

**PERANCANGAN *GROUP TOOL*
UNTUK *BRACKET R&L PILLION STEP***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Azri Hafiyya Hafiduddin

222321019



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERANCANGAN PERKAKAS PRESISI

JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul:

**PERANCANGAN *GROUP TOOL*
UNTUK *BRACKET R&L PILLION STEP***

Oleh

Azri Hafiyya Hafiduddin

222321019

Telah direvisi dan disetujui sebagai Proyek Akhir Program Diploma III
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 8 Juli 2025

Disahkan,

Pembimbing



Dr. Aida Mahmudah, S.T., M.T

NIP.197803242006042013

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, 8 Juli 2025
Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Azri Hafiduddin', written in a cursive style.

Azri Hafiyya Hafiduddin
NIM. 222321019

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur kehadirat Allah SWT atas segala pertolongan, Rahmat dan kasih sayangnya untuk menyelesaikan Laporan Teknik yang berjudul **“Perancangan *Group Tool* untuk *Bracket R&L Pillion Step*”**.

Adapun Karya tulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program Diploma III di Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung. Tujuan penulisan karya tulis ini adalah sebagai bentuk dokumentasi teknik mengenai rancangan yang telah dibuat oleh penulis. Selain itu, isi dalam karya tulis ini juga merupakan bentuk pengimplementasian dari ilmu-ilmu yang penulis dapatkan selama 6 semester.

Dalam penyusunan karya tulis ini, penulis banyak mengalami hambatan dan rintangan. Namun, berkat bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya penulis berhasil menyelesaikannya.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua penulis, Bapak Suherman Paweka dan Ibu N. Nurhayati yang selalu memberikan dukungan dan semangat baik secara moril maupun materi;
2. Yth. Ibu Aida Mahmudah, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing, yang telah memberi masukan dan nasihat;
3. Yth. Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur;
4. Yth. Bapak Hanif Azis Budiarto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Perancangan Perkakas Presisi;
5. Yth. Ibu Metha Islameka, S.Pd., M.T., selaku Wali Dosen kelas 3DEA;
6. Rekan kerja di PT Dian Raya Cipta yang telah banyak membantu dan memberi informasi dalam penyempurnaan proyek akhir ini;
7. Ayi, Fitri, Dila yang selalu memberikan motivasi, semangat dan kebahagiaan bagi penulis;
8. Teman-teman DEA 2022 yang telah memberikan semangat dan berjuang bersama dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

Bandung, 8 Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

Dilatarbelakangi dengan penggunaan kendaraan roda dua di Indonesia yang semakin meningkat. Adanya peran dari industri manufaktur pada bidang otomotif dalam memproduksi kendaraan tiap tahunnya semakin meningkat. Pengembangan pun dilakukan melalui komponen-komponen kendaraan roda dua pada bagian rangka motor *Honda PCX 160 2021*, yaitu *Bracket R&L Pillion Step*. *Bracket R&L Pillion Step* memiliki fungsi dudukan sub-susunan *Pillion Step* digunakan untuk membantu pembonceng menjaga keseimbangan, mengurangi kelelahan pada kaki, dan mencegah kaki menjuntai bebas yang bisa membahayakan keselamatan. Komponen ini memiliki tebal 3,2 mm dengan jenis material SAPH440W. Pada proyek akhir ini, rancangan *tool bending* 83°, 97°, 134,1°, 131,55° dan *piercing* pada tengah produk dibuat. Rancangan *press tool* yang dihasilkan berupa *group tool* dengan dimensi panjang 640 mm, lebar 450 mm, dan tinggi 286 mm. Gaya yang dibutuhkan untuk melakukan proses pembentukan pada *tool* adalah 16,4 Ton dengan menggunakan mesin *press* Yadon YC1-110V yang memiliki kapasitas 110 Ton.

Kata kunci: *Bracket R&L Pillion Step, Group Tool, PCX 160 2021, SAPH440W, VDI 2222*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Ruang Lingkup	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LAPORAN TEKNIK	7
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	7
2.2 Proses Perancangan	8
2.2.1 Identifikasi produk.....	8
2.2.2 Perhitungan bentangan produk	9
2.2.3 Parameter rancangan.....	15
2.2.4 Konsep konstruksi untuk <i>group tool</i>	15
2.3 Perhitungan Konstruksi	28
2.3.1 Perhitungan <i>clearance</i>	28
2.3.2 Perhitungan penetrasi <i>dies</i>	30
2.3.3 Perhitungan <i>land</i>	30
2.3.4 Perhitungan gaya pembentukan.....	31
2.3.5 Perhitungan gaya <i>pad</i>	32
2.3.6 Perhitungan gaya stripper	34
2.3.7 Perhitungan gaya <i>tool</i>	35
2.3.8 Perhitungan titik berat	36
2.3.9 Perhitungan dan pemilihan pegas	36
2.3.10 Perhitungan dan pemilihan <i>spring plungers</i>	39
2.3.11 Perhitungan dan pemilihan <i>hook</i>	40
2.4 Perhitungan Kontrol Rancangan.....	42

2.4.1	Perhitungan kontrol mesin.....	42
2.4.2	Kontrol pegas.....	42
2.4.3	Kontrol tekanan permukaan.....	45
2.4.4	Kontrol <i>springback</i>	48
2.4.5	Kontrol <i>buckling</i>	50
2.5	Dokumentasi Teknik.....	52
2.5.1	Draft rancangan	53
2.5.2	3D <i>Modeling</i>	53
2.5.3	Gambar susunan	54
2.5.4	Tahapan proses	54
2.6	Perakitan dan Perawatan <i>Tool</i>	56
2.6.1	Perakitan bukaan bawah	57
2.6.2	Perakitan bukaan atas	59
2.6.3	Perawatan <i>tool</i>	61
BAB III SIMPULAN DAN SARAN		62
3.1	Simpulan.....	62
3.2	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Honda PCX 160 2021</i>	1
Gambar 1.2 <i>Frame body Honda PCX 160 2021 dan Honda PCX 150 2018</i>	2
Gambar 1.3 <i>Perakitan PCX 160 2021</i>	2
Gambar 1.4 <i>Gambar produk 3D Bracket Pillion Step</i>	3
Gambar 1.5 <i>Tahapan proses pembuatan Bracket R&L Pillion Step sebelum perubahan</i>	3
Gambar 1.6 <i>Tahapan proses pembuatan Bracket R&L Pillion setelah perubahan</i>	4
Gambar 2.1 <i>Metode perancangan VDI 2222</i>	7
Gambar 2.2 <i>Gambar produk 3D Bracket R&L Pillion Step</i>	8
Gambar 2.3 <i>Gambar kerja produk 2D Bracket R&L Pillion Step</i>	8
Gambar 2.4 <i>Bentangan produk hasil trial</i>	9
Gambar 2.5 <i>Penunjukan dimensi tekukan</i>	10
Gambar 2.6 <i>Diagram faktor koreksi y</i>	12
Gambar 2.7 <i>Perbandingan dimensi bentangan</i>	14
Gambar 2.8 <i>Bending u 1 (83° dan 97°)</i>	17
Gambar 2.9 <i>Bending u 2 (83° dan 97°)</i>	18
Gambar 2.10 <i>Bending l 1 (134.1°)</i>	18
Gambar 2.11 <i>Bending l 2 (131,55°)</i>	19
Gambar 2.12 <i>Alternatif proses 1</i>	20
Gambar 2.13 <i>Alternatif proses 2</i>	21
Gambar 2.14 <i>Alternatif proses 3</i>	22
Gambar 2.15 <i>Alternatif konstruksi 1</i>	24
Gambar 2.16 <i>Alternatif konstruksi 2</i>	25
Gambar 2.17 <i>Alternatif konstruksi 3</i>	26
Gambar 2.18 <i>Clearance proses pemotongan</i>	29
Gambar 2.19 <i>Kedalaman penetrasi</i>	30
Gambar 2.20 <i>Kedalaman land</i>	31
Gambar 2.21 <i>Berat produk berdasarkan software solidworks</i>	33
Gambar 2.22 <i>Berat pad 1 berdasarkan software solidworks</i>	33
Gambar 2.23 <i>Berat pad 2 berdasarkan software solidworks</i>	34
Gambar 2.24 <i>Diagram kerja pegas</i>	36
Gambar 2.25 <i>Diagram kontrol pegas pad 1</i>	43
Gambar 2.26 <i>Diagram kontrol pegas pad 2</i>	44
Gambar 2.27 <i>Diagram kontrol pegas stripper</i>	45
Gambar 2.28 <i>Koreksi springback</i>	48
Gambar 2.29 <i>Diagram buckling</i>	50
Gambar 2.30 <i>Nilai L, a, dan b pada punch</i>	51
Gambar 2.31 <i>Draft rancangan Group Tool Bracket R&L Pillion Step</i>	53
Gambar 2.32 <i>3D Modeling Group Tool Bracket R&L Pillion Step</i>	53
Gambar 2.33 <i>Gambar susunan Group Tool Bracket R&L Pillion Step</i>	54
Gambar 2.34 <i>Tahap pertama</i>	54
Gambar 2.35 <i>Tahap kedua</i>	55
Gambar 2.36 <i>Tahap ketiga</i>	55

Gambar 2.37 Tahap keempat.....	55
Gambar 2.38 Tahap kelima	56
Gambar 2.39 Tahap keenam.....	56
Gambar 2.40 Perakitan pertama.....	57
Gambar 2.41 Perakitan kedua	57
Gambar 2.42 Perakitan ketiga.....	58
Gambar 2.43 Perakitan keempat	58
Gambar 2.44 Perakitan kelima.....	59
Gambar 2.45 Perakitan keenam	59
Gambar 2.46 Perakitan ketujuh.....	60
Gambar 2.47 Perakitan kedelapan	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar tuntutan perancangan	15
Tabel 2.2 Alternatif proses 1	20
Tabel 2.3 Alternatif proses 2	21
Tabel 2.4 Alternatif proses 3	22
Tabel 2.5 Aspek penilaian alternatif proses	23
Tabel 2.6 Penilaian alternatif proses	23
Tabel 2.7 Alternatif konstruksi 1	24
Tabel 2.8 Alternatif konstruksi 2	26
Tabel 2.9 Alternatif konstruksi 3	27
Tabel 2.10 Aspek penilaian alternatif konstruksi	27
Tabel 2.11 Penilaian alternatif konstruksi	28
Tabel 2.12 <i>Working factor</i> (c) berdasarkan Rm material	29
Tabel 2.13 Gaya potong	31
Tabel 2.14 Gaya bentuk	32
Tabel 2.15 <i>Gaya stripper</i>	34
Tabel 2.16 Perhitungan gaya <i>tool</i>	35
Tabel 2.17 Tekanan izin	45
Tabel 2.18 Perhitungan tekanan permukaan	46
Tabel 2.19 Faktor <i>springback</i> berdasarkan rasio r/s	48
Tabel 2.20 Toleransi untuk sudut	49
Tabel 2.21 Modus elastisitas bahan.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I

- 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 I.F** Perhitungan Titik Berat

LAMPIRAN II

- Lampiran II.A** *Guide Post Set*
- Lampiran II.B** *Washers for Preventing Dowel Pin Fall-Out*
- Lampiran II.C** *End Block*
- Lampiran II.D** *Coil Springs*
- Lampiran II.E** *Stripper Bolts*
- Lampiran II.F** *Spring Plungers*
- Lampiran II.G** *Hook*
- Lampiran II.H** *Bolt*
- Lampiran II.I** *Dowel Pins*
- Lampiran II.J** *Screw Plugs*

LAMPIRAN III

- Lampiran III.A** Spesifikasi Material Produk
- Lampiran III.B** Spesifikasi Mesin Press
- Lampiran III.C** Spesifikasi Material Komponen

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

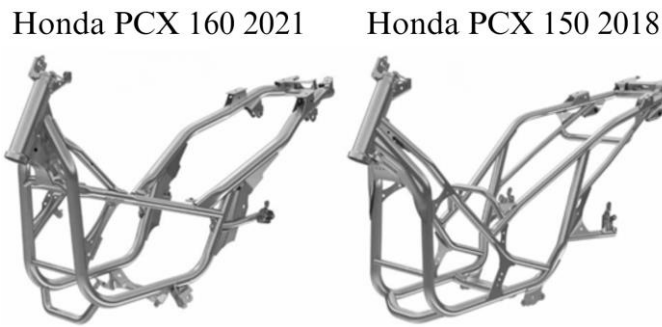
Perkembangan dan permintaan industri otomotif yang mencakup perancangan, produksi, pemasaran, penjualan, dan perawatan semakin meningkat. Hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya pengembangan teknologi pada kendaraan bermotor, baik itu kendaraan roda empat maupun roda dua. Perkembangan perusahaan otomotif membuat persaingan di bidang industri ini semakin kompetitif. Hal ini membuat setiap perusahaan di bidang otomotif berlomba-lomba agar dapat memenangkan pasar dengan meningkatkan inovasi dan kreativitas untuk memenuhi banyak kebutuhan konsumen yang beragam.

Banyak cara perusahaan otomotif untuk meningkatkan inovasi dan kreativitas, salah satunya yaitu dengan meningkatkan efisiensi pada kendaraan bermotor roda dua. PT Astra Honda Motor merupakan contoh perusahaan besar yang terus meningkatkan inovasi dalam bidang kendaraan bermotor roda dua, salah satunya adalah *Honda PCX 160* yang mulai dirilis pada tahun 2021.



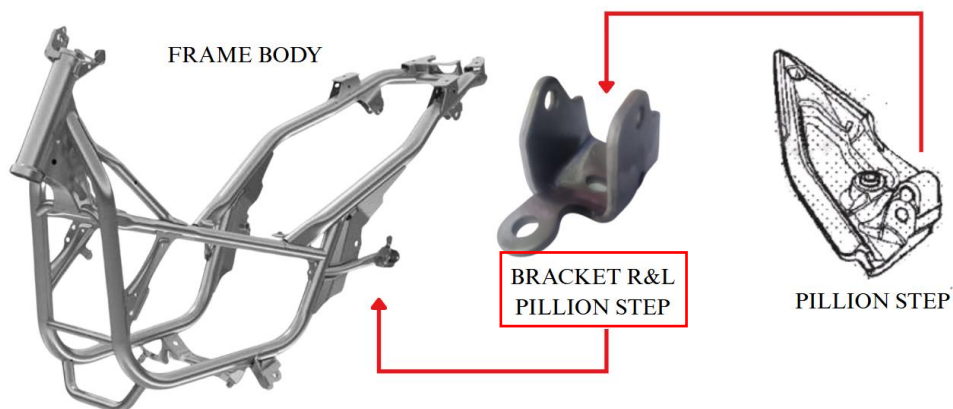
Gambar 1.1 *Honda PCX 160 2021*

Pada motor *Honda PCX 160 2021*, terdapat sub-susunan yang berfungsi sebagai pijakan kaki pembonceng, dan menyediakan tempat yang stabil juga ergonomis bagi penumpang untuk menopang kakinya selama perjalanan. Ini membantu pembonceng menjaga keseimbangan, mengurangi kelelahan pada kaki, dan mencegah kaki menjuntai bebas yang bisa membahayakan keselamatan. Sub-susunan tersebut dinamakan *Pillion Step* yang ditempatkan pada dudukannya, yaitu *Bracket R&L Pillion Step*.



Gambar 1.2 *Frame body* Honda PCX 160 2021 dan Honda PCX 150 2018

Pada Gambar 1.2 terdapat perbedaan desain antara *Honda PCX 160 2021* dengan *Honda PCX 150 2018*, khususnya pada bagian *frame body*. Perubahan ini dilakukan untuk menyesuaikan dengan penggunaan mesin baru, dari yang semula 149 cc 2 katup berteknologi *eSP* pada *PCX 150 2018* menjadi 157 cc 4 katup berteknologi *eSP+* pada *PCX 160 2021* yang lebih bertenaga, serta penerapan rangka *eSAF* (*enhanced Smart Architecture Frame*) yang lebih ringan, kaku, dan presisi. Rangka baru ini juga meningkatkan stabilitas berkendara serta memungkinkan ruang bagasi dan tangki bahan bakar yang lebih luas. Perubahan bentuk juga diterapkan pada komponen *Bracket R&L Pillion Step* yang terletak pada bagian rangka bodi, karena desain rangka *eSAF* memiliki struktur dan titik pemasangan yang berbeda dari model sebelumnya. Penyesuaian ini diperlukan agar *bracket* tetap presisi, kokoh, serta sesuai dengan geometri baru rangka dan posisi pijakan kaki penumpang belakang.

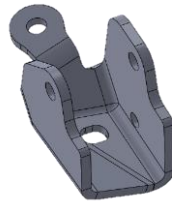


Gambar 1.3 Perakitan *PCX 160 2021*

Bracket R&L Pillion Step merupakan komponen pada motor Honda PCX 160 yang dipasangkan pada sisi kanan dan kiri *Frame Body* sebagai dudukan sub-susunan *Pillion Step*. Istilah "*R&L*" (*Right & Left*) menandakan bahwa ada dua *bracket*, satu untuk sisi kanan dan satu untuk sisi kiri motor, yang masing-masing menopang satu pijakan kaki.

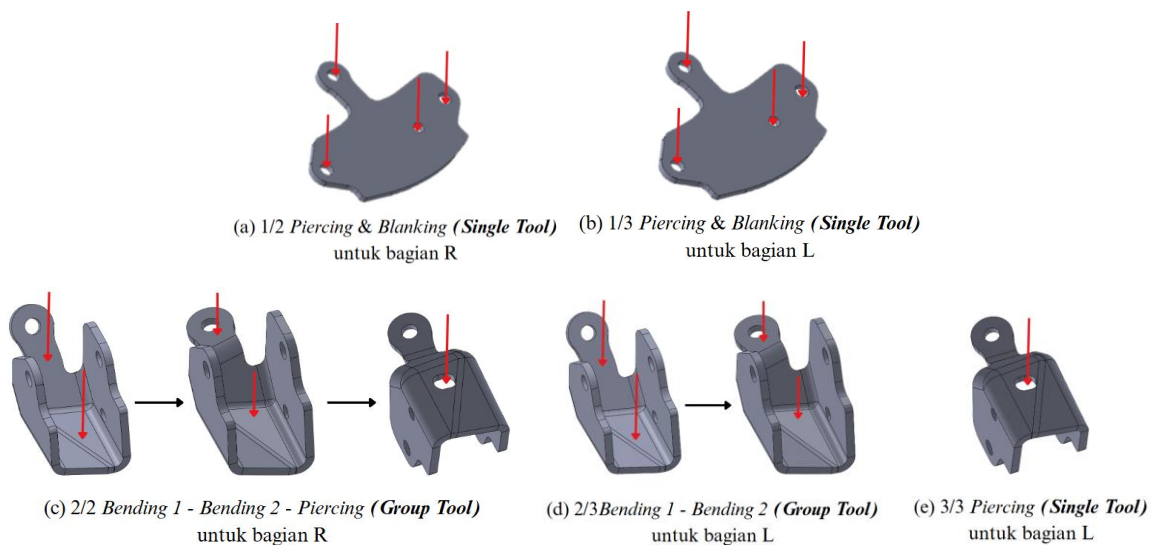
Desain *bracket* di sisi kanan adalah cerminan dari desain di sisi kiri, memastikan simetri dan keseimbangan visual pada motor.

Bracket *R&L Pillion Step* diproduksi di bidang manufaktur dengan proses *stamping* atau *press*, berbahan dasar pelat dengan material SAPH440W dengan ketebalan 3,2 mm. Komponen ini merupakan salah satu proyek PT Dian Raya Cipta dari PT Astra Honda Motor sebagai *customer*.



Gambar 1.4 Gambar produk 3D *Bracket Pillion Step*

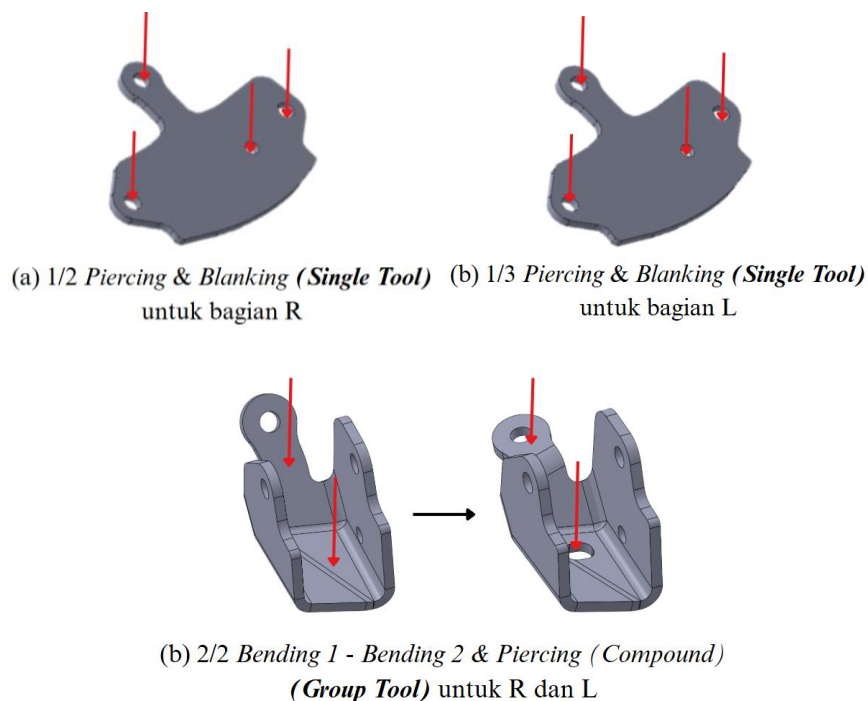
Dapat dilihat pada Gambar 1.4 merupakan tahapan proses pembuatan *Bracket R&L Pillion Step* di PT Dian Raya Cipta terdiri dari 5 buah *press tool* yang dimana pada (a) dan (b), bagian *R* dan *L* terdapat 1 *press tool* yang memproses *piercing* 1 dan *blanking* sebagai *single tool*, lalu pada (c) terdapat *group tool* untuk bagian *R* yang berupa *station 1* untuk *bending* 83°, 97°, dan 134,1°, *station 2* dengan *bending* 131,55° dan *piercing* 2. Kemudian pada (d) terdapat *group tool* untuk bagian *L* yang berupa *station 1* berupa *bending* 83°, 97°, dan 134,1°, *station 2* dengan *bending* 131,55°. Terakhir, pada (e) merupakan proses *piercing* 2 menggunakan *single tool*. Maka, *tool* yang dibutuhkan yaitu 3 *single tool* dan 2 *group tool*, sehingga totalnya adalah 5 buah *press tool*.



Gambar 1.5 Tahapan proses pembuatan *Bracket R&L Pillion Step* sebelum perubahan

Proyek akhir ini dibuat dengan maksud memperbaiki *tool* yang sudah ada atau bisa disebut dengan *renewal*. *Renewal* akan dilakukan jika *tool* yang dipakai sudah cukup lama digunakan untuk produksi dan sudah kurang berpengaruh ketika di *maintenance*, keputusan *renewal tool Bracket R&L Pillion Step* disetujui pihak manajemen PT Dian Raya Cipta dan *customer*, sehingga diserahkan kepada departemen *Engineering* untuk pengeksekusiannya. Dengan demikian, akan dilakukan perancangan *renewal group tool Bracket R&L Pillion Step* pada Gambar 1.4 bagian (c), (d), dan (e) dengan tujuan meningkatkan produktivitas, memperbaiki masalah saat produksi, memperbaiki kecacatan produk, mengurangi jumlah operator yang dibutuhkan saat proses produksi, dan mengefisiensi waktu proses.

Maka dari itu, akan dirancang *press tool* dengan jenis *group tool* untuk produk *Bracket R&L Pillion Step*. Dapat dilihat pada Gambar 1.5, Tahap pertama (a) dan (b) masih menggunakan *single tool* yang terdapat pada sebelum perubahan atau pada Gambar 1.4 untuk pembentukan *piercing* dan *blanking*. Kemudian dilanjutkan dengan *group tool* yang akan dirancang berupa *bending 83°, 97°, dan 134,1°* untuk *station 1*, kemudian proses *compound* yang menyatukan 2 proses dalam 1 *station* untuk proses *bending 131,55°* dengan *piercing* akhir untuk *station 2*. Sehingga, dalam total proses pembentukan *Bracket R&L Pillion Step* hanya memerlukan 3 mesin *press* dan 3 *press tool*.



Gambar 1.6 Tahapan proses pembuatan *Bracket R&L Pillion* setelah perubahan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan pada latar belakang, penulis dapat merumuskan masalah yang ada untuk diselesaikan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *Group Tool* dapat meningkatkan produktivitas dalam pembuatan *Bracket R&L Pillion Step*?
2. Apa saja perhitungan yang diperlukan pada perancangan *Group Tool* untuk komponen *Bracket R&L Pillion Step*?
3. Bagaimana cara menghasilkan dokumentasi teknik lengkap pada perancangan *Group Tool* untuk komponen *Bracket R&L Pillion Step*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari perancangan *Group Tool* untuk komponen *Bracket R&L Pillion Step* adalah untuk menganalisis bagaimana rancangan *Group Tool* untuk komponen *Bracket R&L Pillion Step* dapat meningkatkan produktivitas. Kemudian melakukan berbagai perhitungan penting memastikan ketahanan dan keamanan komponen, serta menyusun dokumentasi teknik lengkap.

1.4 Ruang Lingkup

Dalam penulisan karya tulis ini, penulis membatasi masalah agar hasil rancangan yang dibuat dapat sesuai dengan kebutuhan produk. Batasan-batasan dalam perancangan *Bracket R&L Pillion Step* diantaranya:

1. Perancangan *tool* dikhususkan pada *Group tool*.
2. Material yang digunakan dalam pembuatan produk *Bracket R&L Pillion Step* adalah SAPH440W dengan ketebalan 3,2 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 YC1-110V.

1.5 Sistematika Penulisan

Karya tulis yang diberi judul Perancangan *group tool* untuk komponen *Bracket R&L Pillion Step* disusun dengan urutan sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini, penulis akan menjelaskan latar belakang masalah dari karya tulis ini. Pada rumusan masalah berisi mengenai poin-poin masalah dalam mencapai tujuan. Penulis membuat batasan-batasan masalah agar karya tulis lebih terfokus dan sistematis.

Lalu, terdapat tujuan penulisan yang menjadi target yang perlu dicapai dalam menyelesaikan karya tulis ini. Terakhir, pada bab ini terdapat sistematika penulisan yang berisi rincian singkat setiap bab yang ada dalam karya tulis ini.

2. Bab II Laporan Teknik

Bab ini membahas secara lengkap perancangan *group tool* yang digunakan untuk membuat komponen *Bracket R&L Pillion Step*. Pembahasan diawali dengan metodologi perancangan, mencakup analisis produk, penentuan peletakan produk, pemilihan komponen standar, dan material yang digunakan dalam konstruksi *tool*. Berikutnya, perhitungan teknis meliputi estimasi panjang bentangan, *clearance punch-dies*, kedalaman penetrasi, analisis gaya, serta pemilihan komponen berdasarkan perhitungan tersebut. Selanjutnya, bab ini menguraikan konstruksi untuk memastikan rancangan *tool* sudah tepat dan bebas dari kesalahan melalui berbagai kontrol seperti kontrol mesin, pegas, *buckling*, tekanan permukaan, dan *springback*. Terakhir, panduan perakitan dan perawatan *tool* yang telah dirancang.

3. Bab III Penutup

Pada bab ini berisi kesimpulan dari perancangan *group tool* untuk *Bracket R&L Pillion Step* dan saran dalam perbaikan tool dalam laporan teknik berupa karya tulis ilmiah proyek akhir ini.