

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *ANCHORAGE 19SC*
DENGAN MATERIAL BESICOR KELABU
SESUAI STANDAR ASTM A48**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh

Zaini Husni Mubarak

221331049



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

2024

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN ANCHORAGE 19SC
DENGAN MATERIAL BESICOR KELABU
SESUAI STANDAR ASTM A48**

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

Lulus Sidang Proyek Akhir Tanggal 10 Juli 2024

Menyetujui,
Ketua Penguji

Ari Siswanto, S.T., M.T.
NIP. 197706052003121003

Penguji I

Penguji II

Dr. Mochamad Achyarsyah, S.ST., M.T.
NIP. 197606152003121001

Muhammad Nahrowi, S.T., M.T.
NIP. 197112151999031001

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN ANCHORAGE 19SC
DENGAN MATERIAL BESICOR KELABU
SESUAI STANDAR ASTM A48**

Oleh

Zaini Husni Mubarak

221331049

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Bandung, Juli 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

Ari Siswanto, S.T., M.T.
NIP 197706052003121003

Achmad Sambas, S.T., M.T.
NIP 197012271995121001

ABSTRAK

Anchorage 19SC merupakan sebuah komponen yang digunakan untuk menambatkan tendon kedalam 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. 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 sampai pemeriksaan kualitas dan mutu melalui pengujian. Tujuan dari proyek akhir ini untuk melakukan proses pembuatan dan pengujian coran *Anchorage 19SC* dengan menggunakan material Besi cor kelabu dengan standar ASTM A48 Class 35. Pada proyek akhir ini menjelaskan mengenai proses pembuatan dan pengujian coran *Anchorage 19SC* yang menghasilkan prosudur proses dan pengujian untuk *Anchorage 19SC* dengan material Besi cor kelabu sesuai dengan standar ASTM A48 Class 35, dan untuk memastikan *Anchorage 19SC* ini termasuk pada standar tersebut, maka dilakukan pengujian terhadap material yang dibuat, yakni pada batang uji berdiameter 30mm. Menurut standar ASTM A48 Class 35 spesifikasi pada batang uji berdiameter 30mm memiliki kekuatan tarik minimal 252 Mpa. Benda coran *Anchorage 19SC* berhasil dibuat dengan menjalankan proses pembuatan coran yang mengacu pada perencanaan yang telah dibuat, namun target komposisi tidak tercapai, terdapat beberapa cacat coran pada benda, berdasarkan hasil pengujian dihasilkan kriteria coran yang tidak memenuhi standar ASTM A48 Class 35, dan dengan biaya operasional produksi sebesar Rp3.377.000.00

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT. Yang maha pengasih dan Maha Penyayang, penulis pamjatkan puji dan syukur penulis panjatkan atass kehadiran AllahnSWT, atas limpah nikmat dan rahmat – nya penulis dapat menuntaskan Proyek Akhir yang berjudul “*Pembuatan dan Pengujian 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 secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu,penulis mengucapkan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik secara moril maupun material kepada penulis.
2. Bapak Ari Siswanto, S.T., M.T., selaku Pembimbing I dan Bapak Achmad Sambas, S.T.,M.T., selaku Pembimbing II yang selalu siap membantu dan membimbing penulis hinggaterselesaikannya Proyek Akhir ini.
3. Seluruh Staf pengajar dan Instruktur di jurusan Teknik Pengecoran Logam Bandung sebagaikonsultan penulis dilapangan.
4. Saudara Muhamad Arif Faturrochman dan Rizki Muhamad Ridwan selaku rekan kelompok Proyek Akhir
5. Keluarga besar Foundry Angkatan 35 dan HMTPL Polman Bandung yang tidak bosan memberikan semangat, bantuan, dan dukungan, serta sebagai ispirator dan informator bagi penulis

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

Bandung, 14 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I 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 LAPORAN TEKNIK.....	4
2.1. Metodologi Penyelesaian.....	4
2.2. Perencanaan proses	7
2.3. Proses Pembuatan Coran.....	10
2.3.1. Pembuatan Pasir Cetak dan Inti.....	10
2.3.2. Pembuatan Cetakan Dan Inti	16
2.3.3. Peleburan dan Penuangan	21
2.3.4. Proses Pengerjaan Lanjut Benda Coran	27
2.3.5. Kontrol kualitas coran	29
2.3.6. Analisa cacat coran	31
2.3.7. Pengujian hasil coran.....	38
2.3.8. Biaya olah produksi	48
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
3.1. Kesimpulan.....	50
3.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Teknologi Beton Pratekan	1
Gambar 2.1 Diagram Alir Proses Pengecoran Logam	5
Gambar 2.2 <i>Diagram alir proses pembuatan Anchorage 19SC</i>	9
Gambar 2.3 <i>Diagram alir pembuatan cetakan</i>	17
Gambar 2.4 Hasil pengukuran kekerasan cetakan Anchorage 19SC.....	18
Gambar 2.5 <i>ideal kekerasan cetakan</i>	18
Gambar 2.6 <i>Inti Anchorage 19SC</i>	20
Gambar 2.7 <i>Proses perakitan</i>	21
Gambar 2.8 <i>diagram alir peleburan</i>	22
Gambar 2.9 <i>Diagram alir proses akhir</i>	27
Gambar 2.10 <i>proses pembersihan</i>	28
Gambar 2.11 <i>Proses Shootblast</i>	28
Gambar 2.12 <i>Proses pemotongan</i>	29
Gambar 2.13 <i>Proses penimbangan</i>	29
Gambar 2.14 <i>Proses pengukuran</i>	30
Gambar 2.15 <i>Cacat sirip</i>	31
Gambar 2.16 <i>Fish bone cacat sirip</i>	32
Gambar 2.17 <i>Celah pada cetakan</i>	33
Gambar 2.18 <i>cacat pasir rontok</i>	35
Gambar 2.19 <i>Fish bone cacat inklusi pasir</i>	35
Gambar 2.20 <i>cacat sand drop</i>	37
Gambar 2.21 <i>Fish bone cacat Sand Drop</i>	37
Gambar 2.22 <i>Bentuk grafit</i>	39
Gambar 2.23 <i>Distribusi Grafit</i>	39
Gambar 2.24 <i>Hasil struktur mikro</i>	41
Gambar 2.25 <i>Perhitungan Fasa yang terbentuk</i>	41
Gambar 2.26 <i>Ukuran Batang uji</i>	43
Gambar 2.27 <i>Dimensi persiapan batang uji</i>	43
Gambar 2.28 <i>spesimen uji</i>	44
Gambar 2.29 <i>Grafik Uji tarik</i>	44
Gambar 2.30 <i>Patahan pada sampel uji</i>	45
Gambar 2.31 <i>Ukuran indentor pengujian Brinell</i>	46
Gambar 2.32 <i>pengujian dengan Rock well</i>	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Proses Pengecoran Logam.....	6
Tabel 2.2 kriteria proses pembuatan dan pengujian.....	7
Tabel 2.3 Rencana komposisi pasir cetak <i>facing sand</i>	13
Tabel 2.4 Perbandingan komposisi pasir cetak <i>facing sand</i>	13
Tabel 2.5 Komposisi pasir cetak <i>green sand</i>	14
Tabel 2.6 Hasil pengujian pasir.....	14
Tabel 2.7 Komposisi pembuatan pasir inti.....	16
Tabel 2.8 Target komposisi setelah proses Inokulasi.....	23
Tabel 2.9 Rencana penggunaan bahan baku peleburan	23
Tabel 2.10 Kandungan komposisi bahan baku	23
Tabel 2.11 Kandungan komposisi material setelah Inokulasi.....	24
Tabel 2.12 Temperatur pada proses penuangan dan peleburan	26
Tabel 2.13 Tabel hasil penimbangan	30
Tabel 2.14 Hasil Pengujian	47
Tabel 2.15 Biaya Operasional Produksi.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

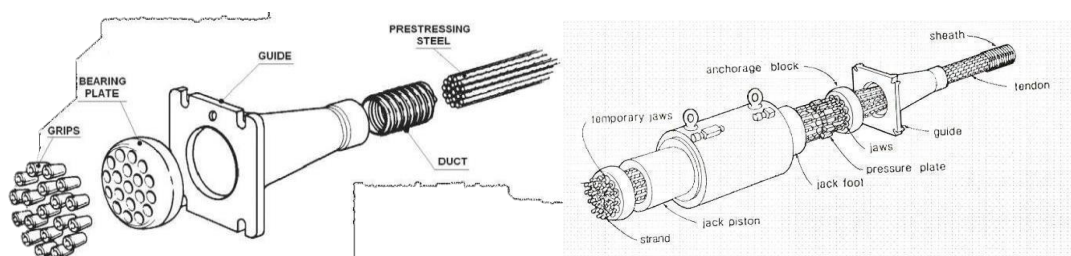
LAMPIRAN 1	Petunjuk Kerja Cetakan dan Inti.....	53
LAMPIRAN 2	Langkah Kerja Pembuatan Pasir <i>Facing Sand Greensand</i>	55
LAMPIRAN 3	Langkah Kerja Pembuatan Pasir <i>Greensand</i>	56
LAMPIRAN 4	Langkah Kerja Proses Pengujian Pasir <i>Greensand</i>	57
LAMPIRAN 5	Persiapan Alat Dan Bahan Pembuatan Pasir <i>Greensand</i>	60
LAMPIRAN 6	Langkah Kerja Proses Pembuatan Cetakan Bagian Bawah	61
LAMPIRAN 7	Langkah Kerja Pembuatan Cetakan Bagian Atas	62
LAMPIRAN 8	Pembuatan Inti	64
LAMPIRAN 9	Langkah Kerja Proses Pembuatan Inti	65
LAMPIRAN 10	Langkah Kerja Peleburan.....	68
LAMPIRAN 11	Langkah Kerja Penuangan	70
LAMPIRAN 12	Langkah Kerja Fettling	71
LAMPIRAN 13	Inspeksi Dimensi Casting.....	72
LAMPIRAN 14	Langkah Kerja Pengujian Struktur Mikro	75
LAMPIRAN 15	Langkah Kerja Pengujian Tarik	77
LAMPIRAN 16	Langkah Kerja Pengujian Kekerasan (<i>Brinell Hardness Test</i>).....	78
LAMPIRAN 17	Biaya Operasional Produksi (BOP).....	79
LAMPIRAN 18	Hasil Pengujian Mikrostruktur	88
LAMPIRAN 19	Data Peleburan.....	89

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Anchorage 19SC merupakan sebuah komponen yang digunakan untuk menambatkan tendon kedalam 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, diantara nya 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*.

Tahapan dalam proses pengecoran logam yang dapat diterapkan pada pembuatan *Anchorage SC19* seperti pembuatan gambar desain, perancangan pola dan kotak inti, pembuatan pola dan kotak inti, perancangan coran, proses pembuatan coran (pembuatan pasir cetak, pembuatan cetakan dan inti, peleburan dan penuangan, pembongkaran serta fettling).

Pada proyek akhir ini penulis difokuskan untuk pembuatan dan pengujian *Anchorage*

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

SC19 dengan menggunakan material besi cor kelabu sesuai standar ASTM A 48 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.

Adapun hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan dan pengujian Anchorage 19SC, yaitu melaksanakan proses pembuatan sesuai dengan prosedur yang telah dirancang serta melakukan pengujian material sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang diidentifikasi maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan dan pengujian coran Anchorage SC19 dengan material besi cor kelabu sesuai standart ASTM A 48 Class 35 ?
2. Bagaimana kualitas produk *Anchorage 19SC* yang di tinjau dari aspek pengujian tarik, pengujian kekerasan, pengujian struktur mikro?
3. Bagaimana menghitung biaya produksi dan pengujian dari pembuatan *Anchorage 19SC*?

1.3. Tujuan

Tujuan dari pembuatan karya tulis ini ialah sebagai berikut :

1. Menghasilkan produk coran *Anchorage 19SC* sesuai dengan material besi cor kelabu sesuai dengan standar ASTM A 48 Class 35.
2. Menghasilkan prosedur pengujian terhadap produk coran *Anchorage 19SC* sebagai kendali mutu agar memenuhi spesifikasi besi cor kelabu sesuai dengan standar ASTM A 48 Class 35.
3. Menghitung biaya produksi pembuatan coran *Anchorage 19SC*.

1.4. Ruang Lingkup

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

1. Pembuatan cetakan hingga proses pengerjaan lanjut Anchorage 19SC,
2. Pengujian pasir cetak Anchorage 19SC,
3. Pengujian komposisi cairan logam,
4. Pengujian NDT (Non Destructive Test) berupa Visual Test pada coran Anchorage 19SC,
5. Analisa cacat coran pada coran Anchorage 19SC,
6. Pengecekan dimensi coran Anchorage 19SC,
7. Pengecekan mikro struktur Anchorage 19SC,
8. Pengujian DT (Destructive Test) meliputi uji tarik (tensile test), dan pengujian kekerasan (brinell hardness test).

1.5. Sistematika Penulisan

Pada laporan proyek akhir ini akan dijelaskan hasil dari semua proses yang dilakukan dalam pembuatan benda coran dan pengujian material *Anchorage 19SC*. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan teknik yang terdapat pada 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 penjelasan teori, data hasil kerja, dan analisa hasil kerja.

➤ **BAB III : Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil kerja yang dilakukan dan saran untuk perbaikan di waktu yang akan datang.

➤ **LAMPIRAN**

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