

**PERANCANGAN *GROUP TOOL*
UNTUK *BRA BRACKET* PADA RANGKA YAMAHA AEROX**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk

Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh

Destian Nurhangga

221321006



PRODI TEKNOLOGI PERANCANGAN PERKAKAS PRESISI

JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul :

PERANCANGAN *GROUP TOOL BRA BRACKET*

UNTUK RANGKA MOTOR YAMAHA AEROX

Oleh

Destian Nurhangga

221321006

Telah direvisi dan disetujui sebagai Proyek Akhir Program Diploma III

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 24 Juli 2024

Disetujui,

Pembimbing



Sidik Permana, S.S.T., MT
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, 24 Juli 2024
Yang membuat pernyataan,



Destian Nurhangga
NIM 221321006

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga Laporan Teknik Proyek Akhir yang berjudul “*Perancangan Group Tool untuk Bra Bracket pada Rangka Motor Yamaha Aerox*” dapat terselesaikan dengan tepat waktu.

Laporan ini dibuat sebagai syarat memenuhi kelulusan program Diploma III di Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bandung. Penulisan karya tulis ini disusun sebagai bentuk implementasi dari ilmu yang telah didapat selama perkuliahan di Politeknik Manufaktur Negeri Bandung. Selain itu, karya tulis ini dibuat dengan tujuan untuk dokumentasi teknik mengenai hasil rancangan penulis.

Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis, karya tulis laporan proyek akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan karya tulis laporan proyek akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Sidik Permana selaku dosen pembimbing yang sudah membimbing selama proses pengerjaan Proyek Akhir.
2. Orang tua serta keluarga besar Penulis yang senantiasa memberikan motivasi, do’a terbaik, dan menyisihkan finansialnya sehingga penulis dapat merasakan serta menyelesaikan perkuliahan di Politeknik Manufaktur Bandung.
3. Bapak Hanif Aziz Budiarto selaku wali dosen yang selalu memberi motivasi dan semangat serta memberikan yang terbaik bagi mahasiswanya.
4. Ray Pangestu Wibisana, Zaky Ramzy, dan Catriona Aurel selaku rekan satu bimbingan yang selalu bisa diajak berdiskusi, memberikan saran dan masukan, dan selalu berprogress bersama dalam setiap prosesnya.
5. Rekan – rekan DEA2021 yang bersedia diskusi dalam setiap masalah yang terjadi saat pengerjaan Proyek Akhir.
6. Segenap civitas akademika Politeknik Manufaktur Bandung khususnya *Design Engineering*.
7. Adit, Ismail, Akbar, Lintang, Rizal, Annisa Septiana, Devina, Derry, Depaka Azzahra, Alifia Nayla, Falah, Zaky Ramzy, Ray, Gabriel, Nofryan, dan Zulham yang sudah memberikan semangat serta motivasi kepada penulis selama pengerjaan laporan teknik ini.

8. 220321016 yang senantiasa memberikan banyak bantuan dari segi materi dan moril kepada penulis pada saat memulai pengerjaan laporan teknik ini.
9. Pihak Total Materia yang senantiasa memberi akses kepada penulis untuk mencari data material produk.
10. Rekan – rekan magang di PT. Menara Terus Makmur yang membantu penulis dalam proses pembuatan laporan teknik ini.

Bandung, 2 Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

Bra Bracket merupakan salah satu bagian komponen dari rangka motor yang dihasilkan melalui proses *Press Tool* yang berfungsi sebagai penyambung rangka motor dan sebagaiudukan pengunci jok pada motor Yamaha Aerox dengan material JSH440W-P yang memiliki ketebalan 2,6 mm. Proses yang digunakan untuk membuat produk *Bra Bracket* yaitu jenis *Single Tool* dimana setiap *tool* hanya mengerjakan satu *station*. Maka dari itu dibuat rancangan dengan jenis *Group Tool* dengan tujuan menghasilkan *tool* yang lebih optimal dengan menggabungkan dua *tool* dalam satu proses yaitu *combination tool bending piercing* dan *single tool piercing*. Metode perancangan yang digunakan adalah VDI2222 yang terdapat empat bagian besar aliran proses, yaitu merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian. Rancangan *Group Tool* ini menghasilkan dimensi *tool* panjang 900 mm, lebar 380 mm, dan tinggi 315 mm. Gaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk *Bra Bracket* ini yaitu 44,5 ton. Mesin yang digunakan yaitu AMADA 200T dengan kapasitas 200 ton.

Kata kunci: *Bra Bracket, Group Tool, JSH440W-P*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I 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	3
BAB II LAPORAN TEKNIK	5
2.1 Metodologi Penyelesaian	5
2.2 Proses Perancangan.....	6
2.2.1 Interpretasi sket/draf/konsep rancangan.....	6
2.2.2 Daftar tuntutan/spesifikasi.....	10
2.2.3 Perancangan konstruksi rinci (Pemilihan konstruksi).....	11
2.3 Perhitungan Konstruksi	18
2.3.1 Perencanaan geometri kasar	18
2.3.2 Perhitungan kontrol geometri.....	32
2.4 Dokumentasi Teknik.....	38
2.4.1 Gambar susunan	38
2.4.2 Gambar bagian	39
2.5 Perakitan dan Perawatan	39
2.5.1 Perakitan.....	39
2.5.2 Perawatan	45
BAB III SIMPULAN DAN SARAN.....	46
3.1 Simpulan.....	46
3.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Produk Bra Braket.....	1
Gambar 1. 2 Posisi part pada assembly rangka motor	2
Gambar 1. 3 Tahapan Proses di PT. Dian Raya Cipta	2
Gambar 1. 4 Tahapan Proses Rancangan yang akan dibuat	2
Gambar 2. 1 Flowchart VDI2222	5
Gambar 2. 2 Produk Bra Bracket	6
Gambar 2. 3 Gambar Kerja Produk Bra Bracket	6
Gambar 2. 4 Bentangan Produk Bra Bracket menggunakan software solidworks	7
Gambar 2. 5 Diagram faktor koreksi y	8
Gambar 2. 6 Bentangan tekukan 1	8
Gambar 2. 7 Bentuk tekukan 2	9
Gambar 2. 8 Hasil perbandingan perhitungan software dan perhitungan manual	9
Gambar 2. 9 Alternatif proses 1	11
Gambar 2. 10 Alternatif proses 2	12
Gambar 2. 11 Konstruksi punch	13
Gambar 2. 12 Konstruksi dies	14
Gambar 2. 13 Clearance	18
Gambar 2. 14 Penetrasi	20
Gambar 2. 15 Land.....	20
Gambar 2. 16 Piercing process	21
Gambar 2. 17 Piercing 1	21
Gambar 2. 18 Piercing 2	22
Gambar 2. 19 Piercing 3	23
Gambar 2. 20 Piercing 4	23
Gambar 2. 21 Bending 90° (1).....	24
Gambar 2. 22 Bending 90° (2).....	25
Gambar 2. 23 Diagram pegas.....	27
Gambar 2. 24 Standar pegas stripper	29
Gambar 2. 25 Draft rancangan.....	31
Gambar 2. 26 Tahapan proses.....	32
Gambar 2. 27 Diagram pegas stripper 1	33
Gambar 2. 28 Diagram pegas stripper 2	34
Gambar 2. 29 Diagram buckling.....	37
Gambar 2. 30 Konstruksi punch piercing	37
Gambar 2. 31 Gambar susunan	38
Gambar 2. 32 Gambar bagian	39
Gambar 2. 33 Perakitan pertama bukaan bawah.....	39
Gambar 2. 34 Perakitan kedua bukaan bawah	40
Gambar 2. 35 Perakitan ketiga bukaan bawah.....	40
Gambar 2. 36 Perakitan keempat bukaan bawah	41
Gambar 2. 37 Perakitan pertama bukaan atas	42
Gambar 2. 38 Perakitan kedua bukaan atas	42
Gambar 2. 39 Perakitan ketiga bukaan atas	43
Gambar 2. 40 Perakitan keempat bukaan atas	44
Gambar 2. 41 Perakitan kelima bukaan atas	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar tuntutan.....	10
Tabel 2. 2 Kelebihan dan kekurangan alternatif proses 1	12
Tabel 2. 3 Kelebihan dan kekurangan alternatif proses 2.....	13
Tabel 2. 4 Penilaian alternatif konstruksi punch	14
Tabel 2. 5 Penilaian konstruksi dies	15
Tabel 2. 6 Konsep konstruksi 1	15
Tabel 2. 7 Konsep konstruksi 2	16
Tabel 2. 8 Pemilihan material.....	18
Tabel 2. 9 Standard for Clearance selection	19
Tabel 2. 10 Gaya stirpper	25
Tabel 2. 11 Tekanan permukaan izin.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I – GAMBAR

Lampiran I A	Gambar Kerja Produk
Lampiran I B	Gambar <i>Draft</i>
Lampiran I C	Tahapan Proses
Lampiran I D	Gambar Susunan
Lampiran I E	Gambar Bagian

LAMPIRAN II – KOMPONEN STANDAR

Lampiran II A	<i>Guide Post Sets</i>
Lampiran II B	<i>Spacer Guide Post Set</i>
Lampiran II C	<i>Stripper Bolt</i>
Lampiran II D	<i>Coil Spring</i>
Lampiran II E	<i>Guide Spring</i>
Lampiran II F	<i>Retainer</i>
Lampiran II G	<i>Button Dies</i>
Lampiran II H	<i>Punch Piercing</i>
Lampiran II I	<i>Hook</i>
Lampiran II J	<i>Washer</i>
Lampiran II K	<i>Bolt</i>
Lampiran II L	<i>Dowel Pin</i>
Lampiran II M	<i>Screw Plug</i>

LAMPIRAN III – DATA

Lampiran III.1	Spesifikasi material produk
Lampiran III.2	Spesifikasi mesin <i>press</i>
Lampiran III.3	Rincian material <i>tool</i>
Lampiran III.4	Pemilihan material <i>tool</i>
Lampiran III.5	Titik berat <i>tool</i>

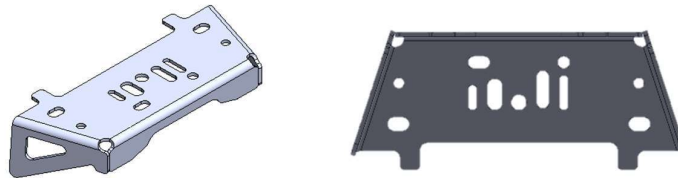
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

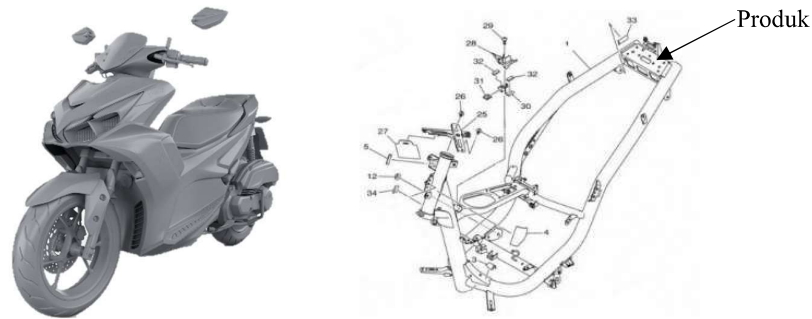
Industri otomotif mengalami kemajuan teknologi yang signifikan. Inovasi melibatkan pengembangan mesin yang lebih efisien didorong dengan teknologi berbahan ringan serta sistem keamanan yang terintegrasi tinggi sehingga menciptakan persaingan di antara produsen otomotif dalam menciptakan komponen untuk memenuhi keinginan konsumen. Komponen yang dihasilkan membutuhkan alat agar dapat diproduksi secara massal dengan bentuk yang serupa. Hasil proses pembuatan komponen yang sama memerlukan perancangan konstruksi *tool* yang baik.

Untuk pembentukan komponen berbahan dasar lembaran pelat membutuhkan suatu *tool* yang efektif, dan efisien sehingga menghasilkan komponen sesuai keinginan dengan proses pemotongan atau pembentukan yang biasa disebut alat penekan (*press tool*). Terdapat banyak komponen pada mobil yang pembuatannya menggunakan *press tool*, salah satunya yaitu *Bra Bracket* pada rangka motor Yamaha Aerox. Komponen ini berbahan dasar pelat dengan material **JSH440W-P** dengan tebal 2,6 mm.



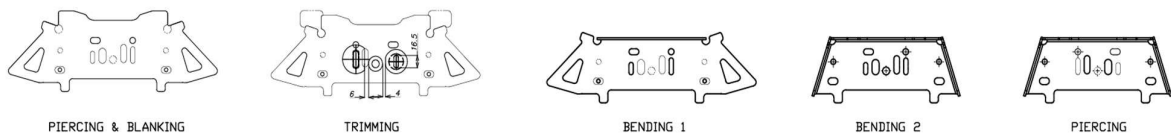
Gambar 1. 1 Produk *Bra Bracket*

Komponen ini merupakan salah satu *part* untuk rangka motor yang berfungsi dudukan pengunci jok motor yang terdapat pada rangka motor Yamaha Aerox. Komponen ini diproduksi di *PT. Dian Raya Cipta (DRC)* dengan *tool* jenis *single tool*.



Gambar 1. 2 Posisi part pada assembly rangka motor

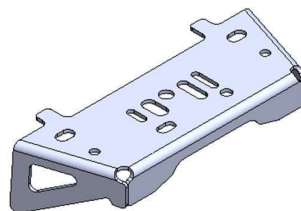
Dalam menentukan *tool* yang akan dilakukan *improvement*, ada beberapa tuntutan agar rancangan yang dihasilkan bisa lebih optimal dari rancangan sebelumnya. Kebutuhan tonase mesin menjadi salah satu pengaruh yang besar pada produk. Selain itu, dibutuhkan efisiensi penggunaan mesin dalam memproduksi komponen sehingga penulis dapat menentukan *tool* yang akan dirancang yaitu *Group Tool*. *Group Tool* merupakan proses pembuatan produk lembaran pelat dimana pada *tool* tersebut terdapat satu *station* yang mengalami dua atau lebih gabungan proses dalam pembuatan produk.



Gambar 1. 3 Tahapan Proses di PT. Dian Raya Cipta

Pada proyek akhir ini penulis membuat *press tool* dengan menggunakan jenis *combination tool*, yaitu proses *bending*, dan *piercing*. Proses yang akan dibuat hanya dan biaya operasional lebih ekonomis.

PROSES



Bending, dan Piercing

Gambar 1. 4 Tahapan Proses Rancangan yang akan dibuat

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat, penulis akan mengacu pada beberapa permasalahan untuk di selesaikan, diantaranya:

1. Melakukan *improvement* rancangan *tool* yang lebih optimal untuk produk *Bra Bracket*.
2. Menghitung gaya-gaya *tool*, kemudian disesuaikan dengan mesin *press* yang tersedia.
3. Dapat memproduksi komponen lebih banyak dengan waktu yang lebih efisien.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan teknik ini yaitu:

1. Memberikan informasi terkait produk yang menjadi bahan proyek akhir penulis.
2. Melakukan *improvement* terhadap rancangan dengan pertimbangan efisiensi penggunaan jenis *tool* yang akan dirancang.
3. Menghasilkan dokumentasi teknik berupa *3D Modelling* dan Gambar Kerja sesuai dengan standar yang ada di Politeknik Manufaktur Bandung yang mengacu pada penggambaran ISO lengkap dengan karya tulis laporan teknik.

1.4 Ruang Lingkup

Dalam penulisan laporan teknik ini, penulis membatasi masalah agar hasil rancangan yang dibuat dapat sesuai dengan kebutuhan produk. Ruang lingkup pembahasan dalam merancangan produk *Bra Bracket* diantaranya:

1. Material yang digunakan yaitu, **JSH440W-P** dengan tebal 2,6 mm.
2. Perancangan *tool* dikhususkan pada proses *piercing*, dan *bending* dengan jenis *tool* yang digunakan *group tool*.
3. Pembahasan hanya seputar rancangan *tool* dan dokumentasi teknik.
4. Tidak melibatkan pembahasan biaya rancangan proses manufaktur, masa pakai *press tool*, estimasi waktu, dan biaya pembuatan *tool*.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan karya tulis yang diberi judul Perancangan *Group Tool* untuk *Bra Bracket* pada Rangka Motor Yamaha Aerox disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1.5.1 BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menjelaskan latar belakang produk yang dijadikan sebagai kajian atau rumusan masalah proyek akhir. Kemudian terdapat tujuan pembuatan laporan teknik untuk menjelaskan tujuan penulis membuat laporan teknik proyek akhir.

Selanjutnya terdapat ruang lingkup permasalahan yang membahas seputar Batasan permasalahan untuk tercapainya rancangan yang sesuai dengan kebutuhan produk. Lalu ada sistematika penulisan yang menjelaskan sistematika isi laporan teknik proyek akhir dari keseluruhan bab secara ringkas.

1.5.2 BAB II LAPORAN TEKNIK

1. Uraian mengenai metodologi perancangan yang digunakan oleh penulis dalam merancang *group tool Bra Bracket* untuk Rangka Motor Yamaha Aerox. Kemudian berisi tentang analisis produk serta tahapan perancangan dimulai dari jenis *tool*, pemilihan komponen standar, serta pemilihan material pada setiap komponen yang ada pada konstruksi *tool*.
2. Perhitungan konstruksi rancangan yang dimulai dari perhitungan bentangan produk, perhitungan penetrasi, dan perhitungan gaya-gaya pada *tool*.
3. Penentuan parameter rancangan yang berisi konsep konstruksi, pemilihan komponen standar, dan penamaan material.

1.5.3 BAB III PENUTUP

Berisi kesimpulan penulis dalam pembuatan karya tulis dan saran dalam perbaikan *tool* dalam laporan teknik berupa karya tulis ilmiah proyek akhir ini.