

Pengecoran logam dengan menggunakan cetakan logam merupakan salah satu proses pembuatan benda logam dengan metode penuangan logam cair ke dalam suatu cetakan. Pengecoran semacam ini sering dipakai untuk jumlah produksi yang besar dikarenakan biaya pembuatan cetakan yang mahal namun cetakan dapat dipakai secara berulang kali.

Penelitian pengaruh pengecoran kembali piston *Yamaha Force One* dengan menggunakan cetakan logam bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan perubahan sifat-sifat fisis dan mekanis dan kemudian membandingkannya dengan piston baru, piston bekas dan coran piston yang telah dilebur pada dapur krus dengan suhu cetakan logam yang divariasi pada suhu 220°C dan 360°C.

Pada benda uji piston baru diperoleh harga kekerasan sebesar 72.8 HRB, tegangan tarik 3.98 kgf/mm², dan berat jenis 2.636 gr/cm³, piston bekas dengan berat jenis 2.689 gr/cm³, tegangan tarik sebesar 11.18 kgf/mm², dan harga kekerasannya 57.80 HRB, coran piston dengan suhu cetakan 220°C, berat jenis 2.679 gr/cm³, tegangan tarik sebesar 5.08 kgf/mm², dan harga kekerasannya 60.0 HRB serta coran piston dengan suhu cetakan 360°C, berat jenis 2.672 gr/cm³, tegangan tarik 4.81 kgf/mm², dan harga kekerasannya sebesar 55.0 HRB. Jadi pada piston bekas, coran piston pada suhu cetakan 220°C dan 360°C, harga kekerasaannya turun 20.60%, 24.45% dan 17.58% terhadap piston baru. Sedangkan tegangan tarik maksimum untuk piston bekas, coran piston pada suhu cetakan 220°C dan 360°C naik menjadi 180,9%, 27,64%, 20,81% terhadap piston baru. Namun untuk harga berat jenis masing-masing spesimen adalah relatif sama, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci :

Pengecoran, Piston, Cetakan Logam, Sifat Fisis dan Mekanis.

2.1.1.3	Paduan Al-Si	14
2.1.1.4	Paduan Al-Mg	18
2.1.1.5	Paduan Al-Mg-Si	19
2.1.1.6	Paduan Al-Mg-Zn	21
2.1.1.7	Paduan Al-Cu dan Al-Cu-Mg	22
2.1.1.8	Paduan Al-Mn	24
2.1.2	Pembekuan Logam	24
2.1.2.1	Pembekuan Logam Murni	24
2.1.2.2	Pembekuan Paduan	26
2.1.2.3	Pembekuan Coran	27
2.2	Rencana Pengecoran	29
2.2.1	Sistem Saluran	29
2.2.2	Penggolongan Sistem Saluran	30
2.2.2.1	Saluran Pisah	30
2.2.2.2	Saluran Langsung	31
2.2.2.3	Saluran Bawah	31
2.2.2.4	Saluran Pensil	32
2.2.2.5	Saluran Bertingkat	33
2.2.2.6	Saluran Baji	34
2.2.3	Penambah	34
2.2.4	Cetakan Logam	37
2.2.5	Material Cetakan	39
2.2.6	Desain Cetakan	41

2.2.7	Inti Cetakan Logam	44
2.2.8	Pelapisan Pada Cetakan Logam	45
2.2.9	Cil	47
2.2.10	Temperatur Cetakan	48
2.2.11	Cacat Coran Yang Mungkin Terjadi	50
2.2.11.1	Cacat Dros	50
2.2.11.2	Porositas Gas	51
2.2.11.3	Salah Alir dan Sumbat Dingin	53
2.2.11.4	Penyusutan	54
2.2.11.5	Retak	56
2.3	Piston	57
2.3.1	Fungsi Piston	57
2.3.2	Bagian-Bagian Piston	58
2.3.3	Gesekan dan Pelumasan	60
2.3.4	Pendinginan	61
2.3.5	Permasalahan Yang Sering Terjadi Pada Piston	62
BAB III	DESKRIPSI PENELITIAN	63
3.1	Diagram Alir Penelitian	63
3.2	Bahan Penelitian	64
3.3	Peralatan Pengujian	65
3.4	Pembuatan Benda Uji	67
3.4.1	Desain Cetakan Logam	67
3.4.2	Proses Pengecoran	67

3.4.3	Pemotongan Benda Uji	69
3.5	Pelaksanaan Pengujian	71
3.5.1	Pengujian Tarik	71
3.5.2	Pengujian Kekerasan	75
3.5.3	Pengujian Struktur Mikro	78
BAB IV	HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	80
4.1	Hasil Pengujian	80
4.1.1	Pengujian Tarik	81
4.1.2	Pengujian Kekerasan	84
4.1.3	Pengujian Struktur Mikro	84
4.2	Pembahasan	
4.2.1	Pengujian Tarik	87
4.2.2	Pengujian Kekerasan	91
4.2.3	Pengujian Struktur Mikro	96
BAB V	PENUTUP	102
5.1	Kesimpulan	102
5.2	Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN A		
LAMPIRAN B		
LAMPIRAN C		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Pembuatan Aluminium	10
Gambar 2.2	Diagram Fase Al – Si	15
Gambar 2.3	Perbaikan Sifat-Sifat Mekanik oleh Modifikasi Paduan Al-Si ...	16
Gambar 2.4	Diagram Fasa Biner Semu Paduan Al-Mg ₂ Si	20
Gambar 2.5	Diagram Fasa Biner Semu Paduan Al-MgZn ₂	21
Gambar 2.6	Ilustrasi Skematis dari Pembekuan Logam	25
Gambar 2.7	Struktur Dendrit	28
Gambar 2.8	Istilah-Istilah Sistem Saluran	30
Gambar 2.9	Saluran Pisah	30
Gambar 2.10	Saluran Langsung	31
Gambar 2.11	Saluran Bawah	32
Gambar 2.12	Saluran Pensil	32
Gambar 2.13	Saluran Bertingkat	33
Gambar 2.14	Saluran Baji	34
Gambar 2.15	Macam-Macam Penambah	35
Gambar 2.16	Penambah Untuk Coran Bukan Besi	36
Gambar 2.17	Hubungan Tebal Dinding Cetakan dan Berat Logam Coran	41
Gambar 2.18	Desain Cetakan Type Buku	42
Gambar 2.19	Ketebalan Dinding Bagian Dalam dan Luar	43



Gambar 2.20	Ketebalan Fillet dan Radius Sudut Luar	43
Gambar 2.21	Penampang Susunan Inti Pada Pengecoran Piston	45
Gambar 2.22	Proses Terjadinya Porositas	52
Gambar 2.23	Salah Alir dan Sumbat Dingin	53
Gambar 2.24	Cacat Penyusutan Pada Coran	55
Gambar 2.25	Cacat Retak Pada Coran	56
Gambar 2.26	Bagan Piston	58
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	63
Gambar 3.2	Pola Cetakan Logam	67
Gambar 3.3	Ukuran Spesimen Uji Tarik	70
Gambar 3.4	Spesimen Uji Kekerasan Sebelum di Lebur	70
Gambar 3.5	Spesimen Uji Kekerasan Setelah di Lebur	71
Gambar 3.6	Mesin Uji Tarik <i>Tharno</i>	74
Gambar 3.7	Alat Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	76
Gambar 3.8	Mikroskop Metalurgi	78
Gambar 4.1	Struktur Mikro Piston Baru Perbesaran 100 X	85
Gambar 4.2	Struktur Mikro Piston Bekas Perbesaran 100 X	85
Gambar 4.3	Struktur Mikro Coran Piston Pada Suhu Cetakan 220°C Perbesaran 100 X	86
Gambar 4.4	Struktur Mikro Coran Piston Pada Suhu Cetakan 360°C Perbesaran 100 X	86
Gambar 4.5	Hubungan Masing-Masing Spesimen Dengan Teg Tarik	88
Gambar 4.6	Hubungan Masing-Masing Spesimen Dengan Harga Kekerasan	91



Gambar 4.7	Hubungan Harga Kekerasan Makro Terhadap Jarak Uji Pada Piston Baru	92
Gambar 4.8	Hubungan Harga Kekerasan Makro Terhadap Jarak Pada Piston Bekas	93
Gambar 4.9	Hubungan Harga Kekerasan Makro Terhadap Jarak Pada Coran Piston dengan Suhu Cetakan 220°C	94
Gambar 4.10	Hubungan Harga Kekerasan Makro Terhadap Jarak Pada Coran Piston dengan Suhu Cetakan 360°C	94
Gambar 4.11	Struktur Mikro Benda Uji Piston Baru dan Coran Piston Perbesaran 100 X	97
Gambar 4.12	Struktur Mikro Referensi I	97
Gambar 4.13	Struktur Mikro Benda Uji Piston Bekas	98
Gambar 4.14	Struktur Mikro Referensi II	98
Gambar 4.15	Struktur Mikro Referensi III	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat-Sifat Fisik dan Mekanik Alumunium	12
Tabel 2.2	Klasifikasi Paduan Alumunium Tempaan	13
Tabel 2.3	Klasifikasi Perlakuan Bahan	14
Tabel 2.4	Sifat-Sifat Mekanik Paduan Al-Mg	19
Tabel 2.5	Sifat-Sifat Mekanik Paduan Al-Mg ₂ Si	20
Tabel 2.6	Sifat-Sifat Mekanik Paduan 7075	22
Tabel 2.7	Sifat-Sifat Mekanik Paduan Al-Cu-Mg	23
Tabel 2.8	Material Cetakan Logam untuk Pengecoran Paduan Alumunium	40
Tabel 2.9	Material Inti Cetakan Logam	44
Tabel 4.1	Data Pengujian Tarik dari Piston Baru Yamaha	82
Tabel 4.2	Data Pengujian Tarik dari Piston Bekas Yamaha	82
Tabel 4.3	Data Pengujian Tarik dari Coran Piston Pada Suhu Cetakan 220°C	83
Tabel 4.4	Data Pengujian Tarik dari Coran Piston Pada Suhu Cetakan 360°C	83
Tabel 4.5	Data Pengujian Kekerasan <i>Rockwell Ball</i> Ø 1/16" (Inchi)	84
Tabel 4.6	Komposisi Nominal Paduan Alumunium	101