

**PERANCANGAN *COMBINATION TOOL*
UNTUK *SATELITE DISH* ANTENA DENGAN MATERIAL *PRESS*
*TOOL CASTING***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh

Zaky Ramzy

221321023



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERANCANGAN PERKAKAS PRESISI
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul :

PERANCANGAN *COMBINATION TOOL* UNTUK *SATELITE DISH* ANTENA DENGAN MATERIAL *PRESS TOOL* *CASTING*

Oleh

Zaky Ramzy

221321023

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

Bandung, 18 Juli 2024

Disetujui,

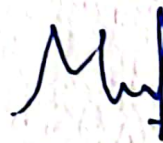
Pembimbing 1,



Sidik Permana, S.S.T., M.T.

NIP. 197705012005011003

Pembimbing 2,



Metha Islameka, S.Pd., M.T.

NIP. 199604152022032015

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 pengutupan 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, 18 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Zakky Ramzy

NIM. 221321023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah ﷻ karena berkat Rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Teknik Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan *Combination Tool* untuk *Satelite dish* Antena Dengan Material *Press Tool Casting* ”** dengan tepat waktu. Shalawat serta salam penulis kirimkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad ﷺ beserta para Sahabat, Tabi'ut dan Tabi'in yang telah memperjuangkan agama Islam.

Laporan Teknik ini dibuat untuk memenuhi tugas semester akhir serta sebagai bagian dari syarat kelulusan Program Studi Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung tahun ajaran 2023-2024. Selain itu, penulisan Laporan Teknik ini bertujuan untuk mengimplementasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan di Politeknik Manufaktur Bandung.

Selama proses penyusunan Laporan Teknik ini penulis banyak menghadapi masalah dan rintangan. Namun, berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan laporan teknik dengan baik walaupun masih jauh dari kata sempurna. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis ingin berterimakasih kepada:

1. Yth. Bapak Sidik Permana, S.S.T., M.T. dan Yth. Ibu Metha Islameka, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang sudah membimbing serta membantu penulis selama proses pengerjaan Proyek Akhir;
2. Orang tua yang senantiasa memberikan motivasi, do'a terbaik, dukungan moral dan materil bagi penulis sehingga penulis dapat berkuliah di Politeknik Manufaktur Bandung dan mampu menyelesaikannya tepat waktu;
3. Yth. Bapak Uli Wikanda, A.Md., S.Tr yang sudah banyak membantu dan membimbing dalam proses *Reverese Engineering* produk Proyek Akhir penulis;
4. Yth. Bapak Riona Ihsan Media, S.Tr., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknologi Perancangan Perkakas Presisi;
5. Yth. Bapak Hanif Aziz Budiarto, S.T., M.T selaku wali dosen;
6. Destian Nurhangga dan Nofryan Afif Ramdani yang telah sukarela mengizinkan penulis mengerjakan laporan teknik ini selama berhari-hari di rumah atau kosannya;
7. Rekan-rekan DEA angkatan 2021 yang telah kebersamai penulis selama 3 tahun serta membantu dalam menyelesaikan segala tugas dan Proyek Akhir ini;
8. Kaka tingkat beserta alumni Design Engineering yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan banyak referensi dan bantuan kepada penulis;

9. HMTP yang telah memberikan penulis ruang diskusi, pengembangan *softskill* serta relasi yang luas; dan
10. Seluruh personil *security* polman yang selalu memberi semangat serta menjadi teman bertukar cerita semasa penulis berkuliah;

Bandung, 18 Juli 2024

Penulis

ABSTRAK

Perkembangan internet di dunia terbilang cukup pesat, namun belum semua daerah contohnya seperti di daerah terpencil di Indonesia belum bisa merasakan internet. Pelokalisasi produk *satellite dish* antenna menjadi salah satu solusi yang cukup relevan karena dengan *satellite dish* antenna internet dapat diperoleh walaupun di daerah terpencil sekalipun. Cara kerja alat ini ialah dengan menangkap sinyal langsung dari *satellite* lalu menjadikan sinyal tersebut sebagai internet. Untuk merealisasikan hal tersebut dalam karya tulis ini berisi perancangan *Combination Tool Satellite dish* Antena dimulai dari *reverse engineering*, perancangan hingga menghasilkan gambar kerja. Perancangan *tool* atau alat penekan kali ini sedikit berbeda karena material komponen yang digunakan adalah *gray cast iron* atau besi tuang kelabu, sedangkan untuk produk menggunakan material SPCC. Mesin yang digunakan adalah SIMPAC DLP4-1500 dengan dimensi *tool* adalah 1.341 x 2.100 x 2.500 mm. Dengan tonase mesin sebesar 427,5 ton.

Kata kunci: *Satellite dish* Antena, *Combination Tool*, *Gray Cast Iron*, SPCC, SIMPAC DLP4-1500.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
LEMBAR PERNYATAAN.....	3
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
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	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LAPORAN TEKNIK	5
2.1 Metode Perancangan.....	5
2.2 Proses Perancangan	6
2.2.1 <i>Reverse Engineering</i>	6
2.2.2 Identifikasi Produk.....	12
2.2.3 Bentangan Produk.....	12
2.2.4 Parameter Rancangan.....	13
2.2.5 Pemilihan konstruksi	13
2.3 Pemilihan dan penamaan material.....	15
2.4 Kajian perhitungan rancangan.....	15
2.4.1 Perhitungan gaya pembentukan	15
2.4.2 Perhitungan gaya pemotongan.....	18
2.4.3 Perhitungan gaya <i>pad</i>	20
2.4.4 Perhitungan gaya <i>stripper pad</i>	20
2.4.5 Perhitungan gaya <i>tool</i>	20
2.4.6 Pemilihan Spesifikasi Mesin.....	21
2.4.7 Perhitungan <i>clearance punch</i> dan <i>dies</i>	21
2.4.8 Perhitungan penetrasi	23
2.4.9 Perhitungan <i>Land</i>	23
2.5 Perhitungan dan Pemilihan Komponen Standar.....	24

2.5.1 Perhitungan dan Pemilihan Pegas	24
2.5.2 Perhitungan dan Pemilihan <i>Hook</i>	27
2.6. Perhitungan Kontrol Rancangan	27
2.6.1 Kontrol Pegas.....	28
2.6.2 Kontrol tekanan permukaan.....	28
2.7 Dokumentasi Teknik.....	30
2.7.1 <i>3D Modeling</i>	30
2.7.2 Gambar Draft	32
2.7.3 Tahapan Proses Kerja <i>Tool</i>	32
2.7.4 Gambar Susunan	35
2.7.5 Gambar Bagian	36
2.8 Panduan Perakitan dan Perawatan <i>Tool</i>	37
2.8.1 Perakitan <i>Tool</i>	37
2.8.2 Panduan Perakitan Bukaan Bawah.....	37
2.8.3 Panduan Perakitan Bukaan Atas	40
2.8.4 Pemeliharaan <i>Tool</i>	42
BAB III SIMPULAN DAN SARAN	44
3.1 Simpulan	44
3.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	ix

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Foto produk <i>satelite dish</i> antenna	1
Gambar 1.2	<i>Modeling</i> produk <i>satelite dish</i> antenna.....	2
Gambar 2.1	Metode perancangan VDI 2222	5
Gambar 2.2	Siklus RE dari bentuk fisik menjadi digital	6
Gambar 2.3	Alur tahapan proses <i>reverse engineering</i>	7
Gambar 2.4	Proses <i>scanning</i>	8
Gambar 2.5	<i>Point processing</i> dengan software Vxelement.....	8
Gambar 2.6	<i>Cross section</i>	9
Gambar 2.7	Penambahan titik di <i>software</i> creo	10
Gambar 2.8	Pembuatan ulang kurva di <i>software</i> creo.....	10
Gambar 2.9	Pembuatan <i>surface</i> di <i>software</i> creo.....	11
Gambar 2.10	Pengulangan tahap pembuatan <i>point</i> hingga <i>surface</i>	11
Gambar 2.11	<i>Trimming surface</i> dan penambahan tebal di <i>software</i> solidwork	11
Gambar 2.12	Gambar kerja produk <i>satelite dish</i> antenna	12
Gambar 2.13	Bentangan produk <i>satelite dish</i> antenna	12
Gambar 2.14	Komponen <i>casting punch trimming</i>	14
Gambar 2.15	Komponen <i>casting</i> yang bergesekan.....	14
Gambar 2.16	Konstruksi terpilih.....	15
Gambar 2.17	Dimensi produk.....	16
Gambar 2.18	Spesifikasi mesin.....	21
Gambar 2.19	<i>Clearance</i> proses pemotongan	22
Gambar 2.20	Penetrasi <i>dies</i>	23
Gambar 2.21	<i>Land</i>	23
Gambar 2.22	Spesifikasi Gas <i>Spring</i>	25
Gambar 2.23	Grafik karakteristik beban Gas <i>Spring</i> tipe GSX.....	26
Gambar 2.24	Bukaan bawah	30
Gambar 2.25	Bukaan atas	31
Gambar 2.26	Bukaan atas dan bawah.....	31
Gambar 2.27	<i>Draft</i> rancangan <i>combination satelite dish</i> antenna	32
Gambar 2.28	Posisi <i>tool</i> sebelum kerja	32
Gambar 2.29	<i>Stripper pad</i> menyentuh material.....	33
Gambar 2.30	Pembentukan <i>forming</i> tahap 1.....	33
Gambar 2.31	Pembentukan <i>forming</i> tahap 2.....	34
Gambar 2.32	Proses <i>piercing</i> dan <i>trimming</i>	34
Gambar 2.33	Tahap <i>unloading</i>	35
Gambar 2.34	Gambar susunan	36
Gambar 2.35	Gambar bagian	36
Gambar 2.36	Perakitan bukaan bawah tahap pertama.....	37
Gambar 2.37	Perakitan bukaan bawah tahap kedua.....	37
Gambar 2.38	Perakitan bukaan bawah tahap ketiga.....	38
Gambar 2.39	Perakitan bukaan bawah tahap keempat.....	38
Gambar 2.40	Perakitan bukaan bawah tahap kelima	39
Gambar 2.41	Perakitan bukaan bawah tahap keenam	39
Gambar 2.42	Perakitan bukaan atas tahap pertama.....	40
Gambar 2.43	Perakitan bukaan atas tahap kedua.....	40
Gambar 2.44	Perakitan bukaan atas tahap ketiga.....	41
Gambar 2.45	Perakitan bukaan atas tahap keempat.....	41
Gambar 2.46	Perakitan bukaan atas tahap kelima.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar tuntutan.....	13
Tabel 2.2 Harga β izin.....	16
Tabel 2.3 Perhitungan gaya <i>tool</i>	21
Tabel 2.4 <i>Working factor</i>	22
Tabel 2.5 Tekanan izin material.....	29
Tabel 2.6 Hasil perhitungan tekanan permukaan.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I – GAMBAR

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

LAMPIRAN II – KOMPONEN STANDAR

Lampiran II – A	<i>Guide Post</i>
Lampiran II – B	<i>Guide Bush</i>
Lampiran II – C	<i>Slide Plate</i>
Lampiran II – D	<i>Gas Spring</i>
Lampiran II – E	<i>Urethane</i>
Lampiran II – F	<i>Spring Plunger</i>
Lampiran II – G	<i>Bolt</i>
Lampiran II – H	<i>Dowel Pin</i>
Lampiran II – I	<i>Plain Clamps</i>

LAMPIRAN III – DATA

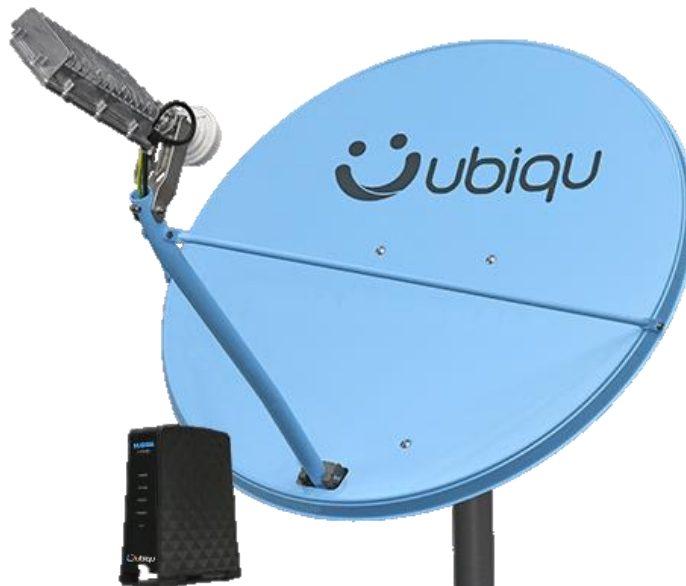
Lampiran III – A	Spesifikasi material produk
Lampiran III – B	Spesifikasi mesin <i>press</i>
Lampiran III – C	Rincian material <i>tool</i>
Lampiran III – D	Spesifikasi material <i>tool</i>
Lampiran III – E	<i>Heat Treatment</i>
Lampiran III – F	<i>Surface Treatment</i>

BAB I

PENDAHULUAN

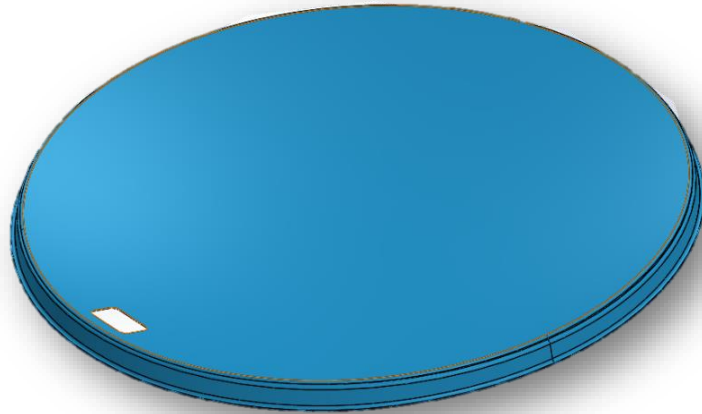
1.1 Latar Belakang

Saat ini, internet adalah satu hal yang tidak bisa lepas dari kegiatan manusia. Hampir semua hal yang dilakukan manusia memerlukan internet. Walaupun tidak begitu perlu, hadirnya internet bisa membantu manusia untuk melakukan sesuatu dengan lebih mudah dan cepat. Beberapa hal yang terbantu dengan adanya internet seperti pemasaran produk, mencari artikel informatif secara *online*, hingga berkonsultasi dengan dokter melalui *chat online*. Namun, perkembangan internet di Indonesia masih belum merata. Oleh karena itu hadirnya produk bernama *Satellite dish Antena* sebagai solusi dari belum meratanya internet di Indonesia khususnya untuk daerah terpencil.



Gambar 1.1 Foto produk *satellite dish* antena

Produk *Satellite dish Antena* merupakan produk yang berfungsi sebagai penangkap sinyal langsung dari *satellite* dimana sinyal tersebut kemudian diubah menjadi internet. *Satellite dish Antena* ini diperuntukkan pada daerah terpencil atau daerah yang belum terdapat internet. Karena fungsinya sebagai penangkap sinyal maka bentuk dari permukaan produk ini harus benar-benar sesuai agar tidak terjadi *error* pada saat proses penangkapan sinyal. *Satellite dish Antena* ini tidak memiliki dokumen teknik seperti gambar kerja melainkan hanya terdapat bentuk fisiknya yang jika diukur secara manual tidak akan bisa presisi. Maka dari itu, penulis melakukan *reverse engineering* untuk membangun ulang produk *satellite dish* antena serta melakukan perancangan alat penekan dengan sistem *combination* yang bertujuan untuk melokalisasi produk *Satellite dish Antena* tersebut.



Gambar 1.2 Modeling produk *satellite dish* antenna

Pembuatan *press tool* atau alat penekan untuk produk *Satellite dish* Antena ini sedikit berbeda dengan *press tool* pada umumnya, yaitu material yang digunakan untuk komponen *press tool* berbahan *casting* atau besi tuang. Hal ini dikarenakan produk yang akan dibuat memiliki ukuran cukup besar yakni lebih dari 1000 mm, maka dari itu pemilihan material *casting* menjadi solusi terbaik untuk pembuatan *press tool* tersebut.

Pada proyek akhir ini penulis merancang *press tool* dengan jenis *combination tool* menggabungkan proses pembentukan *forming* dan *curling* bersama *piercing* dan *trimming* dalam 1 (satu) *stroke*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan pada latar belakang, penulis akan membahas mengenai:

1. Apa itu *reverse engineering* produk dan bagaimana tahapannya?
2. Jenis *press tool* dan material apa yang akan digunakan untuk membuat produk *Satellite dish* Antena?
3. Bagaimana perhitungan gaya *tool* untuk pembuatan *Satellite dish* Antena?
4. Bagaimana merancang *press tool* dengan 1 (satu) kali *stroke* bisa langsung membentuk produk *Satellite dish* Antena?

1.3 Tujuan

Tujuan subjektif bagi penulis dari karya tulis ini yaitu sebagai salah satu syarat kelulusan mahasiswa diploma III.

Tujuan objektif penulisan karya tulis ini yaitu:

1. Memberikan pemahaman secara mendasar untuk tahapan *reverse engineering* produk dari

- mulai proses *3D Scan* hingga pembangunan ulang produk setelah *scanning*;
2. Membuat rancangan *Combinaion Tool* Untuk *Satelite dish* Antena yang efektif dan efisien;
 3. Menghasilkan dokumentasi teknik lengkap dari rancangan *Combinaion Tool* Untuk *Satelite dish* Antena 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 karya tulis ini, penulis membatasi masalah agar hasil rancangan yang dibuat dapat sesuai dengan kebutuhan produk. Ruang lingkup pembahasan dalam merancang produk *Satelite dish* Antena, diantaranya:

1. Tahapan *Reverse Engineering* untuk produk *Satelite dish* antena;
2. Material yang digunakan dalam pembuatan komponen *Satelite dish* Antena yaitu SPCC dengan tebal 1,2 mm;
3. Perancangan *tool* dikhususkan pada proses *forming*, *curling*, *piercing* dan *trimming* dengan jenis *tool* yang digunakan adalah *combination tool* dengan material *casting* FC300, FC350, FC400 serta terdapat insert dengan material SKD11;
4. Pembahasan seputar rancangan *tool* dan dokumentasi teknik tanpa biaya pembuatan desain;
5. Tidak membahas analisis kekuatan penggunaan material *casting* untuk *press tool*;
6. Tidak membahas estimasi waktu dan biaya pembuatan *tool*;
7. Tidak membahas mengenai masa pakai *tool*;
8. Tahapan *reverse engineering* yang akan penulis jelaskan adalah *scanning*, *point processing*, dan pengembangan model geometris ketika membangun ulang produk *Satelite dish* Antena; serta
9. Tidak membahas standarisasi penentuan rongga atau rib serta kekuatannya pada hasil rancangan *press tool casting*.

1.5 Sistematika Penulisan

Karya tulis yang berjudul “**Perancangan *Combinaion Tool* Untuk *Satelite dish* Antena Dengan Material *Press Tool Casting***” ini disusun dalam 3 (tiga) bab, yaitu:

1. Bab I Pendahuluan, berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, metodologi penyelesaian dan sistematika penulisan;

2. Bab II Laporan Teknik, berisikan metodologi penyelesaian, proses rancangan, perhitungan konstruksi rancangan, perhitungan dan pemilihan komponen standar, perhitungan kontrol rancangan, perakitan dan perawatan *tool*;
3. Bab III Simpulan dan saran, berisikan kesimpulan dan saran pada rancangan yang telah dibuat.