

**PERANCANGAN *GROUP TOOL HANDLE BRACKET L&R*
UNTUK KOMPONEN *GOLF CAR***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk

Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh:

Daffachruzi Al Multazam

222321014



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERANCANGAN PERKAKAS PRESISI

JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul:

**PERANCANGAN *GROUP TOOL HANDLE BRACKET L&R* UNTUK
KOMPONEN *GOLF CAR***

Oleh:

Daffachruzi Al Multazam

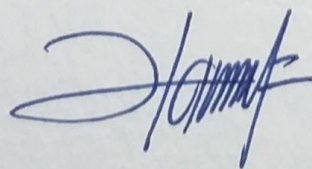
222321014

Telah direvisi dan disetujui sebagai Proyek Akhir Diploma III

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 28 Juli 2025

Pembimbing ,



Hanif Azis Budiarto, M.T.

NIP. 199310042024061001

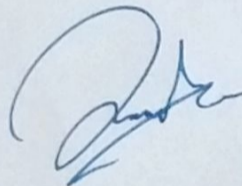
LEMBAR PERNYATAAN

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, 28 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Daffachruzi Al Multazam

NIM 222321014

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang atas berkat dan karunia-Nya telah melimpahkan kesempatan sehingga saya dapat merampungkan penyusunan laporan teknik proyek akhir ini. Berkat rahmat dan petunjuk-Nya juahlah, laporan teknik proyek akhir yang berjudul “Perancangan *Group Tool Handle Bracket L&R* Komponen *Golf Car*” dapat diselesaikan.

Penyusunan karya tulis proyek akhir ini memiliki tujuan utama sebagai pemenuhan kewajiban akademik di semester akhir sekaligus menjadi salah satu prasyarat untuk meraih kelulusan pada program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung tahun ajaran 2024/2025.

Selama tahap penyusunan laporan teknik proyek akhir ini, saya telah banyak menerima dukungan, baik moril maupun materil, serta bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu, saya ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan saya.
2. Bapak Hanif Azis Budiarto, M.T., selaku pembimbing Proyek akhir sekaligus Koordinator Program Studi Teknologi Perancangan Perkakas Presisi.
3. Ibu Metha Islameka, S.Pd., M.T., selaku wali dosen kelas DEA Angkatan 2022.
4. Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Manufaktur.
5. Seluruh staf dosen dan instruktur Teknik Perancangan Manufaktur.
6. Rekan-rekan DEA 2022 yang telah memberikan banyak masukan dan kritikan.
7. Kakak tingkat yang telah memberikan arahan dan semangat dalam pengerjaan proyek akhir ini, dan
8. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada saya dalam bentuk apa pun.

Semoga setiap amal Jariyah dan dukungan yang diberikan senantiasa dicatat sebagai kebaikan yang berbuah pahala dari Allah SWT. saya berharap laporan teknik ini dapat menjadi sumber informasi yang berguna bagi siapa pun yang membacanya.

Bandung, Juni 2025

Penulis

ABSTRAK

Dalam industri manufaktur modern, persaingan yang ketat menuntut perusahaan untuk terus melakukan inovasi dan optimasi proses produksi secara berkelanjutan demi meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Proses produksi komponen *Handle Bracket* untuk *golf car* saat ini teridentifikasi tidak efisien karena masih menggunakan metode *single tool*, di mana setiap tahapan proses seperti *piercing* (pelubangan) dan *bending* (pembentukan) dilakukan secara terpisah menggunakan dua perkakas dan dua mesin press yang berbeda. Tujuan utama dari studi ini adalah merancang sebuah *group tool* yang mampu mengintegrasikan beberapa stasiun kerja ke dalam satu perkakas untuk mereduksi jumlah mesin, menurunkan kebutuhan operator, serta mengefisienkan waktu proses secara keseluruhan. Perancangan ini dilakukan menggunakan metodologi VDI 2222 yang bersifat analitis dan sistematis. Proses ini melibatkan pengembangan tiga alternatif konsep *layout* proses, perancangan detail menggunakan perangkat lunak SolidWorks, dan serangkaian perhitungan teknis (gaya potong, gaya tekuk, *clearance*) dengan mengacu pada katalog komponen standar Misumi dan Polman. Perancangan didasarkan pada kondisi material produk berupa pelat SPHC dengan tebal 4 mm dan tegangan tarik maksimum 270 N/mm². Hasil utama dari perancangan ini adalah sebuah *group tool* dua stasiun yang mampu mengerjakan proses *bending*, dan *parting* untuk menghasilkan komponen *Handle Bracket* RH dan LH secara simultan. Total gaya yang dibutuhkan perkakas dari hasil perhitungan adalah sebesar 355,19 kN (36,2 ton). Berdasarkan perhitungan kontrol mesin, perkakas ini membutuhkan mesin press dengan kapasitas minimal 43,47 ton, yang menunjukkan bahwa desain ini kompatibel dan dapat diimplementasikan pada mesin yang tersedia.

Kata Kunci: Group Tool, Handle Bracket, Press Tool, SPHC, VDI 2222

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
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
1.1 Rumusan Masalah	2
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Metode Penyelesaian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LAPORAN TEKNIK	5
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	5
2.2 Proses Perancangan	6
2.2.1 Identifikasi produk.....	6
2.2.2 Daftar tuntutan/spesifikasi rancangan	6
2.2.3 Konsep rancangan.....	7
2.2.4 Pemilihan konsep rancangan	9
2.2.5 <i>Draft</i> alternatif konsep terpilih	11
2.2.6 Pemilihan material	11
2.2.7 Pemilihan komponen standar	12
2.3 Perhitungan Rancangan	12
2.3.1 Perancangan bentangan produk.....	12
2.3.2 Perhitungan gaya potong (<i>parting</i>).....	16
2.3.3 Perhitungan gaya tekuk (<i>bending</i>).....	17
2.3.4 Perhitungan gaya <i>blank holder</i>	18
2.3.5 Perhitungan gaya <i>pad</i>	18
2.3.6 Perhitungan gaya <i>stripper</i>	19
2.3.7 Perhitungan <i>clearance</i>	20
2.3.8 Perhitungan penetrasi	21
2.3.9 Perhitungan <i>Land</i>	22
2.3.10 Perhitungan gaya <i>tool</i>	23

2.3.11	Perhitungan titik berat	23
2.3.12	Perhitungan dan pemilihan pegas	24
2.3.13	Perhitungan dan pemilihan <i>hook</i>	28
2.3.14	Perhitungan kontrol mesin.....	29
2.3.15	Kontrol pegas.....	30
2.3.16	Kontrol tekanan permukaan.....	34
2.3.17	Kontrol springback	35
2.4	Dokumentasi Teknik.....	36
2.4.1	Draft rancangan	36
2.4.2	Gambar susunan	36
2.4.3	Tahapan proses	36
2.4.4	Gambar kerja	36
2.5	Perakitan dan Perawatan <i>Tool</i>	36
2.5.1	Proses perakitan bukaan bawah.....	37
2.5.2	Proses perakitan bukaan atas	40
2.5.3	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 (a) Assembly rangka <i>Golf Car</i> (b) <i>Handle Bracket</i>	1
Gambar 1.2 Tahapan proses existing dari PT Dharma Precision Tool.....	2
Gambar 1.3 Tahapan proses setelah perubahan	2
Gambar 2.1 Metode perancangan VDI 2222	5
Gambar 2.2 Gambar kerja produk <i>Handle Bracket</i>	6
Gambar 2.3 <i>Layout</i> alternatif 1	7
Gambar 2.4 Alternatif konstruksi 1	8
Gambar 2.5 <i>Layout</i> alternatif 2	8
Gambar 2.6 Alternatif konstruksi 2	8
Gambar 2.7 <i>Layout</i> alternatif 3	9
Gambar 2.8 Alternatif konstruksi 3	9
Gambar 2.9 <i>Layout strip</i> material	10
Gambar 2.10 Penunjukan dimensi produk	13
Gambar 2.11 Bentangan hasil perhitungan manual	14
Gambar 2.12 Bentangan hasil perhitungan <i>Software</i>	15
Gambar 2.13 Perbandingan hasil bentangan manual dan <i>software</i>	15
Gambar 2.14 Proses <i>parting handle bracket</i>	16
Gambar 2.15 Proses <i>bending handle bracket</i>	17
Gambar 2.16 <i>Clearance</i>	20
Gambar 2.17 Penetrasi	21
Gambar 2.18 <i>Land</i>	22
Gambar 2.19 Diagram pegas.....	24
Gambar 2.20 <i>Mass Properties tool</i>	28
Gambar 2.21 Diagram pegas <i>blank holder</i>	31
Gambar 2.22 Diagram pegas <i>stripper parting</i>	32
Gambar 2.23 Diagram pegas <i>pad bending</i>	33
Gambar 2.24 Perakitan pertama bukaan bawah.....	37
Gambar 2.25 Perakitan kedua bukaan bawah	38
Gambar 2.26 Perakitan ketiga bukaan bawah	39
Gambar 2.27 Perakitan keempat bukaan bawah	40
Gambar 2.28 Perakitan pertama bukaan atas	40
Gambar 2.29 Perakitan kedua bukaan atas	41
Gambar 2.30 Perakitan ketiga bukaan atas	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Tuntutan Rancangan.....	7
Tabel 2.2 Efisiensi material.....	10
Tabel 2.3 Aspek penilaian	10
Tabel 2.4 Penilaian konsep rancangan	11
Tabel 2.5 Pemilihan Material	12
Tabel 2.6 Tabel gaya <i>stripper</i>	20
Tabel 2.7 <i>Working factor</i>	21
Tabel 2.8 Tekanan Permukaan Izin	34
Tabel 2.9 Data tekanan permukaan <i>punch</i>	35
Tabel 2.10 <i>Springback</i> pada pelat st.....	35
Tabel 2.11 Komponen perakitan pertama bukaan bawah	37
Tabel 2.12 Komponen perakitan kedua bukaan bawah.....	38
Tabel 2.13 Komponen perakitan ketiga bukaan bawah	39
Tabel 2.14 Komponen perakitan keempat bukaan bawah.....	40
Tabel 2.15 Komponen perakitan pertama bukaan atas	41
Tabel 2.16 Komponen perakitan kedua bukaan atas.....	41
Tabel 2.17 Komponen perakitan ketiga bukaan atas.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A – GAMBAR

Lampiran A1 Gambar Kerja Produk

Lampiran A2 Gambar Draft

Lampiran A3 Tahapan Proses

Lampiran A4 Gambar Susunan

Lampiran A5 Gambar Bagian

LAMPIRAN B – KOMPONEN STANDAR

Lampiran B1 *Guide Post*

Lampiran B2 *Coil Spring*

Lampiran B3 *Stripper Bolt*

Lampiran B4 *Stripper Guide*

Lampiran B5 *Stripper Guide Bushing*

Lampiran B6 *Hook*

Lampiran B7 Locating Pin

Lampiran B8 Stroke End Block

Lampiran B9 Screw Plug

Lampiran B10 Dowel Pin

Lampiran B11 Bolt

LAMPIRAN C – DATA

Lampiran C1 Spesifikasi Produk

Lampiran C2 Spesifikasi Mesin

Lampiran C3 Spesifikasi Material Komponen

LAMPIRAN D – PERHITUNGAN TAMBAHAN

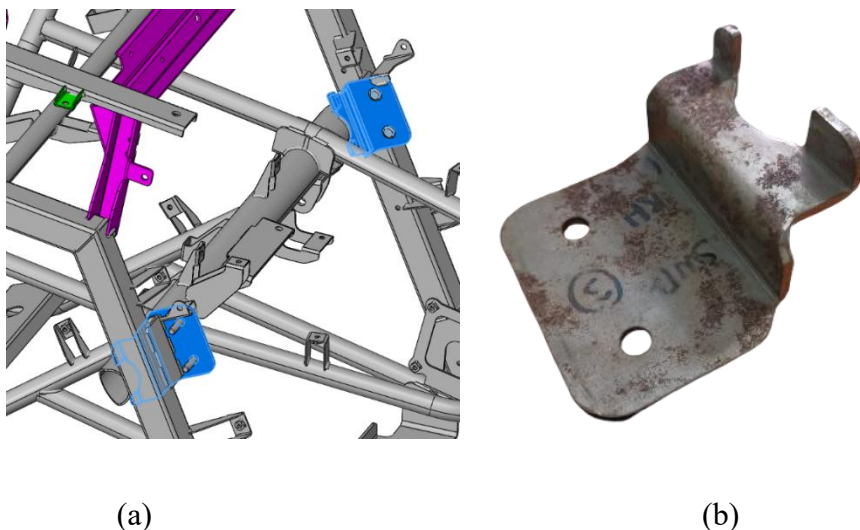
Lampiran D1 Perhitungan Titik Berat

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kendaraan listrik adalah salah satu alat transportasi yang dapat memenuhi kebutuhan mobilitas masyarakat tetapi tetap menjaga lingkungan karena tidak menghasilkan polusi atau emisi gas buang.(Aziz, dkk., 2020). Di lokasi dengan ruang gerak terbatas yang memprioritaskan fleksibilitas daripada laju, seperti lapangan golf, tempat wisata, *resort*, dan bandara, mobil golf menjadi pilihan utama. Pada tahun 2025, nilai pasar mobil golf global mencapai \$2,22 miliar dan diprediksi meningkat menjadi \$2,93 miliar pada tahun 2030, dengan CAGR 5,73%. Hal ini mengindikasikan pergeseran pasar mobil golf menuju ranah mobilitas mikro yang lebih luas.(Mordor Intelligence, 2025).

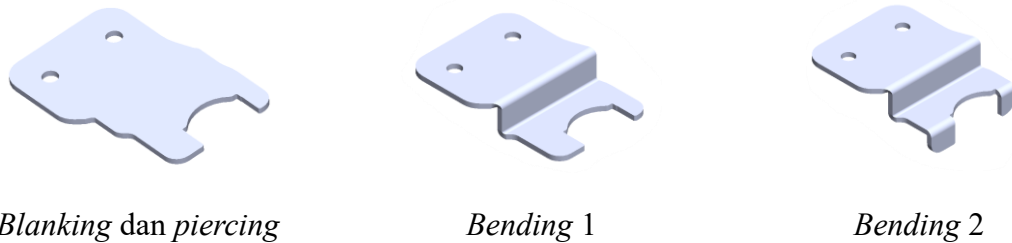
Handle Bracket **Gambar 1.1** adalah salah satu komponen dari rangka mobil golf yang diproduksi di PT.Dharma Precision Tools dengan produksi per bulan(pada desember 2024) sebesar 160 pcs, dengan *output* berupa *tool* yang dapat menghasilkan produk yang seragam dan presisi. Komponen ini berfungsi sebagaiudukan komponen pegangan tangan pada mobil golf. Pada rangka mobil golf, terdapat dua komponen *Handle Bracket* yaitu *Handle Bracket Left* dan *Handle Bracket Right*. Komponen ini berbahan dasar pelat dengan material logam berjenis SPHC dan tebal 4 mm. Komponen ini merupakan salah satu project yang diterima oleh PT.Dharma Precision Tools dari PT.E3 Mobility sebagai customer di tahun 2024.



Gambar 1.1 (a) Assembly rangka *Golf Car* (b) *Handle Bracket*

Untuk menghasilkan komponen *Handle Bracket* terdapat tiga tahapan proses pembentukan dan pemotongan yang dilakukan di PT Dharma Precision Tools. Tahapan proses yang dilakukan yaitu *blanking* dan *piercing*, *bending 1* dan *bending 2*. Proses

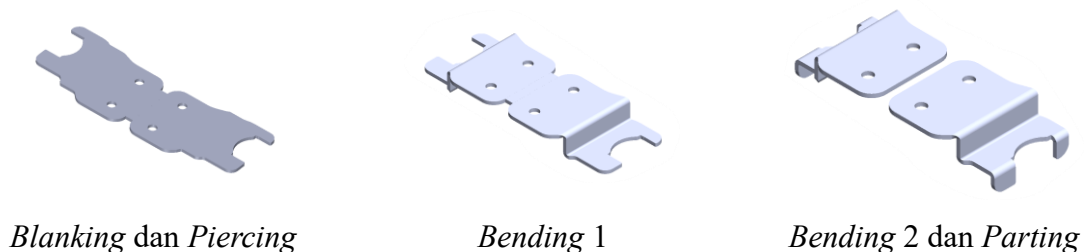
blanking dan *piercing* dilakukan dengan menggunakan laser *cutting*. Sedangkan proses *bending 1* dan *bending 2* dilakukan menggunakan *press tool* jenis *single tool* dengan menggunakan 2 mesin *press* secara bersamaan untuk membuat dua komponen *Handle Bracket left* dan *right*.



Gambar 1.2 Tahapan proses existing dari PT Dharma Precision Tool

Proyek akhir ini dirancang untuk mengoptimalkan jumlah alat yang sebelumnya menggunakan 2 *tool* dan meminimalkan pemakaian mesin *press* yang dimana ketika menggunakan *single tool* perlu banyak mesin *press* oleh karena itu yang digunakan selama proses produksi dengan penerapan jenis *group tool*. Di samping itu, diharapkan bahwa dengan pemakaian *press tool* jenis *group tool* dapat mengurangi jumlah waktu dan operator yang dibutuhkan pada saat proses produksi.

Maka dari itu, saya akan merancang *press tool* dengan menggunakan jenis *group tool* untuk komponen *Handle Bracket* ini. *Group tool* yang akan dirancang seperti **Gambar 1.3**. Pada stasiun 1 akan terdiri dari proses *bending 1*. Sedangkan pada stasiun 2, terdiri dari proses *bending 2* dan *parting*.



Gambar 1.3 Tahapan proses setelah perubahan

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang, maka inti permasalahan yang akan dikaji adalah perancangan *Group Tool* untuk produk *Handle bracket*. Sehingga dari permasalahan yang ada akan diambil beberapa poin permasalahan untuk diselesaikan, yaitu:

1. Merancang *tool* yang lebih optimal serta efisien untuk produk *Handle Bracket*.
2. Menghitung gaya-gaya *tool*, kemudian disesuaikan dengan mesin *press*.

3. Pemilihan material komponen *tool*.

1.2 Tujuan

Tujuan dari laporan teknik ini yaitu:

1. Merancang dengan pertimbangan yang sesuai dengan tuntutan, bentuk, dimensi fungsi dari produk tersebut dan mengoptimalkan desain *tool*.
2. Menghasilkan dokumen gambar sesuai dengan standar penggambaran Polman Bandung yang mengacu pada penggambaran ISO.

1.3 Ruang Lingkup

Dalam penulisan laporan teknik ini, saya membatasi masalah agar hasil rancangan yang dibuat dapat sesuai dengan kebutuhan produk. Beberapa batasan dalam perancangan *Group Tool Handle Bracket* diantaranya:

1. Material yang digunakan dalam pembuatan *Handle Bracket* ini yaitu SPHC, dengan tebal 4 mm ;
2. Perancangan *tool* dikhususkan pada jenis *Group Tool*;
3. Tidak membahas mengenai masa pakai *press tool*;
4. Pembahasan hanya sebatas rancangan *tool* dan dokumentasi teknik tanpa menentukan biaya desain dan biaya pembuatan *tool*.

1.4 Metode Penyelesaian

Dalam menyelesaikan proses perancangan *Group Tool Handle Bracket* ini, saya menggunakan metode VDI 2222 (*Verien Deutsche Ingeniever*).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan karya tulis yang diberi judul Perancangan *Group Tool Handle Bracket* Untuk Komponen *Golf Car* ini disusun dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan landasan fundamental dari keseluruhan laporan teknik. Pembahasan diawali dengan pemaparan Latar Belakang Masalah yang menjelaskan konteks dan urgensi permasalahan yang diangkat menjadi tugas akhir. Selanjutnya, ditetapkan Tujuan Penulisan yang mencakup sasaran objektif dan subjektif dari laporan ini. Inti permasalahan kemudian dirumuskan secara spesifik dalam Rumusan Masalah, yang cakupannya dibatasi secara jelas pada bagian Batasan Masalah agar pembahasan tetap fokus. Untuk menjawab rumusan masalah tersebut, bab ini juga menguraikan Metodologi Penyelesaian yang berisi langkah-

langkah kerja. Sebagai penutup, disajikan Sistematika Penulisan yang memberikan gambaran struktur laporan secara keseluruhan.

BAB II LAPORAN TEKNIK

Bab ini menguraikan secara sistematis metodologi yang diterapkan dalam perancangan *Group Tool Handle Bracket*. Pembahasan diawali dengan analisis mendalam terhadap produk yang akan dibuatkan perkakasny. Selanjutnya, dipaparkan tahapan-tahapan krusial dalam fase pra-desain *press tool*, yang mencakup beberapa proses kunci: penentuan tata letak strip material, seleksi komponen standar, perancangan tata letak *punch* dan *dies*, hingga pemilihan material untuk konstruksi *tool* itu sendiri.

BAB III SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan yang didapat dari proses perancangan *group tool* untuk komponen *Handle Bracket* serta saran untuk perbaikan konstruksi dalam pembuatan laporan teknik ini.