

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA *SPRING HANGER* HINO TIPE FG210PS

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Ijlal Hafiansyah

221331032



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

2024

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA
HANGER SPRING HINO TIPE FG210PS**

Oleh
Ijlal Hafiansyah
221331032

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

Menyetujui,
Tim Pembimbing
Bandung, 14 Juni 2024

Pembimbing I



Ery Hidayat, S.T., M.T.
NIP. 197710132002121001

Pembimbing II



Gita Novian Hermana, S.T., M. Sc.
NIP. 199211292020121003

ABSTRAK

Spring Hanger merupakan komponen otomotif yang digunakan pada sistem suspensi *leaf spring*. Fungsi utama dari *Spring Hanger* adalah untuk mendukung dan mengatur pergerakan *leaf spring* yang merupakan elemen utama dalam suspensi truk. *Spring Hanger* juga dapat membantu menyerap getaran yang dihasilkan oleh jalan yang tidak rata atau kondisi jalan yang buruk, sehingga dapat membantu menjaga stabilitas truk dan kenyamanan pengemudi serta mengurangi risiko kerusakan pada muatan yang dibawa. Salah satu komponen dari *Spring Hanger* adalah terdapat pada truk yaitu *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS. Komponen ini dibuat dengan proses pengecoran logam dikarenakan sesuai dengan fungsinya, maka tuntutan terhadap kemampuan mekanik khususnya kemampuan tarik dan kekerasan, struktur mikro yang terjadi, kondisi fisik, serta kemampuan pemesinan dari benda tersebut harus tercapai. Dalam pembuatannya, *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS memerlukan pola untuk proses pengecorannya. Pola yang dibuat perlu perancangan dengan standar yang telah ditentukan. Pola yang telah dihasilkan merupakan jenis pola tunggal yang didukung oleh dudukan pola serta inti untuk membentuk kontur didalamnya, dengan kemiringan yang digunakan 1° dan 4° , tambahan pengerjaan +2, radius tuang sebesar 3 mm, penyusutan padat 1% (Besi Cor Kelabu), dan kelas mutu bahan H3. Dalam pembuatannya, baik pola maupun kotak inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS dibuat dengan menggunakan tangan serta dibantu dengan mesin – mesin yang terdapat pada laboratorium pola.

Kata Kunci : *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS, Perancangan, Perencanaan, Pola, Kotak Inti

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 Pembuatan Pola Spring Hanger Hino tipe FG210PS*” 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 terimakasih sebesar – besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik secara moril maupun material kepada penulis.
2. Bapak Ery Hidayat, S.T., M.T. selaku Pembimbing I dan Bapak Gita Novian Hermana, S.T., M. Sc. 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 dilapangan.
4. Saudara Muhammad Basar serta Raden Gilang Anbiyaa 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 inspirator dan informator bagi penulis.
6. Saudara Rayyanza Malik Ahmad serta Dmitriev Abraham yang selalu memberikan keceriaan bagi penulis melalui sosial media dalam melaksanakan Proyek Akhir ini.

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 Juni 2024

Ijlal Hafiansyah

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	4
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	4
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Pengecoran Logam	9
2.2.2 Pola Pengecoran Logam	9
2.2.3 Perancangan Pola Pengecoran Logam.....	10
2.2.4 Perencanaan Pola Pengecoran Logam	14
2.2.5 Kotak Inti.....	19
2.3 Hasil Kerja.....	20
2.3.1 Identifikasi Gambar	20
2.3.2 Perancangan Pembuatan Pola dan Kotak Inti.....	21
2.3.3 Perencanaan Pembuatan Pola dan Kotak Inti	29
2.3.4 Pembuatan Pola dan Kotak Inti	35
	iii

2.3.5 Analisa Pola dan Kotak Inti.....	42
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN	45
3.1 Kesimpulan.....	45
3.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Spring Hanger	1
Gambar 1. 2	Spring Hanger Hino tipe FG210PS.....	1
Gambar 2. 1	Diagram Alir Proses Pengecoran	5
Gambar 2. 2	Diagram Alir Proses Pembuatan Pola dan Kotak Inti	7
Gambar 2. 3	Jenis Pola Pengecoran Logam.....	9
Gambar 2. 4	Belahan Pola / Parting Line.....	10
Gambar 2. 5	Kemiringan Pola.....	11
Gambar 2. 6	Tambahan Pengerjaan	12
Gambar 2. 7	Radius Tuang	13
Gambar 2. 8	Ilustrasi Cetakan Pasir dan Letak Core	19
Gambar 2. 9	Gambar Machining Spring Hanger Hino tipe FG210PS.....	20
Gambar 2. 10	Perancangan Pola Spring Hanger Hino tipe FG210PS	22
Gambar 2. 11	Opsi Belahan Spring Hanger Hino tipe FG210PS	23
Gambar 2. 12	Perancangan Inti Awal Spring Hanger Hino tipe FG210PS	29
Gambar 2. 13	Pembagian Part Pola Spring Hanger Hino tipe FG210PS	36
Gambar 2. 14	Pola (a) dan Pola Serta Dudukan (b) Spring Hanger Hino tipe FG210PS.....	36
Gambar 2. 15	Inti Awal.....	37
Gambar 2. 16	Lepasan Kotak Inti	37
Gambar 2. 17	Kotak Inti Spring Hanger Hino tipe FG210PS	38
Gambar 2. 18	Area Kesalahan Kemiringan	42
Gambar 2. 19	Kesalahan dalam Pembuatan Dudukan Pola.....	42
Gambar 2. 20	Area yang Tidak Terisi Cairan Resin.....	43
Gambar 2. 21	Cacat Core Shift.....	43
Gambar 2. 22	Radius Tuang Pola	44
Gambar 2. 23	Cacat Susut pada sudut yang tajam.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penyusutan Bahan – Bahan Coran.....	12
Tabel 2. 2 Penentuan Warna dalam Gambar Perancangan Pola.....	21
Tabel 2. 3 Matriks Belahan.....	23
Tabel 2. 4 Tambahan Pengerjaan.....	24
Tabel 2. 5 Standar Kemiringan	25
Tabel 2. 6 Kelas Mutu Pembuatan Pola.....	26
Tabel 2. 7 Toleransi Pola	27
Tabel 2. 8 Bahan Pembuatan Pola	30
Tabel 2. 9 Bahan Pembuatan Dudukan Pola.....	30
Tabel 2. 10 Bahan Pembuatan Inti Awal	30
Tabel 2. 11 Bahan Pembuatan Kotak Inti	31
Tabel 2. 12 Bahan Penunjang Pembuatan Pola dan Kotak Inti	31
Tabel 2. 13 Estimasi Kebutuhan Bahan Penunjang Lain Pola dan Kotak Inti	32
Tabel 2. 14 Estimasi Waktu Baku Pola dan Kotak Inti	33
Tabel 2. 15 Estimasi Biaya Penggunaan Mesin.....	34
Tabel 2. 16 Estimasi Biaya Man Power Pola dan Kotak Inti.....	34
Tabel 2. 17 Estimasi Total Aspek Pembuatan Pola dan Kotak Inti.....	34
Tabel 2. 18 Kebutuhan Bahan Penunjang Pembuatan Pola dan Kotak Inti.....	39
Tabel 2. 19 Waktu Baku Pola dan Kotak Inti	40
Tabel 2. 20 Biaya Penggunaan Mesin.....	40
Tabel 2. 21 Biaya Man Power Pola dan Kotak Inti	41
Tabel 2. 22 Total Aspek Pembuatan Pola dan Kotak Inti.....	41
Tabel 2. 23 Perbandingan Waktu Perkiraan dan Waktu Sebenarnya	44

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Gambar *Machining Spring Hanger* Hino tipe FG210PS

LAMPIRAN 2 Gambar Perancangan Pola *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS

LAMPIRAN 3 Gambar Perancangan Inti Awal dan Kotak Inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS

LAMPIRAN 4 *Operation Plan* Pola *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS

LAMPIRAN 5 *Operation Plan* Kotak Inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS

LAMPIRAN 6 *Quality Control* Pola *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS

LAMPIRAN 7 *Quality Control* Inti Awal *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS

LAMPIRAN 8 Perhitungan Tarif Mesin Per / Jam

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menghadapi era globalisasi, persaingan di bidang industri manufaktur semakin berkembang dengan pesat khususnya pada industri otomotif. Beberapa komponen dari produk otomotif tersebut dibuat melalui proses pengecoran logam. Salah satu komponen otomotif yang dibuat melalui proses pengecoran logam adalah *Spring Hanger* yang digunakan pada sistem suspensi *leaf spring*. Fungsi utama dari *Spring Hanger* adalah untuk mendukung dan mengatur pergerakan *leaf spring* yang merupakan elemen utama dalam suspensi truk. *Spring Hanger* juga dapat membantu menyerap getaran yang dihasilkan oleh jalan yang tidak rata atau kondisi jalan yang buruk. Hal ini membantu menjaga stabilitas truk dan kenyamanan pengemudi serta mengurangi risiko kerusakan pada muatan yang dibawa.



Gambar 1. 1 *Spring Hanger*¹



Gambar 1. 2 *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS

Salah satu komponen dari *Spring Hanger* adalah terdapat pada truk yaitu *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS. *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS adalah salah satu komponen dari truk yang dibuat dengan proses pengecoran logam. *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS ini dibuat dengan metode pengecoran logam karena sesuai dengan fungsinya, maka tuntutan terhadap kemampuan mekanik khususnya mampu tarik dan kekerasan, struktur mikro yang terjadi, kondisi fisik, serta kemampuan pemesinan dari benda tersebut harus tercapai. Dari pertimbangan fungsi, kegunaan, dan peruntukan yang harus dipenuhi oleh komponen tersebut, maka material yang paling cocok untuk *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS ini adalah *Ductile Cast Iron* sesuai standar ASTM A536 *Grade 65-45-12*. Hal ini diperkuat dengan hasil uji laboratorium metalografi terhadap

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=49UiUrMgdp4>

struktur mikro dari benda *original* yang sudah dilakukan pengujian sebelumnya merupakan material besi cor bergrafit bulat.

Untuk mendapatkan konstruksi benda dari *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS yang baik, diperlukan pula pola pengecoran logam yang memiliki bentuk sesuai dengan *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS yang akan digunakan. Pola pengecoran logam yang dibuat menggunakan bahan kayu karena sesuai dengan perencanaan pembuatan cetakan yaitu menggunakan pasir *greensand* dengan menggunakan metode pemadatan manual, juga untuk memudahkan dalam proses pembuatan dan pencabutan pola dari cetakan.

Pembuatan pola *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS dimulai dengan tahap perancangan yang terdiri dari penentuan bahan pola, jenis pola, perancangan pola dan kotak inti, *operation plan*, kebutuhan bahan, dan biaya estimasi dan operasional produksi. Setelah itu, dilanjutkan proses pembuatan yang terdiri dari pembuatan pola dan kotak inti, control kualitas pola dan kotak inti, serta proses *trial* pola dan kotak inti untuk memastikan tidak adanya masalah dalam pembuatan cetakan dan inti. Hal tersebut dilakukan untuk menunjang setiap proses yang membuat pekerjaan menjadi terencana dengan hasil yang efektif dan efisien.

Pola pengecoran logam yang dibuat haruslah sesuai dengan standar pembuatan pola. Untuk itu, pola pengecoran logam yang dimuat dalam karya tulis ini telah sesuai dengan Pedoman Gambar Perancangan Tuangan dan Pedoman Pola Politeknik Manufaktur Bandung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disebutkan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah dalam karya tulis ini yaitu:

1. Bagaimana merencanakan pembuatan pola dan kotak inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS?
2. Bagaimana melakukan pembuatan pola dan kotak inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS?
3. Bagaimana menghitung biaya proses pembuatan pola dan kotak inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS?

1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menetapkan rancangan pembuatan pola dan kotak inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS.
2. Menghasilkan pola dan kotak inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS.
3. Menetapkan harga biaya proses pembuatan pola dan kotak inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup kegiatan yang akan dibahas adalah proses pembuatan yang dilakukan untuk pembuatan produk *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS yang dilakukan di laboratorium pengecoran logam Jurusan Teknik Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proyek akhir pembuatan produk *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS ini disajikan sebagai berikut :

- BAB I PENDAHULUAN

Menyajikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, serta sistematika penulisan.

- BAB II LAPORAN KERJA

Memuat metodologi penyelesaian dan laporan dari tahapan perancangan dan pembuatan pola dan kotak inti serta melakukan analisa pada pola dan kotak inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS.

- BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

Menyajikan kesimpulan dan saran dari seluruh proses perancangan dan pembuatan pola dan kotak inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS.

- DAFTAR PUSTAKA

Memuat daftar yang mencantumkan sumber literatur yang digunakan dalam penulisan.

- LAMPIRAN

Berisikan seluruh dokumen yang mendukung pembuatan proses pembuatan pola dan kotak inti *Spring Hanger* Hino tipe FG210PS.