

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
WATER PUMP CASE TYPE S-60 DENGAN
MATERIAL FC250 STANDAR JIS G 5501**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Hudan Abdul Halim

222331008



**JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG**

2025

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
WATER PUMP CASE TYPE S-60 DENGAN
MATERIAL FC250 STANDAR JIS G 5501**

Oleh

Hudan Abdul Halim

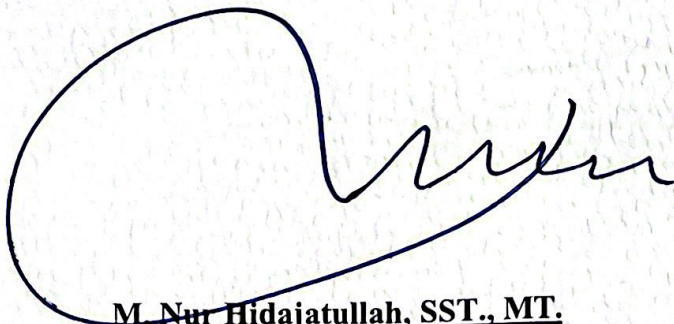
222331008

Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,
Tim Pembimbing

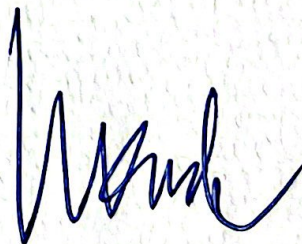
Bandung, 22 Juli 2024

Pembimbing 1



M. Nur Hidajatullah, SST., MT.
NIP. 196408171992011001

Pembimbing 2



Mohammad Nurdin, ST., MAB.
NIP . 196306101992011001

LEMBAR PERSETUJUAN
PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
***WATER PUMP CASE TYPE S-60* DENGAN**
MATERIAL FC250 STANDAR JIS G 5501

Oleh:

Hudan Abdul Halim

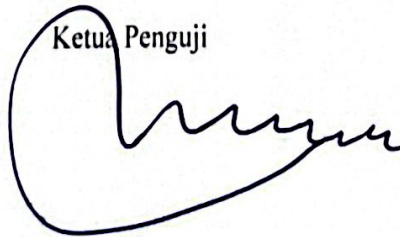
222331008

Karya tulis ini telah disetujui, disahkan, dan dipresentasikan
Sebagai syarat kelulusan program Diploma III
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Bandung, 21 Juli 2025

Ketua Penguji



M. Nur Hidajatullah, SST., MT
NIP. 196408171992011001

Penguji 1



Kus Hanaldi, ST., MT
NIP. 197412142007011001

Penguji 2



Dr. Dewi Idamayanti, S.Si., MT
NIP. 197901032005012003

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat coran water pump case tipe *S-80* yang digunakan pada alat pompa air. *Water pump case* merupakan komponen penting yang melindungi dan menempatkan bagian-bagian dalam pompa air. Dalam penelitian ini, dilakukan perancangan pola dan pemilihan bahan coran yang tepat untuk menghasilkan produk yang kuat dan tahan lama. Proses pembuatan coran meliputi pembuatan cetakan, pengecoran logam cair, serta pendinginan hingga menjadi bentuk yang diinginkan. Setelah proses selesai, dilakukan pengecekan dimensi dan kualitas hasil coran agar sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dengan perancangan dan proses pengecoran yang tepat, *water pump case s-60* yang dihasilkan memiliki kualitas baik, awet, dan sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas produksi komponen pompa air dan dapat diterapkan di industri manufaktur secara lebih luas. Berdasarkan karakteristik dan spesifikasi yang diinginkan tersebut, Produk dibuat dengan cara *casting process* dan material yang digunakan adalah *FC 250*. Proses pembuatan *Water pump case s-60* dimulai dari perencanaan proses pembuatan dan pengujian, pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, penentuan komposisi kimia, proses peramuan dan peleburan, pengerjaan lanjut sampai pemeriksaan kualitas dan mutu melalui pengujian. Proyek akhir ini difokuskan pada proses pembuatan dan pengujian *Water pump case s-60* menggunakan material *FC 250* yang mengacu pada standar JIS G 5501 memiliki kekuatan Tarik minimum 250 N/mm² pada standar batang uji diameter 30 mm. Penentuan pemilihan material ini ditentukan karena *FC 250* memiliki sifat mekanis yang mampu meredam getaran yang baik, mampu proses permesinan yang baik dan bersifat kaku (*non ductile*) sehingga dapat mempertahankan poros Impeller. Coran *water pump case S-60* berhasil dibuat dengan dimensi dan bentuk sesuai dengan perencanaan tetapi spesifikasi untuk *FC 250* sesuai JIS G 5501 belum tercapai karena ada beberapa hal yang diubah dan tidak sesuai dengan perencanaan.

Kata kunci : *Water Pump Case, FC 250, water pump case S-60, Pompa Sentrifugal, Pembuatan dan Pengujian*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul *Pembuatan dan Pengujian water pump Sase s-60* sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran Logam Jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Nur Hidaajatullah SST., MT dan Bapak M. Nurdin, SST., MT selaku dosen pembimbing atas segala arahan serta bimbingannya selama proses pengerjaan proyek akhir ini.
2. Seluruh dosen, staff, serta karyawan Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
3. Kedua orang tua, dan keluarga atas segala dukungannya baik moril maupun materil
4. Naufal Muhammad al-Hajari dan Muhammad Daffa Mawinto Putra sebagai teman kelompok Proyek Akhir atas dukungan serta kerjasamanya dalam melaksanakan tugas Proyek Akhir ini.
5. Teman-teman mahasiswa Teknologi Pengecoran Logam angkatan 2022 atas dukungan dan kerjasamanya dalam penyelesaian proyek akhir ini.

Di dalam laporan teknik ini berisi tentang laporan kegiatan mulai dari proses perencanaan, pembuatan serta pengujian benda coran *Water pump case s-60* yang telah dilakukan di Bengkel Teknik Pengecoran Logam.

Penulis menyadari, dalam pembuatan laporan proyek akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yan membangun sangat penulis harapkan untuk kemajuan di masa yang akan datang. Akhir kata, besar harapan penulis semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Bandung, 22 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Ruang lingkup kegiatan	4
1.5 Sistematika penulisan	5
BAB II LAPORAN KERJA.....	6
2.1 Metodologi	6
2.2 Perencanaan Proses	8
2.3 Proses Pembuatan Coran	10
2.3.2 Pengolahan pasir inti CO2 Process	14
2.3.3 Pembuatan cetakan dan inti.....	15
2.3.4 Peramuan dan peleburan	20
2.4 Proses pengerjaan lanjut coran.....	26
2.4.2 Pemotongan dan perataan	27
2.5 Kontrol kualitas coran	28
2.5.1 Penimbangan benda cor	28
2.5.2 Pengecekan dimensi coran.....	29

2.5.3 Analisa cacat coran	29
2.6 Pengujian hasil coran	34
2.6.1 Pengujian struktur mikro	34
2.7 Contoh perhitungan biaya produk coran <i>water pump case S-60</i>	45
BAB III KESIMPULAN	46
3.1 Kesimpulan	46
3.2 Saran	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pompa sentrifugal	1
Gambar 1. 2 <i>Water pump case S-60</i>	2
Gambar 2. 1 Diagram alir proses dan pengendalian mutu coran <i>water pump case S-60</i>	6
Gambar 2. 2 Diagram Fe ₃ C.....	9
Gambar 2. 3 Diagram alir proses dan pengendalian mutu cetakan dan inti	15
Gambar 2. 4 Proses pengecekan kekerasan pasir cetak	16
Gambar 2. 5 Inti <i>water pump case s-60</i>	17
Gambar 2. 6 Proses pemasangan inti dan <i>Perakitan</i> cetakan	19
Gambar 2. 7 Diagram alir proses dan pengendalian mutu peleburan dan penuangan	20
Gambar 2. 8 Diagram alir proses pengerjaan lanjutan.....	26
Gambar 2. 9 Proses pembongkaran cetakan	27
Gambar 2. 10 Proses pemotongan dan perataan	28
Gambar 2. 11 Prose dimensi coran	29
Gambar 2. 12 Cacat Pasir.....	30
Gambar 2. 13 Diagram <i>fishbone</i> cacat pasir	30
Gambar 2. 14 Cacat penyusutan	31
Gambar 2. 15 Diagram <i>fishbone</i> cacat penyusutan.....	32
Gambar 2. 16 Cacat Sirip.....	33
Gambar 2. 17 Diagram <i>fishbone</i> cacat sirip.....	33
Gambar 2. 18 Diagram Struktur mikro	35
Gambar 2. 19 Distribusi grafit menurut <i>Fosseco Ferrous Foundryman's Handbook</i>	36
Gambar 2. 20 Persentase <i>pearlite</i> dan <i>ferrite</i>	38
Gambar 2. 21 Gambar 2D dimensi batang uji menurut standar JIS Z 2241	39
Gambar 2. 22 Sampel uji tarik	40
Gambar 2. 23 Diagram uji tarik	41
Gambar 2. 24 Sampel uji kekerasan	43
Gambar 2. 25 Biaya operasi Produk coran <i>water pump case s-60</i>	45
Gambar 2. 26 Biaya operasi pengujian produk coran <i>water pump case S-60</i>	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Proses pengecoran.....	7
Tabel 2. 2 Acuan pengujian <i>water pump case S-60</i>	10
Tabel 2. 3 Aktual Komposisi pasir cetak <i>Green sand</i>	11
Tabel 2. 4 Hasil pengujian pasir cetak <i>Green sand</i>	12
Tabel 2. 5 Bahan Pasir <i>Green sand (Facing Sand)</i>	13
Tabel 2. 6 Hasil pengujian pasir cetak <i>Green sand</i>	13
Tabel 2. 7 Hasil pengolahan pasir <i>CO₂ Process</i>	14
Tabel 2. 8 Hasil pengujian kekerasan pasir	16
Tabel 2.9 Nilai kekerasan cetakan dari <i>nakoyama.co.Ltd</i>	17
Tabel 2. 10 Target komposisi setelah pencampuran inoculan	22
Tabel 2. 11 Target komposisi sebelum inoculan	22
Tabel 2. 12 Komposisi yang terkandung pada bahan baku	23
Tabel 2. 13 Peramuan bahan dan paduan	23
Tabel 2. 14 Perbandingan komposisi target dan aktual	24
Tabel 2. 15 Perbandingan rencana dan aktual proses pengambilan suhu	26
Tabel 2. 16 Perbandingan <i>casting yield</i> rancangan dan aktual	28
Tabel 2. 17 Hasil pengujian mikrostruktur	37
Tabel 2. 18 Data hasil pengujian tarik.....	41
Tabel 2. 19 Hasi Uji Kekerasan	43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Kartu Kerja Cetakan, Inti, Peleburan, dan Fettling
- Lampiran 2: Alat dan bahan pembuatan pasir *Greensand*
- Lampiran 3: Pembuatan pasir *Greensand*
- Lampiran 4: Pengujian pasir *Greensand*
- Lampiran 5: Hasil pengujian pasir *Greensand*
- Lampiran 6: Alat dan bahan pembuatan cetakan
- Lampiran 7: Pembuatan Cetakan
- Lampiran 8 : Alat dan bahan pembuatan pasir CO^2
- Lampiran 9: Pembuatan pasir CO^2
- Lampiran 10: Alat dan bahan pembuatan inti
- Lampiran 11: Pembuatan Inti
- Lampiran 12: Alat dan bahan peleburan dan penuangan
- Lampiran 13: Proses peleburan dan penuangan
- Lampiran 14: Peramuan peleburan
- Lampiran 15: Alat dan bahan pengujian komposisi
- Lampiran 16: Pengujian komposisi
- Lampiran 17: Alat dan bahan pembongkaran dan pembersihan coran
- Lampiran 18: Pembongkaran dan pembersihan coran
- Lampiran 19 : QC casting
- Lampiran 20 : Alat dan bahan pengujian tarik
- Lampiran 21 : Pengujian Tarik
- Lampiran 22 : Standar Uji Tarik JIS Z 2201:1998
- Lampiran 23 : Alat dan bahan pengujian miktostuktur
- Lampiran 24 : Pengujian struktur mikro

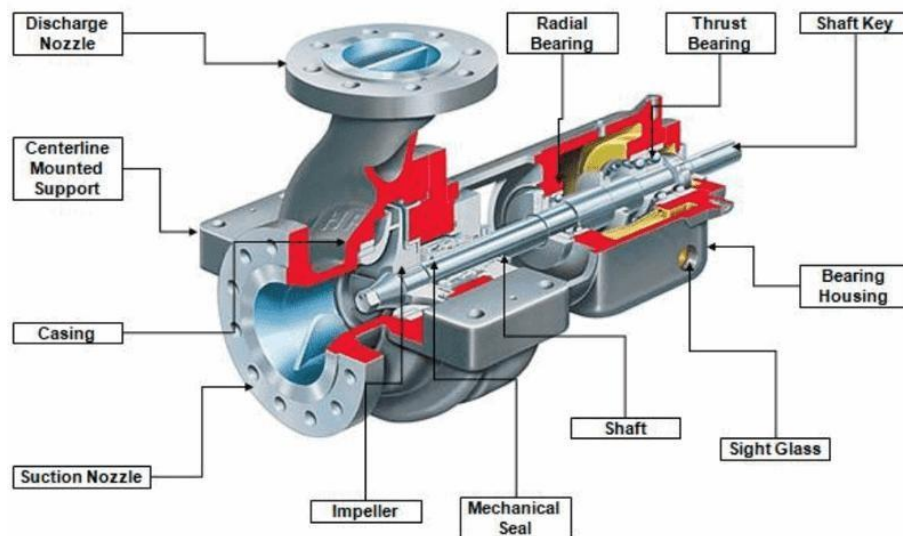
BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia pertanian, *water pump* merupakan salah satu unsur yang berpengaruh dalam perkembangan industri pertanian. Efisiensi, keandalan dan ketangguhan pompa merupakan faktor krusial yang menentukan kinerja produktivitas dan kualitas hasil produksi. Banyak aspek penting dalam suatu sistem mesin salah satunya yaitu *water pump case*. Sistem water pump merupakan suatu sistem yang bertugas untuk mengangkut dan mendistribusikan fluida (air) dari sumbernya, seperti irigasi atau sumur di transfer menuju lahan pertanian. Berbagai komponen dalam mesin akan bekerja secara sinergis guna memastikan mesin berjalan dengan baik dan optimal, salah satu solusi yang efektif dalam pengelolaan irigasi adalah penggunaan pompa air yang berfungsi untuk mengangkut air dari sumber air ke lahan pertanian, memastikan irigasi yang cukup untuk tanaman¹.

Pompa air sentrifugal menjadi teknologi yang dimanfaatkan untuk menciptakan sistem pengairan yang optimal dalam industri pertanian. Pompa sentrifugal merupakan pompa yang menggunakan gaya sentrifugal untuk mengalirkan cairan, pompa ini bekerja dengan memutar cairan di dalam *impeller* yang menciptakan gaya sentrifugal untuk mendorong cairan keluar melalui sudu – sudu *impeller*².



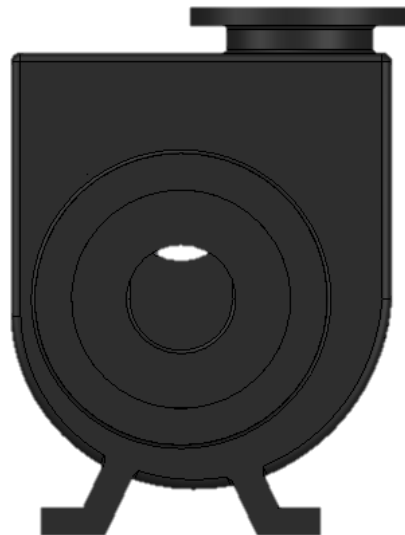
Gambar 1. 1 Pompa sentrifugal dari boilers indo.com

¹ winstonengineering.com water pump : cara kerja, manfaat, dan aplikasi di berbagai industri 2025

² Cahayasaktimandiri.id aplikasi khusus pompa air sentrifugal dari industry hingga pertanian 2024

daya yang diperoleh dari putaran motor akan disalurkan ke poros pompa untuk memutar *impeller* pada poros tersebut. Zat cair atau fluida yang ada di dalam *impeller* akan berputar yang disebabkan dorongan sudu – sudu, timbulnya gaya sentrifugal tersebut akan membuat zat cair yang mengalir dari bagian tengah *impeller* keluar lewat saluran diantara sudu – sudu dan meninggalkan *impeller* dalam kecepatan tinggi yang kemudian akan keluar lewat saluran yang penampangnya semakin membesar sehingga terjadi perubahan head kecepatan menjadi head tekanan³.

Secara umum pompa sentrifugal tersusun atas beberapa bagian penting yaitu : *casing*, *impeller*, *shaft*, *bearing*, kopling, sistem pelumasan, *packing* dan *seal*. Komponen utama pada pompa sentrifugal adalah *pump case*, memiliki desain berbentuk sebuah difuser yang mengelilingi *impeller* pompa atau biasa disebut sebagai *volute casing*. *Pump case* berfungsi untuk menurunkan kecepatan aliran atau *flow fluida* yang masuk ke dalam pompa menuju sisi *outlet* pompa, *volute casing* didesain membentuk corong yang berfungsi untuk mengkonversikan energi kinetik menjadi tekanan dengan menurunkan kecepatan dan menaikkan tekanan, hal ini membantu menyeimbangkan tekanan hidrolik pada *shaft* pompa⁴.



Gambar 1. 2 Water pump case S-60

³ vacuumpump.co.id pompa sentrifugal : definisi, fungsi, dan cara kerja

⁴ raya.co.id. bagian – bagian pompa sentrifugal

Dalam hal ini industry memiliki keterbatasan dalam hal memproduksi *water pump case* dengan *type S – 60* umumnya menerima tekanan maksimal sebesar 1,8 bar yang dihasilkan dari energi fluida yang ditingkatkan oleh *impeller*, air yang masuk ke pusat *impeller* akan terdorong ke arah luar oleh gaya sentrifugal dan terjadi perubahan energi mekanik dari putaran *impeller* menjadi energi kinetik, ketika air keluar dari *impeller* dan memasuki *volute casing*, kecepatannya melambat namun tekanannya meningkat sehingga *pump case* harus dapat menahan tekanan ini agar tidak bocor atau pecah sehingga diperlukannya material yang sesuai. Berdasarkan karakteristik dan spesifikasi yang diinginkan tersebut, serta benda yang berada di pasaran dibuat dengan cara *casting process* dan material yang digunakan adalah besi cor kelabu. Dengan ini penulis memutuskan untuk menggunakan material besi cor kelabu yang mengacu pada standar JIS G 5501. sebagai material yang tepat dan sesuai rekomendasi dari *Foseco Ferrous Foundryman's Handbook* berdasarkan pengaplikasian material pada *casting*. Besi cor kelabu FC250 merupakan besi cor bergrafit lamelar yang memiliki kekuatan Tarik minimum 250Mpa pada batang uji diameter 30 mm. Dalam proyek akhir ini akan memfokuskan pada penyusunan laporan Teknik tentang proses, pembuatan serta pengujian coran *water pump case S-60*

Untuk menunjang pembuatan *water pump case type S - 60* dengan material besi cor yaitu *gray cast iron* maka digunakan media cetak *sand moulding* agar terjadi pendinginan yang lambat sehingga dapat terbentuk grafit. Tentu dalam pembuatan *water pump case S-60* menggunakan teknologi pengecoran logam maka diperlukan pembuatan pola coran. Pembuatan pola coran *water pump case S-60* digunakan pola yang berbahan kayu untuk mempermudah pembuatan dan pencabutan pola dari cetakan. Selain itu, pola berbahan kayu dipilih karena proses pembuatan cetakan yang menggunakan *greensand* dan metode pembuatan dengan cara ditumbuk, maka diperlukan pola yang memiliki kestabilan ketika terkena tumbukan pasir pada proses pembuatan cetakan.

1.2 Rumusan Masalah

Sebelum dilakukannya proses pembuatan produk *water pump case S-60* perlu dilakukan berbagai tahapan mulai dari perancangan dan pembuatan pola kemudian perancangan dan perencanaan coran lalu pembuatan dan pengujian coran pada *water pump case S-60*. Namun pada penulisan karya tulis ini, akan fokus pada pembuatan dan pengujian. Maka, dirumuskan beberapa masalah dalam karya tulis ini yaitu:

1. Bagaimana proses pembuatan coran *water pump case S-60*
2. Menjamin mutu coran *water pump case S-60* sesuai standar pengujian JIS G 5501?
3. Bagaimana menghitung biaya proses pembuatan benda cor *water pump case s-60*

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan karya tulis dan proyek akhir ini adalah:

1. Membuat coran *water pump case S-60* dengan material FC250 sesuai standar JIS G 5501.
2. Melakukan pengujian tarik, dan pengujian kekerasan pada coran *water pump case S-60*
3. Dapat menentukan biaya produksi coran *water pump case S-60*.

1.4 Ruang Lingkup Kegiatan

Penyusunan laporan kerja perencanaan coran, pembuatan, dan pengujian coran *water pump case S-60* dibatasi oleh ruang lingkup sebagai berikut:

1. Pembuatan coran *water pump case S-60* dengan standar *JIS G 5501*
2. Pembuatan dan pengujian pasir cetak greensand untuk cetakan *water pump case S-60*
3. Pengujian komposisi cairan logam dengan standar *JIS G 5501*
4. Identifikasi cacat coran pada benda *water pump case S-60*
5. Pengujian struktur mikro dan preparasi sampel pengujian
6. Pengujian dimensi coran *water pump case S-60* mengacu pada standar *JIS B 0403*
7. Pengujian tarik (*tensile test*) dengan standar *JIS Z 2241*
8. Pengujian kekerasan (*Brinell Hardness Test*) dengan standar *JIS Z 2243*

1.5 Sistematika penulisan

A. BAB I Pendahuluan

Menyajikan latar belakang, tema, judul, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup kegiatan, penulisan, serta sistematika penulisan.

B. BAB II Laporan Kerja

Bab ini memuat laporan dari tahapan pembuatan dan pengujian coran *water pump case S-60*, mulai dari mencantumkan teori-teori yang relevan, perencanaan proses, proses pembuatan, kontrol kualitas, hasil dan analisa, dan perhitungan biaya.

C. BAB III Kesimpulan dan Saran

Menyajikan kesimpulan dan saran dari seluruh proses perencanaan, pembuatan dan pengujian *water pump case S-60* yang telah diuraikan sebelumnya.

D. DAFTAR PUSTAKA

Memuat daftar yang mencantumkan sumber literatur yang digunakan dalam penulisan.

E. LAMPIRAN

Memuat lampiran – lampiran pembuatan dan pengujian coran *water pump case S-60*