

PERANCANGAN *PROGRESSIVE HYBRID TOOL*
UNTUK *BRACKET BATTERY BOX*

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk

Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh

Faishal Ali Azmi

222321013



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERANCANGAN PERKAKAS PRESISI

JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul :

PERANCANGAN *PROGRESSIVE HYBRID TOOL* UNTUK *BRACKET BATTERY BOX*

Oleh:

Faishal Ali Azmi

222321013

Telah direvisi dan disetujui sebagai Proyek Akhir Program Diploma III

Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 14 Juli 2025

Disetujui,

Pembimbing



Sidik Permana, S.S.T., M.T.
NIP. 197705012005011003

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa seluruh isi dalam dokumen Proyek Akhir ini sepenuhnya adalah karya saya sendiri. Tidak ada bagian didalamnya yang merupakan data palsu, otoplagiarisasi, plagiarisasi dari karya orang lain, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/ sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 13 juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Faishal Ali Azmi
NIM. 222321013

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena berkat Rahmat dan karunia yang telah diberikan-Nya pada penulis, sehingga penyusunan proyek akhir ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Tak lupa shalawat serta salam kita sampaikan kepada Nabi besar kita Muhammad SAW.

Penulisan laporan Teknik proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat kelulusan program Pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung tahun ajaran 2022-2025. Selama proses penyusunan proyek akhir ini, penulis mendapatkan dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua penulis yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi secara moral maupun materi;
2. Bapak Sidik Permana, S.S.T., M.T., selaku dosen pembimbing proyek akhir;
3. Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur;
4. Bapak Hanif Aziz Budiarto, S.Tr., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Perancangan Perkakas Presisi;
5. Ibu Metha Islameka, S.Pd., M.T., selaku wali dosen kelas 3 DEA 2022;
6. Rekan – rekan seperjuangan 3 DEA 2022 yang telah memberi semangat dan berjuang Bersama;
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis dalam bentuk apapun.

Bandung, 13 Juni 2025

Penulis

ABSTRAK

Industri otomotif terus mengalami peningkatan searah dengan pengembangan teknologi pada kendaraan bermotor begitu pula dengan komponen kendaraan bermotor tersebut. PT Mitsuba Indonesia Pipe Parts mengalihkan produksi komponen *Bracket battery box* ke PT Dian Raya Cipta. Proses produksi sebelumnya menggunakan *single tool*. Untuk mempercepat proses produksi sebelumnya maka dibuatlah rancangan *tool* yang lebih optimal dengan rancangan *Progressive Hybrid Tool*. Tujuan dari perancangan ini yaitu membuat *tool* lebih optimal dengan mengurangi jumlah mesin yang dipakai, mengurangi jumlah operator dan waktu produksi yang lebih efisien. Dalam proses perancangan menggunakan metode VDI 2222 (*Verien Deutsche Ingenieu*). Aliran proses dibagi menjadi empat bagian besar yaitu merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Hasil dari perancangan *Progressive Hybrid Tool* untuk *Bracket battery box* berjumlah 7 *station* dengan efisiensi material sebesar 48%. Dimensi *tool* panjang 650 mm, lebar 500 mm, dan tinggi 290 mm. Gaya yang dibutuhkan pada *tool* yaitu 30T dengan menggunakan mesin YADON 110T yang ada di PT. Dian Raya Cipta.

Kata kunci : *Bracket Battery Box, Progressive Hybrid Tool, VDI 2222, YSH270C, YADON 110T.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK.....	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	2
1.4 Batasan masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LAPORAN TEKNIK	5
2.1 Metode Penyelesaian	5
2.2 Proses Perancangan.....	6
2.2.1 Identifikasi Produk	6
2.2.2 Perhitungan Bentangan.....	6
2.2.3 Sfesifikasi Mesin Press.....	10
2.2.4 Parameter Rancangan	10
2.2.5 Konsep Rancangan	11
2.3 Perhitungan Konstruksi.....	17
2.3.1 Perhitungan <i>Cleareance</i>	17
2.3.2 Perhitungan Penetrasi Punch	19
2.3.3 Perhitungan Gaya Proses	19
2.3.4 Perhitungan gaya <i>stripper</i>	22

2.3.5 Perhitungan gaya <i>tool</i>	24
2.3.6 Perhitungan dan pemilihan komponen standar.....	24
2.4 Kontrol rancangan.....	32
2.4.1 Perhitungan kontrol mesin.....	32
2.4.2 Kontrol tekanan permukaan.....	32
2.4.3 Kontrol <i>buckling</i>	34
2.4.4 Kontrol pegas.....	36
2.5 Dokumentasi teknik	38
2.5.1 Gambar draft rancangan	38
2.5.2 Gambar susunan	38
2.5.3 Gambar bagian.....	38
2.5.4 Tahapan proses.....	38
2.6 Panduan perakitan dan perawatan <i>tool</i>	38
2.6.1 Perakitan <i>tool</i>	38
2.6.2 Perawatan <i>tool</i>	42
BAB III SIMPULAN DAN SARAN	44
3.1 Simpulan	44
3.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Part Bracket Baterry Box</i>	1
Gambar 1.2 Tahapan proses rancangan di PT. Dian Raya Cipta.....	2
Gambar 2.1 Metode perancangan VDI 2222 (<i>Verien Deutsche Ingenieu</i>).....	5
Gambar 2.2 Gambar kerja komponen <i>Bracket Battery Box</i>	6
Gambar 2.3 Keterangan bentangan	7
Gambar 2.4 Diagram Faktor Koreksi Y	8
Gambar 2.5 Perbandingan dimensi bentangan.....	9
Gambar 2.6 <i>Layout</i> proses alternatif 1	12
Gambar 2.7 <i>Layout</i> proses alternatif 2	13
Gambar 2.8 <i>Layout</i> proses alternatif 3	13
Gambar 2.9 Alternatif konstruksi <i>punch</i>	16
Gambar 2.10 Alternatif konstruksi dies	16
Gambar 2.11 <i>Cleareance</i> pada proses pemotongan	18
Gambar 2.12 Penetrasi <i>punch</i>	19
Gambar 2.13 Dimensi <i>bending</i> 1	21
Gambar 2. 14 Dimensi <i>bending</i> 2	22
Gambar 2.15 Diagram pegas.....	25
Gambar 2.16 Diagram <i>Buckling</i>	35
Gambar 2.17 Perakitan bukaan bawah pertama.....	39
Gambar 2.18 Perakitan bukaan bawah kedua	39
Gambar 2.19 Perakitan bukaan bawah ketiga.....	40
Gambar 2.20 Perakitan bukaan atas pertama	41
Gambar 2.21 Perakitan bukaan atas kedua	41
Gambar 2.22 Perakitan bukaan atas ketiga	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar tuntutan rancangan	11
Tabel 2.2 Perbandingan Alternatif <i>Layout</i> proses	14
Tabel 2.3 Rubrik Penilaian <i>Layout</i> Proses	15
Tabel 2.4 Penilaian Alternatif <i>Layout</i> proses	15
Tabel 2.5 Kelebihan dan Kekurangan Alternatif <i>Punch</i>	16
Tabel 2.6 Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Dies	17
Tabel 2.7 Perhitungan gaya potong.....	20
Tabel 2.8 Gaya <i>stripper</i>	22
Tabel 2.9 Total gaya <i>stripper</i> 1	23
Tabel 2.10 Total gaya <i>stripper</i> 2	23
Tabel 2.11 Standard pegas SWG Ø35.....	27
Tabel 2.12 Standard pegas SWF Ø35	28
Tabel 2.13 Tekanan izin permukaan.....	33
Tabel 2.14 Perhitungan tekanan permukaan	34

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I - Dokumentasi Teknik

LAMPIRAN I – A Gambar Kerja Produk

LAMPIRAN I – B Gambar Draft

LAMPIRAN I – C Tahapan Proses

LAMPIRAN I – D Gambar Susunan

LAMPIRAN I – E Gambar bagian

LAMPIRAN II - Komponen Standar

LAMPIRAN II – A *Button Dies*

LAMPIRAN II – B *Punch*

LAMPIRAN II – C *Pilot*

LAMPIRAN II – D *Coil Spring*

LAMPIRAN II – E *Guide Lifter*

LAMPIRAN II – F *Lifter Pin*

LAMPIRAN II – G *Stripper Bolt*

LAMPIRAN II – H *Stroke End Block*

LAMPIRAN II – I *Guide Post Sets*

LAMPIRAN II – J *Hook*

LAMPIRAN II – K *Dowel Pin*

LAMPIRAN III - Data

LAMPIRAN III – A Spesifikasi Material Produk

LAMPIRAN III – B Spesifikasi Mesin YADON 110T

LAMPIRAN III – C Spesifikasi Material Komponen

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur yang berfokus pada bidang otomotif terus mengalami perkembangan yang pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan. Ragam jenis dan tipe pada kendaraan otomotif akan sangat bervariasi. Industri penyedia komponen kendaraan dapat memproduksi secara massal dengan bentuk serta toleransi yang sama. Sehingga proses pembuatan komponen memerlukan rancangan konstruksi *tool* yang baik.

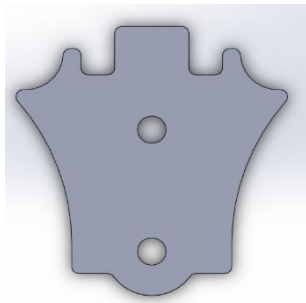
PT Dian Raya Cipta adalah perusahaan yang bergerak di bidang metal *stamping*, *die*, *welding*, serta *tool making*. Salah satu produk yang diproduksi adalah komponen *Bracket Battery Box*, produk ini merupakan komponen dari PT Mitsuba Indonesia Pipe Parts yang mengalihkan produksi ke Perusahaan lain dengan tujuan memenuhi permintaan pasar.

Bracket Battery Box merupakan salah satu komponen yang terdapat pada rangka motor Yamaha NMAX. Komponen ini merupakan bagian yang berfungsi sebagai penopang dan pengikat kotak baterai agar tetap stabil dan aman pada rangka motor saat kendaraan beroperasi.

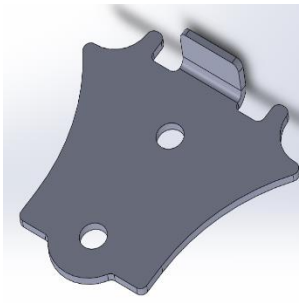


Gambar 1.1 Part Bracket Battery Box

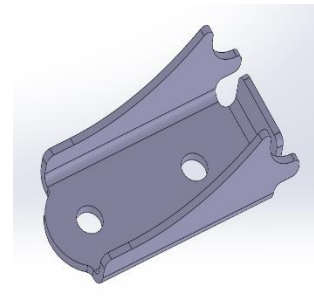
Tahapan proses pembuatan komponen *Bracket Battery Box* sebelumnya terdiri dari tiga proses, yaitu *Blanking-Piercing*, *bending L* dan *bending U*. Proses pembuatan produk dilakukan menggunakan *press tool* dengan jenis *single tool* menggunakan tiga mesin.



(a) OP 1 *Blanking* dan *Piercing*



(b) OP 2 *Bending L*



(c) OP 3 *Bending U*

Gambar 1.2 Tahapan proses rancangan di PT. Dian Raya Cipta

Tuntutan yang diberikan dalam pembuatan proyek akhir ini yaitu membuat rancangan *press tool* dengan jenis *Progressive hybrid tool* yang terdiri dari beberapa *station*. Perancangan dengan metode *Progressive* ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan jumlah mesin, mengurangi jumlah operator, dan waktu produksi yang lebih efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan pada latar belakang, permasalahan yang akan dikaji adalah perancangan *Progressive Hybrid Tool* untuk komponen *Bracket Battery Box*, sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang *tool* untuk *Progressive Hybrid Tool* pada komponen *Bracket Battery Box*;
2. Bagaimana cara menghitung gaya yang terdapat pada *tool* dan menyesuaikan dengan mesin *press* yang ada
3. Bagaimana cara membuat dokumentasi Teknik lengkap dari rancangan *Progressive Hybrid Tool* untuk komponen *Bracket Battery Box*

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan karya tulis ini yaitu :

1. Melakukan perubahan rancangan dari *single tool* menjadi *progressive tool* untuk komponen *Bracket Battery Box*;
2. Mengkaji perhitungan pada rancangan produk *Bracket Battery Box*;
3. Menghasilkan dokumentasi Teknik lengkap dari rancangan *Progressive hybrid tool* untuk komponen *Bracket Battery Box* yang berupa gambar susunan dan gambar bagian sesuai dengan standar penggambaran Politeknik Manufaktur Bandung.

1.4 Batasan masalah

Dalam penulisan laporan teknik ini, memiliki Batasan masalah bertujuan agar hasil rancangan yang dibuat dapat sesuai dengan kebutuhan produk. Ruang lingkup dalam perancangan *Progressive hybrid tool* untuk *Bracket Battery Box* diantaranya adalah:

1. Perancangan *tool* yang dibuat adalah progressive hybrid tool;
2. Material yang digunakan untuk pembuatan produk *Bracket Battery Box* adalah YSH270C dengan tebal 1,6 mm;
3. Tidak membahas estimasi waktu dan biaya pembuatan tool;
4. Tidak membahas mengenai masa pakai tool;
5. Spesifikasi mesin press yang digunakan adalah Yadon 110T;
6. Pertimbangan rancangan *tool* disesuaikan dengan kondisi dari PT. Dian Raya Cipta

1.5 Sistematika Penulisan

Karya tulis yang berjudul Perancangan *Progressive hybrid tool* untuk komponen *Bracket Battery Box* ini disusun dalam 3 (tiga) bab, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai latar belakang masalah sebagai alasan yang melatar belakangi dalam pembuatan proyek akhir ini. Selanjutnya terdapat rumusan masalah yang berisikan mengenai masalah-masalah yang akan diselesaikan dan pada batasan masalah dijelaskan mengenai batasan-batasan masalah yang akan dibahas. Lalu terdapat tujuan penulisan yang berisikan maksud dan tujuan dalam pembuatan laporan teknik, serta adanya sistematika penulisan yang berisikan rincian singkat pembahasan setiap bab yang ada pada laporan teknik ini.

2. BAB II LAPORAN TEKNIK

Pada bab ini berisi mengenai metodologi penyelesaian yang digunakan pada perancangan *Progressive Hybrid Tool* untuk komponen *Bracket Battery Box*. Selanjutnya terdapat penjelasan mengenai identifikasi produk, konsep rancangan yang berisi alternatif *layout proses*, *layout punch* dan *dies*, konstruksi *punch* dan *dies*. Selain itu, terdapat perhitungan konstruksi yang terdiri dari perhitungan bentangan, clearance, penetrasi, gaya proses, dan pemilihan komponen standar.

Kemudian menguraikan mengenai pemeriksaan perhitungan konstruksi yang bertujuan memastikan tidak ada masalah pada rancangan *Progressive Hybrid Tool* untuk *Bracket Battery Box* yang telah dibuat. Perhitungan yang dijelaskan yaitu mengenai

pemeriksaan konstruksi rancangan dengan mengontrol hasil rancangan seperti perhitungan kontrol mesin, perhitungan kontrol pegas, perhitungan kontrol *buckling*, dan perhitungan kontrol tekanan permukaan.

3. BAB III SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penulis dalam proses pembuatan Perancangan *Progressive Hybrid Tool* untuk komponen *Bracket Battery Box*.