

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
ANCHORAGE 19SC BAHAN GREY CAST IRON
ASTM E48 CLASS 35

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Muhamad Arif Faturrochman

221331036



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2024

PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN
ANCHORAGE 19SC BAHAN GREY CAST IRON
ASTM E48 CLASS 35

Oleh
Muhamad Arif Faturrochman
221331036

PROGRAM STUDI TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

Menyetujui,
Tim Pembimbing
Bandung, 14 Juli 2024

Pembimbing I



Achmad Sambas, ST.,MT
NIP. 197012271995121001

Pembimbing II



Ari Siswanto, ST.,MT
NIP. 197706052003121003

ABSTRAK

Anchorage 19SC merupakan sebuah komponen yang digunakan untuk menambatkan tendon ke dalam beton prategang, dengan menggabungkan dua tendon. Benda ini diletakkan pada beton prategang untuk mentransfer gaya tendon yang dihasilkan dari beton setelah proses penekanan selesai. Proses pembuatan *Anchorage 19SC* dimulai dari perancangan coran dan pola, pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, penentuan komposisi kimia dan peramuan, peleburan, hingga pemeriksaan kualitas dan mutu melalui pengujian. Tujuan dari proyek akhir ini yaitu untuk melakukan perancangan dan perencanaan coran *Anchorage 19SC* dengan menggunakan material *Grey Cast Iron* dengan mengacu standar *ASTM A48 Class 35* yang memiliki sifat material tahan bentuk dan mampu meredam getaran. Perancangan coran *Anchorage 19SC* menggunakan satu belahan, yang mana pada sistem salurannya tidak menggunakan penambah (*riserless*), menggunakan 1 saluran masuk serta komposisi cairan mengacu pada hasil perhitungan *nomogram*. Dalam pembuatan cetakan, digunakan 2 jenis pasir yaitu pasir *green sand* dan pasir CO_2 proses. Hasilnya didapatkan coran *Anchorage 19SC* dengan berat tuang seberat 35 Kg dan berat benda 25 Kg sehingga *casting yield* yang didapatkan 71%. Pembuatan coran *Anchorage 19SC* diperkirakan memakan biaya produksi sebesar Rp. 1.438.950,62.

Kata Kunci : Prategang, *Nomogram*, *Riserless*, *Grey Cast Iron*, Perancangan, Perencanaan.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT. yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, penulis panjatkan puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas limpahan nikmat dan rahmat – Nya penulis dapat menuntaskan Proyek Akhir yang berjudul “*Perancangan dan Perencanaan Coran Anchorage 19SC*” sebagai salah satu syarat bagi mahasiswa untuk menyelesaikan jenjang pendidikan D3 Teknologi Pengecoran Logam, Jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian karya tulis ini tidak luput dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun langsung. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik secara moril maupun material kepada penulis.
2. Achmad Sambas, S.T., M.T., selaku Pembimbing I dan Bapak Ari Siswanto, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing II yang selalu siap membantu dan membimbing penulis hingga terselesaikannya Proyek Akhir ini.
3. Seluruh Staf Pengajar dan Instruktur di Jurusan Teknik Pengecoran Logam Bandung sebagai konsultan penulis di lapangan.
4. Rizki Muhamad Ridwan dan Zaini Husni Mubarak selaku rekan kelompok Proyek Akhir.
5. Foundry Angkatan 35 dan HMTPL POLMAN Bandung yang tidak bosan memberikan semangat, bantuan, dan dukungan, serta sebagai inspirator dan informator bagi penulis.
6. K3 selaku sahabat yang senantiasa memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.
7. Yang terkasih Ine Azizah yang senantiasa memberikan dukungan dan inspirasi kepada penulis.

Penulis menyadari Karya Tulis ini masih belum dapat dikatakan sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya tulis ini. Akhir kata, penulis harap karya tulis ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca secara umum.

Bandung, 14 Juli 2024

Muhamad Arif Faturrochman

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I	ix
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	4
LAPORAN TEKNIK	4
2.1 Produk.....	7
2.1.1 Spesifikasi Coran.....	7
2.1.2 Jenis Material	7
2.1.3 <i>Grey Cast Iron</i>	7
2.1.4 Komposisi Material Produk	7
2.1.5 Sifat Mekanik Grey Cast Iron	8
2.1.6 Sifat-sifat Fisik <i>Grey Cast Iron</i>	8
2.1.7 Struktur Mikro <i>Grey Cast Iron</i>	9
2.1.8 Pengaruh Unsur Kimia	13
2.2 Perancangan Coran	14
2.2.1 Studi Litelatur.....	16
2.2.2 Analisa Gambar Kerja.....	16
2.2.3 Penentuan Standar	16

2.2.4	Penentuan Belahan Benda	16
2.2.5	Penentuan Tambahan Pengerjaan.....	18
2.2.6	Penentuan Radius Tuang.....	18
2.2.7	Penentuan Kemiringan	18
2.2.8	Penyusutan	19
2.2.9	Perhitungan Modul	20
2.2.10	Perhitungan Komposisi	21
2.2.11	Penentuan Sistem Saluran dan <i>Casting Yield</i>	29
2.2.12	Perhitungan <i>Casting Yield</i>	39
2.2.13	Rancangan <i>Layout</i> Cetakan	40
2.2.14	Perencanaan Cetakan.....	40
2.2.15	Rancangan Peramuan dan Peleburan	44
2.2.16	Rancangan Proses Pengerjaan Lanjut	48
2.2.17	Perencanaan Pengujian Material	49
2.2.18	Total Biaya Pembuatan Coran <i>Anchorage 19SC</i>	53
2.2.19	Waktu Pengerjaan Benda Cor <i>Anchorage 19SC</i>	53
2.2.20	Data dan Analisa	55
BAB III.....		63
Kesimpulan.....		63
3.1	Kesimpulan.....	63
3.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Teknologi Beton Pratekan.....	1
Gambar 2. 1	Diagram alir proses pembuatan Anchorage 19SC.....	4
Gambar 2. 2	Diagram alir perancangan coran dan perencanaan proses coran	6
Gambar 2. 3	Bentuk Grafit	10
Gambar 2. 4	Distribusi Grafit	11
Gambar 2. 5	Diagram alir dari perancangan coran Anchorage 19SC	15
Gambar 2. 6	Alternatif Belahan Anchorage 19SC	17
Gambar 2. 7	Jenis-jenis kemiringan	19
Gambar 2. 8	Pembagian Modul benda Anchorage 19SC	21
Gambar 2. 9	Bidang 1 Nomogram.....	23
Gambar 2. 10	Bidang 2 Nomogram.....	24
Gambar 2. 11	Bidang 3 Nomogram.....	25
Gambar 2. 12	Penyusutan Cair, Kristal, dan Padat.....	27
Gambar 2. 13	Bagian-bagian sistem saluran	29
Gambar 2. 14	Saluran Masuk Normal	31
Gambar 2. 15	Grafik Faktor Hambat Alir	34
Gambar 2. 16	Tinggi Hidrolisis Cairan	35
Gambar 2. 17	Perancangan Layout Cetakan.....	40
Gambar 2. 18	Layout Batang Uji Pada Cetakan.....	50
Gambar 2. 19	Bentuk Batang Uji Setelah Pemesinan	50
Gambar 2. 20	Ukuran pada Batang Uji	51
Gambar 2. 21	Porositas Pada Sampel Uji.....	58
Gambar 2. 22	Berat Sistem Saluran.....	59
Gambar 2. 23	Cacat Sand Drop	60
Gambar 2. 24	Cacat Penetrasi.....	61
Gambar 2. 25	Cacat Inklusi Pasir	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penjelasan diagram alir proses pembuatan Anchorage 19SC	5
Tabel 2. 2 Sifat Mekanik Grey Cast Iron.....	8
Tabel 2. 3 Kriteria Penentuan Belahan	17
Tabel 2. 4 Kemiringan pada Anchorage 19SC	19
Tabel 2. 5 Penyusutan.....	20
Tabel 2. 6 Modul pada Bagian Benda	21
Tabel 2. 7 Ketebalan Benda Cor.....	22
Tabel 2. 8 Komposisi target Dari Nomogram	26
Tabel 2. 9 Komposisi Sebelum Inokulasi	27
Tabel 2. 10 Penyusutan Material	28
Tabel 2. 11 Penyusutan Total Pada Anchorage 19SC	29
Tabel 2. 12 Perbandingan Sistem Saluran	35
Tabel 2. 13 Ukuran Rangka Cetak.....	41
Tabel 2. 14 Komposisi Pasir Cetak Greensand	43
Tabel 2. 15 Komposisi Pasir CO2 Proses.....	44
Tabel 2. 16 Komposisi Sebelum Inokulasi.....	46
Tabel 2. 17 Komposisi Setelah Inokulasi	46
Tabel 2. 18 Rancangan Material Peramuan.....	46
Tabel 2. 19 Perhitungan Temperatur Tapping.....	47
Tabel 2. 20 Perhitungan Temperatur Pouring	47
Tabel 2. 21 Perhitungan Waktu Pouring	47
Tabel 2. 22 Total Biaya Pembuatan Coran.....	53
Tabel 2. 23 Waktu Pembuatan Benda Cor Anchorage 19SC	54

DAFTAR LAMPIRAN

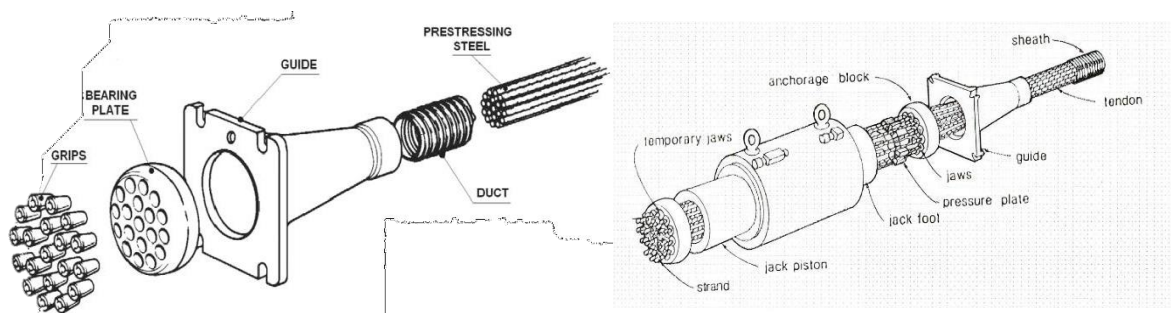
LAMPIRAN 1	Tabel Standar Kemiringan
LAMPIRAN 2	Tambahan Pengerjaan
LAMPIRAN 3	<i>Nomogram</i>
LAMPIRAN 4	<i>Nomogram - VDG</i>
LAMPIRAN 5	Perhitungan Sistem Saluran
LAMPIRAN 6	Pemilihan Pasir Cetak
LAMPIRAN 7	<i>Layout Cetakan</i>
LAMPIRAN 8	Harga Pokok Produksi
LAMPIRAN 9	Perhitungan Peramuan
LAMPIRAN 10	Kartu Kerja

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anchorage 19SC merupakan sebuah komponen yang digunakan untuk menambatkan tendon ke dalam beton prategang dengan mengakhiri atau menggabungkan dua tendon. Benda ini diletakan pada beton prategang untuk mentransfer gaya tendon yang dihasilkan dari beton setelah proses penekanan selesai, *Anchorage 19SC* digunakan dalam berbagai sektor yang menggunakan sistem beton prategang, di antaranya sektor konstruksi, sektor pertambangan, hingga manufaktur.



Gambar 1. 1 Teknologi Beton Pratekan¹

Dalam proyek akhir ini dilakukan proses *Anchorage 19SC*. Dimana fungsi dari benda ini sebagai pembentuk tegangan internal hingga menghasilkan efek prategang pada beton prategang yang memiliki beban.

Pada umumnya suatu benda yang terbuat dari logam bisa dibuat dengan dua metode, yakni dengan metode permesinan (*machining*) atau dengan metode pengecoran logam (*foundry*). Faktor yang menentukan metode pembuatan sebuah benda salah satunya adalah tingkat kerumitan dan biaya proses pembuatan benda tersebut.

Berdasarkan bentuk dari profil *Anchorage 19SC* dapat dibuat dengan metode pengecoran logam, metode tersebut dipilih karena tingkat kerumitan dalam proses pembuatan yang rendah dibandingkan dengan metode proses *machining*.

Proses pembuatan *Anchorage 19SC* ini dimulai dari perancangan coran dan pola, pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, penentuan komposisi kimia dan peramuan, peleburan sampai pemeriksaan kualitas dan mutu melalui pengujian.

¹ *Teknologi Beton Pratekan by Yoppy Soleman, 2011, hal 34*

Pada proyek akhir ini penulis difokuskan untuk membuat perancangan dan perencanaan konstruksi coran *Anchorage 19SC* dengan menggunakan material ASTM A48 Class 35. Penggunaan material ini ditentukan karena pertimbangan kemampuan mekanis material tersebut yang mampu meredam getaran dan beban yang diterima terhadap benda sebesar 252 MPa. Material ASTM A48 Class 35 yaitu jenis material besi cor kelabu. Material ini memiliki sifat mekanik dengan kekuatan tariknya minimal 252 MPa.

Dalam proses pembuatan produk benda cor *Anchorage 19SC* dilakukan berbagai tahapan proses pengerjaan dari mulai perancangan dan perencanaan konstruksi coran, perancangan dan perencanaan pola, pembuatan pola, pembuatan kotak inti, QC pola dan kotak inti, *trial* pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, peleburan, *fettling*, dan pengujian *sample* benda cor sesuai dengan standar ASTM A48 Class 35.

Adapun hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan perancangan dan perencanaan konstruksi coran, yaitu posisi atau *layout* dari sistem saluran. Karena pada cetakan benda *Anchorage 19SC*, memiliki ukuran dan telapak inti yang besar. Sehingga dengan melihat aspek-aspek tersebut, penempatan sistem saluran menjadi perhatian utama agar tidak bersinggungan dengan telapak inti benda *Anchorage 19SC* juga dengan ukuran dan improvisasi yang sesuai dengan kaidah Teknik Pengecoran Logam.

Berdasarkan ASTM E8M, batang uji dicor dengan posisi vertikal dan berbeda cetakan dari benda cor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang diidentifikasi maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang konstruksi coran *Anchorage 19SC*?
2. Bagaimana menentukan material dan menghitung sistem saluran coran *Anchorage 19SC*?
3. Bagaimana merencanakan proses pengecoran *Anchorage 19SC*?
4. Bagaimana menghitung harga pokok produksi pembuatan coran *Anchorage 19SC*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan karya tulis ini ialah sebagai berikut :

1. Merancang konstruksi coran *Anchorage 19SC*,
2. Merancang material dan sistem saluran untuk coran *Anchorage 19SC*,
3. Merencanakan proses pengecoran *Anchorage 19SC*,
4. Menghitung harga pokok produksi pembuatan coran *Anchorage 19SC*.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup kegiatan yang akan dibahas pada karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan dan perancangan coran *Anchorage 19SC*,
2. Perancangan sistem saluran coran *Anchorage 19SC*,
3. Perencanaan proses pengecoran *Anchorage 19SC*,
4. Perhitungan harga pokok produksi pembuatan coran *Anchorage 19SC*.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada proyek akhir ini akan dijelaskan hasil dari semua proses yang dilakukan dalam perancangan benda cor *Anchorage 19SC*. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan yang terdapat laporan ini :

- **BAB I : Pendahuluan**

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

- **BAB II : Laporan Teknik**

Bab ini berisi laporan kerja dalam bentuk dasar teori, data hasil kerja, dan analisa hasil kerja tentang perencanaan dan perancangan konstruksi coran.

- **BAB III : Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dari perancangan dan perencanaan konstruksi coran yang dilakukan dan saran untuk perbaikan di waktu yang akan datang.

- **Lampiran:**

Berisi seluruh dokumen yang mendukung pelaksanaan pembuatan coran *Anchorage 19SC*.