

PERANCANGAN CETAKAN INJEKSI PLASTIK
TWO PLATE MOLD WITH HYDRAULIC SLIDER
UNTUK PRODUK *BODY WEDGE CLAMP FOR*
ELECTRIC CABLE

Proyek Akhir
Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh
Fariq Maulana Arief Herdiansyah
221321008



PRODI TEKNOLOGI PERANCANGAN PERKAKAS PRESISI
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul :

**PERANCANGAN CETAKAN INJEKSI PLASTIK
TWO PLATE MOLD WITH HYDRAULIC SLIDER
UNTUK PRODUK *BODY WEDGE CLAMP FOR*
*ELECTRIC CABLE***

Oleh

Fariq Maulana Arief Herdiansyah

221321008

Bandung, 04 Juli 2024

Disetujui,

Pembimbing :

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Riona Ihsan Media, SST., MSc

NIP. 198802062010121006

Metha Islameka, S.Pd., M.T.

NIP. 199604152022032015

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Proyek Akhir yang saya buat ini, terdapat konten dan isi yang dibuat oleh diri saya sendiri. Pada Proyek Akhir ini pun tidak ada data yang merupakan data tidak valid maupun palsu, tidak ada juga plagiarisasi maupun otoplagiarisasi di sini, dan saya pun tidak melakukan tindakan-tindakan plagiarisasi, mengutip, maupun menjiplak dari karya orang lain yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat.

Atas pernyataan yang sudah saya buat ini maka saya siap menanggung resiko/sanksi yang

dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ada bagian dari Proyek Akhir saya yang terdeteksi melakukan pelanggaran terhadap tata-tertib, serta etika yang sudah dibuat dalam Proyek Akhir saya ini, maupun klaim dari pihak lain terhadap keaslian Proyek Akhir saya ini.

Bandung, 04 Juli 2024

Yang membuat
pernyataan,

Fariq Maulana Arief Herdiansyah

NIM.221321008

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT. Atas berkah, rahmat dan karunia yang diberikannya, saya dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini dengan penuh kelancaran dan membuahkan hasil yang baik. Laporan Proyek Akhir dengan judul **“Perancangan Cetakan Injeksi Plastik *Two Plate Mold With Hydraulic Slider Untuk Produk Body Wedge Clamp for Electric Cable*”** ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi tugas Proyek Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III di jurusan Teknik Perancangan Manufaktur.

Laporan ini pun saya buat sebagai hasil dari penerapan dan pelaksanaan dari bidang Teknologi Perancangan Perkakas Presisi yang sudah saya dapatkan selama menjalani proses pendidikan Diploma III di Program Studi Teknologi Perancangan Perkakas Presisi (TPPP). Pada laporan Proyek Akhir ini pun terdapat beberapa pihak yang telah memberikan dukungan, doa, semangat, dan motivasi sehingga laporan Proyek Akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu. Oleh karena itu saya mengucapkan banyak terima kasih kepada para pihak yang sudah memberikan dukungan, diantaranya :

1. Kedua orang tua, yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta doa restu, sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan Program Diploma III ini dengan lancar.
2. Bapak Riona Ihsan Media, SST., MSc, dan ibu Metha Islameka, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing saya yang sudah memberikan panduan-panduan serta arahan-arahan untuk menyelesaikan laporan Proyek akhir ini.
3. Seluruh dosen jurusan Teknik Perancangan Manufaktur yang pernah mengajar di kelas DEA tahun angkatan 2021, yang sudah memberikan ilmu, wawasan, serta arahan kepada saya dan rekan-rekan seperjuangan saya.
4. Seluruh rekan-rekan seperjuangan saya, yaitu Kelas 3 DEA tahun ajaran 2023-2024 yang sudah memberikan dukungan satu sama lain dalam proses pengerjaan laporan Proyek Akhir ini.

Bandung, 04 Juli 2024

Fariq Maulana Arief H.

ABSTRAK

Body wedge clamp for electric cable merupakan salah satu produk berbahan dasar plastik. Fungsi utama dari *body wedge clamp for electric cable* adalah sebagai penahan kabel listrik dari sambungan rumah agar kabel tidak jatuh, menjuntai, ataupun bergeser. Produk ini menggunakan material plastik berjenis PP sebagai bahan dasar untuk membuatnya. Pada rancangan ini diperlukan cetakan injeksi plastik dengan jenis *two plate* dengan mekanisme slider yang menggunakan hidrolik untuk mendapatkan hasil produk yang sesuai dengan memperhatikan bagian-bagian fungsi produk.

Proyek akhir Perancangan cetakan injeksi plastik *Two Plate Mold With Hydraulic Slider* Untuk produk *Body wedge clamp for electric cable* dirancang sesuai dengan ketentuan dari perancangan peralatan pencetak injeksi plastik yang telah dipelajari selama menempuh pendidikan Diploma III di program studi Teknologi Perancangan Perkakas Presisi, yang bertujuan untuk menghasilkan rancangan yang sesuai dengan tuntutan produk. Dalam proses perancangan dari konstruksi mold, jenis software yang digunakan yaitu Solidworks dan AutoCAD untuk membantu proses perancangan dan pembuatan gambar kerja.

Kata Kunci : *Body Wedge Clamp, Electric Cable, Hydraulic, Slider, Cetakan Injeksi Plastik, Two Plate Mold.*

DAFTAR ISI

BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	5
PROSES PERANCANGAN.....	5
2.1 Metodologi Perancangan	5
2.2 Identifikasi Produk.....	5
2.2.1 Gambar Produk	6
2.2.2 Fungsi serta Kegunaan Produk	6
2.2.3 Data Produk	7
2.3 Daftar Tuntutan	7
2.4 Layout Cavity.....	8
2.5 Parting Line.....	9
2.6 Perancangan Konstruksi.....	9
2.6.1 Dimensi Kaviti	9
2.6.2 Penentuan Moldbase	10
2.6.3 Sistem Saluran	12
2.6.3.1 Sprue	12
2.6.3.2 Runner.....	13
2.6.3.3 Gate	15
2.6.4 Material <i>Core</i> dan <i>Cavity</i>	16

2.6.5 Mekanisme <i>Slider</i>	17
2.6.6 Sistem Pendingin	17
2.6.7 Sistem Venting.....	18
2.7.1 Perhitungan Slider Hidrolik	20
2.7.3 Estimasi Clamping Force	27
2.8.Perkiraan Mesin Injeksi	30
2.8.1. Estimasi mesin injeksi.....	31
2.9. Tahapan Buka Mold.....	36
BAB III	38
PENUTUP.....	38
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Bentuk dari <i>Body Wedge Clamp</i> dan pencekam kabelnya	2
Gambar 1. 2 Tempat <i>Wedge Clamp</i> diletakkan pada tiang listrik.....	2
Gambar 1. 3 Arah bukaan dari <i>Slider</i>	3
Gambar 2. 1 <i>Flow chart</i> proses perancangan cetakan injeksi.	5
Gambar 2. 2 Gambar Produk.....	6
Gambar 2. 3 Model 3d dari <i>Body Wedge Clamp for Electric Cable</i>	6
Gambar 2. 4 <i>Parting line</i>	9
Gambar 2. 5 <i>Moldbase</i> FUTABA SA 5050	11
Gambar 2. 6 Menentukan <i>Sprue</i> yang dapat digunakan.....	12
Gambar 2. 7 Standar <i>Runner</i>	14
Gambar 2. 8 Dimensi <i>Edge Gate</i>	15
Gambar 2. 9 Konstruksi <i>Hydraulic Slider</i>	17
Gambar 2. 10 Jarak saluran pendingin	17
Gambar 2. 11 Sistem pendingin pada bagian <i>core</i> dan <i>cavity</i>	18
Gambar 2. 12 Analisis <i>Air trap</i> cetakan	20
Gambar 2. 13 Data silinder rencana	20
Gambar 2. 14 Massa <i>Slider</i>	22
Gambar 2. 15 Berat yang diterima pegas ejektor	24
Gambar 2. 16 Berat yang diterima pegas ejektor.	25
Gambar 2. 17 Diagram pegas SWU 43-80.....	26
Gambar 2. 18 Luas proyeksi <i>Body Wedge Clamp</i>	28
Gambar 2. 19 <i>Flowpath</i> proyeksi produk <i>Body Wedge Clamp</i>	28
Gambar 2. 20 Diagram <i>Wall Thickness</i> dan <i>Flowpath</i>	30
Gambar 2. 21 Data sifat material.....	31
Gambar 2. 22 Nomogram perhitungan <i>cooling time</i>	31
Gambar 2.23 Proses injeksi plastik pada <i>mold</i>	36
Gambar 2.24 Proses tahapan bukaan pada <i>mold</i>	37
Gambar 2.25 Proses ejeksi pada <i>mold</i>	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tuntutan produk dan cetakan	7
Tabel 2.2 <i>Layout cavity</i>	8
Tabel 2.3 <i>Shrinkage</i> material plastik.....	10
Tabel 2.4 <i>Layout runner</i>	13
Tabel 2.5 Dimensi <i>runner</i>	15
Tabel 2.6 Dimensi <i>edge gate</i>	16
Tabel 2.7 Material <i>mold</i>	17
Tabel 2.8 Ketentuan jarak saluran pendingin.....	19
Tabel 2.9 Daftar resiko sistem <i>venting</i>	20
Tabel 2.10 Dimensi <i>vent gap</i>	21
Tabel 2.11 Koefisien gesek statis plastik – baja.....	22
Tabel 2.12 Modulus elastisitas plastik	23
Tabel 2.13 Koefisien gesek material baja	26
Tabel 2.14 <i>Coil spring</i> swu-misumi.....	28
Tabel 2.15 Faktor viskositas material plastik.....	30
Tabel 2.16 <i>Thermal properties</i> material plastik	33
Tabel 2.17 Sifat <i>thermal</i> material plastik	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I (Dokumentasi Teknik)

Lampiran II (Katalog dan sejenisnya)

2.1 Sprue Bush.....	40
2.2 Locating Ring.....	40
2.3 Eyebolt	41
2.4 Guide Pin	41
2.5 Guide Bush.....	42
2.6 Nipple.....	42
2.7 Ejector Pin.....	43
2.8 Hydraulic Cylinder.....	43
2.9 Locking Block.....	44
2.10 Guide Rail	45
2.11 Coil spring.....	45

Lampiran III (Referensi standar)

3.1 spesifikasi mesin injeksi	47
3.2 Tipe Moldbase	48

BAB I

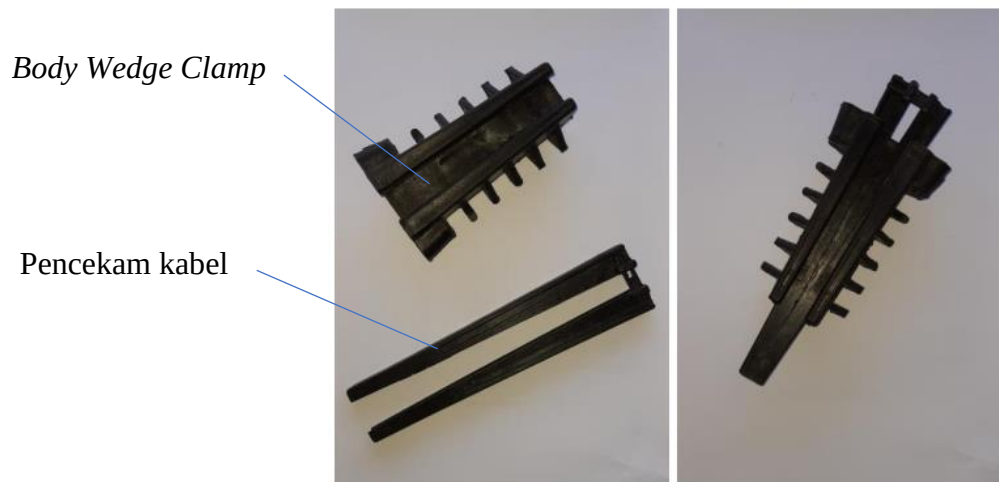
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

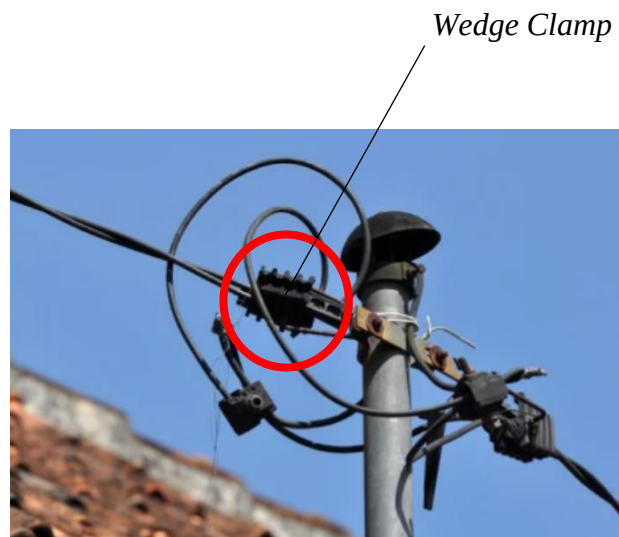
Pada zaman modern ini, penggunaan energi listrik merupakan hal yang sangat penting bagi masyarakat. Sistem kelistrikan pun merupakan sebuah fondasi dari kehidupan modern ini, hampir semua aspek kehidupan kita sehari-hari menggunakan energi listrik. Kabel listrik dipasang pada tiang listrik yang sudah dihubungkan ke trafo dan gardu listrik. Pada saat proses pemasangan kabel listrik, diperlukan sebuah alat yang dapat mencekam kabel listrik sehingga kabel listrik tidak akan jatuh, menjuntai ataupun bergeser pada dudukannya di tiang listrik, alat tersebut adalah *Wedge Clamp*.

Wedge Clamp adalah sebuah alat bantu yang memiliki fungsi sebagai penahan kabel listrik dari sambungan rumah agar kabel tidak jatuh, menjuntai, ataupun bergeser. Alat ini terdiri dari 2 bagian yaitu *body* dan pencekamnya. Alat ini memiliki peranan yang cukup penting dalam sistem pemasangan kabel twist pada tiang listrik. *Wedge Clamp* biasanya dapat ditemukan pada setiap tarikan kabel twist yang dipasang pada tiang listrik dengan kabel berwarna hitam. Maka dari itu, permintaan untuk memproduksi *Wedge Clamp* pun cukup banyak untuk memenuhi kebutuhan alat bantu pemasangan kabel listrik di banyak daerah di Indonesia.

Material yang digunakan untuk membuat *Wedge Clamp* merupakan material termoplastik, khususnya *Polypropylene* (PP). Penggunaan material PP ini bertujuan untuk menjadikan *Wedge Clamp* yang akan dibuat dapat memiliki sifat isolator yang baik agar tidak menghambat aliran energi listrik. Selain itu, sifat termoplastiknya juga membuatnya tahan terhadap cuaca buruk atau cuaca panas yang dapat menyebabkan korosi. Hal ini memastikan keandalan dan keamanan sistem kabel dalam jangka waktu yang panjang.



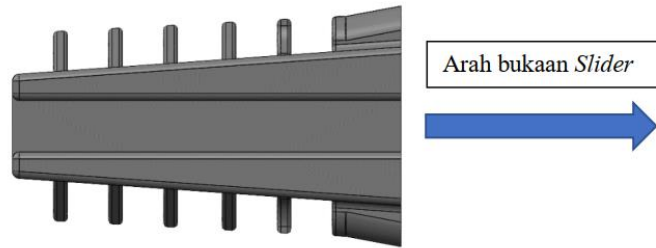
Gambar 1. 1 Bentuk dari *body Wedge Clamp* dan *pencekam kabelnya*.



Gambar 1. 2 Letak instalasi *Wedge Clamp* pada tiang listrik.

Produk *Body Wedge Clamp for Electric Cable* (Gambar 1.1) merupakan bagian dari *Wedge Clamp* yang berfungsi sebagai *body* utama, dan juga tempat untuk pencekam kabel agar dapat mencekam kabel twist menggunakan gaya tarik. Bagian dari *body Wedge Clamp* ini dibentuk menggunakan cetakan dengan mekanisme *slider* untuk membentuk alur tempat pencekam diletakkan.

Mekanisme *slider* yang digunakan merupakan *Hydraulic Slider* atau *slider* yang menggunakan sistem hidrolik sebagai penggeraknya tanpa menggunakan *Angular Pin*. Dikarenakan pada konstruksi slidernya akan memerlukan area gerak yang cukup panjang sehingga *Hydraulic Slider* merupakan opsi yang paling memungkinkan untuk membuat *Wedge Clamp* ini.



Gambar 1. 3 Arah bukaan dari Slider untuk Body Wedge Clamp.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan kepada pembahasan latar belakang yang sudah dilakukan, terdapat beberapa masalah yang harus diselesaikan, maka dari itu dibuatlah rumusan masalah yang berisikan tentang :

1. Bagaimana proses perancangan cetakan untuk produk *Body Wedge Clamp* ini?
2. Bagaimana mekanisme dari *Mold* yang digunakan untuk membuat rancangan ini?
3. Apa saja perhitungan yang diperlukan untuk membuat rancangan ini?

1.3 Tujuan

Tujuan dari dibuatnya rancangan Cetakan Injeksi Plastik *Two Plate Mold With Hydraulic Slider* Untuk Produk *Body Wedge Clamp for Electric Cable* ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menghasilkan rancangan konstruksi yang sesuai dengan standar yang berlaku di Politeknik Manufaktur Bandung.
2. Dapat menghasilkan *output* yang berupa gambar kerja susunan dan bagian, serta model 3d dengan standar yang berlaku di Politeknik Manufaktur Bandung.

1.4 Ruang Lingkup

Pada proses penyusunan laporan teknik ini, saya memberikan beberapa poin dari ruang lingkup pembahasan untuk menghasilkan laporan teknik yang dapat berfokus pada tujuan penulisan dari laporan teknik ini. Ruang lingkup yang diberikan meliputi :

1. Melakukan analisis terhadap produk yang berupa identifikasi dan daftar tuntutan.
2. Memberikan beberapa alternatif dari konsep *layout* yang akan digunakan.
3. Membuat rancangan konstruksi dari hasil analisis yang telah ditentukan dengan rinci.
4. Melakukan proses perhitungan dan pemilihan material yang diperlukan.
5. Menyediakan dokumentasi yang berupa gambar kerja susunan dan bagian dari rancangan yang sudah dibuat.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan teknik dari proyek akhir dengan judul “*PERANCANGAN CETAKAN INJEKSI PLASTIK TWO PLATE MOLD WITH HYDRAULIC SLIDER UNTUK PRODUK BODY WEDGE CLAMP FOR ELECTRIC CABLE*” ini, memiliki sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang tentang produk yang akan dibahas, rumusan masalah yang dapat diselesaikan pada karya tulis ilmiah, tujuan pembuatan rancangan, ruang lingkup yang akan menjadi bahasan, serta sistematika penulisan laporan teknik proyek akhir.

BAB II PROSES PERANCANGAN

Berisi tentang pembahasan mengenai produk, metodologi perancangan dan proses perancangan. Dimulai dari menampilkan konsep rancangan, daftar tuntutan, perancangan konstruksi, perhitungan-perhitungan yang digunakan, perancangan geometri dan perhitungannya, serta dokumentasi teknik.

BAB III PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dari proses yang sudah dilakukan selama melakukan kegiatan perancangan “*PERANCANGAN CETAKAN INJEKSI PLASTIK TWO PLATE MOLD WITH HYDRAULIC SLIDER UNTUK PRODUK BODY WEDGE CLAMP FOR ELECTRIC CABLE*” serta saran dan masukan yang bersifat teknis.