



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN *JIG* DAN *FIXTURE* UNTUK
RANGKA *PROTOTYPE* SEPEDA MOTOR LISTRIK
PAUSE-AP1 DENGAN METODE PENDEKATAN DFA**

SKRIPSI

Oleh :

Aldo Adrian Alamtra

NIM. 1902412011

**PROGRAM STUDI MANFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN *JIG* DAN *FIXTURE* UNTUK RANGKA *PROTOTYPE* SEPEDA MOTOR LISTRIK PAUSE-AP1 DENGAN METODE PENDEKATAN DFA

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV Program Studi Teknik Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

Aldo Adrian Alamtra

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

NIM. 1902412011

PROGRAM STUDI MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN *JIG* DAN *FIXTURE* UNTUK RANGKA *PROTOTYPE* SEPEDA
MOTOR LISTRIK PAUSE-API DENGAN METODE PENDEKATAN DFA**

Oleh :

Aldo Adrian Alamtra

NIM. 1902412011

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Rosidi, S.T.,M.T.

NIP. 196509131990031001

Pembimbing 2

Dr.Eng.Ir.Muslimin, S.T,M.T.,IWE.

NIP. 197707142008121005

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga , M.T.

NIP. 199403192022031006



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

RANCANG BANGUN *JIG* DAN *FIXTURE* UNTUK RANGKA *PROTOTYPE* SEPEDA MOTOR LISTRIK PAUSE-API DENGAN METODE PENDEKATAN DFA

Oleh :

Aldo Adrian Alamtra

NIM. 1902412011

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 25 Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Rosidi , S.T, M.T. NIP.196509131990031001	Ketua		25/08/2023
2	Asep Apriana , S.T, M.Kom. NIP. 196211101989031004	Anggota		25/08/2023
3	Ratna Khoirunnisa , S.S.,M.Hum. NIP. 199002252022032002	Anggota		25/08/2023

Depok, 25 - 08 - 2023

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Idrus Muslimin, S.T, M.T., IWE

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Aldo Adrian Alamtra

NIM : 1902412011

Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Manufaktur

Menyatakan bahwa yang ditulis di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian maupun secara keseluruhan. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat didalam skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Depok, 25 Agustus 2023



Aldo Adrian Alamtra

NIM. 1902412011



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN *JIG* DAN *FIXTURE* UNTUK RANGKA *PROTOTYPE* SEPEDA MOTOR LISTRIK PAUSE-API DENGAN METODE PENDEKATAN DFA

Aldo Adrian Alamtra

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri
Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

ABSTRAK

Salah satu komponen krusial dalam sepeda motor listrik adalah rangka. Rangka berperan penting dalam mempertahankan stabilitas kendaraan saat beroperasi serta sebagai penyangga untuk semua komponen yang dipasang. Dalam mendukung proses produksi rangka sepeda motor listrik, diperlukan alat bantu yang dapat memperlancar proses pembuatan. Namun, setiap alat yang digunakan dalam produksi senantiasa menyesuaikan dengan kompleksitas benda kerja. Semakin kompleks benda kerja, semakin rumit alat yang diperlukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang *jig* dan *fixture* untuk rangka *prototype* sepeda motor listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan alat bantu yang mendukung proses produksi rangka *prototype* dengan menerapkan metode *Design for Assembly* (DFA). *Jig* dan *fixture* ini akan dirancang berdasarkan analisis kompleksitas produk, kompleksitas proses, dan kompleksitas perakitan. Hasil akhir dari analisis ini adalah nilai indeks untuk setiap variabelnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai indeks kompleksitas produk adalah 36,63, kompleksitas proses adalah 18,83, dan efisiensi perakitan (*assembly efficiency*) mencapai 41,74. Nilai-nilai ini akan digunakan sebagai parameter untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses produksi rangka *prototype* sepeda motor listrik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam proses produksi rangka *prototype* sepeda motor listrik.



RANCANG BANGUN *JIG* DAN *FIXTURE* UNTUK RANGKA *PROTOTYPE* SEPEDA MOTOR LISTRIK PAUSE-API DENGAN METODE PENDEKATAN DFA

Aldo Adrian Alamtra

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri
Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

ABSTRACT

One crucial component in an electric motorcycle is the frame, which plays a vital role in maintaining vehicle stability during operation and acting as a support for all installed components. To facilitate the production process of the electric motorcycle frame, a supporting tool is necessary. However, each tool used in production always adapts to the complexity of the workpiece. The more complex the workpiece, the more intricate the required tool becomes. Therefore, this research aims to design jigs and fixtures for the prototype frame of an electric motorcycle. The purpose of this study is to create supporting tools that enhance the production process of the frame prototype, employing the Design for Assembly (DFA) methodology. These jigs and fixtures will be designed based on an analysis of product complexity, process complexity, and assembly complexity. The final outcome of this analysis is index values for each respective variable. Research findings reveal that the complexity index value for the product is 36.63, process complexity is 18.83, and assembly efficiency reaches 41.74. These values will serve as parameters to enhance the effectiveness and efficiency of the production process for the electric motorcycle frame prototype. This study is expected to streamline the production process for the electric motorcycle frame prototype.

KATA PENGANTAR

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Pengajuan Skripsi.. Dalam melakukan penelitian dan penyusunan proposal ini terdapat beberapa kendala dan hambatan, namun berkat bimbingan dan arahan dari semua pihak setiap kendala dapat teratasi. Terima kasi juga diucapkan kepada:

1. Bapak Dr.Eng.Ir.Muslimin, S.T,M.T.,IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta sekaligus sebagai dosen pembimbing..
2. Bapak Rosidi S.T., M.T selaku dosen pembimbing pada penelitian ini.
3. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitoga, M.T. sebagai ketua program studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Kedua orang tua saya, Bapak Samsi dan Ibu Sylvie Masrutoh.
5. Bapak Ihsaan Fakhri, Bapak Kemal Firdaus S., Bapak Wahid Ardriansyah, dan Bapak Aldo Adrian A. dari Arago Electric & Research selaku rekan kerja, sahabat, dan teman.
6. Bapak Akmal selaku mentor penulis yang selalu memberikan dukungan serta saran dan masukan dalam proses perancangan dan penulisan skripsi ini.
7. Teman-teman dan keluarga dari M19 yang telah memberikan banyak dukungan, pengetahuan, memori, dan kenangan.
8. Dosisneakers, Pipes Garage, Toekang Baterai, Lub Electric, Cathoda Indonesia, dan DFS Engineering yang sudah banyak membantu pembangunan sepeda motor listrik ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tidak bisa dipungkiri bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang membangun akan diterima dengan baik. Akhir kata, semoga laporan proposal skripsi ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Depok, 18 Maret 2023

Aldo Adrian Alamtra





DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sepeda Motor Listrik.....	6
2.2 Rangka Sepeda Motor Listrik	6
2.3 <i>Swing Arm</i>	7
2.3 Pengelasan.....	7
2.4 <i>Jig dan Fixture</i>	10
2.5 Klasifikasi <i>Jig</i>	10
2.6 Jenis <i>Jig</i>	11
2.7 Klasifikasi <i>Fixture</i>	14
2.8 Jenis <i>Fixtures</i>	14
2.9 Perencanaan <i>Jig dan Fixture</i>	16
2.10 Pencekaman.....	17
2.11 Penerapan Kompleksitas pada Manufaktur.....	18
2.12 Kompleksitas Produk	20
2.13 Indeks Kompleksitas Produk	21

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.14 Kompleksitas Proses	24
2.15 <i>Design for Manufacturing and Assembly</i> (DFMA)	26
2.16 Hubungan DFA dengan kompleksitas	28
2.17 Mekanika Teknik	33
2.18 Kajian Literatur	39
BAB III METODELOGI PENELITIAN	40
3.1 Diagram Alir Penelitian	40
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	40
3.3 Pemecahan Masalah	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Kompleksitas Produk	49
4.2 Kompleksitas Proses.....	58
4.2.1 Nilai Pembobotan Kompleksitas Proses	59
4.2.2 Penerapan Kompleksitas Proses Bagian Pencekam	60
4.2.3 Perhitungan Indeks Kompleksitas Proses	63
4.3 Analisis Perhitungan dan DFA.....	67
4.3.2 Analisis DFA	67
4.3.3 Analisis Perhitungan	72
4.3.3.1 Gaya Pencengkaman	72
4.3.3.2 Perhitungan Pengukuran Baut.....	77
4.3.3.3 Perhitungan Pengelasan	79
4.3.3.4 Perhitungan Tegangan.....	81
4.4 Proses Perakitan	87
4.4.1 Pemotongan Material	87
4.4.2 Proses Pengelasan	88
4.4.3 Proses Laser Cutting	90
4.4.4 Proses Pembubutan	91
4.4.5 Proses Perakitan Komponen	92
4.4.6 Waktu Total Seluruh Proses Pengerjaan	94
4.5 Pengujian Alat.....	95
4.5.1 Langkah Pengujian <i>Jig</i> dan <i>Fixture</i>	96



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5.2 Pengujian tanpa Menggunakan <i>Jig</i> dan <i>Fixture</i>	97
4.5.3 Pengujian dengan Menggunakan <i>Jig</i> dan <i>Fixture</i>	100
4.5.2 Hasil Pengujian.....	104
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	106
5.1 Kesimpulan.....	106
5.2 Saran.....	108
Daftar Pustaka.....	109
Lampiran.....	113





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Drill Jigs [5].....	11
Gambar 2. 2 Boring Jigs [5]	11
Gambar 2. 3 Template Jigs [5]	12
Gambar 2. 4 Trunnion Jigs [5]	12
Gambar 2. 5 Pump Jigs [5].....	13
Gambar 2. 6 Multistation Jigs [5].....	13
Gambar 2. 7 Plate Fixture [5].....	14
Gambar 2. 8 Angle-plate Fixture [5].....	15
Gambar 2. 9 Vise-jaw Fixture [5]	15
Gambar 2. 10 Indexing Fixture [5].....	15
Gambar 2. 11 Profiling Fixture [5].....	16
Gambar 2. 12 Diagram Alir Kompleksitas Manufaktur [8].....	19
Gambar 2. 13 Elemen Elemen Dasar Kompleksitas Manufaktur [8].....	19
Gambar 2. 14 Elemen Elemen Kompleksitas Produk [8]	20
Gambar 2. 15 Elemen-Elemen Kompleksitas Proses [8]	24
Gambar 2. 16 Diagram Alir Tahapan Metode DFMA [27]	27
Gambar 2. 17 Tabel Manual Handling Time [27].....	30
Gambar 2. 18 Tabel Manual Insertion Time [27]	31
Gambar 2. 19 Perhitungan orientasi α dan β pada komponen [30]	32
Gambar 2. 20 Proses Tegangan Tarik [32]	34
Gambar 2. 21 Tegangan Tekan yang Terjadi pada Objek [32].....	35
Gambar 2. 22 Proses Tegangan Tarik Tidak Murni [32]	35
Gambar 2. 23 Tegangan Geser Murni [32]	36
Gambar 2. 24 Penampang Hollow Segi Empat [33]	37
Gambar 2. 25 Penampang Hollow pada Lingkaran [33].....	38
Gambar 4. 1 Tabel Data Kompleksitas Produk.....	55
Gambar 4. 2 Indeks Kompleksitas Produk per Bagian	57
Gambar 4. 3 Bagian-Bagian Pengelasan pada Prototype.....	74
Gambar 4. 4 Prototype Bagian 1	74
Gambar 4. 5 Prototype Bagian 2	75

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 6 Prototype Bagian 3	76
Gambar 4. 7 Prototype Bagian 4	76
Gambar 4. 8 Prototype Bagian 5	77
Gambar 4. 9 Bagian Pengelasan.....	79
Gambar 4. 10 Pembebanan Bagian 1	82
Gambar 4. 11 Pembebanan Bagian 2	83
Gambar 4. 12 Pembebanan Bagian 3	83
Gambar 4. 13 Pembebanan Bagian 4	84
Gambar 4. 14 Pembebanan Bagian 5	85
Gambar 4. 15 Pembebanan Beban Terpusat	86
Gambar 4. 16 Proses Pengerjaan Pemotongan Material	88
Gambar 4. 17 Proses Pengerjaan Pengelasan.....	90
Gambar 4. 18 Jig dan Fixture Setelah dirakit	94
Gambar 4. 19 Bagian-Bagian pada Rangka Prototype.....	96



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Observasi Produk.....	50
Tabel 4. 2 Pembobotan Kompleksitas Produk	52
Tabel 4. 3 Pembobotan Kompleksitas Proses	60
Tabel 4. 4 Informasi Produk Pencekam	61
Tabel 4. 5 Persentase Fitur & Koefisien Kompleksitas Relativ Bagian Pencekam	62
Tabel 4. 6 Identifikasi Kompleksitas Proses Bagian Pencekam	63
Tabel 4. 7 Identifikasi Kompleksitas Proses Bagian Penekan	64
Tabel 4. 8 Identifikasi Kompleksitas Proses Bagian Pencekam	64
Tabel 4. 9 Identifikasi Kompleksitas Proses Bagian Landasan	65
Tabel 4. 10 Identifikasi Kopleksitas Proses Bagian Penarik.....	66
Tabel 4. 11 Data Assembly Efficiency Produk	68
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Clamping Force & Pengukuran Baut Setiap Bagian pada Prototype.....	78
Tabel 4. 13 Waktu Pengerjaan Pemotongan Material.....	87
Tabel 4. 14 Waktu Pengerjaan Proses Pengelasan.....	89
Tabel 4. 15 Waktu Pengerjaan Proses Laser Cutting	90
Tabel 4. 16 Waktu Pengerjaan Proses Pembubutan.....	92
Tabel 4. 17 Waktu Pengerjaan Perakitan	92
Tabel 4. 18 Total Waktu Proses Pengerjaan	94
Tabel 4. 19 Total Waktu Pengerjaan Prototype Bagian 1 tanpa jig dan fixture....	97
Tabel 4. 20 Total Waktu Pengerjaan Prototype Bagian 2 tanpa Jig dan Fixture ..	98
Tabel 4. 21 Total Waktu Pengerjaan Prototype Bagian 3 tanpa Jig dan Fixture ...	99
Tabel 4. 22 Total Waktu Pengerjaan Prototype Bagian 4 tanpa Jig dan Fixture ..	99
Tabel 4. 23 Total Waktu Pengerjaan Prototype Bagian 5 Tanpa Jig dan Fixture	100
Tabel 4. 24 Total Waktu Pengerjaan Prototype Bagian 1 dengan Jig dan Fixture	101
Tabel 4. 25 Total Waktu Pengerjaan Prototype Bagian 2 dengan Jig dan Fixture	102

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 26 Total Waktu Pengerjaan Prototype Bagian 3 dengan Jig dan Fixture	102
Tabel 4. 27 Total Waktu Pengerjaan Prototype Bagian 4 dengan Jig dan Fixture	103
Tabel 4. 28 Total Waktu Pengerjaan Prototype Bagian 5 dengan Jig dan Fixture	103
Tabel 4. 29 Hasil Uji Coba Jig dan Fixture	105





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Design Jig dan Fixture untuk Prototype	113
Lampiran 2 Sepeda Motor Listrik Pause AP-1 dibandingkan dengan Yamaha MIO	113
Lampiran 3 Sepeda Motor Listrik Pause AP-1 Tampak Samping Kiri.....	114
Lampiran 4 Sepeda Motor Listrik Pause AP-1 Tampak Samping Kanan.....	115
Lampiran 5 Sepeda Motor Listrik Pause AP-1 Tampak Depan.....	116
Lampiran 6 Sepeda Motor Listrik Pause AP-1 Tampak Belakang	116
Lampiran 7 Tabel Identifikasi Kompleksitas Produk & Kompleksitas Proses...	118



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi terus mengalami perkembangan yang signifikan [1]. Teknologi pada bidang transportasi juga turut mengalami perkembangan. Salah satu diantara kemajuan pada bidang transportasi adalah sepeda motor listrik. Kelebihan dari kendaraan ini yaitu ramah terhadap lingkungan serta memiliki biaya bahan bakar yang cukup rendah, karena sumber energy dan penggeraknya berasal dari baterai dan dinamo.

Salah satu bagian terpenting dari sepeda motor listrik adalah rangka. Rangka memiliki peranan sebagai penguat pada setiap stuktur dan sebagai tempat penopang untuk tiap bagian yang dipasangkan. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan kestabilan pada rangka supaya bisa beroperasi dengan baik [2].

Dalam penelitian ini rangka yang akan dibuat untuk sepeda motor listrik Pause AP-1 adalah rangka *prototype*, dimana jenis rangka prototype ini memiliki tingkat kompleksitas tertentu. Namun, setiap tahapan produksi selalu terbantu oleh penggunaan alat, akan tetapi penggunaan alat ini tergantung pada bentuk dari produk yang akan dibuat, semakin tinggi kompleksitas pada produk, maka akan semakin sulit juga alat yang akan digunakan [3]. Melalui permasalahan tersebut diperlukan suatu alat bantu yang mampu menyesuaikan bentuk pada rangka *prototype* sepeda motor listrik Pause AP-1.

Jig dan *Fixture* merupakan salah satu alat bantu yang mampu untuk meningkatkan kualitas pada proses produksi, dikarenakan alat bantu ini mampu mengatasi kekurangan dari efektivitas dan efisiensi pada proses pengerjaan benda kerja [4]. *Jig* merupakan alat bantu yang memiliki fungsi untuk mengarahkan, menopang dan menempatkan benda kerja. Sementara *fixture* merupakan alat bantu yang memiliki fungsi untuk menahan dan menjaga posisi pada benda kerja [5]. Melalui fungsi tersebut



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dapat disimpulkan bahwa *Jig* dan *Fixture* mampu memberikan kemudahan menangani material atau benda kerja [6].

Untuk dapat menciptakan *jig* dan *fixture* pada rangka *prototype* sepeda motor listrik Pause AP-1, diperlukan analisis mendalam terhadap fitur dari *jig* dan *fixture* supaya dapat menentukan nilai dari indeks kompleksitas produk dan prosesnya, hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran bahwa *jig* dan *fixture* dirancang sesuai dengan kompleksitas pada rangka *prototype* sepeda motor listrik Pause AP-1 dan menetapkan parameter produksi yang akurat [7]. Oleh sebab itu supaya dapat melakukan analisis terhadap tingkat kompleksitasnya, diperlukan pengukuran indeks kompleksitas produk dan proses. Nilai tersebut ditentukan berdasarkan fitur, aspek serta proses pengerjaan dari setiap komponen produk [8].

Hasil pengukuran indeks kompleksitas produk dan proses upaya untuk meningkatkan efisiensi perakitan *jig* dan *fixture* memerlukan suatu metode yang mampu memberikan pengukuran terhadap efisiensi perakitan pada produk *jig* dan *fixture*. Metode DFA adalah metode yang dapat menilai indeks perakitan pada suatu produk, karena metode ini berfokus kepada jumlah dari setiap komponen produk serta kemudahan pemasangan, penanganan serta pengikatan setiap komponen pada produk tersebut [9].

Pada penelitian ini akan dibangun *jig* dan *fixture* untuk rangka *prototype* sepeda motor listrik Pause AP-1. Tujuan dari rancang bangun ini yaitu untuk membuat alat bantu pada proses pengerjaan rangka *prototype* sepeda motor listrik Pause AP-1 yang dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi terhadap proses produksinya melalui pengukuran nilai indeks kompleksitas produk dan proses serta indeks kompleksitas perakitan pada produk yang akan dibuat. Penelitian ini juga diharapkan dapat merealisasikan *Jig* dan *Fixtures* dengan spesifikasi terbaik untuk proses pengerjaan rangka pada sepeda motor listrik Pause AP-1.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dibuat diatas terdapat beberapa rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana cara menentukan nilai indeks kompleksitas produk dan proses pada *jig* dan *fixture* untuk rangka *prototype* sepeda motor listrik.
2. Bagaimana cara menentukan nilai efisiensi perakitan melalui metode *design for assembly* (DFA).
3. Bagaimana cara menciptakan *jig* dan *fixture* yang dapat memudahkan proses pengerjaan rangka *prototype* sepeda motor listrik Pause AP-1

1.3 Batasan Masalah

Dalam menyelesaikan permasalahan dalam skripsi ini dibuat batasan masalah, agar tidak keluar dari penelitian ini, batasan masalahnya yaitu :

1. Penelitian ini hanya berfokus pada perancangan dan pembuatan *jig* dan *fixture* untuk rangka *prototype* sepeda motor listrik.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada pengukuran indeks kompleksitas produk, kompleksitas proses dan indeks perakitan melalui metode *design for assembly*
3. Penelitian ini akan menyajikan analisis proses perancangan *jig* dan *fixture* melalui perhitungan gaya pencekaman, pengukuran baut, dan tegangan analisis
4. Penelitian ini tidak merincikan pemilihan material dari *jig* dan *fixture* untuk *prototype* sepeda motor listrik.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan umum

Menciptakan *Jig* dan *Fixture* untuk rangka *prototype* sepeda motor listrik yang dapat memberikan kemudahan terhadap proses produksinya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mendapatkan nilai indeks kompleksitas produk dan proses untuk *jig* dan *fixture* pada *prototype* sepeda motor listrik Pause AP-1.
2. Mendapatkan nilai efisiensi perakitan melalui metode *Design for Assembly* (DFA).
3. Menciptakan *jig* dan *fixture* yang dapat memudahkan proses pengerjaan untuk rangka *prototype* sepeda motor listrik Pause AP-1.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui Penelitian ini diharapkan mahasiswa dapat menciptakan *jig* dan *fixture* sebagai alat bantu untuk proses produksi rangka *prototype* sepeda motor listrik serta meningkatkan kesadaran kepada mahasiswa terhadap kemajuan teknologi pada bidang manufaktur:

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan skripsi terdiri dari 5 BAB yaitu :

BAB I Pendahuluan

Bab 1 terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian yang dilakukan serta sistematika penulisan dari hasil laporan penelitian.

BAB II Studi Literatur

BAB ini menjelaskan teori teori pendukung yang saling berkaitan terhadap penelitian ini yang diambil melalui berbagai sumber buku, literature ilmiah serta jurnal. Penelitian ini menggunakan metode FMEA untuk melakukan proses analisis sehingga mendapatkan hasil yang diharapkan.

BAB III Metodologi Penelitian

BAB ini berisikan tentang pelaksanaan pada metode penelitian, langkah langkah penelitian, objek penelitian, serta proses pengolahan data untuk mendukung hasil penelitian yang diinginkan.

BAB IV Hasil dan Pembahasan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini berisi tentang pelaksanaan penelitian, pada metode ini dilakukan penelitian berdasarkan pada metode yang telah diterapkan. Pada bab ini disajikan berbagai data dan analisis yang mempengaruhi hasil dari penelitian ini.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini bersisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan pada setiap pengerjaan yang telah dilakukan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

5.1 Kesimpulan

Pada bab ini akan dijelaskan terkait kesimpulan yang telah didapat berdasarkan hasil analisis dan hasil perhitungan sebelumnya serta berisi saran yang berkaitan pada pertanyaan yang telah disimpulkan sebelumnya serta mengacu pada hasil dari tujuan penelitian pada bab 1 yang saling berhubungan terhadap analisis dan perhitungan pada bab 4.

1. melalui hasil analisis yang dilakukan untuk mendapatkan nilai kompleksitas produk serta kompleksitas proses, telah didapatkan nilai yang efektif pada produk tersebut untuk proses pengerjaannya. Hasil nilai indeks tersebut dapat dijadikan sebagai pengukuran untuk menentukan komponen yang akan dibangun, tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi perakitan tanpa perlu mengurangi fungsi serta kualitas dari produk tersebut. Hal ini dibuktikan melalui hasil nilai indeks yang telah diperoleh dari analisis kompleksitas produk dan kompleksitas proses, dan melalui hasil pengukuran dari nilai indeks DFA dalam menentukan efisiensi waktu perakitan serta proses pengerjaan pada produk *jig* dan *fixture* untuk rangka prototype sepeda motor listrik AP-1. Berikut ini merupakan hasil dari pengukuran nilai indeks untuk ketiga variable tersebut.

Tabel 5. 1 Nilai Indeks *Jig* dan *Fixture*

Nilai Indeks		
Kompleksitas Produk	Kompleksitas Proses	DFA
36,64	18,83	41,74

Melalui hasil analisis tersebut dapat ditentukan nilai indeks untuk setiap variable tersebut, dimana hasil tersebut telah dihitung dengan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengidentifikasi tingkat kemudahan dan kesulitan terhadap setiap aspek dan fitur dari produk dan proses pengerjaannya, sehingga dapat diketahui nilai indeks pada produk tersebut. Nilai ini akan dijadikan sebagai acuan ketika mengerjakan produk.

2. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, untuk mengetahui nilai indeks perakitan dengan metode DFA, dapat ditentukan nilai indeksnya adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 2 Nilai *Assembly Efficiency Jig dan Fixture*

Total Time	Min. Part	Assembly Efficiency
386,31	125	41,74

melalui tabel tersebut dapat ditentukan total waktu yang efektif dalam proses perakitannya yaitu sebanyak 386,31 dengan total jumlah komponen sebanyak 125 buah sehingga dapat ditentukan untuk nilai indeks *assembly efficiencynya* adalah 41,74.

3. Melalui hasil pengujian yang telah terhadap proses pengerjaan rangka *prototype* sepeda motor listrik Pause AP-1 telah didapatkan hasil dari waktu pengerjaan dengan menggunakan *jig* dan *fixture* dan tanpa *jig* dan *fixture*. Dapat diketahui total waktu yang dihabiskan untuk tiap pengujiannya adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 3 Hasil Pengujian *Jig dan Fixture*

Hasil Pengujian	
Menggunakan <i>Jig dan Fixture</i> (detik)	Tanpa <i>Jig dan Fixture</i> (detik)
4798	12209

Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa proses pengerjaan rangka pada *prototype* sepeda motor listrik Pause AP-1 dengan menggunakan *jig* dan *fixture* dapat memudahkan proses

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pengerjaannya. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil dari kedua pengujian tersebut, yang mana jika dengan menggunakan *jig* dan *fixture* proses pengerjaan menjadi lebih cepat dan mudah dibandingkan dengan proses pengerjaan tanpa menggunakan *jig* dan *fixture*.

5.2 Saran

1. Rancang bangun *jig* dan *fixture* ini tidak mendalami pada pemilihan material, akan tetapi penelitian ini telah menggunakan material yang sesuai pada produk. Untuk kedepannya diharapkan untuk dapat melakukan analisis pemilihan material.
2. Penelitian tidak melakukan pengujian terhadap hasil pengelasan pada *prototype*, tetapi pada penelitian ini dilakukan pengujian untuk membandingkan tingkat efektifitas waktu dengan menggunakan *jig* dan *fixture* dan tanpa *jig* dan *fixture*.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Daftar Pustaka

- [1] A. Fyona, R. Hakim, and A. Afriandi, “Desain Jig & Fixture untuk Break Shoes Sepeda Angin,” *J. Teknol. dan Ris. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 38–42, 2019, doi: 10.30871/jatra.v1i2.1361.
- [2] A. Suwandi, A. D. Cahyo, and ..., “Manufaktur Konstruksi Rangka Sepeda Motor Listrik Kapasitas 3 kW,” *Semrestek ...*, pp. 679–685, 2018, [Online]. Available: <http://dosen.univpancasila.ac.id/dosenfile/4311211001154486131515December2018.pdf>
- [3] “rancangan alat bantu jig dan fixture pembuatan kemasan jenis standing pouch.pdf.”
- [4] B. C. Tjiptady, R. Z. Rahman, R. F. Meditama, and G. Widayana, “Jig and Fixture Redesign for Making Reamer on Head Cylinder,” *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 9, no. 1, pp. 32–41, 2021, doi: 10.23887/jptm.v9i1.32597.
- [5] E. Guanabara, K. Ltda, E. Guanabara, and K. Ltda, *Jig and Fixture Design*
- [6] C. Chikwendu Okpala, “The Design and Need for Jigs and Fixtures in Manufacturing,” *Sci. Res.*, vol. 3, no. 4, p. 213, 2015, doi: 10.11648/j.sr.20150304.19.
- [7] dan Henky Suskito Nugroho, “Pengukuran Indeks Kompleksitas Produk terhadap Produk Pressed Part Berbasis Informasi Produk (Case Study: Bracket Air Box Component),” *J. Teknobiologi, IV*, no. 1, pp. 71–76, 2013.
- [8] W. H. ElMaraghy and R. J. Urbanic, “Modelling of manufacturing systems complexity,” *CIRP Ann. - Manuf. Technol.*, vol. 52, no. 1, pp. 363–366, 2003, doi: 10.1016/S0007-8506(07)60602-7.
- [9] T. Suhartati, “Design And Manufacturing assembly.
- [10] E. Prasetyo, D. Dahlan, and R. N. Fadhli, “Analisis Pengujian Sepeda

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Motor Listrik 3 kW Pada Jalan Mendatar dan Menanjak,” *Semin. Rekayasa Teknol.*, pp. 47–53, 2018.
- [11] D. T. SUKOCO, “Perancangan Dan Pembuatan Sepeda Listrik (Rangka),” *Tek. Mesin*, p. 56, 2012.
- [12] A. Mathematics, “Proses Modifikasi Penambahan Stabilizer bar ,” pp. 1–23, 2016.
- [13] A. Kholil, “Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ, Edisi terbit I – Oktober 2013 – Terbit 71 halaman,” pp. 1–13, 2013.
- [14] R. Tutuka, “Las Listrik Pada Pipa Pendingin Mesin Induk Di Kapal Mt . Gas Indonesia,” *Progr. Stud. Tek. Diploma IV Politek. Ilmu Pelayaran Semarang*, pp. 1–47, 2020.
- [15] M. Fahrizal, “jig Hasil Sambungan Las Metode Pengelasan SMAW Menggunakan Material SA 36 yang Sebelumnya Terbakar dengan Suhu 700°C dan 900°C Selama 4 Jam,” 2016.
- [16] I. Lailiyah, “Analisis Perbandingan Proses Pengelasan Saw Dan Fcaw Pada Material Astm a 36,” 2017.
- [17] Linda Andewi, “Pengaruh Variasi Arus Pada Hasil Pengelasan Tig (Tungsten Inert Gas) Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Pada Alumunium 6061,” *Tugas Akhir Sarjana, Univ. Negeri Semarang*, 2016.
- [18] Y. Ari Ardiansah, “Studi Hasil Proses Pengelasan FCAW (Flux Cored Arc Welding) Pada Mterial ST 41 Dengan Variasi Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Abstrak,” *Jtm*, vol. 07, no. 02, pp. 9–16, 2019.
- [19] R. S. Khurmi and J. K. Gupta, “a Textbook of,” *Garden*, no. I, p. 14, 2005.
- [20] T. T. Utomo, “Perancangan Jig pada Proses Machining Base Plate Guna Menurunkan Biaya Machining Dies di PT. Mekar Armada Jaya Magelang,” pp. 1–62, 2018.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [21] M. KE, “Perancangan dan Pembuatan Alat Bantu Pencekaman untuk Mesin Montiser, vol. 147, no. March, pp. 11–40, 2016.
- [22] Junaidi, T. Hadi, M. B. Utomo, B. S. Budi, and Martono, “Modifikasi alat cekam mesin utm untuk menunjang keakuratan data pengujian kuat tarik besi tulangan beton,” *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 1. 2018. [Online]. Available: file:///C:/Users/hp/Downloads/2254-108971-1-SM.pdf
- [23] W. H. ElMaraghy and R. J. Urbanic, “Assessment of manufacturing operational complexity,” *CIRP Ann. - Manuf. Technol.*, vol. 53, no. 1, pp. 401–406, 2004, doi: 10.1016/s0007-8506(07)60726-4.
- [24] R. Fajar, “Fakultas teknik program studi teknik mesin depok juli 2012,” 2012.
- [25] N. D. Muskita and R. Soenoko, “Penentuan Indeks Kompleksitas Proses Assembly,” pp. 1–5, 2017.
- [26] R. Adhiharto, H. S. Nugroho, G. Kiswanto, D. T. Mesin, F. Teknik, and U. Indonesia, “Pengembangan Model Penilaian Kompleksitas Proses Manufaktur Produk Pressed Part,” no. Snttm Xi, pp. 16–17, 2012.
- [27] “(Boothroyd) Product Design for Manufacture and Assembly.pdf.”
- [28] D. Stienstra, “Introduction to Design for (Cost Effective) Assembly and Manufacturing,” *Georg. W. Woodruff Sch. Mech. Eng. Georg. Tech*, 2005, [Online]. Available: <http://me.gatech.edu/files/capstone/L071ME4182DFA>
- [29] R. M. Veranika, “Aplikasi Design for Assembly (DFA) pada Perancangan Produk Vaccine Carrier,” *J. Desiminasi Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 165–172, 2014.
- [30] “Book Reviews,” *Free Radic. Res. Commun.*, vol. 10, no. 3, pp. 193–195, 1990, doi: 10.3109/10715769009149888.
- [31] Suyadi, “PEMBENTUKAN GEOMETRI PAHAT BUBUT PADA PROSES Formation Geometry Lathe Chisel on Operate a Lathe Process



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Model Propeller Shaft,” *J. Wave*, vol. 7, no. 1, pp. 13–18, 2013.

- [32] A. E. Pramono, “Elemen Mesin I, 1st,” no. Mc 101, 2015.
- [33] S. S. Mukrimaa *et al.*, “Design dan Analisis kekuatan pada Rangka Jenis Prototype ,” *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 6, no. August, p. 128, 2016.
- [34] N. Hassan, N. O. Ali, and M. Y. Radzak, “Development And Installation Of Battery-Powered Electric Vehicle Wiring System,” *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 3, no. 11, pp. 10–14, 2014.

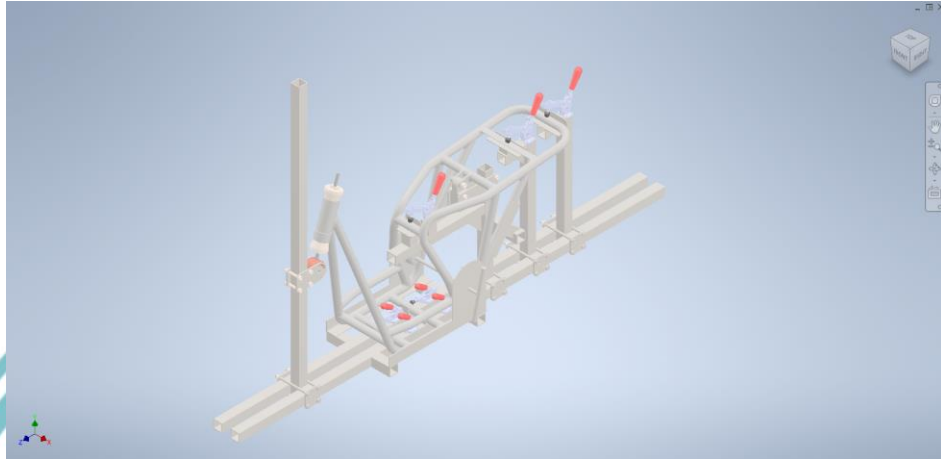


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran

Lampiran 1 *Design Jig dan Fixture* untuk *Prototype*



Lampiran 2 Sepeda Motor Listrik Pause AP-1 dibandingkan dengan Yamaha MIO



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Sepeda Motor Listrik Pause AP-1 Tampak Samping Kiri



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 4 Sepeda Motor Listrik Pause AP-1 Tampak Samping Kanan



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Sepeda Motor Listrik Pause AP-1 Tampak Depan



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 6 Sepeda Motor Listrik Pause AP-1 Tampak Belakang

Hak Cipta :

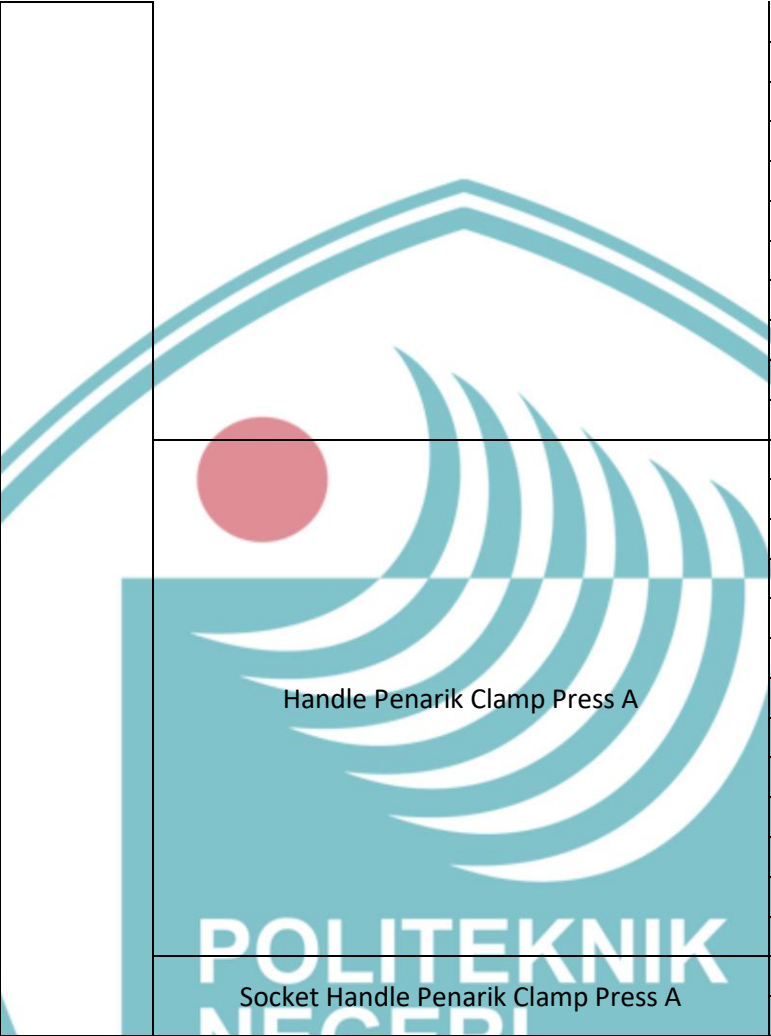
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan karya tulis ini dalam bentuk apapun

Lampiran 7 Tabel Identifikasi Kompleksitas Produk & Kompleksitas Proses

Bagian	Produk	Keterangan	N	n
Penekan	Bracket Base Clamp Press A	Panjang	2	3
		Toleransi	4	6
		Lebar	2	2
		Toleransi	4	4
		Tinggi	6	7
		Toleransi	12	14
		Diameter	2	2
		Toleransi	4	4
		Kedalaman	2	2
		Toleransi	4	4
		X Values	2	3
		Y Values	2	2
		Z Values	6	7
		Bracket Base 2 Clamp Press A	Panjang	2
Toleransi	4		6	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



Lebar	2	2
Toleransi	4	4
Tinggi	6	7
Toleransi	12	14
Diameter	2	2
Toleransi	4	4
Kedalaman	2	2
Toleransi	4	4
X Values	2	3
Y Values	2	2
Z Values	6	7
Panjang	5	8
Toleransi	10	16
Lebar	2	2
Toleransi	4	4
Tinggi	2	4
Toleransi	4	8
Diameter	2	2
Toleransi	4	4
Kedalaman	2	2
Toleransi	4	4
X Values	5	8
Y Values	2	2
Z Values	2	4
Diameter	2	2
Toleransi	4	4

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

	Tinggi	1	1
	Toleransi	2	2
	X Values	1	2
	Y Values	1	2
	Z Values	1	1
	Panjang	3	3
	Toleransi	6	6
	Lebar	2	2
	Toleransi	4	4
	Tinggi	3	3
	Toleransi	6	6
	Diameter	1	1
	Toleransi	2	2
	Kedalaman	1	1
	Toleransi	2	2
	X Values	3	3
	Y Values	2	2
	Z Values	1	1
	Panjang	2	2
	Toleransi	4	4
Lebar	1	1	
Toleransi	2	2	
Tinggi	2	2	
Toleransi	4	4	
Diameter	1	2	
Toleransi	2	4	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan...
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun...

Socket Penekan Clamp Press A	Kedalaman	1	1	
	Toleransi	2	2	
	X Values	2	2	
	Y Values	1	1	
	Z Values	2	2	
	Diameter	2	3	
	Toleransi	4	6	
	Tinggi	1	2	
	Toleransi	2	4	
	X Values	1	1	
	Y Values	1	2	
	Z Values	1	1	
	Panjang	2	5	
	Toleransi	4	10	
	Lebar	2	6	
Baut M8 Penekan Clamp Press A	Toleransi	4	12	
	Tinggi	2	6	
	Toleransi	4	12	
	Diameter	1	2	
	Toleransi	2	4	
	X Values	2	5	
	Y Values	2	6	
	Z Values	2	6	
	Baut Pengikat Bracket Base Clamp Press A	Diameter	3	7
		Toleransi	6	14
Kedalaman		1	1	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Diwariskan mempublikasikan dan mempromosikan karya tulis ini dalam bentuk apapun

	Toleransi	2	2
	X Values	1	2
	Y Values	1	2
	Z Values	1	1
	Panjang	1	1
	Toleransi	2	2
	Lebar	1	1
	Toleransi	2	2
	Tinggi	1	1
	Toleransi	2	2
	Diameter	1	1
	Toleransi	2	2
	X Values	1	1
	Y Values	1	2
	Z Values	1	1
	Panjang	1	3
	Toleransi	2	6
	Lebar	1	2
	Toleransi	2	4
	Tinggi	1	2
Toleransi	2	4	
Diameter	2	2	
Toleransi	4	4	
Kedalaman	2	2	
Toleransi	4	4	
X Values	4	6	

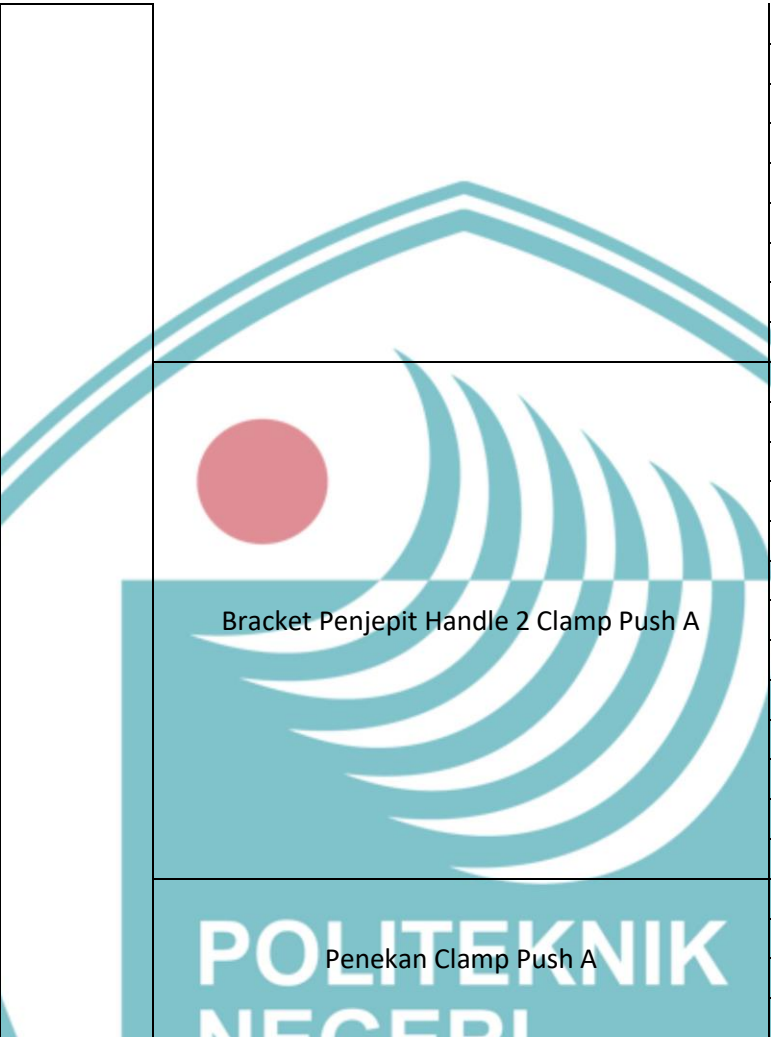
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

	Y Values	2	3
	Z Values	1	2
	Panjang	1	2
	Toleransi	2	4
	Lebar	2	3
	Toleransi	4	6
	Tinggi	2	3
	Toleransi	4	6
	Diameter	1	2
	Toleransi	2	4
	Kedalaman	1	1
	Toleransi	2	2
	X Values	1	2
	Y Values	2	3
	Z Values	2	3
Diameter	1	2	
Toleransi	2	3	
Tinggi	1	2	
Toleransi	2	4	
X Values	1	2	
Y Values	3	3	
Z Values	2	2	
Panjang	2	2	
Toleransi	4	4	
Lebar	1	1	
Toleransi	2	2	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



Tinggi	1	1
Toleransi	2	2
Diameter	2	2
Toleransi	4	4
Kedalaman	1	1
Toleransi	2	2
X Values	1	1
Y Values	1	2
Z Values	1	3
Panjang	2	2
Toleransi	4	4
Lebar	1	1
Toleransi	2	2
Tinggi	1	1
Toleransi	2	2
Diameter	2	2
Toleransi	4	4
Kedalaman	1	1
Toleransi	2	2
X Values	1	1
Y Values	1	2
Z Values	1	3
Diameter	2	4
Toleransi	4	8
Kedalaman	2	3
Toleransi	4	6

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Diwariskan mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Pencekam	Socket Penekan Clamp Push A	X Values	1	2
		Y Values	1	1
		Z Values	2	3
		Diameter	2	3
		Toleransi	4	6
		Kedalaman	1	1
	Baut Penjepit Bracket Clamp Push A	Toleransi	2	2
		X Values	1	2
		Y Values	2	2
		Z Values	1	1
		Diameter	3	3
		Toleransi	6	6
Pencekam	Tapper Komstir 1	Kedalaman	1	1
		Toleransi	2	2
		X Values	1	1
		Y Values	2	2
		Z Values	1	1
		Diameter	3	4
	Tapper Komstir 2	Toleransi	6	8
		Tinggi	2	2
		Toleransi	4	4
		X Values	3	3
		Y Values	2	3
		Z Values	3	3
		Diameter	3	4
		Toleransi	6	8

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

		Toleransi	16	16
		Tinggi	8	8
		Toleransi	16	16
		X Values	4	4
		Y Values	7	6
		Z Values	3	3
		Panjang	1	1
		Toleransi	2	2
		Lebar	1	1
		Toleransi	2	2
		Tinggi	1	1
		Toleransi	2	2
		X Values	1	1
		Y Values	1	1
		Z Values	2	2
		Panjang	2	2
		Toleransi	4	4
		Lebar	6	7
		Toleransi	12	14
		Tinggi	5	7
	Toleransi	10	14	
	Diameter	1	3	
	Toleransi	2	6	
	Kedalaman	1	3	
	Toleransi	2	6	
	X Values	2	2	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Hollow Custom 40x40x3 2000mm (2)	Y Values	5	6
	Z Values	8	6
Centering Bar	Panjang	2	2
	Toleransi	4	4
	Lebar	6	7
	Toleransi	12	14
	Tinggi	5	7
	Toleransi	10	14
	Diameter	1	3
	Toleransi	2	6
	Kedalaman	1	3
	Toleransi	2	6
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	X Values	2	2
	Y Values	5	6
	Z Values	8	6
	Panjang	2	4
	Toleransi	4	8
	Lebar	1	3
	Toleransi	2	6
	Tinggi	1	1
	Toleransi	2	2
	Diameter	2	3
Toleransi	4	6	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	X Values	1	2
	Y Values	1	1
	Z Values	1	2

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

	Panjang	4	2
	Toleransi	8	4
	Lebar	1	2
	Toleransi	2	4
	Tinggi	1	1
	Toleransi	2	2
	Diameter	3	7
	Toleransi	6	14
	X Values	1	5
	Y Values	1	2
	Z Values	1	4
	Panjang	4	2
	Toleransi	8	4
	Lebar	1	2
	Toleransi	2	4
Tinggi	1	1	
Toleransi	2	2	
Diameter	3	7	
Toleransi	6	14	
X Values	1	5	
Y Values	1	2	
Z Values	1	4	
Panjang	1	1	
Toleransi	2	2	
Lebar	2	2	
Toleransi	4	4	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

	Tinggi	2	5
	Toleransi	4	10
	Diameter	6	3
	Toleransi	12	6
	Kedalaman	1	1
	Toleransi	2	2
	X Values	1	1
	Y Values	2	4
	Z Values	2	4
	Panjang	1	1
	Toleransi	2	2
	Lebar	2	2
	Toleransi	4	4
	Tinggi	2	5
	Toleransi	4	10
	Diameter	6	3
	Toleransi	12	6
	Kedalaman	1	1
	Toleransi	2	2
	X Values	1	1
	Y Values	2	4
	Z Values	2	4
	Panjang	1	1
	Toleransi	2	2
	Lebar	2	2
	Toleransi	4	4



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan...
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

		2	5
		4	10
		6	3
		12	6
		1	1
		2	2
		1	1
		2	4
		2	4
		1	1
		2	2
		2	2
		4	4
		2	5
		4	10
		6	3
		12	6
		1	1
		2	2
		1	1
		2	4
		2	4
		1	1
		2	2
		2	2
		4	4

Plate Base 4

Plate Base 5

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

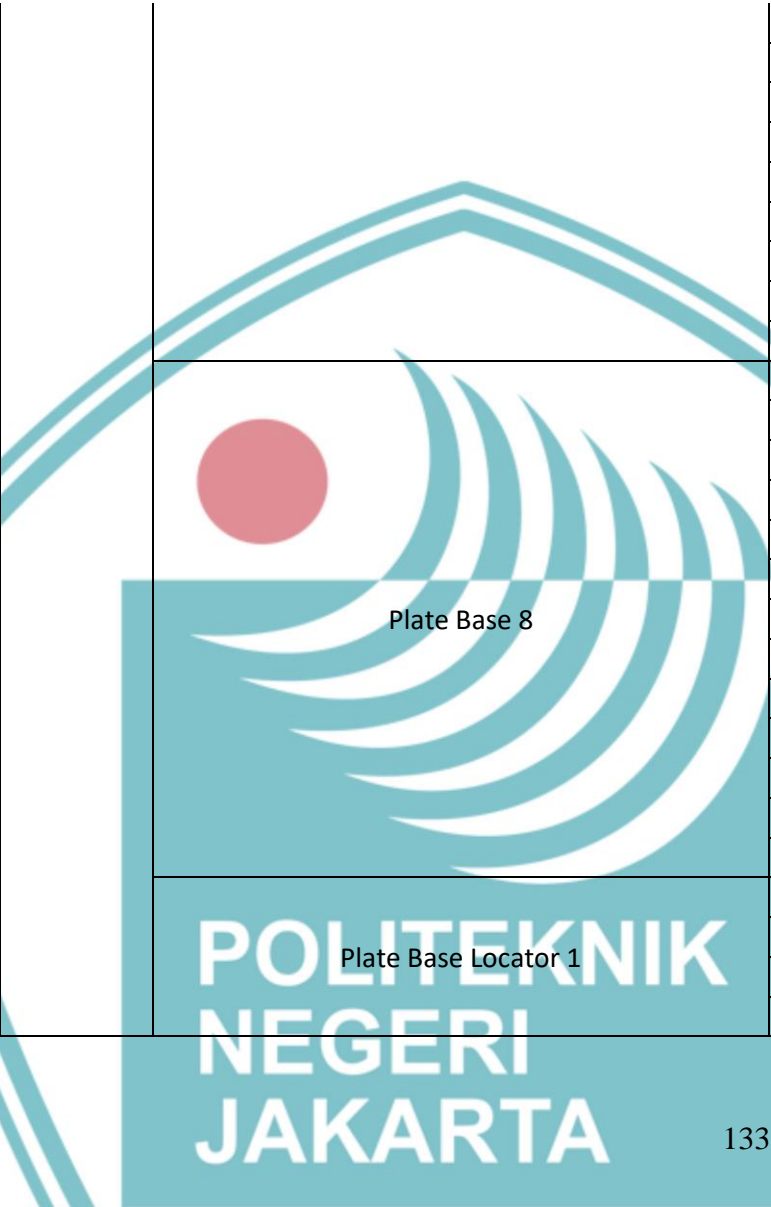
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

		2	5
		4	10
		6	3
		12	6
		1	1
		2	2
		1	1
		2	4
		2	4
		1	1
		2	2
		2	2
		4	4
		2	5
		4	10
		6	3
		12	6
		1	1
		2	2
		1	1
		2	4
		2	4
		1	1
		2	2
		2	2
		4	4



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



Tinggi	2	5
Toleransi	4	10
Diameter	6	3
Toleransi	12	6
Kedalaman	1	1
Toleransi	2	2
X Values	1	1
Y Values	2	4
Z Values	2	4
Panjang	1	1
Toleransi	2	2
Lebar	2	2
Toleransi	4	4
Tinggi	2	5
Toleransi	4	10
Diameter	6	3
Toleransi	12	6
Kedalaman	1	1
Toleransi	2	2
X Values	1	1
Y Values	2	4
Z Values	2	4
Panjang	1	1
Toleransi	2	2
Lebar	1	1
Toleransi	2	2

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan...
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun...

Plate Base Locator 2	Tinggi	1	1
	Toleransi	2	2
Handle Penarik Tapper Komstir	Diameter	2	3
	Toleransi	4	6
Plate Base Locator 2	Kedalaman	1	1
	Toleransi	2	2
Handle Penarik Tapper Komstir	X Values	1	1
	Y Values	1	1
Plate Base Locator 2	Z Values	5	6
	Panjang	1	1
Handle Penarik Tapper Komstir	Toleransi	2	2
	Lebar	1	1
Plate Base Locator 2	Toleransi	2	2
	Tinggi	1	1
Handle Penarik Tapper Komstir	Toleransi	2	2
	Diameter	2	3
Plate Base Locator 2	Toleransi	4	6
	Kedalaman	1	1
Handle Penarik Tapper Komstir	Toleransi	2	2
	X Values	1	1
Plate Base Locator 2	Y Values	1	1
	Z Values	5	6
Handle Penarik Tapper Komstir	Diameter	1	1
	Toleransi	2	2
Plate Base Locator 2	Tinggi	1	1
	Toleransi	2	2

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Hex Bolt Plat Base	X Values	1	1
	Y Values	2	1
	Z Values	1	1
	Diameter	4	6
	Toleransi	8	12
	Tinggi	1	1
	Toleransi	2	2
	Kedalaman	3	5
	Toleransi	6	10
	X Values	1	3
	Y Values	1	3
	Z Values	1	3
Socket Head Scrap Cap Screw	Panjang	2	6
	Toleransi	4	12
	Lebar	2	6
	Toleransi	4	12
	Diameter	1	2
	Toleransi	2	4
	Tinggi	2	2
	Toleransi	4	4
	X Values	2	2
	Y Values	2	2
	Z Values	1	1
	Panjang	2	2
Toleransi	4	4	
Lebar	2	3	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mempublikasikan dan mempromosikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

	Toleransi	4	6
	Diameter	1	2
	Toleransi	2	4
	Tinggi	1	2
	Toleransi	2	4
	X Values	2	2
	Y Values	2	2
	Z Values	1	1
SUM		1311	1710
H Product		10,35	
Dr Product		1,3	

No	Bagian	Produk	Keterangan	N	n
1	Penekan	Bracket Base Clamp Press A	Grinding Surface	1	1
			Bending Machine	1	2
			Laser Cutting	1	3
		Bracket Base 2 Clamp Press A	Grinding Surface	1	1
			Bending Machine	1	2
			Laser Cutting	1	3
		Handle Penarik Clamp Press A	Grinding Surface	1	2
			Bending Machine	1	7
			Laser Cutting	1	3
		Socket Handle Penarik Clamp Press A	Bubut Surface	1	1
			Bubut Chamfering	1	1
		Penjepit Bracket Base Clamp Press A	Grinding Surface	1	1
Bending Machine	1		2		
Laser Cutting	1		3		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Diwarung mengizinkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Bracket Penekan Clamp Press A	Grinding Surface	1	3
	Bending Machine	1	3
	Laser Cutting	1	3
Socket Penekan Clamp Press A	Bubut Surface	1	1
	Bubut Chamfering	1	2
Baut M8 Penekan Clamp Press A	Bubut Surface	1	2
	Bubut Chamfering	1	2
Baut Pengikat Bracket Base Clamp Press A	Bubut Surface	1	2
	Bubut Chamfering	1	1
	Bubut Pahat Satu Ulir Luar	1	3
Bracket Base Clamp Push A	Grinding Surface	1	1
	Laser Cutting	1	3
Rumah Penekan Clamp Push A	Milling Surface	1	2
	Milling Chamfering Base Bracket	1	3
	Drilling Hole Penekan	1	1
	Drilling Hole Penjepit	1	1
Handle Penarik Clamp Push A	Milling Chamfering Bracket Penekan	1	2
	Grinding Surface	1	3
	Bending Machine	1	2
Socket Handle Penarik Clamp Push A	Laser Cutting	1	2
	Bubut Surface	1	1
Bracket Penjepit Handle 1 Clamp Push A	Bubut Chamfering	1	1
	Grinding Surface	1	2
	Bending Machine	1	3
Bracket Penjepit Handle 2 Clamp Push A	Laser Cutting	1	3
	Grinding Surface	1	2

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang meminumkan dan mempromosikan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

2	Pencekam	Penekan Clamp Push A	Bending Machine	1	2
			Laser Cutting	1	3
			Bubut Facing	1	3
			Bubut Silindris	1	1
			Bubut Chamfering	1	2
			Driling Hole Pengikat	1	2
		Socket Penekan Clamp Push A	Bubut Surface	1	2
			Bubut Chamfering	1	2
		Baut Penjepit Bracket Clamp Push A	Bubut Surface	1	2
			Bubut Chamfering	1	1
			Bubut Pahat Satu Ulir Luar	1	1
			Bubut Surface	1	2
		Tapper Komstir 1	Bubut Silindris	1	2
			Bubut Chamfering	1	2
Drilling Hole Handle Penarik	1		2		
Bubut Facing	1		2		
Bubut Silindris	1		2		
Bubut Chamfering	1		2		
Tapper Komstir 2	Drilling Hole handle Penarik	1	2		
	Grinding Cutting	1	2		
	Grinding Surface	1	1		
	Welding	1	5		
	Milling Surface	1	2		
	Grinding Cutting	1	2		
3	Landasan	Hollow Custom 40x40x3 550mm (1)	Grinding Surface	1	1
			Welding	1	5
		Hollow Custom 40x40x3 550mm (2)	Milling Surface	1	2
			Grinding Cutting	1	2
			Grinding Surface	1	1
			Welding	1	5

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Diwariskan dan dimungkinkan dan memperhatikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

		Milling Surface	1	2
		Grinding Cutting	1	2
		Grinding Surface	1	1
		Welding	1	15
		Milling Surface	1	2
		Grinding Cutting	1	1
		Grinding Surface	1	1
		Grinding Surface	1	2
		Grinding Cutting	1	2
		Drilling Hole Bracket Centering Bar	1	2
		Welding	1	6
		Bending Machine	1	2
		Grinding Surface	1	2
		Grinding Cutting	1	2
		Drilling Hole Bracket Centering Bar	1	2
		Welding	1	6
		Bending Machine	1	2
		Bubut Surface	1	1
		Bubut Silindris	1	2
		welding	1	1
		Laser Cuting	1	2
		Laser Cuting	1	2
		Laser Cuting	1	2
4	Penarik			

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Diwariskan sepenuhnya dan mengharuskan atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk anjuran

Plate Base 2	Laser Cuting	1	2
Plate Base 3	Laser Cuting	1	2
Plate Base 4	Laser Cuting	1	2
Plate Base 5	Laser Cuting	1	2
Plate Base 6	Laser Cuting	1	2
Plate Base 7	Laser Cuting	1	2
Plate Base 8	Laser Cuting	1	2
Plate Base Locator 1	Laser Cuting	1	2
Plate Base Locator 2	Laser Cuting	1	2
Handle Penarik Tapper Komstir	Bubut Surface	1	1
	Bubut Silindris	1	1
	Bubut Pahat Satu Ulir Luar	1	1
Ball Derajat	Bubut Surface	1	3
	Bubut Silindris	1	1
	Drilling Hole Handle	1	1
	Drilling Hole Pengunci Plate	1	1
	Drilling Hole Handle Penarik	1	2

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Diwaransi mempromosikan dan mempromosikan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

	Bubut Tapping Ulir Dalam	1	2
Hex Bolt Plat Base	Bubut Facing	1	1
	Bubut Silindris	1	1
	Bubut Pahat satu Ulir Luar	1	1
	Bubut Surface	1	1
Socket Head Scrap Cap Screw	Bubut Silindris	1	1
	Milling Surface	1	2

