

**PERANCANGAN *GROUP TOOL BRACKET SWING ARM*
UNTUK RANGKA MOBIL GOLF**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh

Karien Nur Rahman

22221010



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

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul:

PERANCANGAN *GROUP TOOL*

***BRACKET SWING ARM* UNTUK RANGKA MOBIL GOLF**

Oleh:

Karien Nur Rahman

222321010

Telah direvisi dan disetujui sebagai Proyek Akhir Program Diploma III

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 30 Juli 2025

Disetujui,

Pembimbing,



Hanif Azis Budiarto, M.T.

NIP. 199310042024061001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa 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 risiko/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, 30 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be the initials 'KAR' with a stylized flourish.

Kariem Nur Rahman

NIM 222321010

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas rahman-Nya sehingga laporan Teknik Proyek Akhir yang berjudul “**Perancangan *Group Tool* untuk *Bracket Swing-Arm* pada Rangka Mobil Golf**” dapat terselesaikan dengan tepat waktu.

Laporan ini dibuat sebagai syarat memenuhi kelulusan program Diploma III di Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung. Penulisan karya tulis ini disusun sebagai bentuk implementasi dari ilmu yang telah didapat selama perkuliahan di Politeknik Manufaktur 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 terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Orang tua, kakak, serta keluarga besar Penulis yang senantiasa memberikan do'a terbaik, dan menyisihkan finansialnya sehingga penulis dapat merasakan serta menyelesaikan perkuliahan di Politeknik Manufaktur Bandung.
2. Bapak Hanif Azis Budiarto, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Perancangan Perkakas Presisi (DEA) dan sekaligus sebagai dosen pembimbing yang sudah membimbing selama proses pengerjaan Proyek Akhir.
3. Ibu Metha Islameka, S.Pd., M.T. selaku wali dosen DEA 22 yang selalu memberi motivasi dan semangat serta selalu memberikan yang terbaik bagi mahasiswanya/mahasiswinya.
4. Rekan – rekan DEA 22 yang selalu bersedia diskusi dalam setiap masalah yang terjadi selama proses pengerjaan Proyek Akhir.
5. Rekan – rekan koin 11 yang memberikan semangat, motivasi, dan diskusi mengenai pengerjaan Proyek Akhir ini.
6. Khilman, Davina, Rasyifa, Natasya, Firza dan Pepper yang sudah memberikan semangat serta motivasi kepada penulis selama pengerjaan Proyek Akhir.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

Kendaraan listrik merupakan solusi transportasi ramah lingkungan yang tidak menghasilkan emisi gas buang, salah satunya adalah mobil golf yang digunakan di area terbatas seperti lapangan golf, tempat wisata, dan bandara. Efisiensi proses produksi menjadi faktor penting dalam menekan biaya dan meningkatkan produktivitas. Saat ini, proses pembuatan komponen *Bracket Swing Arm* pada rangka mobil golf di PT. Dharma Precision Tool masih menggunakan metode *single tool*, dengan proses piercing dan bending dilakukan secara terpisah pada dua mesin berbeda. Metode ini menyebabkan inefisiensi dalam waktu dan sumber daya. Proyek ini bertujuan merancang *group tool* yang mengintegrasikan beberapa *station* dalam satu alat untuk melakukan proses pembentukan dan pemotongan secara berurutan. Dengan pendekatan ini, diharapkan terjadi pengurangan jumlah mesin dan operator, efisiensi waktu proses, serta peningkatan produktivitas dan penurunan biaya produksi.

Kata Kunci: Bracket Swing Arm, Group Tool, SPHC, VDI 2222, SPHC

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LAPORAN TEKNIK	4
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	4
2.2 Proses Perancangan	5
2.2.1 Analisis Produk	5
2.2.2 Identifikasi produk.....	5
2.2.3 Daftar Tuntutan/Spesifikasi	9
2.2.4 Konsep rancangan.....	10
2.3 Perhitungan Konstruksi	17
2.3.1 Perhitungan <i>clearance</i>	18
2.3.2 Perhitungan penetrasi <i>dies</i>	19
2.3.3 Perhitungan dimensi <i>land</i>	19
2.3.4 Perhitungan gaya proses	20
2.3.5 Perhitungan gaya <i>blank holder</i>	23
2.3.6 Perhitungan gaya <i>stripper station 2</i>	23
2.3.7 Perhitungan gaya <i>tool</i>	24
2.3.8 Perhitungan titik berat	24
2.3.9 Perhitungan dan pemilihan komponen standart.....	25
2.3.10 Perhitungan kontrol geometri	32
2.3.11 Kontrol tekanan permukaan.....	34
2.3.12 Kontrol Buckling	36
2.4 Dokumentasi Teknik.....	38
2.5 Perakitan dan Perawatan.....	39

2.5.1	Perakitan	39
2.5.2	Perawatan.....	42
BAB III SIMPULAN DAN SARAN		44
3.1	Simpulan.....	44
3.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Gambar 1.1 (a) Bracket Swing Arm (b) Assembly Rangka Golf Car.....	1
Gambar 2.1	Gambar Metode Perancangan VDI 2222	4
Gambar 2. 2	Gambar Produk Bracket Swing Arm.....	5
Gambar 2. 3	Gambar Kerja Produk Bracket Swing Arm.....	6
Gambar 2. 4	Bentangan Produk Menggunakan Software Solidworks.....	7
Gambar 2. 5	Bentangan Tekukan 1 dan 2	7
Gambar 2. 6	Bentangan Tekukan 3	8
Gambar 2. 7	Perbandingan dimensi bentangan.....	9
Gambar 2. 8	Konstruksi Alternatif 1	12
Gambar 2. 9	Alternatif Konstruksi 2	13
Gambar 2. 10	Konstruksi Alternatif 3	14
Gambar 2. 11	Gambar Clearance	18
Gambar 2. 12	Gambar Penetrasi	19
Gambar 2. 13	Gambar Land.....	20
Gambar 2. 14	Proses Bending.....	21
Gambar 2. 15	Gambar Parting	22
Gambar 2. 16	Gambar Diagram Pegas.....	25
Gambar 2.17	Pegas SWL50-125.....	27
Gambar 2. 18	Pegas SWM35-150.....	28
Gambar 2. 19	Stripper Bolt.....	29
Gambar 2. 20	Draft Bracket Swing Arm.....	31
Gambar 2. 21	Tahapan Proses Bracket Swing Arm	32
Gambar 2. 22	Diagram Pegas Station 1	33
Gambar 2. 23	Diagram Pegas Station 2	34
Gambar 2. 24	Diagram Buckling	36
Gambar 2. 25	Kontruksi Punch Parting	37
Gambar 2. 26	Gambar Susunan	38
Gambar 2. 27	Gambar Bagian.....	39
Gambar 2. 28	Perakitan Bukaan Bawah Tahap 1	40
Gambar 2. 29	Perakitan Bukaan Bawah Tahap 2.....	40
Gambar 2.30	Perakitan Bukaan Atas Tahap 1	41
Gambar 2. 31	Perakitan Bukaan Atas Tahap 2.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tuntutan Produk	10
Tabel 2. 2 Alternatif Layout Proses 1	11
Tabel 2. 3 Alternatif proses 2	12
Tabel 2.4 Alternatif Proses 3	13
Tabel 2. 5 Alternatif Layout Proses 3	14
Tabel 2. 6 Tabel Rubrik.....	15
Tabel 2.7 Aspek Penilaian Alternatif.....	16
Tabel 2. 8 Nama Komponen	17
Tabel 2. 9 Standart for Clearance Selection	18
Tabel 2. 10 Gaya Stripper	23
Tabel 2. 11 Tekanan Permukaan Izin	35

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A – GAMBAR KERJA

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 Sets*

Lampiran B2 *Stripper Bolt*

Lampiran B3 *Coil Spring*

Lampiran B4 *Stripper Guide*

Lampiran B5 *Stripper Guide Bushing*

Lampiran B6 *Hook*

Lampiran B7 *Locating Pin*

Lampiran B8 *Stroke End Blok*

LAMPIRAN C – DATA

Lampiran C1 Spesifikasi Material Produk

Lampiran C2 Spesifikasi Material Komponen

Lampiran C3 Spesifikasi Mesin

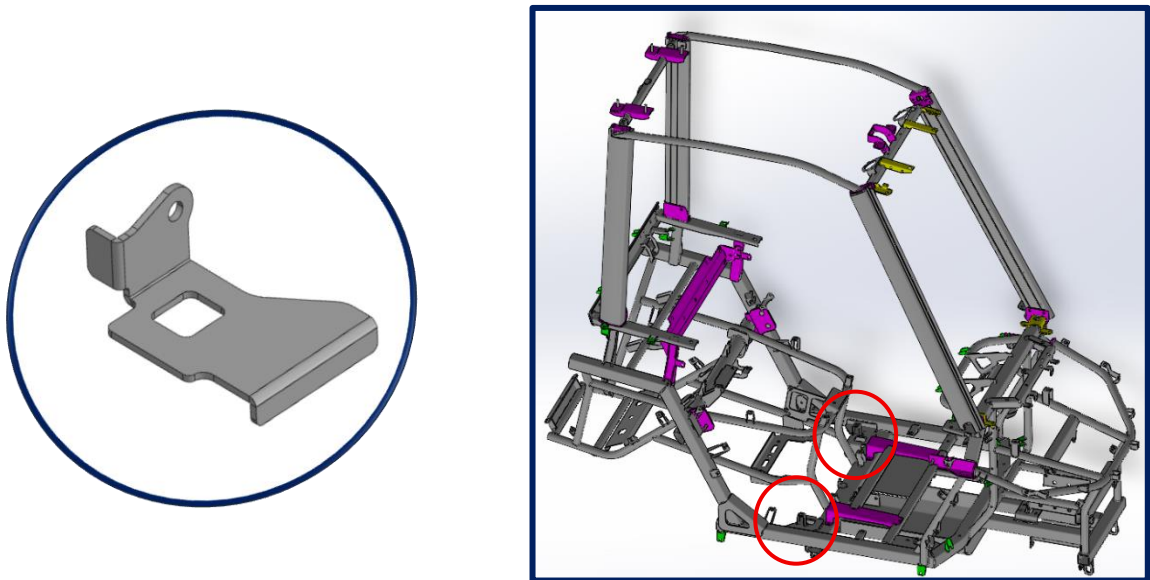
Lampiran C4 Perhitungan Titik Berat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi transportasi, kendaraan listrik mulai muncul sebagai inovasi yang dinilai masyarakat ramah lingkungan karena menggunakan baterai sebagai sumber energi utama (Gianfranco Zola dkk, 2023). Selain itu, tingkat permintaan terhadap kendaraan listrik terus meningkat secara global (Colmenar Santos, 2019). Salah satu contohnya adalah mobil golf listrik, yang kini mendapatkan perhatian signifikan sebagai sarana transportasi jarak pendek, untuk kegiatan rekreasi, maupun mendukung mobilitas terbatas di area tertentu (Daniel Sihombing dkk, 2023).



Gambar 1. 1 Gambar 1.1 (a) *Bracket Swing Arm* (b) *Assembly Rangka Golf Car*

Bracket Swing Arm adalah salah satu komponen dari rangka mobil golf. Komponen ini berfungsi sebagaiudukan pada mobil golf. **Gambar 1.1** menunjukkan posisi komponen *Bracket Swing Arm* pada bagian rangka mobil golf.

Bracket Swing Arm ini berbahan dasar pelat dengan material logam berjenis SPHC dengan tebal 4,5 mm. Produk ini kemudian menjadi salah satu project yang diterima oleh PT. Dharma Precision Tool dari E3 Mobility. Sebelumnya, proses produksi untuk komponen *Bracket Swing Arm* di PT. Dharma Precision Tool dilakukan melalui dua tahap terpisah, yaitu proses *piercing* (pelubangan) dan *bending* (pembentukan).

Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang press tool jenis *Group Tool* guna meningkatkan efisiensi dalam proses produksi komponen *Bracket Swing Arm*. Efisiensi yang

dimaksud meliputi pengurangan jumlah *tool* yang digunakan, pengurangan frekuensi penggunaan mesin *press*, serta penurunan jumlah waktu dan tenaga kerja (*operator*) yang dibutuhkan selama proses produksi berlangsung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan latar belakang, permasalahan yang akan dikaji dari perancangan *group tool* untuk komponen *Bracket Swing Arm*, yaitu bagaimana merancang *tool* dari komponen *Bracket Swing Arm* yang lebih efisien dari proses sebelumnya dengan material SPHC tebal 4,5 mm?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan karya tulis ini yaitu:

1. Merancang konstruksi *group tool* untuk komponen *Bracket Swing Arm* dengan efisien;
2. Mengkaji perhitungan pada perancangan komponen *Bracket Swing Arm*;
3. Menghasilkan dokumentasi teknik *Group Tool Bracket Swing Arm* yang dirancang berupa gambar susunan dan gambar bagian.

1.4 Ruang Lingkup

Dalam penulisan karya tulis ini, penulis membatasi masalah agar hasil rancangan yang dibuat dapat sesuai dengan kebutuhan produk. Ruang lingkup pembahasan dalam merancang komponen *Bracket Swing Arm* diantaranya:

1. Material yang digunakan dalam pembuatan komponen *Bracket Swing Arm* ini adalah SPHC dengan tebal 4,5 mm;
2. Perancangan *tool* dikhususkan pada *group tool*;
3. Tidak membahas mengenai masa pakai *presstool*;
4. Pembahasan hanya sebatas rancangan *tool* dan dokumentasi teknik tanpa menentukan biaya desain dan biaya pembuatan *tool*;

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan karya tulis yang diberi judul Perancangan *Group Tool Bracket Swing Arm* untuk Rangka Mobil Golf disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB 1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang masalah yang melatarbelakangi penulis membuat karya tulis ini. Adapun rumusan masalah yang berisi tentang poin-poin masalah yang ingin diselesaikan dalam karya tulis ini. Kemudian, terdapat tujuan penulisan yang menjadi tujuan penulis dalam pembuatan karya tulis ini. Selanjutnya, terdapat ruang lingkup yang berisikan penjelasan mengenai batasan-batasan masalah dalam karya tulis ini. Terakhir, pada bab ini terdapat sistematika penulisan yang berisi rincian singkat setiap bab yang ada dalam karya tulis ini.

BAB II Laporan Teknik

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metode perancangan yang digunakan oleh penulis. Kemudian akan dibahas mengenai deskripsi produk yang akan dibuat. Adapun parameter rancangan yang menjadi acuan dari perancangan *tool* yang akan dibuat. Lalu terdapat konsep rancangan yang berisikan tentang alternatif rancangan *group tool*. Selanjutnya, terdapat juga perhitungan konstruksi rancangan dimulai dari perhitungan bentangan produk, perhitungan *clearance*, perhitungan penetrasi, dan perhitungan gaya-gaya pada *tool*.

BAB III Penutup

Pada bab ini akan disampaikan mengenai kesimpulan yang didapat dari proses perancangan *Group Tool Bracket Swing Arm* untuk Rangka Mobil Golf serta terdapat juga saran untuk perbaikan konstruksi dalam pembuatan laporan teknik ini.