

PERANCANGAN *PROGRESSIVE HYBRID TOOL* UNTUK KOMPONEN *BRACKET STAY SUPPORT 1*

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh:

Mujahidul Aqram

222321016



**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 KOMPONEN *BRACKET STAY SUPPORT 1*

Oleh:

Mujahidul Aqram

222321016

Telah direvisi dan disetujui sebagai Proyek Akhir Diploma III

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 10 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, 10 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Mujahidul Aqram
NIM 222321016

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, tuhan semesta alam yang selalu memberikan berkat, Rahmat, dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “Perancangan *Progressive Hybrid Tool* untuk komponen *Bracket Stay Support I*”.

Karya tulis ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program Diploma III di jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung. Tujuan dari karya tulis ini sebagai dokumentasi teknik mengenai hasil rancangan yang di rancang oleh penulis. Selain itu, karya tulis ini juga menerapkan pengetahuan yang telah didapatkan penulis selama masa perkuliahan.

Dalam penulisan laporan teknik ini, penulis banyak mengalami kendala dan rintangan, namun berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini walaupun masih banyak terdapat kekurangan. Penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini, diantaranya:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendo'akan, memberikan dukungan, serta selalu mengingatkan penulis untuk tetap bertawakal kepada Allah SWT,
2. Yth. Bapak Sidik Permana, S.S.T., M.T. selaku pembimbing proyek akhir,
3. Yth. Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur,
4. Yth. Bapak Hanif Aziz Budiarto, S.Tr., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Perancangan Perkakas Presisi,
5. Rekan-rekan 3-DEA 2022 yang telah memberikan semangat dan berjuang bersama selama melaksanakan perkuliahan di POLMAN Bandung,
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian proyek akhir ini yang Namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Bandung, 13 juni 2025

Penulis

ABSTRAK

Industri otomotif terus tumbuh seiring dengan kemajuan teknologi pada kendaraan bermotor serta komponen komponennya. Salah satu industri otomotif di Indonesia yang memproduksi komponen motor yaitu PT.Yamaha Indonesia Motor Manufacturing Indonesia. Salah satu produk dari PT Yamaha ini di produksi di PT.Dian Raya Cipta, yaitu komponen *Bracket Stay Support 1* dengan material YSH270C. Proses produksi komponen ini menggunakan jenis *single tool* yang lebih banyak menggunakan mesin dan *man power*. Untuk lebih mengoptimalkan proses produksi maka dibuatlah rancangan *tool* yang lebih efektif yaitu *Progressive Hybrid Tool*. Metode perancangan yang digunakan yaitu VDI 2222 (*Verien Deutsche Ingenieu*). Tool yang dirancang memiliki 9 *station*. *Station* 1,2,3,4,6, dan 9 untuk proses *cutting*, *station* 5 *idle*, dan *station* 7 dan 8 untuk proses *bending*. Rancangan tool yang dihasilkan memiliki dimensi Panjang 850 mm, lebar 470 mm, dan tinggi 320 mm. Gaya yang dibutuhkan pada tool ini yaitu 43 ton dan menggunakan mesin YADON 110T yang ada di PT Dian Raya Cipta, tempat diproduksinya komponen tersebut.

Kata kunci: *bracket stay support 1, progressive hybrid tool, vdi 2222, yadon 110t, ysh270c*

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
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	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 Spesifikasi Mesin Press	10
2.2.3 Parameter Perancangan.....	10
2.2.4 Konsep Rancangan Rinci.....	10
2.3 Perhitungan Konstruksi	19
2.3.1 Perhitungan <i>Clearance</i>	19
2.3.2 Perhitungan Penetrasi <i>Dies</i>	20
2.3.3 Perhitungan Gaya Proses	20
2.3.4 Perhitungan Gaya Stripper	23
2.3.5 Perhitungan Gaya <i>Tool</i>	25
2.3.6 Perhitungan Titik Berat.....	25
2.3.7 Perhitungan dan Pemilihan Komponen	26
2.3.8 Luaran Perhitungan Kontruksi.....	34
2.4 Kontrol Rancangan	36
2.4.1 Perhitungan Kontrol Mesin	36
2.4.2 Perhitungan Kontrol Pegas	37
2.4.3 Kontrol Tekanan Permukaan	39
2.4.4 Perhitungan Kontrol <i>Buckling</i>	41

2.5	Dokumentasi Teknik.....	43
2.6	Perakitan dan Perawatan.....	43
2.6.1	Proses Perakitan <i>Tool</i>	43
2.6.2	Perawatan <i>Tool</i>	48
BAB III SIMPULAN DAN SARAN		49
3.1	Simpulan.....	49
3.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Bracket Stay Support 1</i>	1
Gambar 1. 2 Tahapan Proses di PT.Dian Raya Cipta	2
Gambar 2. 1 Metode Perancangan VDI 2222 (Verein Deutscher Ingenieure).....	5
Gambar 2. 2 Gambar Kerja <i>Bracket Stay Support 1</i>	6
Gambar 2. 3 Bentangan <i>Software</i>	7
Gambar 2. 4 Panjang Lb	8
Gambar 2. 5 Bentangan <i>Software</i>	8
Gambar 2. 6 Panjang Lb	9
Gambar 2. 7 (a) Hasil <i>Software</i> (b) Hasil Bidang Netral (c) Hasil Trial.....	9
Gambar 2. 8 <i>Layout</i> Proses Alternatif 1	11
Gambar 2. 9 <i>Layout</i> Proses Alternatif 2	12
Gambar 2. 10 <i>Layout</i> Proses Alternatif 3	12
Gambar 2. 11 Alternatif Kontruksi <i>Punch</i> : (a) <i>Straight Punch</i> , (b) <i>Pedestal Punch</i> , (c) <i>Shoulder Punch</i>	15
Gambar 2. 12 Alternatif Kontruksi <i>Dies</i> : (a) <i>Full Block Dies</i> , (b) <i>Head Type</i> , (c) <i>Caging</i>	16
Gambar 2. 13 <i>Clearance</i> Proses Pemotongan	19
Gambar 2. 14 Penetrasi <i>Dies</i>	20
Gambar 2. 15 Dimensi <i>Bending 1</i>	22
Gambar 2. 16 Dimensi <i>Bending 2</i>	23
Gambar 2. 17 Diagram Pegas	26
Gambar 2. 18 <i>Spring</i> SWH 35-80.....	28
Gambar 2. 19 <i>Spring</i> SWH 35-80	29
Gambar 2. 20 <i>Guide Lifter</i>	30
Gambar 2. 21 <i>Pin lifter</i>	30
Gambar 2. 22 <i>Spring</i> SWR 14,5-50	32
Gambar 2. 23 Sket sistem <i>stripper bolt</i>	32
Gambar 2. 24 Posisi Tool Sebelum Bekerja.....	35
Gambar 2. 25 <i>Stripper</i> Menyentuh Strip Material	35
Gambar 2. 26 <i>Punch Bending</i> Menyentuh Strip Material.....	35
Gambar 2. 27 <i>Punch Cutting</i> Menyentuh Strip Material	36
Gambar 2. 28 Posisi <i>Tool</i> Bekerja.....	36
Gambar 2. 29 Diagram Pegas <i>Stripper 1</i>	37
Gambar 2. 30 Diagram Pegas <i>Stripper 2</i>	38
Gambar 2. 31 Diagram Pegas <i>Lifter</i>	39
Gambar 2. 32 Diagram <i>Buckling</i>	41
Gambar 2. 33 Perakitan Bukaan Bawah Pertama	43
Gambar 2. 34 Perakitan Bukaan Bawah Kedua	44
Gambar 2. 35 Perakitan Bukaan Bawah Ketiga.....	44
Gambar 2. 36 Perakitan Bukaan Bawah Keempat	45
Gambar 2. 37 Perakitan Bukaan Atas Pertama	46
Gambar 2. 38 Perakitan Bukaan Atas Kedua	46
Gambar 2. 39 Perakitan Bukaan Atas Ketiga.....	47
Gambar 2. 40 Perakitan Bukaan Atas Keempat	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 PO/bulan <i>Bracket Stay Support 1</i>	2
Tabel 2. 1 Parameter Rancangan	10
Tabel 2. 2 Penilaian Alternatif Layout	13
Tabel 2. 3 Pemilihan alternatif layout	14
Tabel 2. 4 Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Kontruksi <i>Punch</i>	15
Tabel 2. 5 Penilaian Konstruksi <i>Punch</i>	16
Tabel 2. 6 Kekurangan dan Kelebihan Alternatif Kontruksi <i>Dies</i>	17
Tabel 2. 7 Penilaian Kontruksi <i>Dies</i>	17
Tabel 2. 8 Pemilihan Material	18
Tabel 2. 9 <i>Working</i> Faktor	19
Tabel 2. 10 Perhitungan Gaya Potong.....	21
Tabel 2. 11 Perhitungan Gaya Stripper	24
Tabel 2. 12 Gaya <i>Stripper 1</i>	24
Tabel 2. 13 Gaya <i>Stripper 2</i>	25
Tabel 2. 14 Perhitungan Tekanan Permukaan	40
Tabel 2. 15 Properties Material SKD 11	42

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I

Gambar Teknik

LAMPIRAN II

Lampiran II – A Perhitungan Titik Berat

Lampiran II – B Rubrik Penilaian

LAMPIRAN III

Lampiran III – A *Botton Dies*

Lampiran III – B *Shoulder Punches*

Lampiran III – C *Pilot Punch*

Lampiran III – D *Coil Spring Stripper*

Lampiran III – E *Coil Spring Lifter*

Lampiran III – F *Guide Lifter*

Lampiran III – G *Pin lifter*

Lampiran III – H *Stripper Bolt*

Lampiran III – I *Guide Post Set*

Lampiran III – J *Hook*

Lampiran III – K *End block*

Lampiran III – L *Screw Plug*

Lampiran III – M *Bolt*

Lampiran III – N *Dowel pin*

LAMPIRAN IV

Lampiran IV – A Spesifikasi Material Produk

Lampiran IV – B Spesifikasi Material Komponen

Lampiran IV – C Spesifikasi Mesin *Press*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri otomotif Indonesia telah menjadi sektor yang sangat penting dalam perekonomian negara Indonesia baik kendaraan roda empat maupun kendaraan roda dua. Sejak beberapa dekade terakhir, industri ini terus berkembang pesat, baik dari segi produksi, penjualan, maupun ekspor kendaraan. Perkembangan tersebut tidak terlepas dari produsen otomotif yang terus bersaing untuk melakukan *improvement*, terutama pada komponen alat pembuat komponen, dan dapat bersaing di industri otomotif baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Dalam industri manufaktur, terutama pada sektor otomotif dan permesinan, perancangan alat dan perangkat pendukung yang efisien sangat berpengaruh terhadap kualitas dan kecepatan produksi.

Bracket stay support 1 merupakan salah satu komponen yang diproduksi oleh PT Yamaha Motor Indonesia. Posisi komponen ini berada pada bagian *speedometer*. Komponen ini berbahan dasar dari material YSH270C-P dengan ketebalan 1.6 mm. Gambar produk dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 *Bracket Stay Support 1*

Tahapan pembuatan *Bracket Stay Support 1* sebelumnya terdiri dari 2 proses, yaitu *Piercing+blanking* dan *bending*. Proses pembuatan produk ini sebelumnya menggunakan *tool* dengan jenis *single tool* dengan menggunakan dua mesin press, namun karena banyaknya proses produk di PT.DRC yang menggunakan jenis *single tool* membuat proses produksi sering bentrok dengan *departemen engineering*, yaitu pemakain mesin oleh *departemen engineering* untuk proses *trial dies* baru maupun join *trial* dengan pihak eksternal/PT lain. Akibatnya, terjadi

penumpukan antrian proses dan *output* harian produksi kadang tidak tercapai, sehingga adanya potensi keterlambatan pengiriman komponen kepada customer.



(a) Op 10 *Percing* dan *Blanking*



(b) Op 20 *Bending*

Gambar 1. 2 Tahapan Proses di PT.Dian Raya Cipta

Setiap bulan terjadi peningkatan jumlah PO dari *customer*, namun dalam pelaksanaannya proses produksi dengan jenis *single tool* membuat frekuensi *setup* menjadi lebih lama, karena setiap proses seperti *piercing*, *blanking*, dan *bending* dilakukan secara terpisah.

Table 1.1 PO/bulan *Bracket Stay Support 1*

DRC				
MASTER DATA STAMPING BRKT,14				
BULAN	ITEM CODE	PART NO	PART NAME	PO
JAN	1.MIPP.B.014	BSS-F833L-00	BRKT,14	1860
	1.MIPP.B.014	BSS-F833L-00	BRKT,14	3090
4950				
FEB	1.MIPP.B.014	BSS-F833L-00	BRKT,14	2760
	1.MIPP.B.014	BSS-F833L-00	BRKT,14	4140
6900				
MAR	1.MIPP.B.014	BSS-F833L-00	BRKT,14	4700
	1.MIPP.B.014	BSS-F833L-00	BRKT,14	3100
7800				
APR	1.MIPP.B.014	BSS-F833L-00	BRKT,14	3950
	1.MIPP.B.014	BSS-F833L-00	BRKT,14	4030
7980				

Tuntutan dalam pembuatan proyek akhir ini yaitu untuk membuat rancangan *presstool* yang lebih efektif dan efisien untuk pembuatan produk *bracket stay support 1*. Sesuai dengan tuntutan tersebut maka di buatlah rancangan dengan jenis *Progressive Hybrid Tool* yang terdiri dari beberapa *station* dengan 2 proses yaitu pemotongan dan pembentukan. Pemilihan jenis *tool* ini bertujuan agar proses produksi lebih efektif dan efisien, baik dari segi jumlah mesin, jumlah *tool*, dan juga *man power*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, masalah yang akan di kaji yaitu perancangan *progressive tool* untuk produk *bracket stay support 1*. Beberapa poin permasalahan yang akan di selesaikan dalam laporan Teknik ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana merancang sebuah *tool* untuk komponen *Bracket Stay Support 1* menggunakan progressive tool?
- 1.2.2 Bagaimana cara menentukan *layout* proses untuk progressive tool komponen *Bracket Stay Support 1*?
- 1.2.3 Bagaimana cara menghitung gaya gaya yang terdapat pada *tool* tersebut dan menyesuaikan dengan mesin press yang ada?

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan karya tulis ilmiah ini sebagai berikut:

- 1.3.1 Melakukan perubahan rancangan dari *Single Tool* menjadi *Progressive Tool* untuk komponen *Bracket Stay Support 1*
- 1.3.2 Menentukan layout proses dan mengkaji perhitungan yang sesuai untuk *Progressive Tool* komponen *Bracket Stay Support 1*
- 1.3.3 Menghasilkan dokumentasi teknik lengkap dari rancangan *Progressive Hybrid Tool* komponen *Bracket Stay Support 1* berupa gambar susunan dan gambar bagian sesuai dengan standar penggambaran Politeknik Manufaktur Bandung.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan karya tulis ilmiah ini, dibatasi ruang lingkup pengerjaan nya agar hasil rancangan yang dibuat sesuai dengan kebutuhan produk. Batasan masalah untuk perancangan *Progressive Hybrid Tool* untuk produk *Bracket Stay Support 1* sebagai berikut:

- 1.4.1 Material yang di gunakan dalam pembuatan produk *Bracket Stay Support 1* yaitu YSH270C-P dengan tebal 1.6 mm.
- 1.4.2 Perancangan tool dikhususkan untuk rancangan *Progressive Hybrid Tool*
- 1.4.3 Pembahasan dalam karya tulis ilmiah ini hanya sebatas rancangan dan laporan Teknik,tidak mencakup biaya desain dan manufaktur

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan karya tulis yang berjudul Perancangan *Progressive Hybrid Tool* Komponen *Bracket Stay Support 1* lampu Motor Suzuki Satria disusun dalam tiga bab, yaitu:

1) BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjelasan mengenai latar belakang produk yang akan dikaji, rumusan masalah yang ingin diselesaikan, tujuan penulisan yang ingin dicapai, ruang lingkup kajian sebagai

batasan pembahasan yang akan dibahas oleh penulis, dan sistematika penulisan yang berisi urutan dan rincian bab dalam penulisan karya tulis ini.

2) BAB II LAPORAN TEKNIK

Berisi penjelasan mengenai metodologi penyelesaian yang digunakan oleh penulis dalam mengerjakan proyek akhir. Proses perancangan *Progressive Hybrid Tool* Untuk Komponen *Bracket Stay Support 1* yang meliputi:

- a. Interpretasi konsep rancangan berupa penjelasan mengenai daftar tuntutan/spesifikasi produk, konsep perancangan konstruksi yang berisi alternatif *layout* proses, *layout punch* dan *dies*, dan konstruksi *punch* dan *dies*.
- b. Perhitungan konstruksi rancangan yang terdiri dari perhitungan bentangan, *clearance*, gaya proses perhitungan titik berat, dan pemilihan komponen standar,
- c. Menguraikan kontrol perhitungan konstruksi rancangan, yang berfungsi untuk mengontrol hasil rancangan, yaitu perhitungan kontrol pegas, perhitungan tekanan permukaan, dan kontrol perhitungan *buckling*.
- d. Menghasilkan dokumentasi teknik rancangan dan pembahasan bagaimana cara perakitan dan perawatan rancangan

3) BAB III SIMPULAN

Berisi kesimpulan dari penulis dalam pembuatan karya tulis Perancangan *Progressive Hybrid Tool* Untuk Komponen *Bracket Stay Support 1* dan saran-saran terhadap rancangan yang telah dibuat.