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Logam cair teroksidasi • Temperatur penuangan terlalu rendah • Bahan muatan logam banyak kotoran dan berkarat • Perencanaan dan peletakan penambah tidak sempurna 	<ul style="list-style-type: none"> • Diusahakan pada saat pencairan alas kokas dijaga agar logam tidak berada di daerah oksidasi. • Temperature tuang logam sebelum penuangan, dipastikan sudah sesuai dan penuangan dengan cepat.
<p>d. Penyusutan luar</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi penambah terlalu rendah • Cetakan membengkak • Cetakan pasir membentuk sudut-sudut tajam • Radius coran yang terlalu kecil 	<ul style="list-style-type: none"> • Perencanaan dan peletakan penambah yang teliti. • Menghilangkan sudut-sudut tajam pada cetakan
<p>e. Rongga penyusutan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengisian yang sulit dari penambah karena perubahan yang mendadak 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendsain coran dengan radius yang cukup • Merencanakan sistim saluran yang teliti
<p>f. Rongga gas karena cil</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Penguapan bahan cil • Bahan cil berkarat • Permukaan cil mengembun 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan bahan cil yang tidak menguap • Menghilangkan karat pada bahan cil • Memastikan permukaan cil betul-betul kering sebelum penuanga

5. Cacat Retakan

Cacat retakan dapat disebabkan oleh penyusutan atau akibat tegangan sisa. Keduanya dikarenakan proses pendinginan yang tidak seimbang selama pembekuan. Bentuk cacat retakan dapat dilihat pada gambar 11.2.



Gambar 11.2. Cacat reatakan

Penyebab cacat reakan adalah :

- Perencanaan coran yang tidak memperhitungkan proses pembekuan, seperti perbedaan tebal dinding coran yang tidak seragam
- Pemuaian cetakan, dan inti menahan pemuaian dari coran.
- Ukuran saluran turun dan penambah yang tidak memadai.

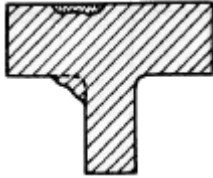
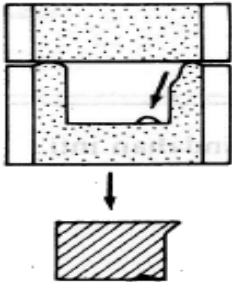
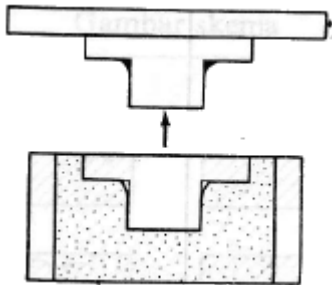
Upaya untuk mencegah cacat retakan adalah sebagai berikut:

- Menyeragamkan proses pembekuan logam dengan memanfaatkan cil bila perlu.
- Pengisian logam cair dari beberapa tempat
- Waktu penuangan harus sesingkat mungkin
- Menghindarkan coran yang memiliki sudut-sudut tajam
- Menghindarkan perubahan mendadak pada dinding coran.

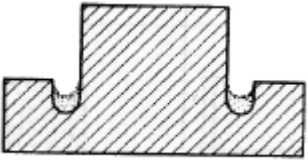
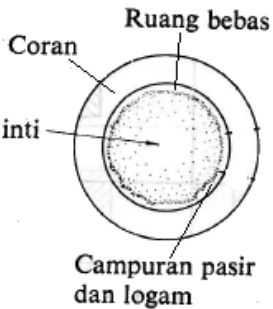
6. Cacat Permukaan Kasar

Cacat permukaan kasar menghasilkan coran yang permukaannya kasar. Cacat ini dikarenakan oleh beberapa factor seperti : cetakan rontok, kup terdorong ke atas, pelekat, penyinteran dan penetrasi logam. Bentuk, penyebab dan pencegahan cacat permukaan kasar dapat dilihat pada table 11.2.

Tabel 11.2. Bentuk, penyebab dan pencegahan cacat permukaan kasar

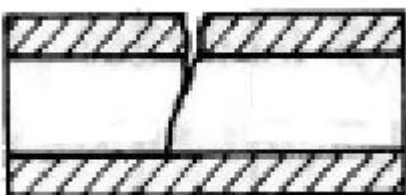
Bentuk cacat permukaan kasar	Penyebab	Pencegahan
a. Cetakan rontok 	<ul style="list-style-type: none"> • Bagian cetakan yang lemah runtuh • Cetakan runtuh saat penarikan pola • Kemiringan pola tidak cukup • Cetakan kurang padat • Kekuatan pasir cetak kurang 	<ul style="list-style-type: none"> • Cermat dan teliti saat pembuatan cetakan
b. Kup terdorong ke atas 	<ul style="list-style-type: none"> • Bagian yang cembung dari cetakan rontok dan pecahan pasir jatuh dalam cetakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kedua permukaan pisah harus rata dan betul-betul rapat • Pemeriksaan bagian dalam cetakan sebelum penuangan
c. Pelekat 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasir melekat pada pola • Pasir panas, kadar air dan lempung yang kurang • Pemdatan cetakan yang tidak memadai • Bubuk pemisah yang tidak baik • Kemiringan pola tidak cukup • Getaran yang kurang saat penarikan pola • Cetakan tidak diperbaiki saat pasir cetak melekat pada pola saat ditarik 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasir harus cukup dingin • Pola logam harus dipanaskan mula • Menggunakan pasir yang kekuatannya cukup • Menggunakan bubuk pemisah yang baik • Kemiringan pola harus sesuai • Menarik pola dengan getaran yang cukup. • Memperbaiki cetakan yang tidak sempurna

Lanjutan Tabel 11.2.

<p>d. Penyinteran</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Logam cair memiliki tegangan permukaan yang kecil • Logam cair memiliki tekanan static dan dinamik yang berlebihan • Temperatur tuang yang terlalu tinggi • Pasir terlalu kasar • Pemadatan pasir kurang • Bahan pengikat terlalu banyak • Tahanan panas pasir kurang 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pasir yang tahanan panasnya tinggi • Oksida besi harus dicampur baik ke dalam pasir • Pemadatan pasir harus cukup • Menggunakan distribusi kekasaran pasir yang sesuai.
<p>e. Penetrasi logam</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Logam cair memiliki tekanan static dan dinamik yang berlebihan • Pemadatan pasir kurang • Tahanan panas pasir kurang 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pasir yang tahanan panasnya tinggi • Pemadatan pasir harus cukup • Memperhitungkan tumbukan aliran logam.

7. Cacat salah alir

Cacat salah alir dikarenakan logam cair tidak cukup mengisi rongga cetakan. Umumnya terjadi penyumbatan akibat logam cair terburu membeku sebelum mengisi rongga cetak secara keseluruhan. Bentuk cacat salah alir dapat dilihat pada gambar 11.3.



Gambar 11.3. Cacat salah alir



Penyebab cacat salah alir yaitu :

- Coran terlalu tipis
- Temperature penuangan terlalu rendah
- Laju penuangan terlalu lambat
- Aliran logam cair tidak seragam akibat sistim saluran yang jelek.
- Lubang angin pada cetakan kurang
- Sistim penambah yang tidak sempurna

Pencegahannya adalah sebagai berikut :

- Temperatur tuang harus cukup tinggi
- Kecepatan penuangan harus cukup tinggi
- Perencanaan sistim saluran yang baik
- Lubang angin harus ditambah
- Menyempurnakan sistim penambah

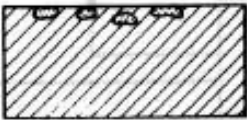
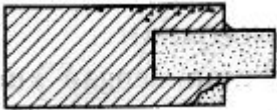

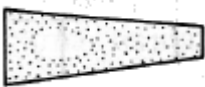
8. Cacat kesalahan ukuran

Cacat kesalahan ukuran terjadi akibat kesalahan dalam pembuatan pola. Pola yang dibuat untuk memuat cetakan ukurannya tidak sesuai dengan ukuran coran yang diharapkan. Selain itu kesalahan ukuran dapat terjadi akibat cetakan yang mengembang atau penyusutan logam yang tinggi saat pembekuan. Pencegahan kesalahan ukuran adalah membuat pola dengan teliti dan cermat. Menjaga cetakan tidak mengembang dan memperhitungkan penyusutan logam dengan cermat, sehingga penambahan ukuran pola sesuai dengan penyusutan logam yang terjadi saat pembekuan.

9. Cacat Inklusi dan struktur tak seragam

Cacat inklusi terjadi karena masuknya terak atau bahan bukan logam ke dalam cairan logam akibat reaksi kimia selama peleburan, penuangan atau pembekuan. Cacat struktur tidak seragam akan membentuk sebagian struktur coran berupa struktur cil. Bentuk, penyebab dan pencegahan cacat inklusi dan struktur tidak seragam dapat dilihat pada table 11.3.


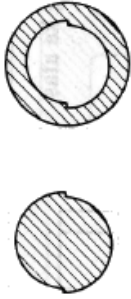
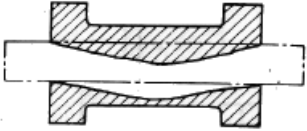
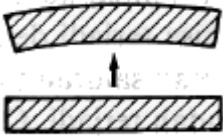
Tabel 11,3. Bentuk, penyebab dan pencegahan cacat inklusi dan struktur tidak seragam

Bentuk cacat permukaan kasar	Penyebab	Pencegahan
a. Inklusi terak 	<ul style="list-style-type: none"> • Logam cair teroksidasi • Penyingkiran terak belum bersih • Perencanaan saluran turun tidak sempurna • Waktu penuangan yang terlalu lama 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjaga logam cair tidak teroksidasi • Penyingkiran terak sampai bersih • Perencanaan saluran tuang yang cermat dan teliti
b. Inklusi pasir 	<ul style="list-style-type: none"> • Tahanan panas yang rendah dari bahan pelapis ladle • Permukaan cetakan yang lemah • Ketahanan panas pasir cetak kurang • Pembersihan yang kurang pada rongga cetak 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan bahan pelapis ladle yang tahan panasnya baik • Pembersihan bagian dalam cetakan sebelum penuangan • Menggunakan pasir yang tahanan panasnya tinggi • Pemadatan pasir harus cukup
c. Cil 	<ul style="list-style-type: none"> • Komposisi logam tidak memadai • Pendinginan yang cepat • Kadar karbon dan silicon yang rendah • Logam cair mendapat panas lanjut 	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan komposisi logam yang tepat • Pendinginan perlahan-lahan • Kadar karbon dan silicon harus cukup • Mencegah panas lanjut
d. Cil terbalik 	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan kadar belerang • Kadar mangan kurang 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi kadar belerang • Menambah kadar mangan

10. Deformasi

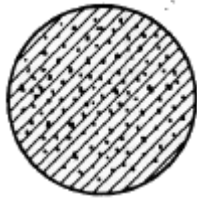
Cacat deformasi dikarenakan perubahan bentuk coran selama pembekuan akibat gaya yang timbul selama penuangan dan pembekuan. Bentuk, penyebab dan pencegahan cacat deformasi dapat dilihat pada table 11.4

Tabel 11,4. Bentuk, penyebab dan pencegahan cacat deformasi

Bentuk cacat permukaan kasar	Penyebab	Pencegahan
a. Membengkak 	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan tekan pasir cetak kurang • Pematatan pasir cetak tidak seragam 	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kekuatan tekan pasir cetak • Pematatan pasir cetak dibuat seragam
b. Pergeseran 	<ul style="list-style-type: none"> • Pergeseran titik tengah pola • Pergeseran pena dan kotak inti • Pergeseran titik tengah cetakan • Pergeseran setelah pemasangan cetakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Cermat dan teliti pada saat pembuatan cetakan • Cermat dan teliti pada saat pemasangan inti. • Cermat pada saat pemasangan kup dan drag.
c. Perpindahan inti 	<ul style="list-style-type: none"> • Inti terapung • Penahan inti tidak kuat 	<ul style="list-style-type: none"> • Telapak inti diperkuat • Menggunakan penyangga pada pemasangan inti
d. Pelenturan 	<ul style="list-style-type: none"> • Perbedaan tegangan selama pendinginan dan penyusutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhitungkan bentuk coran dengan cermat

11. Cacat-cacat tak tampak

Cacat-cacat tak tampak merupakan cacat coran yang tidak dapat dilihat oleh mata. Cacat-cacat ini berada dalam coran sehingga tidak kelihatan dari permukaan coran. Salah satu bentuk cacat tak tampak adalah cacat struktur butir terbuka. Cacat ini akan membentuk seperti pori-pori dan kelihatan setelah dikerjakandengan mesin. Bentuk cacat struktur butir terbuka dapat dilihat pada gambar 11.4.



Penyebab cacat ini adalah komposisi kadar C, Si dan P yang tidak sesuai. Pencegahan cacat ini adalah dengan merencanakan logam coran dengan kadar C, Si dan P yang sesuai.

Gambar 11.4. Cacat struktur butir terbuka

D. Latihan

1. Faktor-faktor apakah yang mempengaruhi cacat pada coran ?
2. Sebutkan 9 macam jenis cacat pada besi cor !
3. Apa penyebab dan bagaimana mencegah cacat ekor tikus ?
4. Apa penyebab dan bagaimana mencegah cacat lubang jarum ?
5. Apa penyebab dan bagaimana mencegah cacat rongga penyusutan ?
6. Apa penyebab dan bagaimana mencegah cacat inklusi ?
7. Apa penyebab dan bagaimana mencegah cacat penetrasi logam ?
8. Apa penyebab dan bagaimana mencegah cacat membengkak ?
9. Apa penyebab dan bagaimana mencegah cacat retakan ?
10. Apa penyebab dan bagaimana mencegah cacat salah alir ?
11. Apa penyebab dan bagaimana mencegah cacat pelenturan ?
12. Apa penyebab dan bagaimana mencegah cacat pergeseran ?
13. Apa penyebab dan bagaimana mencegah cacat struktur butir terbuka ?



E. Rngkuman

Untuk menghasilkan coran yang baik maka semua tahapan harus direncanakan dan dilakukan dengan sebaik-baiknya. Namun hasil coran sering terjadi ketidak sempurnaan atau cacat. Cacat yang terjadi pada coran dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : 1. Desain pengecoran dan pola, 2. Pasir cetak dan desain cetakan dan inti, 3. Komposisi muatan logam, 4. Proses peleburan dan penuangan dan 5. Sistim saluran masuk dan penambah.

Komisi pengecoran internasional telah membuat penggolongan cacat-cacat coran dan dibagi menjadi 9 macam, yaitu : 1. Ekor tikus tak menentu atau kekasaran yang meluas, 2. Lubang-lubang, 3. Retakan, 4. Permukaan kasar, 5. Salah alir, 6. Kesalahan ukuran, 7. Inklusi dan struktur tak seragam, 8. Deformasi dan 9. Cacat-cacat tak nampak