

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
STRAINER VALVE DN40 DENGAN
MATERIAL FC 250

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Naufal Naafi
NIM. 221331020



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2024

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
STRAINER VALVE DN40 DENGAN
MATERIAL FC 250

Oleh
Naufal Naafi
221331020

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

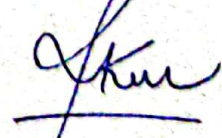
Menyetujui
Tim Pembimbing

Bandung, 02 Agustus 2024

Pembimbing 1


Oyok Yudiyanto, ST., MT.,
NIP. 197105281999031002

Pembimbing 2


Roni Kusnowo, ST., MT
NIP. 197502272000121001

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
STRAINER VALVE DN40 DENGAN
MATERIAL FC 250

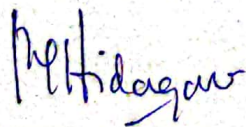
Oleh
Naufal Naafi
221331020

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Penguji

Bandung, 29 Juli 2024

Penguji 1



Reza Yadi Hidayat, ST., MT

NIP. 196309061992011001

Penguji 2



Ari Siswanto, ST., M.T

NIP. 197706052003121003

ABSTRAK

Strainer valve merupakan komponen vital dalam sistem perpipaan yang berfungsi menyaring partikel-partikel padat dari aliran fluida. Metode penelitian yang digunakan meliputi tahap perancangan, pembuatan prototipe, dan pengujian kinerja *strainer valve*. Proses pembuatan prototipe melibatkan pemilihan material yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi serta penggunaan teknik manufaktur yang tepat. Material FC 250 dipilih karena kekuatan dan ketahanannya terhadap getaran, sifat-sifat yang sangat penting dalam lingkungan sistem perpipaan. Selain itu, pemilihan standar JIS G5501 sebagai acuan dalam pembuatan memastikan kualitas dan keamanan produk yang dihasilkan. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja *strainer valve*, termasuk kemampuan penyaringan partikel, ketahanan terhadap tekanan dan suhu, serta kebocoran. Hasil pengujian akan digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana *strainer valve* ini memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dan apakah mampu beroperasi secara efektif dalam aplikasi praktis.

Kata Kunci : *Strainer Valve, JIS G 5501, FC 250*

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul “Pembuatan Dan Pengujian Coran *Strainer Valve DN40* Dengan Material *FC 250*”. Laporan teknik ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Jurusan Teknik Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Penulis menyadari bahwa penulisan karya tulis ini tidak dapat diselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ini, yaitu:

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberi motivasi penulis serta dukungannya yang tidak ternilai bagi penulis.
2. Bapak Oyok Yudiyanto, ST., MT., selaku dosen pembimbing 1 pada proyek akhir yang senantiasa selalu meluangkan waktu untuk memberikan pengetahuan serta bantuan dalam pelaksanaan pengumpulan data.
3. Bapak Roni Kusnowo, ST., MT., selaku dosen pembimbing 2 pada proyek akhir yang memberikan bantuan serta masukan dalam pengerjaan proyek akhir.
4. Para dosen, instruktur, dan seluruh stakeholder Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang telah membantu dan memberikan saran kepada penulis.
5. Irma Fitriani selaku penyemangat dan pemberi dukungan terhadap penulis dalam menulis karya tulis ilmiah ini.
6. Rafi dan Keysha selaku rekan kelompok dalam melaksanakan proyek akhir ini.
7. Seluruh teman angkatan Foundry 35 yang telah memberi dukungan dan saling membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
8. Semua pihak yang secara langsung ataupun tidak langsung ikut membantu dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Atas izin serta bantuan-Nya serta semua pihak yang turut membantu maka proyek akhir ini dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Semoga karya tulis ini dapat memberikan wawasan, ilmu dan manfaat bagi para pembaca, Aamiin.

Bandung, Juli 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Naufal Naafi', with a stylized, cursive script.

Naufal Naafi
221331020

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LAPORAN KERJA.....	7
2.1 Metodologi Penyelesaian	7
2.2 Perencanaan Proses	10
2.2.1 Kriteria Produk.....	10
2.2.2 Diagram Alir Perencanaan Proses	12
2.3 Proses Pembuatan Coran.....	13
2.3.1 Proses Pembuatan Pasir Cetak	13
2.3.2 Pembuatan Pasir Inti (Co2 Proses).....	20
2.3.3 Pembuatan Inti dan Cetakan.....	24
2.3.4 Proses <i>Assembly</i> Cetakan Dan Inti	33
2.3.5 Proses Peleburan	35
2.4 Proses Pengerjaan Lanjut Coran	46
2.4.1 Proses Pembongkaran Cetakan Dan Inti	47
2.4.2 Proses <i>Shot Blasting</i> Benda Cor	48
2.4.3 Proses Pemotongan Sistem Saluran	48
2.5 Kontrol Kualitas Benda Cor	49
2.5.1 <i>Casting Yield</i>	49
2.5.2 Pengecekan Visual.....	51
2.5.3 Pengecekan Dimensi Coran	51
2.5.4 Analisa Cacat Coran	52
2.6 Pengujian Hasil Coran.....	56
2.6.1 Pengujian Baji	56
2.6.2 Pengujian Tarik.....	57
2.6.3 Pengujian Kekerasan <i>Brinnel</i>	60

2.6.4 Pengujian Mikrostruktur	60
2.6.5 Analisa Hasil Pengujian	62
2.7 Perhitungan Biaya Operasional Produksi (BOP).....	64
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
3.1 Kesimpulan	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Strainer Valve DN40</i>	1
Gambar 1.2 Instalasi <i>Strainer Valve</i>	2
Gambar 2.1 Diagram alir perancangan, pembuatan dan pengujian coran	7
Gambar 2.2 Diagram Alir Perencanaan Proses Pengecoran logam	12
Gambar 2.3 Gambar <i>vertical wheel batch muller</i>	19
Gambar 2.4 Diagram alir proses pembuatan cetakan dan inti <i>Strainer Valve DN40</i>	24
Gambar 2.5 Proses Pembuatan Inti <i>Strainer Valve DN40</i>	25
Gambar 2.6 Proses pelapisan coating pada inti <i>Strainer Valve DN40</i>	26
Gambar 2.7 Hasil inti yang sudah dilapisi <i>coating</i> grafit	27
Gambar 2.8 Kotak Inti <i>Strainer Valve DN40</i>	28
Gambar 2.9 Pola <i>Strainer Valve DN40</i>	30
Gambar 2.10 <i>Layout</i> Cetakan <i>Strainer Valve DN40</i>	31
Gambar 2.11 Proses pengujian kekerasan pada cetakan	32
Gambar 2.12 Daerah proses uji kekerasan cetakan	32
Gambar 2.13 Proses <i>assembly</i> cetakan	34
Gambar 2.14 Proses pemasangan inti	34
Gambar 2.15 <i>Layout</i> inti setelah di <i>assembly</i>	34
Gambar 2.16 Diagram alir proses peleburan <i>Strainer Valve DN40</i>	35
Gambar 2.17 Proses Peleburan Benda Cor <i>Strainer Valve DN40</i>	43
Gambar 2.18 Proses Penuangan Benda Coran <i>Strainer Valve DN40</i>	46
Gambar 2.19 Diagram Alir Proses Pembongkaran Cetakan <i>Strainer Valve DN40</i>	46
Gambar 2.20 Proses <i>Shake Out</i> Cetakan <i>Strainer Valve DN40</i>	47
Gambar 2.21 Proses <i>Shot Blasting</i> <i>Strainer Valve DN40</i>	48
Gambar 2.22 Proses Pemotongan Sistem Saluran <i>Strainer Valve DN40</i>	49
Gambar 2.23 Proses Penimbangan Benda Cor Dan Sistem Saluran	50
Gambar 2.24 Proses Penimbangan Benda Cor	50
Gambar 2.25 Proses Pengecekan Dimensi Coran <i>Strainer Valve DN40</i>	51
Gambar 2.26 Cacat <i>Excess Metal</i> Pada <i>Strainer Valve DN40</i>	53
Gambar 2.27 Diagram <i>Fishbone Excess Metal Defect</i>	53
Gambar 2.28 <i>Pinhole Defect</i> Pada <i>Strainer Valve DN40</i>	54
Gambar 2.29 Diagram <i>Fishbone Pinhole Defect</i>	55
Gambar 2.30 <i>Fishbone</i> Cacat Permukaan Kasar	56
Gambar 2.31 Hasil Pengujian Baji Sebelum Inokulasi	57
Gambar 2.32 Hasil Pengujian Baji Sesudah Inokulasi	57
Gambar 2.33 Diagram Alir Pengujian Tarik	58
Gambar 2.34 Proses Pengujian Tarik	59
Gambar 2.35 Inklusi Pada Sampel Uji	63
Gambar 2.36 Porositas Pada Sampel Uji	63

DAFTAR TABEL

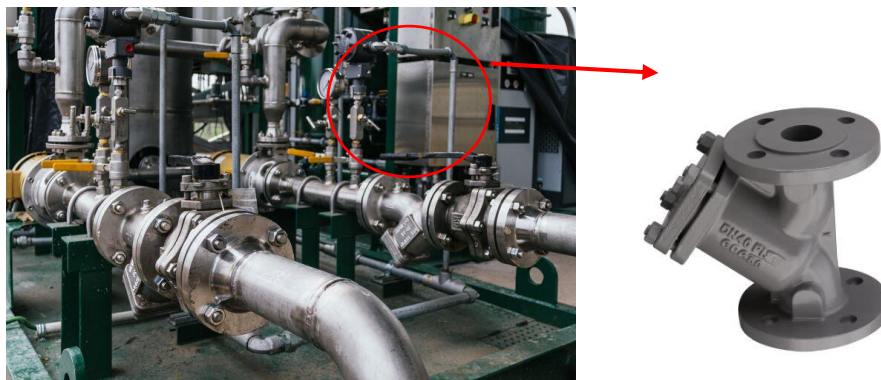
Tabel 2.1 Diagram alir perancangan, pembuatan dan pengujian coran <i>Strainer Valve DN40</i>	8
Tabel 2.2 Perencanaan pemeriksaan dan pengujian	10
Tabel 2.3 Komposisi pembuatan pasir di bengkel Polman	15
Tabel 2.4 Hasil Pengujian Pasir Cetak bengkel pengecoran logam Polman	16
Tabel 2.5 Komposisi Pasir <i>Mixing Greensand</i> Baru	17
Tabel 2.6 Komposisi pasir <i>mixing</i> baru	17
Tabel 2.7 Hasil pengujian pasir cetak <i>mixing</i> baru	19
Tabel 2.8 Komposisi Pasir Co ² Proses	22
Tabel 2.9 Komposisi pembuatan pasir cetak <i>Strainer Valve DN40</i>	22
Tabel 2.10 Data hasil pengujian kekerasan cetakan	32
Tabel 2.11 Target Komposisi Coran <i>Strainer Valve DN40</i>	38
Tabel 2.12 Data Rencana Bahan Baku Dan Paduan	39
Tabel 2.13 Komposisi Awal Coran <i>Strainer Valve DN40</i>	39
Tabel 2.14 Koreksi Komposisi <i>Strainer Valve DN40</i>	40
Tabel 2.15 Data Peleburan <i>Strainer Valve DN40</i>	43
Tabel 2.16 Data Proses Peleburan <i>Strainer Valve DN40</i>	45
Tabel 2.17 Perhitungan Data <i>Casting Yield</i>	49
Tabel 2.18 Hasil Pengujian Tarik Sampel Uji Tarik <i>Strainer Valve DN40</i>	59
Tabel 2.19 Hasil Uji Kekerasan <i>Rockwell</i>	60
Tabel 2.20 Hasil Pengujian Mikrostruktur <i>Strainer Valve DN40</i>	62
Tabel 2.21 Perhitungan BOP <i>Strainer Valve DN40</i>	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

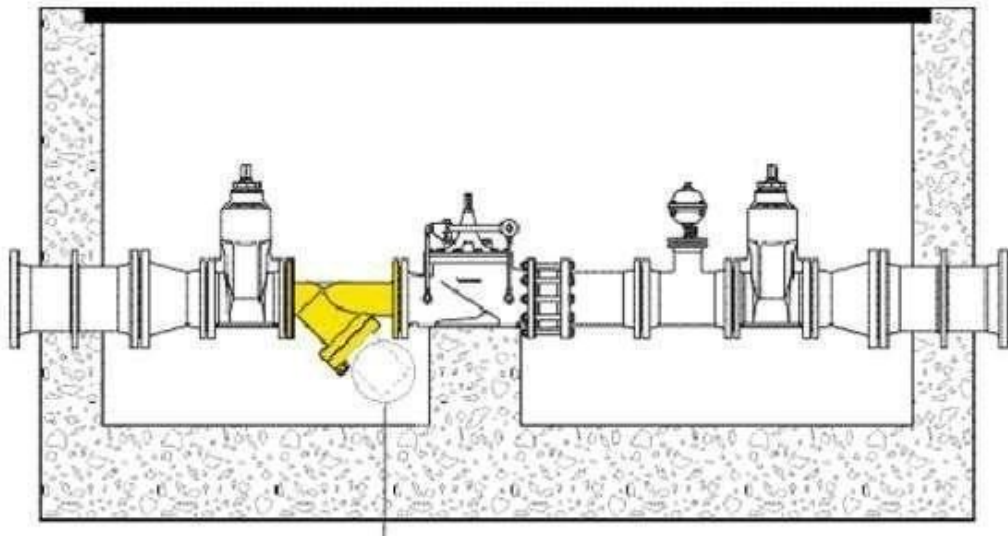
Di dunia industri manufaktur dan pasti sudah tidak asing lagi dengan penggunaan atau instalasi pipa. Pada umumnya, terdapat dua sistem perpipaan pada industri manufaktur yaitu *piping* dan juga *pipeline*. *Piping* adalah sistem perpipaan disuatu *plant*, sebagai fasilitas untuk mengantarkan *fluida* (cair atau gas) antara satu peralatan ke peralatan lainnya untuk melewati proses tertentu. *Piping* ini tidak akan keluar dari satu wilayah *plant*. Sistem perpipaan meliputi semua komponen dari lokasi awal sampai dengan lokasi tujuan, yaitu saringan (*strainer*), katup, sambungan, *nozzle* dan lain sebagainya. Untuk sistem perpipaan yang menggunakan *fluida* cair umumnya dari lokasi awal *fluida* dipasang saringan untuk menyaring kotoran agar tidak menyumbat aliran *fluida*. Saringan (*strainer*) dilengkapi dengan katup searah (*foot valve*) yang berfungsi mencegah aliran kembali ke lokasi awal.



Gambar 1. 1 *Strainer Valve DN40*

Strainer Valve DN40 disebut juga sebagai *Y filter* karena bentuk fisiknya memang menyerupai huruf 'Y'. *Strainer Valve DN 40* adalah suatu komponen pada perpipaan yang dirancang untuk memisahkan benda asing yang ikut dalam aliran seperti kerak, korosi, senyawa sambungan, bekas logam las atau benda padat lainnya sehingga dapat menghindari resiko kerusakan pada pompa, *flow meter*, *control valve*, dan berbagai perangkat mekanis lainnya. *Strainer Valve* diartikan juga sebagai suatu komponen perpipaan yang digunakan untuk penyaringan, pemurnian, pembuangan atau untuk mencegah padatan yang bercampur dalam aliran *fluida*, sehingga dapat

meminimalkan dan mengurangi masa proses perawatan (*maintenance equipment*).¹



Gambar 1. 2 Instalasi *Strainer Valve*

Pada gambar diatas menunjukan salah satu contoh pengaplikasian atau penempatan dari produk *Strainer*. Pada **Gambar 1.2** letak atau posisi dari *Strainer* tersebut berada diantara *Gate Valve* yang dimana beban yang akan diterima oleh *Strainer* menahan beban getar dari komponen sebelumnya dan juga harus mampu menahan bagian dalam benda akibat tekanan air yang mengalir secara terus menerus melewati *Strainer*, agar debit air tidak merubah bentuk profil bagian dalam benda. Material yang dapat memenuhi kriteria benda tersebut adalah besi tuang kelabu (*Grey Cast Iron*). Mengacu pada katalog benda tersebut yaitu dari *KSB Catalogue*, bahwa benda *strainer* mampu beroperasi pada tekanan 16 bar atau setara dengan 232.06 psi, maka dari itu kami dari kelompok VII memutuskan bahwa *Strainer Valve DN40* dibuat dengan material *FC250* dengan standar *JIS G 5501*. Maka dari itu perlunya dilakukan pengujian material agar benda cor yang akan dibuat sesuai dengan standar yang digunakan.

¹ *Y Strainer Valve Cara Kerja dan Kegunaannya*

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan judul dari pembuatan proyek akhir diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perencanaan inspeksi / pemeriksaan dan pengujian sebagai kriteria acuan persetujuan produk pada pengujian pengujian kualitatif dan kuantitatif untuk specimen coran *Strainer Valve DN40* yang meliputi pengujian visual, pengujian stuktur mikro, pengujian baji, dan pengujian tarik?
2. Bagaimana proses pembuatan dan pengujian coran *Strainer Valve DN40* berdasarkan standar proses yang telah ditetapkan ?
3. Bagaimana proses kontrol kualitas coran *Strainer Valve DN40* bedasarkan alur kendala mutu?
4. Bagaimana menghitung biaya pembuatan dan pengujian coran *Strainer Valve DN40* ?

1.3 Tujuan

1. Melakukan pengujian pada coran *Strainer Valve DN40* dengan material *FC 250*
2. Menghasilkan produk coran *Strainer Valve DN40* dengan material *FC 250* yang memenuhi standard *JIS G 5501*
3. Menghitung Biaya Operasional Produksi Produk Coran *Strainer Valve DN40* dengan material *FC 250*

1.4 Ruang Lingkup

Berdasarkan dengan judul karya tulis proyek akhir ini pembuatan dan pengujian coran *Strainer Valve DN40*, maka diperlukan batasan hanya dalam ruang lingkup mengenai kegiatan proses pembuatan dan pengujian coran *Strainer Valve DN40*. Ruang lingkup mengenai pembuatan dan pengujian coran yang menjelaskan tentang proses proses pembuatan dan pengujian coran *Strainer Valve DN40* sebagai berikut:

1. Pengujian pasir cetak *greensand* untuk cetakan *Strainer Valve DN40*

Pengujian pasir melibatkan serangkaian pengujian dan analisis untuk memeriksakualitas, karakteristik, dan performa pasir dalam hal untuk memastikan kelayakan dalam penggunaan pasir cetak *greensand* dalam pembuatan coran *Strainer Valve DN40*.

2. Pembuatan coran *Strainer Valve DN40*

Proses pembuatan coran *Strainer Valve DN40* melibatkan serangkaian langkah dan proses yang harus dilakukan dengan hati-hati dan presisi untuk memastikan hasil coran yang baik dan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat.

3. Pengujian komposisi cairan logam dengan material *Grey cast iron JIS G 5501 Grade FC 250*.

Pengujian komposisi cairan logam melibatkan pengujian dan analisis untuk menentukan kandungan unsur-unsur dan komposisi kimia dari logam cair yang akan dicor serta untuk memastikan komposisi cairan logam sesuai dengan perencanaan.

4. Pengujian baji dengan material *Grey cast iron JIS G 5501 Grade FC 250*

Pengujian baji pada besi cor melibatkan serangkaian pengujian dan analisis. Pengujian baji pada besi cor melibatkan serangkaian pengujian dan analisis untuk memeriksa kualitas, karakteristik, dan untuk memastikan pembekuan putih tidak terjadi. Pengujian baji pada besi cor melibatkan serangkaian pengujian dan analisis untuk memeriksa kualitas, karakteristik, dan untuk memastikan pembekuan putih tidak terjadi pada benda coran. Pengujian baji pada besi cor melibatkan serangkaian pengujian dan analisis untuk memeriksa kualitas, karakteristik, dan untuk memastikan pembekuan putih tidak terjadi pada benda coran *Strainer Valve DN40*.

5. Pengujian visual pada benda coran

Pengujian visual pada benda coran melibatkan pemeriksaan secara visual untuk menentukan cacat coran yang terjadi pada benda coran. Pengujian visual ini penting untuk memastikan bahwa benda coran memenuhi persyaratan dan kualitas yang diharapkan.

6. Analisa cacat coran pada benda coran

Analisa cacat coran melibatkan serangkaian teknik untuk mengidentifikasi, mengklasifikasikan, dan menganalisis cacat yang terdapat dalam benda coran *Strainer Valve DN40*. Analisa ini penting untuk memahami penyebab cacat, untuk memahami penyebab cacat, mengevaluasi keparahan cacat, dan mengambil tindakan untuk perbaikan dan pencegahan kedepannya.

7. Pengujian dimensi coran

Pengukuran berbagai Pengujian dimensi coran melibatkan pemeriksaan dan pengukuran berbagai dimensi fisik dari benda coran untuk memastikan bahwa coran memenuhi spesifikasi dari benda coran untuk memastikan bahwa coran memenuhi spesifikasi yang diinginkan. Pengujian dimensi ini penting untuk memastikan kesesuaian yang diinginkan. Pengujian dimensi ini penting untuk memastikan kesesuaian geometri, ukuran, dan toleransi yang diperlukan.

8. Pengujian struktur mikro pada hasil coran

Pengujian struktur mikro pada benda coran melibatkan analisis dan pengamatan Pengujian struktur mikro pada benda coran melibatkan analisis dan pengamatan struktur mikroskopis dari bahan coran. Pengujian ini bertujuan untuk memahami struktur mikroskopis dari bahan coran. Pengujian ini bertujuan untuk memahami komposisi, distribusi fasa, type grafit, dan karakteristik mikro lainnya yang komposisi, distribusi fasa, type grafit, yang mempengaruhi sifat mekanis dan performa benda coran.

9. Pengujian tarik (*tensile test*)

Pengujian tarik melibatkan penerapan gaya tarik pada sampel benda coran untuk mengukur kekuatan tarik, elastisitas, dan sifat mekanis lainnya. Pengujian tarik bertujuan untuk mengevaluasi kualitas dan kekuatan material benda coran serta ujian untuk mengevaluasi kualitas dan kekuatan material benda coran serta memahami perilaku material ketika diberi beban tarik.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam menulis Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini penulis menggunakan metode dengan mengumpulkan data - data pada proses pembuatan benda coran pada proyek akhir ini yang mencakup dari studi literatur seperti modul ,diktat, data lapangan dan sumber yang terkait lainnya serta diperoleh dari Analisa pada proses Perancangan, Pembuatan hingga *Quality Control*.

Metode penulisan laporan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan laporan.

2. BAB II : LAPORAN TEKNIK

Bab ini berisi metodologi penyelesaian, dasar teori, catatan penjelasan dan data terkait dengan perancangan coran serta perencanaan dan pembuatan *Strainer Valve DN40*.

3. BAB III : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil kerja yang dilakukan dan saran dari hasil pembuatan produk cor *Strainer Valve DN40*.

4. LAMPIRAN

Bagian halaman ini berisi data-data pendukung yang digunakan selama pembuatan coran *Strainer Valve DN40*