

## **ANALISA KEGAGALAN INTI CETAKAN JENIS SKD 61 PADA PROSES PELEBURUAN DENGAN CARA DIECASTING**

Oleh:

Surya Irawan <sup>1)</sup>

Bambang Hermanto <sup>2)</sup>

Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia <sup>1)</sup>

Universitas Muslim Nusantara Al Wasliyah <sup>2)</sup>

E-mail:

[surya.irawan310864@gmail.com](mailto:surya.irawan310864@gmail.com) <sup>1)</sup>

[hbambang7348@yahoo.co.id](mailto:hbambang7348@yahoo.co.id). <sup>2)</sup>

### **History Jurnal Ilmiah Teknik Sipil:**

Received : 25 September 2022

Revised : 10 Oktober 2022

Accepted : 23 Januari 2023

Published : 24 Februari 2023

**Publisher:** LPPM Universitas Darma Agung

**Licensed:** This work is licensed under

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



### **ABSTRAK**

Kerusakan pada permukaan inti cetakan dengan hilangnya lapisan nitrida dari proses surface hardening yaitu nama proses pengerasan permukaan inti cetakan yaitu Nitriding pada permukaan pada inti cetakan logam jenis seri skd 61 pada cetakan die casting .Dalam proses diecasting adalah suatu proses dimana suatu proses dengan mencairkan logam aluminium cair di temperatur pouring  $720^{\circ}C$  , lalu cairan diambil dengan ladle dimasukkan kedalam silinder sleeve lalu di tekan oleh piston mengisi cavity cetakan besi sehingga membentuk suatu benda tuang disebut brake drum. Dalam kenyataan umur pakai inti cetakan baja seri skd 61 Umur pakainya hanya 80.000 shoot sedangkan standar pakainya 160.000 shoot didalam sub bagian cetakan baja dari produk casting brake drum .Dan untuk mengetahui life time yang rendah tersebut maka dicari penyebab keausan tersebut maka dilakukan pengujian meliputi : analisa komposisi kimia, Visual, Struktur mikro dan kekerasan

**Kata Kunci : visual , analisa kekerasan, analisa komposisi kimia , analisa struktur mikro**

### **ABSTRACT**

*Damage to the surface of the mold core by loss of the nitride layer from the surface hardening process, namely the name of the surface hardening process for the mold core, namely Nitriding on the surface of the metal core type skd61 series in die casting molds. In the die casting process is a process in which a process by melting molten aluminum metal at a pouring temperature of  $720^{\circ}C$  , then the liquid is taken with a ladle inserted into the sleeve cylinder and then pressed by the piston to fill the iron casting cavity so that it forms a casting object called a brake drum. The service life is only 80,000 shoots while the standard uses 160,000 shoots in the sub-section of the steel mold of the casting brake drum product. And to find out the low life time, the cause of the wear is sought, tests are carried out including: analysis of chemical composition, visual, microstructure and hardness*

**Keywords: visual, hardness analysis, chemical composition analysis, microstructure analysis**

## 1. PENDAHULUAN

Pada Inti cetakan pada proses produksi pengecoran die casting dari perusahaan honda federal sunter jakarta bahan terbuat dari baja skd 61. Dimana pada inti cetakan sering terjadi keausan pada permukaan lapisan pengerasan dengan cara nitriding hal ini menyebabkan terjadinya ikatan interlocking pada permukaan antara benda tuang Aluminium dalam hal ini brake drum dengan inti cetakan. Dan Dalam kasus penelitian ini umur pakai inti cetakan tidak sesuai standar pabrik yang diinginkan antara lain 160.000 shoot, sedangkan umur pakai produksi inti cetakan pada kenyataannya 80.000 shoot. pada gambar 1 menunjukkan inti cetakan yang gagal dan terlihat secara visual ada penempelan aluminium di permukaan inti cetakan



Gambar 1. Inti cetakan yang gagal

Dan pada gambar 2 di lihatkan inti cetakan yang baru



Gambar 2. Inti cetakan yang baru

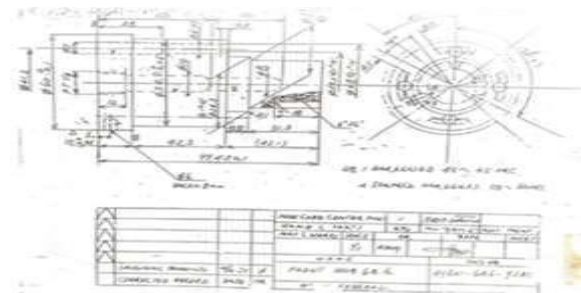
Pada gambar 3 di lihatkan komponen benda

tuang aluminium brake drum bagian spart part sepeda motor roda 2



Gambar 3. Komponen Brake Drum yang gagal

Dan pada gambar 4 diperlihatkan gambar teknik dari pabrik dari inti cetakan



Gambar 4. Gambar teknik inti cetakan

Dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kerusakan pada inti cetakan pada proses produksi peleburan dengan cara hot chamber diecasting pada salah satu perusahaan nasional pembuat komponen sepeda motor roda 2

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian analisa kegagalan inti cetakan jenis skd 62 pada proses pengecoran dengan cara diecasting dengan metode kuantitatif dan bertujuan untuk mengetahui penyebab kegagalan pada saat produksi berlangsung sehingga umur pakai inti cetakan menjadi lebih pendek, dimana

persyaratan standar pemakaian inti cetakan untuk pabrik berlaku di 160.000 shoot pada actualnya di produksi hanya 80.000 shoot. Dan penelitian ini dilakukan di laboratorioum Metalurgi Laterit LIPI Serpong dan BP4T Bandung.

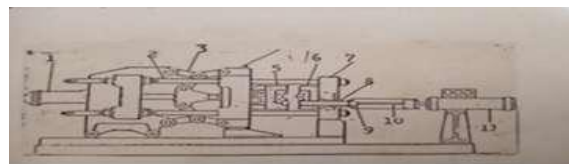
Pada proses produksi pembuatan komponen sepeda motor roda 2 yang dilakukan dengan sisitim pengecoran diecasting. Dan pada penlitian ini dilakukan secar kwantitatip .Dan proses diecasting ini menggunakan cetakan permanen,dimana salah satu komponen dari cetakakan tersebut namanya inti cetakan yang berbahan baja jenis skd 61 mengalami kerusakan aus pada permukaan cetakkan hal ini disebabkan dari sifat mekaniknya antara lain kekerasan permukaannya sering mengalami kerusakan sehingga umur pakainya pendek ,ari standar pabrik yang diterapkan 160.000 shoot pada proses actualnya dilapangan 80.000 shoot sudah mengalami kerusakan dan hal ini menyadi perhatian bagi produksi akibatnya tidak optimalnya angka produksi yang dicapai.Dan dari masalah tersebut diatas untuk membahas kerusakan tersebut didukung oleh buku literatur untuk membaasal tersebut.

Pada proses die casting adalah suatu proses pengecoran dengan menggunakan tekanan yang tinggi untuk mendorong cairan logam alumunium untuk masuk kedalam rongga - rongga cetakan untuk membentuk suatu produk casting diinginkan.

Alam proses pengecoran dengan cara diecasting ini terdiri dari mesin, cetakan baja jenis SKD 61 ,alumunium dicairkan di dalam tungku ditemperatur cair 720°C dengan komposisi bahan jenis aluminium paduan Silikon- Tembaga antara lain jenis HD -2.dalam gambar 5 diperlihatkan proses cold chamber diecasting



Gambar 5. Mesin Cold chamber diecasting te 350 Ton  
Skema mesin mesin die casting ditunjukkan pada gambar 6



Gambar 6.Skema proses mesin cold chamber diecasting

Keterangan gambar skema diatas dapat dijelaskan dKeterangan gambar :

- 1.Silinder penutup mesin
- 2.Batang tarik
- 3.Engsel pena lintang pengunci cetak gerak
- 4.Pemegang cetakan gerak
- 5.Cetakan gerak
- 6.Cetakan tetap
- 7.Pemegang cetkan tetap
- 8.Ruang penekan dan pengisian logam cair
- 9.Ujung Plunyer
- 10.Batang plunyer
- 11.Silinder penekan

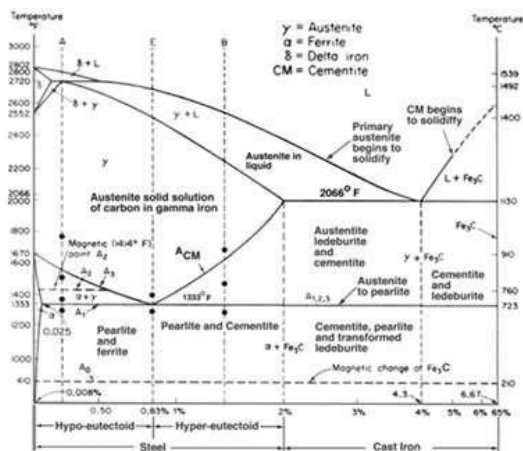
Dan pada proses diecasting ini dapat dilihat posisi inti cetakan baja pada gambar 7 dibawah ini



Gambar 7.Inti cetakan pada cetakan gerak

## 2.1. Pengertian Baja

Baja merupakan salah satu logam non-ferrous yang banyak digunakan dalam dunia teknik dan industri. Kandungan utama baja meliputi besi dan karbon. Kandungan besi (Fe) dalam baja sekitar 97% dan kandungan karbon (C) sekitar 0,2% hingga 2,1, tergantung kualitasnya. Selain besi (Fe) dan karbon (C), baja juga mengandung unsur lain seperti mangan (Mn) dengan kandungan maksimum 1,65%, silikon (Si) dengan kandungan maksimum 0,6%, tembaga (Cu) dengan kandungan maksimum 0,6%. koten maksimum 0,6%. kandungan 0,6%, sulfur (S), fosfor (P) dan zat lainnya dalam jumlah terbatas dan berbeda. karakteristik diagram fasenya. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 8



Gambar 8. Diagram fasa Fe-Fe<sub>3</sub>C

Karakteristik kimia dan metode produksi memiliki dampak signifikan pada sifat dalam proses pembuatan baja. Baja dikategorikan ke dalam sejumlah kelompok dalam industri berdasarkan beberapa sifat standar. Besi, karbon, dan komponen paduan lainnya membentuk baja paduan. Casting, pengalengan, atau penempaan adalah semua metode pembentukan baja. Karena dapat meningk

atkan daktilitas dan kekerasan baja, karbon adalah salah satu konstituen penting dalam baja. Baja biasanya digunakan sebagai bahan produk dalam bentuk pelat, batangan, profil, dll. Baja karbon rendah, baja karbon sedang, dan baja karbon tinggi adalah tiga kategori baja karbon. Baja paduan rendah, paduan sedang, dan paduan tinggi adalah semua jenis baja paduan.

### Diagram Fasa Fe-C

Fase adalah bagian dari suatu material dengan komposisi atau struktur tertentu. Diagram fase Fe-C, juga disebut sebagai diagram keseimbangan karbon-besi, berfungsi sebagai metrik untuk menentukan banyak fase yang dapat berkembang selama pembuatan baja. Tujuan mendasar diagram fase adalah untuk memeriksa keseimbangan antara besi dan paduannya.

Hubungan antara suhu dan komposisi jelas; Setiap perubahan di keduanya akan berdampak pada struktur mikro. Larutan padat, juga dikenal sebagai austenit, ferit, dan besi delta, terlihat pada diagram fase Fe-C. Struktur kristal BCC (Body Centered Cubic) mencirikan ferit, struktur kristal FCC (Face Centered Cubic) mencirikan austenit, dan struktur kristal FCC suhu tinggi mencirikan besi delta (δ).

Hubungan antara suhu dan komposisi jelas; Setiap perubahan di keduanya akan berdampak pada struktur mikro. Larutan padat, juga dikenal sebagai austenit, ferit, dan besi delta, terlihat pada diagram fase Fe-C. Struktur kristal BCC (Body Centered Cubic) mencirikan ferit, struktur kristal FCC (Face Centered Cubic) mencirikan austenit, dan struktur kristal FCC suhu tinggi mencirikan besi delta (δ).

Diagram fase menunjukkan hubungan antara struktur mikro material dan sifat mekanik, yang semuanya terhubung ke besi feritik atau

alfa (besi). Struktur BCC ferit, yang memiliki kualitas lunak dan ulet, adalah larutan padat karbon dalam besi murni. Pada suhu sekitar 0,02% C, ferit hanya dapat menampung sejumlah kecil atom karbon karena ruang interatomik struktur BCC (Body Centered Cubic) sangat sempit dan padat. Suhu antara 300 ° C dan sekitar 727 ° C adalah saat fase ferit pertama kali terbentuk.

Dalam bentuk pelat yang berjarak bergantian antara semen dan ferit, perlit adalah campuran sementit dan ferit. Ketika tingkat karbon melebihi 0,76% C, fase Pearlite dibuat. Besi dalam fase Pearlite tangguh, mudah ditempa, dan keras.

Martensit merupakan fasa yang terjadi. Ini terjadi pada suhu di bawah eutektoid tetapi belum di atas suhu kamar sebagai akibat dari pendinginan yang sangat cepat. Struktur FCC austenitik secara bersamaan akan dikonversi menjadi struktur BCT karena tidak stabil. Tidak ada difusi dalam reaksi ini. Namun, karena semua atom yang tersisa ditahan dalam larutan, ada kekerasan (perpindahan) di tempat asal di mana semua atom bergerak secara bersamaan dan perubahan ini terjadi secara instan. Martensit akan kuat dan kuat, tetapi kerapuhan dan kerapuhannya cukup besar, sehingga sulit untuk ditransfer. Martensit dapat muncul ketika austenit dengan cepat didinginkan (didinginkan) hingga suhu di bawah suhu di mana bainit terbentuk.

## 2.2. Baja SKD 61

4 Berbagai elemen paduan, termasuk karbon (C), tungsten (W), molibdenum (Mo), vanadium (V), mangan (Mn), dan kromium (Cr), termasuk dalam baja SKD 61. Menurut JIS (Standar Industri Jepang), baja paduan hypoeutectoid kelas SKD 61 dibuat menggunakan metode Hot Work Tool Steel dan memiliki manfaat operasi suhu tinggi, daya

tahan tinggi yang baik, dan ketahanan aus yang kuat. Menurut AISI (American Industrial For Standard), baja SKD 61 mirip dengan AISI H13.

Penerapan material baja SKD 61 :

Cetakan ekstrusi aluminium, cetakan die casting, alat kompresi tugas berat, pelubang, cetakan tempa panas, cetakan plastik, aksesoris cetakan (tabung piston, kepala piston)

## 2.3. Perlakuan panas (Heat treatment)

Definisi luas perlakuan panas adalah memanaskan logam ke suhu tertentu dengan laju pemanasan tertentu, diamkan selama waktu tertentu, dan kemudian dinginkan lagi ke suhu tertentu. Menggunakan cairan, seperti air dan minyak, atau udara, Anda dapat membuat kualitas tertentu yang diinginkan.

Jika fase austenitik dengan cepat mendekati suhu rendah, produksi martensit akan dihasilkan. Pendinginan yang cepat menyebabkan fase austenit bertransisi menjadi ferit dengan menjebak atom karbon dalam larutan dan menciptakan struktur martensit. Berikut ini adalah beberapa elemen yang mempengaruhi variabilitas martensit:

1. Difusi tidak diperlukan untuk transformasi terjadi, dan susunan kimianya tetap tidak berubah. Karena gerakan gesekan, sejumlah kecil austenit tiba-tiba memodifikasi struktur inventifnya.
2. Transformasi hanya terjadi selama pendinginan dan proses berhenti jika pendinginan berhenti. Perubahan ini bergantung pada temperatur, bukan pada waktu, sehingga banyaknya martensit yang terbentuk mempunyai hubungan non linier terhadap penurunan waktu, temperatur awal pembentukan martensit dilambangkan dengan  $M_s$  dan temperatur pembentukan komponen akhir dilambangkan dengan  $M_f$ . Jika baja dipertahankan

pada suhu Ms, terjadi transformasi. Jika suhu tidak turun dengan cepat, martensit akan berhenti terjadi dan menghilang. Tidak mungkin untuk mengubah bagaimana paduan terbentuk, dan menaikkan laju pendinginan tidak akan menurunkan suhu pembentukan martensit paduan. Karena ketidakstabilan struktur austenitik FCC, struktur BCT akan diadopsi secara bersamaan.

Pembentukan ferit dan mutiara, mutiara merupakan campuran khusus yang terjadi dalam dua tahap yang dibentuk melalui austenisasi, komponen eutektoid diubah menjadi ferit dan karbida. Memang, ferit dan karbida terbentuk secara bersamaan dan merupakan campuran keluaran. Jika laju pendinginannya lambat, atom karbon dapat berdifusi lebih lama dan menempuh jarak yang lebih jauh, sehingga menghasilkan bentuk mutiara yang besar. Dan jika laju pendinginan semakin dipercepat, difusi akan terbatas pada jarak yang pendek, sehingga menghasilkan lapisan yang lebih tipis.

#### 2.4. Pengaruh unsur paduan pada baja

1. Silikon (Si); (Terkandung dalam jumlah kecil di semua bahan non-ferrous dan dilaminasi dalam jumlah lebih besar untuk nilai khusus). Silikon dapat meningkatkan kekuatan, kekerasan, keuletan, ketahanan aus, ketahanan panas dan karat serta ketahanan pengerasan. Tapi dengan pengurangan tegangan, keuletan dan kemampuan las.
2. Mangan (Mn); Hal ini dapat meningkatkan kekuatan, kekerasan, pendinginan, ketahanan aus, pengerasan bentuk dingin, namun mengurangi kemungkinan terkelupas.
3. Nikel (Ni); meningkatkan k

euletan, kekuatan, kekerasan dalam, tahan karat, hambatan listrik (kawat pemanas), tetapi mengurangi laju pendinginan akibat tekanan termal.

4. Kromium (Cr); peningkatan kekerasan, kekuatan, rentang ketahanan aus terbatas, kekerasan, kekerasan lengkap, tahan panas,
5. Kerak, karat dan asam, memudahkan pemolesan tetapi mengurangi stres (sedikit).
6. Kobalt (Bersama); peningkatan kekerasan, ketahanan aus, tahan karat dan panas, konduktivitas listrik dan saturasi magnetik
7. Vanadium (V); meningkatkan kekuatan, batas jangkauan, ketahanan panas dan kelelahan, suhu filamen saat diberi perlakuan panas, tetapi mengurangi kemungkinan serangan panas di luar batas perlakuan panas.
8. Wolfram (P); Meningkatkan kekakuan benang, kekuatan, batas bentang, ketahanan panas, ketahanan dan kapasitas normalisasi, namun mengurangi tegangan.
9. Titanium (Ti); memiliki kekuatan yang sama dengan baja dan mempertahankan sifat-sifatnya hingga 400°C, misalnya kawat las.

#### Pengujian Penelitian

##### 3.1 Uji Kekerasan

Kekerasan suatu logam merupakan bagian dari sifat mekanik logam tersebut. Nilai kekerasan untuk setiap material akan berbeda-beda, karena kekerasan suatu material dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti struktur material, komposisi material dan sifat mekanik material. Penjelasan metode Rockwell pada durometer

Pengujian kekerasan menggunakan durometer yaitu durometer Rockwell Bench untuk skala menengah dan durometer Vickers untuk skala tinggi. Pada artikel kali ini kita akan membahas metode Rockwell.



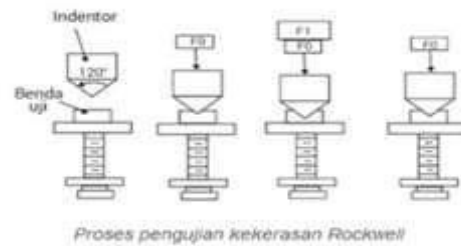
Gambar 8 . Alat Uji Kekerasan Rockwell

### 3.2. Indentor

Ada dua jenis lekukan yang digunakan dalam pengujian kekerasan Rockwell, yaitu berlian berbentuk kerucut dengan sudut lancip 120 derajat dan ujung agak membulat dengan radius 0,2 mm. Pengukur berlian berbentuk kerucut yang biasa dikenal dengan Brale, pengukur baja berbentuk bola berukuran diameter 1/16", 1/8", 1/4" dan 1/2. Kerucut pengukur berbentuk berlian biasanya digunakan untuk menguji material keras, sedangkan pengukur bola baja biasanya digunakan digunakan untuk menguji bahan lunak.



Gambar 9. Identor intan dan indentor bola



Gambar 10 Proses pengujian Kekerasan Rockwell

Beban sekunder ini biasanya mempunyai beban 10 kgf sedangkan beban utama mempunyai kapasitas beban 50 kgf, 90 kgf atau 140 kgf. Beban sekunder ini biasanya mempunyai beban 10 kgf sedangkan beban utama mempunyai kapasitas beban 50 kgf, 90 kgf atau 140 kgf. Penerapan beban kecil terutama dimaksudkan untuk membantu menempatkan probe di dalam benda/benda yang diuji dan menghilangkan efek rongga agar permukaan benda yang diuji siap menerima beban utama. Dengan cara ini, permukaan benda yang diuji tidak perlu sehalus atau licin mungkin. Skala Kekerasan Rockwell Rockwell Hardness Tester juga mempunyai skala tersendiri, misalnya skala B untuk menguji material lunak seperti tembaga, aluminium, baja ringan alloy dan tentunya menggunakan ukuran 1/diameter ball head 16" dan kapasitas beban total 100 kgf. Selain itu untuk skala B, ada juga skala C untuk menguji material keras seperti besi cor, baja, baja. Skala kekerasan ini menggunakan ujung kerucut berlian dengan total kapasitas beban hingga 150 kgf. Ada juga tangga nada lain selain B dan C yaitu tangga nada umum dan beberapa tangga nada lain seperti A, D, E, F, G dan lain-lain. Standar Uji Kekerasan Rockwell ASTM E 18 - 2000 adalah standar untuk pengujian kekerasan

Rockwell rutin dan eksternal untuk bahan logam.

### 3.3. Pengujian Metallografi

Uji logam dilakukan untuk mengetahui kondisi struktur dan arah perubahan mikrostruktur. Berikut langkah-langkah dalam proses pemeriksaan logam:

Sampel yang telah disiapkan kemudian dipotong menjadi dua bagian. Kemudian melakukan proses pemasangan untuk mempermudah proses penggilingan dan pemolesan. Kemudian ada proses pengamplasan dengan sander dan dengan derajat kekasaran permukaan amplas (nomor urut); 240, 320, 400, 600, 800, 1000, 1200 dan 1500, hingga goresan pada permukaan spesimen hilang. Amplas terbuat dari aluminium oksida yang tahan air. Selama pengamplasan, pendinginan air dilakukan untuk mengurangi penumpukan panas selama pengamplasan dan menghilangkan partikel garam dan kotoran lainnya. Dilanjutkan dengan proses pemolesan dengan mesin dan kain pemoles beludru serta pasta alumina hingga permukaan benda uji bersih dari segala jenis goresan. Sampel kemudian dicuci dengan larutan alkohol dan dikeringkan. Dilanjutkan dengan proses etsa, dimana sampel direndam ± selama 5 detik dengan larutan Nital 2% (100ml alkohol 95-8% ditambah HNO<sub>3</sub> 2-5%). Kemudian keringkan sampel dengan udara hangat untuk meminimalkan oksidasi dengan udara sekitar. Tutup larutan etsa untuk mencegah penguapan. Setelah etsa selesai dilakukan pengamatan (pemeriksaan struktur mikro) menggunakan mikroskop optik dan difoto pada perbesaran 500x dan 1000x. Gambar dibawah ini dapat dilihat dengan alat pengujian logam berupa mesin poles.



Gambar 11. Alat poles metallografi

### 3.4. Pengujian struktur mikro

Dan digambar 12 menunjukkan alat photo struktur mikro yaitu Mikroskop optik



Gambar 6. Mikroskop Optik

### 3.5. Pengujian Komposisi kimia

Pengujian komposisi kimia dengan menggunakan alat spectrometri ex Jerman merk Bruker

### 3.6. DIAGRAM ALIR PROSES PENELITIAN

Dalam proses penelitian ini dilakukan di BPPT serpong dan Lab Metalurgi Laterit Lipi Serpong. Dalam melakukan penelitian, digambarkan diagram proses penelitian sesuai langkah-langkah yang ditunjukkan pada Gambar 3.





Gambar 13. Diagram Alir Penelitian

### 3.6.1. Pengujian Komposisi Kimia

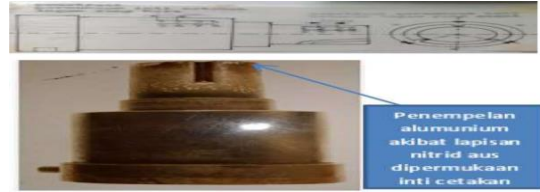
Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui unsur atau kandungan kimia paduan yang ada pada bahan tersebut. Sebelum melakukan pengujian komposisi kimia, benda uji terlebih dahulu diampelas dan dipoles hingga permukaannya rata agar pemeriksaan dapat berjalan dengan lancar. Komposit kimia diuji menggunakan spektrometer Bruker merek Jerman. Alat uji komposisi kimia dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 14. Mesin cek komposisi kimia (spectrometri)

### 4.1. Data Hasil Pemeriksaan Visual

Inspeksi visual yang dilakukan pada penampang permukaan tengah cetakan baja tidak ditunjukkan pada gambar di bawah.

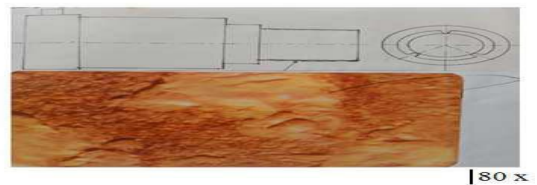


Gambar 15. Gambar .4.10. Struktur makro dari permukaan inti cetakan baja

### Persiapan Benda Uji

Benda uji yang digunakan untuk pengujian dalam penelitian ini adalah baja SKD 61, adalah dari spesimen dari inti cetakan yang baru serta yang gagal. Dalam hal ini permukaan pada spesimen inti cetakan yang baru dan gagal dilakukan penekanan dan prosedur proses sudah dijelaskan dlm teori uji rockweel dalam hal ini dipakai dengan kode C (HRC) Hardnees Rockwell C. Dan proses pengujian dapat dilustrasikan pada gambar teknik .

Gambar 16. Gambar teknik untuk melakukan uji kekerasan pada permukaan inti cetakan bidang a,b



Tabel 4.1. data Hasil Pengujian Kekerasan Permukaan Inti Cetakan baja inti cetakan baja SKD61

Bidang Uji	Inti Cetakan Gagal (HRC)	Inti Cetakan Baru ( HRC)
A	44	49
	43.5	49.5
	42	48.5
B	43.5	48.5
	43	49.5
	42.5	48
C	44	49
	43.5	48.5
	42.5	48
ARata-rata	43.16	48.7

## 4.2.Data Hasil Analisa

Data hasil analisa pengujian komposisi kimia dapat dilihat pada table dibawah ini:

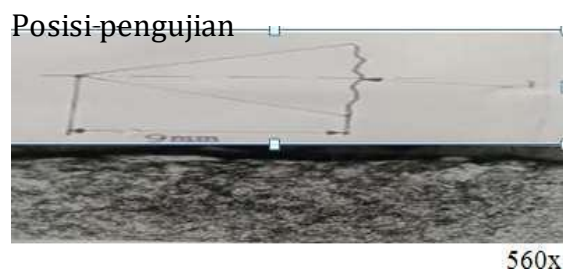
Tabel 4.2... Hasil data komposisi kimia dapat dari produk Al-Si-Cu

JENIS UNSUR	PRESENTASE (%)
Si	19,1
Fe	0,88
Cu	1,87
Mn	0,24
Ni	0,24
Cr	0,04
Ti	0,025
Zn	0,05
Pb	0,08
Mg	0,06
Al	Sisa

Pada tabel 4.3.Data komposisi kimia SKD 61 di jelaskan dibawah ini ;

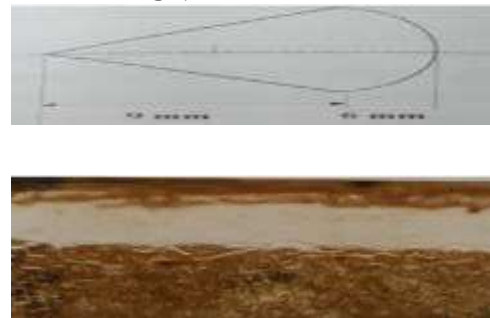
Code	Unit	Element	Value
SKD 61	%	C	0,35
		Si	0,35
		Mn	0,35
		P	0,03
		S	0,01
		Cr	0,01
		Ni	0,01
		Mo	0,01
		Al	0,01
		Fe	0,01

4.3. Penampang permukaan inti cetakan baja yang tidak berhasil menghubungkan aluminium diperiksa untuk struktur mikro, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini, bersama dengan struktur mikro erosi permukaan inti cetakan baja.



Gambar 17 . Struktur mikro pengikisan permukaan inti cetakan baja pembesaran 560 X

Posisi Pengujian



Gambar 18. Penempelan aluminium pada

permukaan inti cetakan baja 560 x etsa Nital 2%

## 5..Pembahasan

### 5.1.Analisa Komposisi kimia

5.1.1>Data komposisi kimia skd 61 masuk dalam standar dari persyaratan pabrik yang dipakai .

5.1.2. Kandungan silikon ditemukan 19,1% dalam barang logam setelah analisis komposisi kimia, melebihi kisaran standar 9,6 hingga 12%. Akibatnya, kandungan Si yang tinggi juga akan tinggi (sekitar 6800 C), menyebabkan keintiman dimulai pada 19,1% kandungan Si. Akibatnya, tekanan yang dibutuhkan untuk mendorong logam cair lebih tinggi karena kristal dalam cairan aluminium mengikis

permukaan inti cetakan dan lama kelamaan akan terjadi kekasaran pada permukaan hal ini dikarenakan kekerasan permukaan inti cetakan yang gagal di angka 43 HRC sedangkan syarat standar yang di syaratkan

5.1.3. Analisa Kekerasan Dari data pengujian kekerasan permukaan inti cetakan baja yang dianggap baru didapat angka kekerasan dapat dilihat pada tabel Uji Kekerasan Pada inti Cetakan pengujian kekerasan pada inti cetakan dilakukan pada inti cetakan baru dan inti cetakan yang gagal dan pengujiannya dilakukan 3 bidang antar lain a.b.c ,sebagai perbandingan dapat dilihat di tabel dibawah ini;

Tabel 5. Hasil Kekerasan Inti Cetakan yang gagal 43 HRC dan inti cetakan yang baru kekerasan 48.7 HRC

Bidang Uji	Inti Cetakan Gagal (HRC)	Inti Cetakan Baru (HRC)
A	44	49
	43.5	49.5
	42	48.5
B	43.5	48.5
	43	49.5
	42.5	48
C	44	49
	43.5	48.5
	42.5	48
ΔRata-rata	43.16	48.7

Bidang Pengujian Angka Kekerasan rata-rata pada 3 bidang (a,b,c) untuk cetakan yang gagal 43.16 HRC dan inti cetakan yang baru 48.7 HRC Kekerasan ini dipengaruhi oleh proses nitriding pada permukaan inti cetakan yang gagal tidak sesuai standar pabrik 48.7 HRC

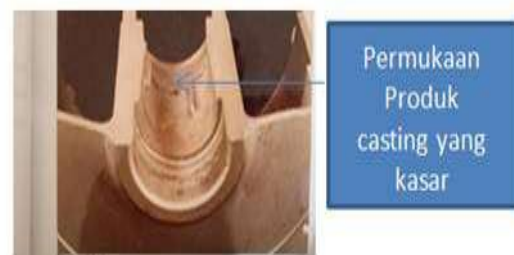
#### 5.1.4. Pemeriksaan Visual

Pemeriksaan visual pada permukaan inti cetakan baja yang gagal dapat diketahui adanya penempelan paduan Al - Si -Cu dipermukaan inti cetakan dan serta kasarnya permukaan casting aluminium dari brake drum



Gambar 19. .Photo inti cetakan yang gagal menempel aluminium

Dan pada gambar 20 .Photo hasil permukaan produk casting brake drum yang kasar



Gambar 20. Brake drum kasar

#### 5.4. Pemeriksaan Struktur Mikro

Pemeriksaan struktur mikro pada permukaan Inti cetakan yang gagal dengan menggunakan larutan kimia jenis etsa 2 % (nital ).Dapat diketahui penempelan dan pengikisan lapisan nitride pada inti cetakan yang baru dengan menggunakan etsa yang sama dapat diketahui ketebalan lapisan nitride yang berwarna putih sebesar 0.0035 mm

### 3. SIMPULAN

Dari hasil data pembahasan pada

penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Komposisi paduan AL-Si - Cu dari produk casting dari proses cor cetak tekan didapat angka sebesar 19.1 % sehingga lebih tinggi dari standar Si yang diizinkan menurut referensi 7 Standar JIS H 503 adalah sebesar 9.6 - 12 % Si
2. Kekerasan permukaan inti cetakan yang baru angkanya sebesar 48.7 HRC. Angka kekerasan ini tidak mencapai standar pabrik yang diinginkan 50 - 60 HRC, akibatnya permukaan inti cetakan terkikis
3. Kekasaran permukaan inti cetakan yang gagal
4. Sebesar Ra 1.53 - 3.52  $\mu\text{m}$ . Akibat kasarnya permukaan inti cetakan sehingga memudahkan penempelan Al paduan SI-Cu
5. Dari pengamatan visual penampang permukaan inti cetakan yang dianggap gagal dapat dilihat permukaan kasar dan penempelan produk aluminium
6. Dari pemeriksaan struktur mikro pada inti cetakan yang dianggap gagal dengan menggunakan larutan kimia jenis etsa 2% nital, dapat terlihat permukaan inti cetakan yang terkikis lapisan nitridanya dan menempel produk casting Al pada permukaan inti cetakan. Pada inti cetakan yang baru menggunakan etsa yang sama kelihatan ketebalan lapisan nitridanya.

Saran

Untuk mengurangi pengikisan lapisan nitride dan penempelan produk aluminium dipermukaan inti cetakan pada proses cor cetak tekan antara lain sebagai berikut :

1. Kekerasan permukaan inti cetakan yang baru angkanya sebesar 48.7 HRC. Angka kekerasan ini tidak mencapai standar pabrik yang diinginkan 50 - 60 HRC, akibatnya permukaan inti cetakan terkikis
2. Kontrol komposisi kimia paduan Al-Si-Cu diusahakan dengan standar JIS H 503 ( 9.6 - 12 % Si)

#### 4. DAFTAR PUSTAKA

- ASM Handbook. 1991. Heat Treating. ASM handbook Committee. Volume 4. page 17.
- Stachowiak, G.W., (2005). "Tribology in practice series", in Wear-Material, Mechanisms and Practice, John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, England.
- Alan, K , "Die Casting Metallurgy ". Butterworth Monographs in Material, London 1982
- ASTM ( American Society for Testing and Material) Lubrication, D92-72 , D-72 , D566-64
- Analisis of Metalurgical Failure, V.J. Colangelo, E.A. Veiser. A Willey Interscience Publication 1979
- Analysis of Metalurgical Failure, V.J. Colangelo, E.A. Veiser. A Willey Interscience Publication 1979
- Buhler , "Technical Information Die Casting Metrology and Gating Technique ". Uzweill/Switzerland 1975
- 8.D F Allsop and Kenennedy , "Pressure Die Casting Part Two (2)" Oxford

1983.  
Dwiwanto.S.A,Satoto," Perencanaan  
Cetakan pada Proses Pengecoran  
Cetak Tekan untu Sepeda Motor  
".ITB 1984

International Die Casting  
Congress,Ilionis 1972.  
14.International Atlas of Casting  
Defect.Mervin T Rowley AFS and  
Wolfm RoadsDes Plaines