

**PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN ANCHORAGE GUIDE 19K13  
DENGAN MATERIAL GREY CAST IRON  
JIS G 5501 GRADE FC 250**

Proyek Akhir

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh

Ardhika Yopi Pratama

220331007



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG  
BANDUNG

2023

# LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul:

**PERANCANGAN DAN PERENCANAAN CORAN ANCHORAGE GUIDE 19K13  
DENGAN MATERIAL GREY CAST IRON  
JIS G 5501 GRADE FC 250**

Oleh

Ardhika Yopi Pratama

220331007

Program Studi Teknik Pengecoran Logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,

Tim Pembimbing

Bandung,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ari Siswasnto, ST.,MT.  
NIP. 197706052003121003

R. Widodo, ST., M.Eng.  
NIP. 197111082001121001

## ABSTRAK

Dengan banyaknya perkembangan dalam pembangunan maka produksi beton pun meningkat, beton yang digunakan pun beragam jenis dan beragam pula peruntukan dari beton tersebut. *Anchorage Guide 19K13* merupakan sebuah komponen yang digunakan untuk menambatkan *tendon* kedalam beton prategang dengan mengakhiri atau menggabungkan dua *tendon*. Dalam proses pembuatan *Anchorage Guide 19K13* penelitian mengenai Perancangan dan Perencanaan Coran *Anchorage Guide 19K13* dengan menggunakan proses pengecoran logam menggunakan sebuah runtutan sesuai diagram alir proses produksi benda pada pengecoran logam 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. Proses Perancangan dan Perencanaan *Anchorage Guide 19K13* dengan menggunakan material *grey cast iron* dengan standar JIS G 5501 *grade FC 250*. Penggunaan material ini ditentukan karena pertimbangan kemampuan mekanis material. Karya tulis ilmiah ini menjelaskan mengenai proses perancangan dan perencanaan coran *Anchorage Guide* yaitu membuat perancangan coran yang meliputi penentuan material, penentuan komposisi, penentuan metode pembuatan, penentuan komposisi, proses pembersihan coran serta perencanaan pembuatan dan pengujian benda yang sesuai dengan JIS G 5501 dan menghasilkan benda cor yang dapat digunakan dengan meminimalisir *defect* pada benda yang menyebabkan benda menjadi *reject*. Perancangan dan perencanaan coran untuk *Anchorage Guide 19K13* telah menunjukkan bahwa *Anchorage Guide 19K13*. Perancangan dan perencanaan coran *Anchorage Guide 19K13* dapat diproduksi sesuai dengan standar material JIS G5501 *FC 250* dan dapat memenuhi tuntutan penggunaan benda. Lalu, proses pembuatan tidak dapat menghasilkan coran *Anchorage Guide 19K13* yang sesuai dengan tuntutan penggunaan benda karena pada coran *Anchorage Guide 19K13* masih memiliki *defect* pada benda yang menyebabkan benda *reject*.

Kata Kunci : *Anchorage Guide 19K13*, *JIS G5501 FC 250*, Perancangan Coran *Riserless*, Perencanaan Coran, Analisa Cacat Coran

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia dan rahmat-Nya yang diberikan kepada setiap ciptaan-Nya. Karena dengan itu semua, penulis penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir dengan judul “Perancangan dan Perencanaan Coran *Anchorage Guide 19K13* dengan Material *Grey cast iron JIS G 5501 Grade FC 250*” disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam melaksanakan proyek akhir banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Dalam kesempatan ini, perkenankan penulis menyampaikan rasa terimakasih berkat doa, bantuan, serta bimbingan yang telah di berikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ilmu, berkah, kesempatan, kesehatan, kelancaran serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan dan laporan proyek akhir ini,
2. Kedua orang tua serta keluarga tercinta atas segala doa, dukungan, motivasi dan kasih sayang yang diberikan hingga selesainya proyek akhir ini,
3. Bapak Ari Siswanto, ST., MT dan bapak R. Widodo, ST., M. Eng, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, bimbingan, motivasi serta dukungan selama menyelesaikan proyek akhir ini,
4. Seluruh dosen pengajar, instuktur dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung,
5. Akila dan Jimmy Agung Firdaus selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir ini, serta Foundry 34 yang selalu memberikan motivasi dan semangat dan semua pihak yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung yang ikut membantu menyelesaikan proyek akhir ini.

Atas izin serta bantuan-Nya dan bantuan semua pihak yang membantu, maka proyek akhir ini bisa terlaksana dan mendapat kelancaran dalam pelaksanaannya. Akhir kata, penulis sampaikan semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi referensi bagi yang membutuhkan.

Bandung,

Penulis.

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Ruang Lingkup Kajian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan .....	3
BAB II .....	5
LAPORAN KERJA.....	5
2.1 Metodologi Penelitian.....	5
2.2 Identitas Produk .....	6
2.3 <i>Grey Cast Iron</i> .....	8
2.3.1 <i>FC 250</i> .....	9
2.3.2 Struktur Mikro .....	9
2.3.3 Unsur paduan.....	12
2.4 Perancangan Coran .....	13
2.4.1 Studi Literatur.....	16
2.4.2 Pengamatan Konstruksi Benda.....	16
2.4.3 Penentuan Standar Material.....	16
2.4.5 Penentuan Gambar Mekanik .....	17
2.4.6 Penentuan Belahan Benda .....	17
2.4.7 Penentuan Komposisi .....	20
2.4.8 Penentuan Suhu .....	25
2.4.9 Penentuan Modulus Benda .....	25

2.4.10	Penentuan Penyusutan .....	27
2.4.11	Penentuan Sistem Saluran .....	29
2.4.12	Perhitungan Casting Yield .....	33
2.5	Perencanaan Coran .....	34
2.5.1	Perencanaan Cetakan .....	34
2.5.2	Perencanaan Peleburan dan Penuangan .....	41
2.5.3	Perencanaan Pembersihan Coran .....	44
2.5.4	Perencanaan Quality Control .....	45
2.5.5	Perencanaan Pengujian Material .....	45
2.6	Biaya Estimasi Produksi dan Pengujian .....	47
2.6.1	Biaya Estimasi Perancangan dan Penerencanaan .....	47
2.6.2	Biaya Estimasi Pembuatan Cetakan .....	47
2.6.3	Biaya Estimasi Pembuatan Inti .....	48
2.6.4	Biaya Estimasi Peleburan dan Penuangan .....	48
2.6.5	Biaya Estimasi Proses Pembersihan Coran .....	48
2.6.6	Biaya Estimasi Pengujian .....	48
2.7	Analisa .....	49
2.7.1	Komposisi Unsur Kimia .....	49
2.7.2	<i>Sand Defect</i> .....	51
<b>BAB III</b> .....		<b>53</b>
3.1	Kesimpulan .....	53
3.2	Saran .....	53

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> Komponen Beton Prategang .....	1
<b>Gambar 1. 2</b> - Ilustrasi Anchorage Guide 19K13 .....	2
<b>Gambar 2. 1</b> – FlowChart Metodologi Penelitian .....	5
<b>Gambar 2. 2</b> – FlowChart Metodologi Penelitian (Bagian 2) .....	6
<b>Gambar 2. 3</b> - Bentuk Grafit ( A ) dan Sebaran Grafit ( B ) .....	10
<b>Gambar 2. 4</b> - FlowChart Perencanaan Coran Anchorage Guide 19K13 .....	15
<b>Gambar 2. 5</b> - Belahan Anchorage Guide 19K13 .....	18
<b>Gambar 2. 6</b> - Jenis Kemiringan pada Pola.....	19
<b>Gambar 2. 7</b> - Diagram Laplanche.....	21
<b>Gambar 2. 8</b> - Diagram Heller & Jungbluth.....	21
<b>Gambar 2. 10</b> - Diagram J.Czikel .....	22
<b>Gambar 2. 11</b> - Pembagian Modulus pada Benda.....	26
<b>Gambar 2. 12</b> - Diagram Penyusutan pada Volume dan Temperature .....	27
<b>Gambar 2. 13</b> - Penyusutan pada Benda dengan Software SolidCast.....	28
<b>Gambar 2. 14</b> - Penyusutan pada Proses Simulasi dengan Software SolidCast (1).....	28
<b>Gambar 2. 15</b> - Penyusutan pada Proses Simulasi dengan Software SolidCast (2).....	29
<b>Gambar 2. 16</b> - Perencanaan Coran Anchorage Guide 19K13 .....	34
<b>Gambar 2. 17</b> - LayOut Cetakn .....	35
<b>Gambar 2. 18</b> - Dimensi Cor Sampel Uji Tarik .....	46
<b>Gambar 2. 19</b> - Dimensi Permesinan Sampel Uji Tarik .....	46
<b>Gambar 2. 20</b> - Struktur Mikro pada Benda.....	50

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> – Pembebanan pada Setiap Tipe Anchorage Guide .....	7
<b>Tabel 2. 2</b> – Grey Cast Iron Mechanical Properties .....	8
<b>Tabel 2. 3</b> - Pertimbangan Penentuan Belahan .....	18
<b>Tabel 2. 4</b> - Kemiringan pada Pola Anchorage Guide 19K13 .....	19
<b>Tabel 2. 5</b> - Tambahan Pengerjaan pada Pola Anchorage Guide .....	19
<b>Tabel 2. 6</b> – Pertimbangan Penentuan Komposisi .....	23
<b>Tabel 2. 7</b> - Suhu pada Proses Pengecoran .....	25
<b>Tabel 2. 8</b> - Modulus pada Benda .....	27
<b>Tabel 2. 9</b> - Penyusutan pada Benda .....	28
<b>Tabel 2. 10</b> - Perbandingan Sistem Saluran .....	31
<b>Tabel 2. 11</b> - Perhitungan Perbedaan Berat pada Perbandingan Sistem Saluran yang Berbeda .....	32
<b>Tabel 2. 12</b> - Hasil Perhitungan dan Dimensi Sistem Saluran .....	33
<b>Tabel 2. 13</b> - Casting Yield .....	34
<b>Tabel 2. 14</b> - Ukuran Rangka Cetak .....	35
<b>Tabel 2. 15</b> - Tabel Acuan GreenSand dan Hasil Pengujian .....	38
<b>Tabel 2. 16</b> - Komposisi GreenSand .....	38
<b>Tabel 2. 17</b> - Komposisi GreenSand .....	39
<b>Tabel 2. 18</b> - Komposisi Pasir CO2 Process .....	40
<b>Tabel 2. 19</b> - Kebutuhan Bahan Peleburan .....	44
<b>Tabel 2. 20</b> - Tabel dimensi Permesinan Sampel Uji Tarik .....	46

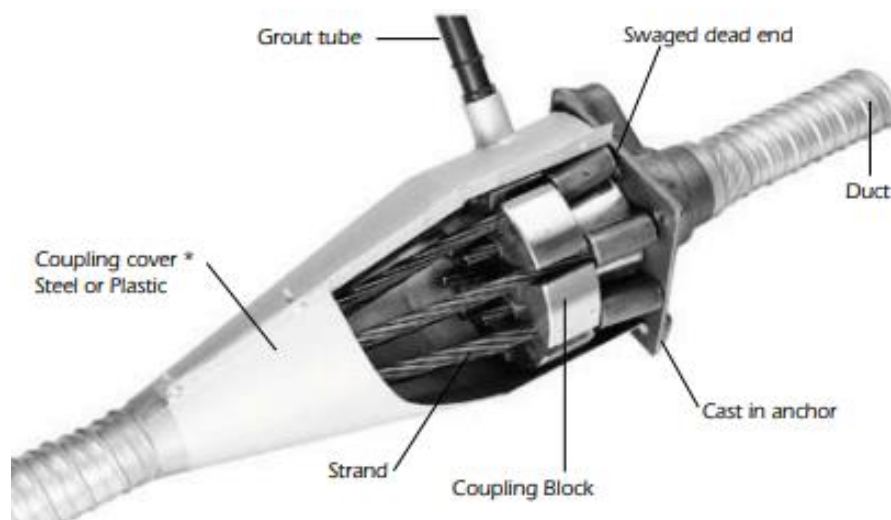
# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

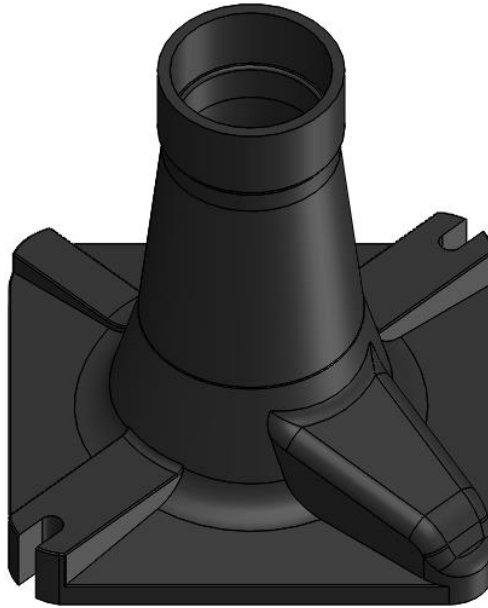
Dengan banyaknya perkembangan dalam pembangunan maka produksi beton pun meningkat, beton yang digunakan pun beragam jenis dan beragam pula peruntukan dari beton tersebut. Pada beberapa proses pembangunan, dibutuhkan beton prategang, beton prategang merupakan beton yang telah diberikan tegangan-tegangan dalam, dalam jumlah dan distribusi tertentu sehingga dapat menetralsir sejumlah tertentu tegangan-tegangan yang dihasilkan oleh beban luar sesuai dengan yang direncanakan. Proses prategang memberikan tegangan tekan dalam beton. Gaya prategang ini berupa *tendon* yang diberikan tegangan awal sebelum memikul beban kerjanya yang berfungsi mengurangi atau menghitung tegangan tarik pada saat beton mengalami beban kerja serta menggantikan tulangan tarik pada struktur beton bertulang biasa, maka dari itu diperlukan benda yang dapat menahan gaya *tendon* yang dihasilkan dari tegangan beban luar.

*Anchorage Guide 19K13* 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*, *Anchorage Guide 19K13* digunakan dalam berbagai sektor yang menggunakan sistem beton prategang, diantara nya sektor konstruksi, sektor pertambangan, hingga manufaktur.



Gambar 1. 1 Komponen Beton Prategang

Dalam proyek akhir ini dilakukan proses pembuatan *Anchorage Guide 19K13*. Dimana fungsi dari benda ini sebagai pembentuk tegangan internal hingga menghasilkan efek prategang pada beton prategang yang memiliki beban.



**Gambar 1. 2** - Ilustrasi Anchorage Guide 19K13

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 proses pembuatan benda tersebut. Berdasarkan bentuk dari profil *Anchorage Guide 19K13* 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 Guide 19K13* 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. Pada proyek akhir ini penulis difokuskan untuk membuat perancangan dan perencanaan benda coran *Anchorage Guide 19K13* dengan menggunakan material JIS G5501 *Grade FC 250*. Penggunaan material ini ditentukan karena pertimbangan kemampuan mekanis material tersebut yang mampu meredam getaran dan beban tekan pada  $771 \text{ N/mm}^2$ . Material JIS G5501 *Grade FC 250* yaitu jenis material besi cor kelabu. Material ini memiliki sifat mekanik dengan kekuatan tariknya  $250 \text{ N/mm}^2$ .

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan dengan proses perencanaan dan perancangan coran *Anchorage Guide 19K13* maka terdapat beberapa rumusan masalah, diantaranya :

1. Bagaimana dapat menghasilkan perancangan dan perencanaan coran *Anchorage Guide 19K13* dengan material JIS G5501 dan sesuai dengan ketentuan penggunaan benda ?
2. Bagaimana dapat menghasilkan coran *Anchorage Guide 19K13* dengan material JIS G5501 dan sesuai dengan ketentuan penggunaan benda ?

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan merencanakan benda coran *Anchorage Guide 19K13* dengan material JIS G5501 *FC 250* yang sesuai dengan tuntutan penggunaan benda.
2. Menghasilkan coran *Anchorage Guide 19K13* sesuai standar JIS G5501 *FC 250* yang dapat digunakan sesuai dengan tuntutan penggunaan benda.

## **1.4 Ruang Lingkup Kajian**

Batasan kajian yang akan dibahas pada karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan proses perencanaan dan perancangan coran *Anchorage Guide 19K13* dengan material mengacu pada standar JIS G5501 Grade *FC 250*.
2. Menghitung biaya estimasi produksi pada benda cor *Anchorage Guide 19K13*.

## **1.5 Sistematika Penulisan Laporan**

Pada penelitian ini akan dijelaskan hasil dari semua proses yang dilakukan dalam perancangan benda cor *Anchorage Guide 19K13*. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan teknik yang terdapat pada laporan ini:

### **1. BAB I Pendahuluan**

Bab ini memuat latar belakang, tujuan, rumusan masalah, metodologi, dan sistematika dari penelitian dan penulisan.

### **2. BAB II Laporan Kerja**

Bab ini memuat laporan dari mulai tahapan penentuan rancangan coran *Anchorage Guide 19K13* sesuai kaidah rancangan coran, berisi teori - teori dari berbagai referensi, perhitungan modul, perhitungan sistem saluran dan penambah, penentuan *layout* coran, penentuan penyusutan, target komposisi peramuan dan perhitungan harga benda coran.

### **3. BAB III Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini memuat hasil dari proyek akhir yang sesuai dengan tujuan dari proyek yang telah dirancang serta saran dalam perbaikan untuk menunjang penyelesaian proyek akhir.

### **4. Lampiran**

Berisi tentang lampiran-lampiran perencanaan dan perancangan coran *Anchorage Guide 19K13*.