

**PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
BODY GLOBE VALVE DENGAN MATERIAL BESI
COR KELABU SESUAI STANDAR ASTM A48**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Alfi Rayyan

222331024



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

2025

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN *BODY GLOBE VALVE* DENGAN MATERIAL BESI COR KELABU SESUAI STANDAR ASTM A48

Oleh
Alfi Rayyan
222331024


Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,
Tim Pembimbing
Bandung, 18 November 2025

Pembimbing I

Oyok Yudianto, S.T., M.T.
NIP. 197105281999031002

Pembimbing II


Roni Kusnowo S., S.T., M.T.
NIP. 197502272000121001

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN *BODY GLOBE VALVE* DENGAN MATERIAL BESI COR KELABU SESUAI STANDAR ASTM A48

Oleh

Alfi Rayyan

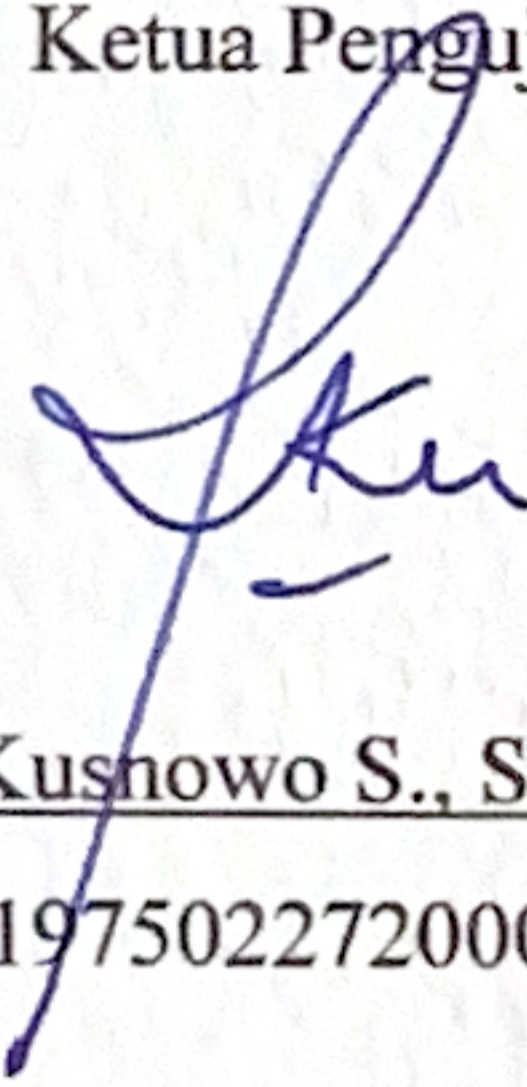
222331024

Telah diterima dan disahkan sebagai persyaratan untuk lulus program Diploma III
Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 09 Desember 2025

Menyetujui,

Ketua Penguji,

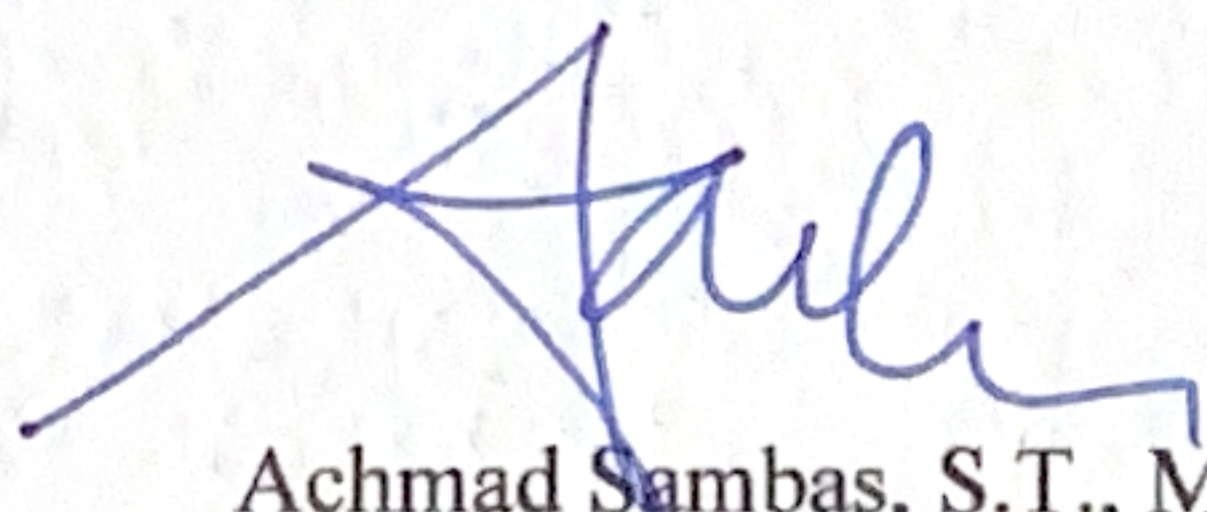


Roni Kushowo S., S.T., M.T.

NIP. 197502272000121001

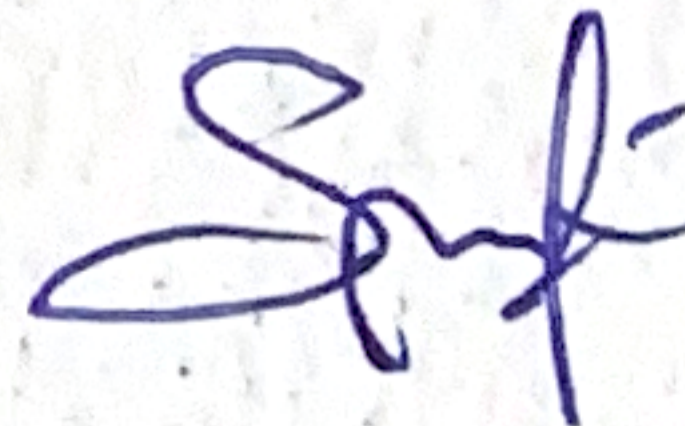
Penguji 1

Penguji 2



Achmad Sambas, S.T., M.T.

NIP. 197012271995121001



Sophiadi Gunara, SS.T., M.T.

NIP. 197111082001121001

ABSTRAK

Body globe valve merupakan komponen penting dalam sistem perpipaan yang berfungsi mengatur dan mengontrol aliran fluida melalui mekanisme buka–tutup pada *disc* dan *seat*. Pada proyek akhir ini dilakukan perancangan dan perencanaan coran *body globe valve* menggunakan material besi cor kelabu sesuai standar ASTM A48 yang dipilih karena kemampuan cornya yang baik, sifat peredam getaran yang tinggi, serta ketahanan tekan yang sesuai dengan kebutuhan kerja valve. Proses perancangan meliputi penentuan bentuk geometri coran, penentuan letak belahan, desain sistem saluran masuk dan saluran penambah, serta perhitungan komposisi logam cair berdasarkan standar dan kebutuhan proses pengecoran. Pembuatan cetakan direncanakan menggunakan pasir *greensand* dan pembuatan inti menggunakan pasir berpengikat resin. Dari hasil perhitungan diperoleh estimasi berat tuang, berat produk akhir, efisiensi *casting yield*, serta analisis estimasi biaya produksi yang dapat menjadi acuan kelayakan proses pada skala industri. Keseluruhan tahapan perancangan ini diharapkan menghasilkan coran *body globe valve* yang memenuhi standar kualitas, mampu berfungsi secara optimal, dan dapat diproduksi dengan efisiensi yang baik. Dalam pembuatan cetakan, digunakan 2 jenis pasir yaitu pasir *greensand* dan pasir kering berpengikat resin. Pembuatan coran *body globe valve* diperkirakan memakan estimasi biaya produksi sebesar Rp 1.951.237 / Produk.

Kata Kunci: Globe Valve, Besi Cor Kelabu, ASTM A48, Perancangan, Perencanaan, Pengecoran Logam.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran-Nya. Berkat rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir dengan baik dan lancar.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi D3 Teknologi Pengecoran Logam pada jenjang pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung. Proyek akhir ini merupakan hasil kerja sama tim yang terdiri dari tiga orang, di mana masing-masing anggota tim memiliki peran, tanggung jawab, dan kontribusi sesuai dengan bagian yang telah ditentukan. Dalam laporan ini, penulis secara khusus menjelaskan dan memaparkan proses perancangan serta perencanaan dari komponen *Body Globe Valve*, mulai dari tahap awal perencanaan hingga proses akhir pembuatan perancangan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak akan terselesaikan tanpa dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Perancangan dan Pembuatan Pola *Body Globe Valve* oleh Ragil Nur Lathifah.
2. Pembuatan dan Pengujian Coran *Body Globe Valve* oleh Rammy Setia Pancar Buana.

Penyusunan laporan teknik ini dalam rangka menyelesaikan tugas semester akhir sebagai penutup program Diploma III Politeknik Manufaktur Bandung. Atas dukungan yang diberikan, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Oyok Yudianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Roni Kusnowo S., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, saran konstruktif, dan bimbingan teknis kepada penulis selama pelaksanaan proyek akhir hingga penyusunan laporan ini.
2. Kedua orang tua penulis, atas kasih sayang, serta dukungan moral dan material yang menjadikan perjalanan studi penulis hingga tahap ini.
3. Seluruh dosen dan Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) Jurusan Teknik Pengecoran Logam, yang telah memberikan ilmu, bimbingan praktis, serta fasilitas yang mendukung kelancaran pelaksanaan proyek akhir ini.

4. Rekan-rekan mahasiswa kelas 3FEB, yang senantiasa memberikan semangat, kerja sama, dan kebersamaan yang sangat berarti dalam melewati berbagai tantangan selama masa studi dan pelaksanaan proyek akhir.
5. Syifa Putri Dwiutami, yang selalu hadir memberikan semangat, dukungan emosional, dan kebersamaan selama penulis menempuh pendidikan di Politeknik Manufaktur Bandung.
6. Muhammad Haikal dan Giffari Akmal Izzani, sahabat penulis sejak masa sekolah dasar, yang tetap setia memberikan dukungan moral serta menjadi bagian dari perjalanan panjang hingga pencapaian ini.

Dengan menuliskan karya tulis ini, penulis mengharapkan banyak manfaat yang dapat diambil dalam karya tulis ini. Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih memiliki banyak kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Bandung, 17 Juli 2025

Alfi Rayyan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	4
1.4. Ruang Lingkup.....	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	6
2.1. Metodologi Penyelesaian	6
2.1.1. Diagram Alir Proses Pengecoran Logam	6
2.1.2. Diagram Alir Perancangan dan Perencanaan Coran.....	10
2.2. Spesifikasi Produk.....	12
2.3. Besi Cor.....	14
2.3.1. Besi Cor Kelabu.....	14
2.3.2. Struktur Mikro Besi Cor Kelabu	14
2.3.3. Pengaruh Unsur Kimia	16
2.4. Rancangan Konstruksi Coran.....	18
2.4.1 Penentuan bahan pola yang digunakan.....	18
2.4.2 Penentuan Belahan	21
2.4.3 Penentuan tambahan pengerjaan.....	21
2.4.4 Penentuan kemiringan	22
2.4.5 Penentuan Radius Tuang	23
2.4.6 Overflow (Saluran Buang).....	23
2.5. Perhitungan Komposisi	23
2.5.1 Karbon dan Silikon.....	23
2.6. Perancangan Coran.....	26
2.6.1 Perhitungan modul benda	27
2.6.2 Penetapan Penyusutan	28
2.6.3 Perhitungan Penambah	30

2.6.4	Perhitungan Sistem Saluran.....	31
2.6.5	Casting Yield	36
2.6.6	Simulasi <i>Solidcast</i>	36
2.7.	Perencanaan Coran.....	37
2.7.1	Perencanaan Cetakan.....	37
2.7.1.1	Pemilihan Pasir Cetak.....	37
2.7.1.2	Pemilihan Pasir Cetak Inti.....	38
2.7.1.3	Penentuan Rangka Cetak.....	38
2.7.1.4	Penentuan Layout Cetakan.....	39
2.7.2.	Perencanaan Peleburan	39
2.7.2.1	Pemilihan Tanur Peleburan	39
2.7.2.2	Pemilihan Jenis Ladel.....	40
2.7.2.3	Peramuan Bahan Peleburan.....	40
2.7.3	Perencanaan Temperatur	40
2.7.4	Perencanaan Pengerjaan Akhir.....	41
2.7.4.1	Perencanaan Pembongkaran.....	41
2.7.4.2	Perencanaan Pembersihan	41
2.7.4.3	Perencanaan Pemotongan Sistem Saluran.....	42
2.7.5	Perencanaan Pengujian	42
2.7.5.1	Pegujian Pasir	42
2.7.5.2	Pengujian Komposisi.....	42
2.7.5.3	Pengujian Baji	42
2.7.5.4	Pengukuran Dimensi	43
2.7.5.5	Pengujian Tarik	43
2.7.5.6	Pengujian Kekerasan	43
2.7.5.7	Pengujian Metallografi.....	43
2.7.6	Rancangan Kartu Kerja.....	43
2.7.7	Perencanaan Biaya Estimasi Produksi.....	44
BAB III	Kesimpulan	45
3.1.	Kesimpulan	45
DAFTAR	PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Struktur Body Globe Valve.....	1
Gambar 1. 2 3D pola dan casting Body Globe Valve	3
Gambar 2. 1 Flowchart Proses Pengecoran Logam	7
Gambar 2. 2 Flowchart Perancangan dan Perencanaan Coran	10
Gambar 2. 3 Struktur Mikro Besi Cor.....	15
Gambar 2. 4 Struktur Mikro Distribusi Grafit Besi Cor	16
Gambar 2. 5 Penentuan Belahan Body Globe Valve	21
Gambar 2. 6 Jenis-Jenis Kemiringan Pada Pola.....	22
Gambar 2. 7 Diagram Nomogram.....	24
Gambar 2. 8 Bidang I (J.Czikel)	25
Gambar 2. 9 Bidang II (Laplanche)	25
Gambar 2. 10 Bidang III (Maurer).....	26
Gambar 2. 11 Pembagian Parts Modulus Benda.....	28
Gambar 2. 12 Grafik Penyusutan	29
Gambar 2. 13 Jenis-jenis Penambah	31
Gambar 2. 14 Sistem Saluran.....	31
Gambar 2. 15 Grafik Faktor Hambat Alir.....	33
Gambar 2. 16 Tinggi Hidrolis	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rincian Proses Pembuatan Body Globe Valve	9
Tabel 2. 2 Rincian Perancangan dan Perencanaan Coran Body Globe Valve	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Material Body Globe Valve.....	12
Tabel 2. 4 Nilai Kekuatan Tarik Berdasarkan Standar	13
Tabel 2. 5 Ketebalan Minimum ASTM A48.....	13
Tabel 2. 6 Material Properties ASTM A48	14
Tabel 2. 7 Kelas Mutu Bahan Pola.....	18
Tabel 2. 8 Kelas Mutu Bahan Pola.....	20
Tabel 2. 9 Persentase Penyusutan Logam	30
Tabel 2. 10 Hambat Alir.....	33
Tabel 2. 11 Perbandingan Sistem Saluran.....	34
Tabel 2. 12 Ukuran rangka cetak di Polman Bandung.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1: Gambar Teknik dan Gambar Perancangan Tuangan

LAMPIRAN 2: Penentuan Opsi Belahan

LAMPIRAN 3: Penentuan Tambahan Pengerjaan

LAMPIRAN 4: Penentuan Kemiringan

LAMPIRAN 5: Penarikan Diagram Nomogram

LAMPIRAN 6: Perhitungan Modul

LAMPIRAN 7: Perhitungan Penyusutan

LAMPIRAN 8: Diagram VDG

LAMPIRAN 9: Perhitungan Sistem Penambah

LAMPIRAN 10: Perhitungan Sistem Saluran

LAMPIRAN 11: Simulasi *Solidcast*

LAMPIRAN 12: Penentuan Pasir Cetak

LAMPIRAN 13: Penentuan Pasir Inti

LAMPIRAN 14: Kartu Kerja

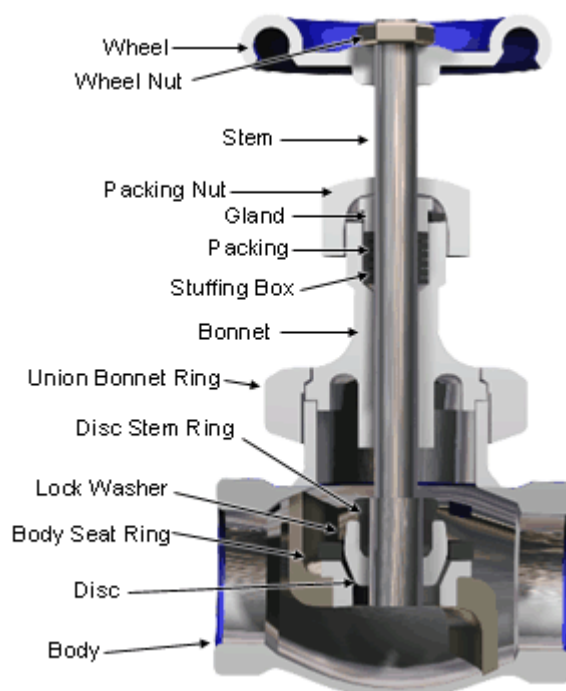
LAMPIRAN 15: Perhitungan Harga Estimasi Produksi

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan salah satu pilar utama pembangunan ekonomi Indonesia. Salah satu unsur vital dalam sektor ini adalah sistem irigasi dan distribusi air yang efisien. Dalam sistem tersebut, perpipaan menjadi bagian penting yang berfungsi menyalurkan fluida (air) dari sumber ke area distribusi. Untuk mengatur aliran fluida dalam jaringan perpipaan, digunakan komponen mekanis yang disebut *valve* atau katup.

Valve berfungsi sebagai pengatur, pengendali, dan penghenti aliran fluida dengan cara membuka, menutup, atau mengatur sebagian besar laju aliran. Di antara berbagai jenis *valve* yang umum digunakan dalam sistem irigasi maupun industri lainnya, *Globe Valve* merupakan salah satu yang paling sering diaplikasikan karena *Globe Valve* tidak hanya dapat digunakan untuk menutup dan membuka aliran sepenuhnya, tetapi juga mampu beroperasi dalam kondisi *partially open*, yang tidak disarankan pada jenis *valve* lain seperti *gate valve*. Kondisi ini membuatnya ideal untuk aplikasi *throttling* (pengaturan aliran sebagian). *Globe valve* termasuk dalam kategori *control valve* yang memiliki gerak linier, dengan komponen utama seperti *disc*, *seat*, dan *stem* yang semuanya tertanam di dalam bagian utama, yaitu *body valve*.

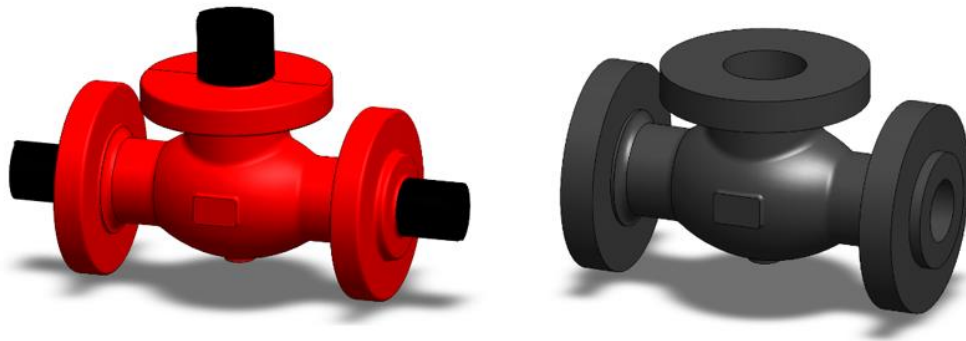


Gambar 1. 1 Struktur Body Globe Valve

Body globe valve memegang peran penting karena merupakan struktur utama yang menampung seluruh bagian internal katup serta menjadi jalur utama aliran fluida dari *inlet* ke *outlet*. Selain berfungsi sebagai rumah bagi bagian internal, *body* juga harus memiliki ketahanan terhadap tekanan tinggi, suhu ekstrem, dan korosi akibat fluida yang dialirkan. Oleh karena itu, pemilihan material dan proses pembuatannya menjadi aspek penting dalam menjamin keandalan *valve*.

Salah satu metode manufaktur yang umum digunakan untuk memproduksi komponen logam kompleks seperti *body globe valve* adalah proses pengecoran logam (*Foundry*). Dibandingkan dengan metode permesinan (*machining*), pengecoran dinilai lebih efisien untuk memproduksi komponen dengan bentuk geometri kompleks dan volume produksi sedang hingga tinggi. Dalam proyek akhir ini, proses pembuatan *Body Globe Valve* dilakukan melalui proses perencanaan dan perancangan menggunakan material besi cor kelabu (*gray cast iron*) yang mengacu pada standar ASTM A 48 Class 35. Material ini dipilih karena memiliki karakteristik yang mampu meredam getaran serta tahan terhadap beban hingga 252 MPa.

Dalam proses pembuatan produk cor *Body Globe Valve*, agar diperoleh hasil coran yang memiliki sifat mekanik serta kualitas yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, maka diperlukan tahapan-tahapan yang terstruktur dan perencanaan yang matang. Proses diawali dengan penentuan metode pembuatan coran, yang disesuaikan dengan kompleksitas bentuk geometri, jumlah produksi, serta jenis material yang digunakan. Setelah metode ditentukan, dilakukan perancangan coran *Body Globe Valve* berdasarkan data dengan memperhatikan aspek geometris dan metode pengecoran yang digunakan. Langkah berikutnya adalah perhitungan volume dan modul coran, yang bertujuan untuk fungsi waktu pembekuan serta sebagai dasar dalam merancang sistem saluran dan penambah. Tahap krusial selanjutnya adalah perancangan sistem saluran coran.



Gambar 1. 2 3D pola dan casting Body Globe Valve

Setelah perancangan sistem saluran selesai, dilakukan pengendalian kualitas pada proses pembuatan coran, mencakup pengecekan dimensi pola, kualitas cetakan pasir, suhu peleburan, serta teknik penuangan agar sesuai dengan spesifikasi. Selain itu, dilakukan perhitungan perencanaan biaya produksi untuk mengidentifikasi efisiensi biaya dalam seluruh proses, termasuk bahan baku, tenaga kerja, dan pemakaian energi. Tahap akhir dari proses ini adalah perencanaan pengujian coran, yang bertujuan untuk memastikan bahwa hasil coran *Body Globe Valve* memenuhi syarat teknis dan fungsional. Pengujian dapat meliputi pengujian visual, uji kekerasan, uji tarik serta pengujian dimensi berdasarkan gambar rancangan. Dengan melalui tahapan-tahapan ini secara sistematis, diharapkan produk coran yang dihasilkan memiliki kualitas tinggi dan layak untuk digunakan pada sistem perpipaan dan kontrol fluida.

1.2. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana proses perancangan coran untuk pembuatan *Body Globe Valve*?
2. Bagaimana proses perencanaan coran untuk pembuatan *Body Globe Valve* dengan material besi cor kelabu sesuai dengan standar ASTM A48?
3. Bagaimana perhitungan biaya produksi pembuatan produk coran *Body Globe Valve*?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan lapran teknik proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan proses perancangan coran untuk pembuatan *Body Globe Valve*.
2. Membuat perencanaan coran untuk pembuatan *Body Globe Valve* dengan material besi cor kelabu sesuai dengan standar ASTM A48
3. Menghitung estimasi biaya produksi pembuatan coran *Body Globe Valve*.

1.4. Ruang Lingkup Valve

Ruang lingkup mengenai perencanaan dan perancangan coran *Body Globe* adalah sebagai berikut:

1. Penentuan metode pembuatan coran *Body Globe Valve*
2. Perancangan coran *Body Globe Valve*
3. Perhitungan volume dan modul coran *Body Globe Valve*
4. Perancangan sistem saluran coran *Body Globe Valve*
5. Pengendalian kualitas proses pembuatan produk *Body Globe Valve*
6. Perhitungan perencanaan biaya produksi coran *Body Globe Valve*
7. Perencanaan pengujian coran *Body Globe Valve*

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 dan 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 *Body Globe Valve*.

3. BAB III : KESIMPULAN DAN SARAN

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

4. LAMPIRAN

Bagian halaman ini berisi data-data pendukung yang digunakan selama pembuatan coran *Body Globe Valve*.