



© 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



**KOMPLEKSITAS PROSES PADA PEMBUATAN
PROTOTYPE ALAT BANTU PELEPAS *UNIVERSAL JOINT***

SKRIPSI

Oleh :

Hawa Rizka

NIM. 1902413004



PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

MARET 2022



© 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



**KOMPLEKSITAS PROSES PADA PEMBUATAN
PROTOTYPE ALAT BANTU PELEPAS UNIVERSAL JOINT**

SKRIPSI

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma IV Program Studi Teknik Manufaktur
Di Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Hawa Rizka

NIM. 1902413004

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

MARET 2022



“Skripsi ini kupersembahkan untuk kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan, dan motivasi selama proses pengerjaan tugas akhir ini”

© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

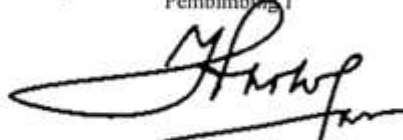
**KOMPLEKSITAS PROSES PADA PEMBUATAN *PROTOTYPE* ALAT BANTU
PELEPAS *UNIVERSAL JOINT***

Oleh :

Hawa Rizka
NIM. 1902413004

Laporan skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1



Drs. Mochammad Sholeh, S.T., M.T.
NIP. 1957032219870310

Pembimbing 2



Dr. Ir. M. Sjahrul Annas, MT

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Manufaktur



Drs., R. Grenny Sudarmawan, ST., MT.
NIP: 196005141986031002



© 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

HALAMAN PENGESAHAN

KOMPLEKSITAS PROSES PADA PEMBUATAN *PROTOTYPE* ALAT BANTU PELEPAS *UNIVERSAL JOINT*

Oleh:

Hawa Rizka

NIM. 1902413004

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 02 Maret 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

No.	Dewan Penguji	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Eng., Muslimin, S.T., M.T. NIP: 197707142008121005	Ketua	1.	
2.	Drs., R. Grenny Sudarmawan, ST., MT. NIP: 196005141986031002	Anggota	2.	
3.	Drs. Mochammad Sholeh, S.T., M.T. NIP: 1957032219870310	Anggota	3.	

Depok,

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN ORISINALITAS

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

1. Nama: Hawa Rizka
2. NIM: 1902413004
3. Program Studi: Sarjana Terapan Manufaktur

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir (atau skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-bearnya.

Depok, 02 Maret 2022



Hawa Rizka
NIM. 1902413004

KOMPLEKSITAS PROSES PADA PEMBUATAN PROTOTYPE ALAT BANTU PELEPAS UNIVERSAL JOINT

Hawa Rizka¹, Mochammad Sholeh², dan M. Sjahrul Annas²

¹Program Studi Teknik Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

ABSTRAK

Untuk melepas *universal joint* diperlukan alat bantu. *Prototype* alat bantu pelepas *universal joint* dipandang belum efisien dalam penggunaannya. Beberapa hal yang telah diamati dari *prototype* yang ada memiliki gagang putar yang kurang efisien serta pencekam baik pada *universal joint* maupun klem V yang digunakan belum bisa mencekam sepenuhnya, sehingga perlu dilakukan modifikasi juga bagian yang lain. Analisis kompleksitas yang dikemukakan oleh Elmaraghy dan Urbanic digunakan untuk menghitung kompleksitas proses alat yang ada dibandingkan dengan setelah dilakukan modifikasi desain. Elmaraghy dan Urbanic mengemukakan bahwa suatu produk manufaktur memiliki nilai kompleksitas yang merepresentasikan tingkat kerumitan dari produk tersebut serta penggunaan DFA oleh Boothroyd dapat membantu mengevaluasi rancangan produk dengan mempertimbangkan kemudahan dalam proses perakitan. Pada penelitian ini digunakanlah kedua metode tersebut untuk menghitung kompleksitas proses. Kompleksitas yang rendah mencerminkan waktu perakitan yang lebih singkat. Dalam menganalisis kompleksitas proses memerlukan kompleksitas produk sebagai analisis utama dalam perhitungan setiap bagian atau *part* dari suatu produk. Tujuan dalam menganalisis ini berupa menjadikannya sebagai sarana pemilihan konsep desain yang akan di produksi atau dibuat dengan *assembly efficiency* sebagai data pendukung.

Kata Kunci: Alat Pelepas *Universal Joint*, Kompleksitas Proses, Kompleksitas Produk, DFA

ABSTRACT

To remove the universal joint, a tool is needed. The prototype of the universal joint release tool is considered inefficient in its use. Some things that have been observed from the existing prototype have a swivel handle that is less efficient and the gripper on both the universal joint and the V-clamp used has not been able to fully grip, so it is necessary to modify other parts as well. The complexity analysis proposed by Elmaraghy and Urbanic is used to calculate the complexity of the existing tool process compared to after design modifications. Elmaraghy and Urbanic suggested that a manufactured product has a complexity value that represents the level of complexity of the product and the use of DFA by Boothroyd can help evaluate product design by considering the ease of assembly process. In this study, both methods were used to calculate the complexity of the process. Low complexity reflects shorter assembly time. In analyzing the complexity of the process requires the complexity of the product as the main analysis in the calculation of each part or part of a product. The purpose of this analysis is to make it a means of selecting a design concept that will be produced or made with assembly efficiency as supporting data.

Keywords: *Universal Joint Release Tool, Process Complexity, Product Complexity, DFA*

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

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga Skripsi yang berjudul **“Kompleksitas Proses pada Pembuatan Prototype Alat Bantu Pelepas *Universal Joint*”** dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi sarjana terapan Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan, dan motivasi selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Mochammad Sholeh, M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta sekaligus dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan dan ide dalam mengembangkan rancangan Tugas Akhir kami
4. Bapak Dr. Muhammad Sjahrul dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan dan mengembangkan rancangan Tugas Akhir kami.
5. Kepada seluruh dosen Program Studi Teknik Manufaktur yang telah memberikan ilmu pengetahuan.
6. Rekan-rekan seangkatan yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
7. Kepada pihak-pihak terkait lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu untuk membantu dalam proses pembuatan rancangan Tugas Akhir dan telah berperan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan.

Kritikan yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan penulisa skripsi ini, dengan harapan semoga bermanfaat untuk kemajuan pengetahuan, terima kasih

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



DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Penegasan Judul	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Analisa Kompleksitas	3
1.5 Ruang Lingkup dan Pembatasan Masalah	4
1.6 Lokasi Objek Tugas Akhir	4
1.7 Garis Besar Metode Penyelesaian Masalah	4
1.8 Manfaat	4
1.9 Sistematika Penulisan	4
1.10 Gambar <i>Prototype</i> yang ada dan Desain Modifikasi	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Universal Joint</i>	6
2.2 Kompleksitas pada Sistem Manufaktur	11
2.3 Hubungan DFA dengan Kompleksitas	15
2.4 Assembly Efficiency	16
BAB 3 METODOLOGI	21
3.1 Diagram Alir Metode Rancangan	21
3.2 Uraian Langkah Diagram Alir Perancangan	22

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 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

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Kompleksitas Produk	27
4.2 Kompleksitas Proses	29
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	43



DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1.1. Gambar Perancangan Alat Bantu Pelepas <i>Unive Joint</i> Sebelum di modifikasi [Dokumentasi Pribadi]	5
Gambar 2.1. <i>Universal Joint</i> [5]	6
Gambar 2.2. Diagram Alir Kompleksitas Manufaktur [7]	11
Gambar 2.3. Elemen Dasar Kompleksitas Manufaktur [8]	11
Gambar 2.4. Elemen dasar kompleksitas produk [7]	12
Gambar 2.5. Elemen dasar kompleksitas proses [7]	14
Gambar 2.6. Bagan Proses DFA [13], [14]	16
Gambar 2.7. Tabel <i>manual insertion estimated times</i> [16]	18
Gambar 2.8. Tabel <i>manual handling estimated times</i> [16]	19
Gambar 2.9. Tabel jenis simetri pada <i>handling time</i> [15]	20
Gambar 3.1. Diagram Alir Perancangan Secara Singkat	21
Gambar 3.2. Diagram Alir dalam Menganalisis Kompleksitas Proc	23
Gambar 3.3. Diagram Alir dalam Menganalisis Kompleksitas Pros	25
Gambar 4.1. 3D Desain dari Klem V	32
Gambar 4.2. <i>Drawing</i> Klem V	32

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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2.1. Daftar Keterangan mengenai Data Universal Joint yang digunakan untuk Analisis	7
Tabel 2.2. Daftar Keterangan mengenai Data Desain Pelepas <i>Univer Joint</i> Terdahulu	9
Tabel 4.1. Nilai Pembobotan Kompleksitas Produk pada Variabel <i>Feature</i>	28
Tabel 4.2. Ketetapan Nilai Pembobotan Kompleksitas Proses pada Variabel <i>Feature</i>	30
Tabel 4.3. Ketetapan Toleransi Panjang Umum [15]	30
Tabel 4.4. Identifikasi Jumlah <i>Feature</i> untuk Kompleksitas Produk	33
Tabel 4.5. Pembobotan Kompleksitas Produk pada Klem V	34
Tabel 4.6. Identifikasi Jumlah <i>Feature</i> untuk Kompleksitas Proses	35
Tabel 4.7. Pembobotan Kompleksitas Proses Klem V	35
Tabel 4.8. Perhitungan Indeks Kompleksitas Klem V	37
Tabel 4.9. Kompleksitas Proses pada <i>Prototype</i>	37
Tabel 4.10. Perhitungan Indeks Kompleksitas Penekan	37
Tabel 4.11. Perhitungan Indeks Kompleksitas Pencekam	38
Tabel 4.12. Perhitungan Indeks Kompleksitas Penarik	38
Tabel 4.13. Perhitungan Indeks Kompleksitas Landasan	39
Tabel 4.14. Hasil Perhitungan Indeks DFA	39
Tabel 5.1. Hasil dari Perhitungan Kompleksitas	40

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 1

PENDAHULUAN

Pendahuluan ini akan membahas hal yang mencakup gambaran umum dalam penyusunan skripsi, semua telah dipaparkan sebagai berikut:

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan kemajuan dunia industri manufaktur akan terus maju sesuai dengan kemajuan teknologi dan industri. Industri manufaktur sendiri merupakan suatu industri yang mengolah bahan mentah menjadi produk setengah jadi maupun produk jadi. Secara garis besar industri manufaktur Indonesia memiliki kesiapan sebagai pendukung jaringan industri perakitan seperti kendaraan [1].

Untuk menghasilkan suatu produk memerlukan beberapa proses salah satunya desain produk [2]. Pada metode DFMA yang dilakukan oleh Boothroyd digunakan untuk mengevaluasi rancangan produk dengan metode DFA nantinya akan dapat mengurangi jumlah komponen yang dapat mempengaruhi waktu proses pembuatan dan waktu *assembly*.

Sebelum desain modifikasi, alat bantu pelepas universal joint membutuhkan metode DFA sebagai pelengkap dari kompleksitas produk maupun proses untuk pengurangan jumlah part yang dapat membuatnya lebih sederhana. Tantangan yang dihadapi industri saat ini ditandai dengan kompleksitas desain yang harus diimbangi dengan sistem manufaktur yang fleksibel dan kompleks serta proses bisnis yang gesit. Elmaraghy dan Urbanic mengemukakan bahwa suatu produk manufaktur memiliki nilai kompleksitas yang merepresentasikan tingkat kerumitan dari produk tersebut, semakin tinggi nilai kompleksitas semakin tinggi tingkat kesulitan dari suatu produk. Nilai tersebut secara detail dapat merepresentasikan informasi mengenai produk tersebut. Kompleksitas merupakan tingkat kerumitan dari suatu kegiatan proses atau operasional, ataupun tingkat kerumitan dari suatu produk yang dibuat [3]. Perhitungan kompleksitas akan dilakukan pada alat bantu pelepas universal joint yang telah dibuat sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk membuktikan teori kompleksitas yang telah di kemukakan sebelumnya dan menggunakannya sebagai acuan untuk pembuatan desain modifikasi selanjutnya jika diperlukan dengan dibantu dengan metode DFA Boothroyd untuk mengetahui *assembly efficiency* pada desain modifikasi.

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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



12 Penegasan Judul

Sebagai langkah awal untuk memahami judul skripsi ini guna menghindari kesalahpahaman dalam mengartikan maksud judul yang berbunyi, **Kompleksitas Proses pada Pembuatan Prototype Alat Bantu Pelepas *Universal Joint***, maka perlu ada penegasan.

1. Kompleksitas

Kompleksitas dalam kamus bahasa Indonesia artinya kerumitan atau keruwetan. Semakin rumit atau ruwet suatu konstruksi, akan lebih sulit dalam pembuatan atau perakitanannya.

2. Proses

Proses merupakan runtutan perubahan (peristiwa) dalam perkembangan sesuatu. Proses dikategorikan berupa salah satu jenis dari kompleksitas yang akan digunakan untuk perhitungan.

3. Pada

Pada merupakan kata depan yang dipakai untuk menunjukkan posisi diatas atau didalam hubungan dengan searti di (dipakai didepan kata benda, kata ganti orang, keterangan waktu) atau ke. Pada merujuk pada alat yang akan dihitung dengan metode kompleksitas proses.

4. Pembuatan

Pembuatan menurut KBBi merupakan cara atau proses, dalam hal ini menghasilkan suatu produk yang akan dijadikan suatu objek perhitungan.

5. *Prototype*

Prototype atau purwarupa merupakan rupa yang pertama atau rupa awal. Hal yang dimaksud dengan *prototype* dalam judul ini adalah alat yang telah dibuat sebelumnya untuk diperhitungkan.

6. Alat

Alat merupakan benda yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu seperti perkakas atau perabotan yang akan dijadikan objek perhitungan.

7. Bantu

Bantu ialah tolong, sokong, tunjang, topang, sumbang, mempermudah dalam suatu pekerjaan. Dalam hal ini, bantu merujuk pada suatu alat yang akan digunakan sebagai objek perhitungan.

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 satu 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

8. Pelepasan

Pelepasan merupakan proses, cara atau perbuatan (hal dan sebagainya). Hal yang dimaksud dengan pelepasan dalam judul ini adalah sebuah proses dalam hal melepas suatu produk tertentu.

9. *Universal Joint*

Universal Joint adalah sambungan atau kopleng yang menghubungkan poros kaku yang sumbuanya saling condong. *Universal joint* yang menjadi alat yang dilepas pada alat bantu pelepas.

13 Perumusan Masalah

1. Bagaimana menghitung kompleksitas pada *prototype*?
2. Bagaimana memilih desain yang efisien berdasarkan DFA?

14 Tujuan Analisa Kompleksitas

Tujuan dari analisa kompleksitas pada desain alat bantu pelepas *universal joint* dengan metode DFA yaitu:

1. Membuktikan perhitungan kompleksitas dengan dibantu perhitungan *assembly efficiency*. Semakin rendah nilai kompleksitas, semakin mudah suatu produk akan dirakit.
2. Membuktikan setiap faktor kompleksitas mempengaruhi setiap perhitungan yang ada.
3. Menjadikannya sebagai sarana pemilihan konsep desain yang akan di produksi atau dibuat dengan melihat faktor-faktor pada kompleksitas yang akan mempengaruhi untuk suatu produk agar dapat direalisasikan.

15 Ruang Lingkup dan Pembatasan Masalah

Dalam analisis ini terdapat beberapa batasan masalah yang berlaku, yaitu:

- a. Pemilihan Desain hingga Kompleksitas Proses

Prototype yang ada akan di hitung dengan perhitungan kompleksitas proses pada seluruh desain dengan perhitungan yang dibuat Elmaraghy.

- b. Menggunakan DFA sebagai Pendamping Metode

Pada kompleksitas, DFA ini bertujuan untuk penyederhanaan desain modifikasi sebelumnya tetapi memiliki fungsi yang sama dengan alat sebelumnya dengan didampingi metode perhitungan *assembly efficiency*. Namun, pada metode ini tidak ditinjau karakteristik produk dari kerumitan produk secara fisik maupun proses produksi dalam manufaktur yang akan dijalankan untuk menghasilkan suatu produk [4].

- c. Tidak melakukan Identifikasi Material dan Spesifikasi



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perhitungan material digunakan dalam *feature* dan spesifikasi di kompleksitas produk diabaikan, karena seluruh material yang digunakan sama yaitu ST41 dan spesifikasi yang digunakan dalam penentuan identifikasi hingga terdalam yang lebih spesifik, hal ini diabaikan karena pengerjaan skripsi ini tidak sampai kompleksitas operasional.

16 Lokasi Objek Tugas Akhir

Penelitian ini dilakukan di Bengkel Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

17 Garis Besar Metode Penyelesaian Masalah

Penggunaan DFA sebagai pelengkap kompleksitas dalam perhitungan analisis akan digunakan pada *prototype*. Pertama *prototype* akan di bedah, lalu digambar dan di analisis secara DFA dengan dihitung dengan perhitungan kompleksitas produk terlebih dahulu. Indeks kompleksitas yang tinggi menunjukkan jumlah keanekaragaman fitur yang ada semakin banyak, selanjutnya dilakukan analisa kompleksitas proses menggunakan DFA sehingga diperoleh perbandingan antara sebelum di modifikasi dengan yang sudah di modifikasi.

18 Manfaat

1. Membuktikan hubungan erat antara DFA dengan besaran kompleksitas proses hingga tingkat kerumitan serta waktu yang diperlukan untuk *prototype* tersebut.
2. Mengetahui hubungan setiap faktor pada kompleksitas.
3. Dapat digunakan untuk pemilihan desain nantinya akan dibuat.

19 Sistematika Penulisan

Bab 1 pendahuluan, menguraikan penegasan judul, latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup penelitian dan pembatasan masalah, lokasi objek tugas akhir, garis besar metode penyelesaian masalah, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir.

Bab 2 studi Pustaka, memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir seperti universal joint, kompleksitas pada sistem manufaktur termasuk kompleksitas produksi dan kompleksitas proses dan terakhir hubungan DFA dengan kompleksitas.

Bab 3 metode penelitian, menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian, meliputi prosedur, pengambilan sampel dan pengumpulan data, pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.

Bab 4 hasil dan pembahasan, untuk menjabarkan hasil dan analisis dari modifikasi desain yang terdiri dari kompleksitas produk, kompleksitas proses, analisa dari hasil kompleksitas proses dan metodologi DFA.

Bab 5 Kesimpulan, berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta berisi saran-saran yang berkaitan dengan tugas akhir.

1.10 Gambar *Prototype*



Gambar 1. 1 Gambar *Prototype* Alat Bantu Pelepas *Universal Joint*

[Sumber: Dokumentasi Pribadi]

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 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 merupakan bagian suatu tulisan karya tulis ilmiah yang berisi kesimpulan dan saran dengan mengacu pada pertanyaan penelitian yang telah dituliskan pada tujuan di bab 1 serta berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dituliskan pada bab 4.

5.1 Kesimpulan

1. Semakin kecil nilai kompleksitas produk dan proses, semakin mudah suatu produk di realisasikan sehingga waktu perakitan yang diperlukan juga semakin sedikit hal ini dibuktikan dengan perhitungan *assembly efficiency* digunakan untuk mengetahui waktu perakitan suatu produk yang dipengaruhi oleh indeks DFA, semakin rendah nilai indeks DFA semakin efisien suatu produk. Dalam penulisan ini, indeks DFA bukan penentu utama dalam menentukan suatu desain produk tetapi sebagai salah satu faktor yang akan menjadi pertimbangan.

Tabel 5.1 Hasil dari Perhitungan Kompleksitas

CI Prd	CI Pr	AssemblyEffic
13,1	26,1	7,84

2. Setiap faktor baik pada kompleksitas produk maupun proses memiliki keterkaitan dan hubungan yang dimana dapat mempengaruhi nilai satu sama lain seperti jumlah informasi (N) dengan entrophy (H) dan jumlah informasi unik suatu part (n) dengan rasio variasi suatu part (D_R). Parameter penting pembentuk kompleksitas produk maupun proses dalam hal *feature* berupa *shape*, geometri dan toleransi.
3. Dari pernyataan 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa perhitungan kompleksitas dapat digunakan sebagai sarana pemilihan desain baik dalam pembuatan acuan bagi desain terbarunya maupun pemilihan desain yang telah dimodifikasi.

5.2 Saran

1. Perancangan alat bantu pelepas *universal joint* ini masih bersifat usulan, sehingga masih perlu dilakukan penelitian dan pengujian lebih lanjut terhadap desain ini.
2. Hasil yang didapat berupa perhitungan nilai kompleksitas beserta waktu yang dibutuhkan untuk *assembly* sehingga bisa menjadsi acuan untuk pembuatan desain modifikasi jika diperlukan.

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



DAFTAR PUSTAKA

1. Romiyadi. "PENILAIAN KOMPLEKSITAS PRODUK PRESSED PART DAN ANALISIS PENGARUH TERHADAP KEMAMPUAN TEKNOLOGI." (2011).
2. Sulistiyanto, Roy Wicaksono Agung. "Pengaruh Perubahan Desain Pada Nilai Kompleksitas Dies Panel Roof = The Effect Of Design Change On Complexity Value Of Panel Roof Dies." (2012).
3. Annigeri, Ulhas K., and Y. P. Deepthi. "Design and development of progressive tool for manufacturing washer." *AIP Conference Proceedings*. Vol. 1859. No. 1. AIP Publishing LLC, 2017.
4. ElMaraghy, Waguih, et al. "Complexity in engineering design and manufacturing." *CIRP annals* 61.2 (2012): 793-814.
5. Ramadhan, Rizky. Alat Bantu Pelepas Dan Pemasang Universal Joint Menggunakan Tenaga Dongkrak Mekanis Otomatis (Pengujian). Diss. Politeknik Negeri Sriwijaya, 2018.
6. Fajar, Muhammad. "Optimasi Kecepatan Sudut Keluaran Kopeling Universal pada Poros Seri." *Jurnal Teknik Mesin* 9.1 (2007): pp-40.
7. ElMaraghy, W. H., and R. Jill Urbanic. "Modelling of manufacturing systems complexity." *CIRP Annals* 52.1 (2003): 363-366.
8. Urbanic, R. J., and W. H. ElMaraghy. "Assessing the Complexity of a Recovered Design and its Potential Redesign Alternatives." *Proceedings of the 19th CIRP Design Conference—Competitive Design*. Cranfield University Press, 2009.
9. Romiyadi, H. S. N., 2013. Pengukuran Indeks Kompleksitas Produk Terhadap Produk PRESSED Part Berbasis Informasi Produk (Case Study: Bracket Air Box Component). s.l.:Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Kampar, Departemen Teknik Mesin.
10. Fadjar, Alief Naufal, et al. "Analisa DFMA dan FMEA pada Produk Rak Buku Lipat." *Seminar Nasional Teknik Mesin*. Vol. 9. No. 1. 2019.
11. S. David, Introduction to Desain for (Cost Effective) Assembly and Manufacturing, 2003. <http://www.casde.iitb.ac.in/store/events/2003/IAT-Pune-2003/DFMA.ppt> (4 Juli 2019).
12. Boothroyd, G. and Dewhurst, P. Product design for manufacture and assembly. *Manufacturing Engineering*, April 1988.

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

13. Ariza, Edwan Anderson, et al. "Numerical simulation with thorough experimental validation to predict the build-up of residual stresses during quenching of carbon and low-alloy steels." *ISIJ international* 54.6 (2014): 1396-1405.
14. *Product Design for Manufacturing & Assembly*. G.Boothroyd and P.Dewhurst.Inc.1989. Marcell Dekker.Inc.1994.
15. Suyadi, Suyadi Suyadi. "Pembentukan Geometri Pahat Bubut pada Proses Perautan Model Poros Propeller." *Wave: Jurnal Ilmiah Teknologi Maritim* 7.1 (2013): 13-18.
16. Boothroyd, Geoffrey, Peter Dewhurst, and Winston A. Knight. *Product design for manufacture and assembly*. CRC press, 2010.



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 satu 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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA


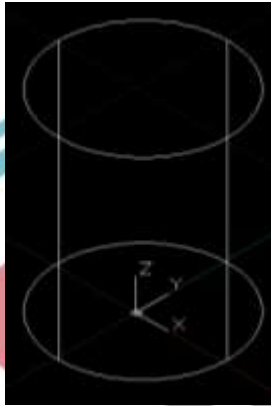

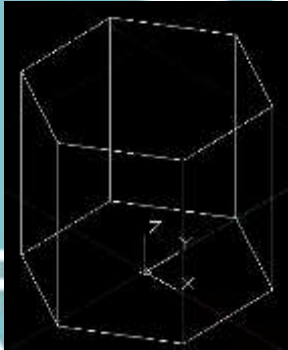


Hak Cipta :

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



LAMPIRAN 1

Penentuan Umum bagi Identifikasi Produk pada Kompleksitas Produk

Bentuk	UCS (User Coordinat System)	Keterangan		
		Feature	N (Jumlah Informasi Utama)	n (Jumlah Informasi Ragam)
 Silinder	 SE (South East Isometric)	Tinggi	1	1
		Toleransi	2	2
		Diameter	1	1
		Toleransi	2	2
		X Values	1	1
		Y Values	1	1
		Z Values	1	1
 Prisma Segienam	 SE (South East Isometric)	Panjang	1	6
		Toleransi	2	12
		Lebar	1	6
		Toleransi	2	12
		Tinggi	1	6
		Toleransi	2	12
		X Values	1	2
		Y Values	1	3
		Z Values	1	1
 Prisma Segiempat	 SE (South East Isometric)	Panjang	1	4
		Toleransi	2	8
		Lebar	1	4
		Toleransi	2	8
		Tinggi	1	4
		Toleransi	2	8
		X Values	1	1
		Y Values	1	1
		Z Values	1	1

Hak Cipta :

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


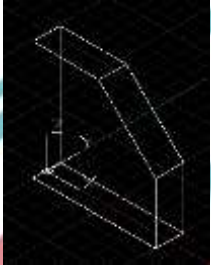

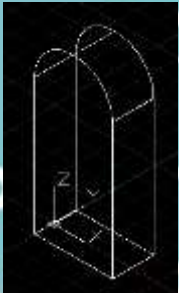


Hak Cipta :

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

 <p><i>Chamfer</i></p>	 <p><i>SE (South East Isometric)</i></p>	Panjang	1	1
		Toleransi	2	2
		Lebar	1	1
		Toleransi	2	2
		Tinggi	1	2
		Toleransi	2	4
		Kedalaman	1	1
		X Values	1	2
		Y Values	1	1
Z Values	1	2		
 <p><i>Fillet</i></p>	 <p><i>SE (South East Isometric)</i></p>	Panjang	1	1
		Toleransi	2	2
		Lebar	1	1
		Toleransi	2	2
		Tinggi	1	1
		Toleransi	2	2
		Radius	1	1
		X Values	1	1
		Y Values	1	1
Z Values	1	1		
 <p><i>Fillet Hole</i></p>	 <p><i>SE (South East Isometric)</i></p>	Panjang	1	1
		Toleransi	2	2
		Lebar	1	1
		Toleransi	2	2
		Tinggi	1	1
		Toleransi	2	2
		Diameter	1	1
		Toleransi	2	2
		Radius	1	1
		Kedalaman	1	1
		X Values	1	1
Y Values	1	1		


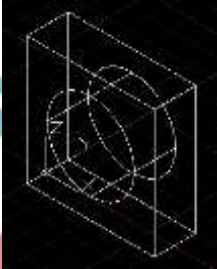

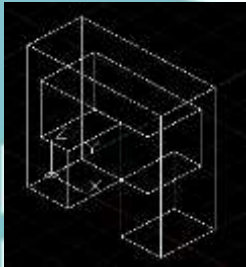

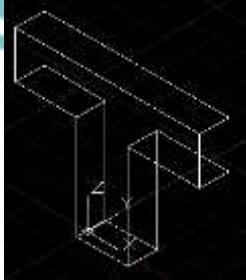
Hak Cipta :

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 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

		Z Values	1	1
 <p><i>Hole</i></p>	 <p><i>SE (South East Isometric)</i></p>	Panjang	1	1
		Toleransi	2	2
		Lebar	1	1
		Toleransi	2	2
		Tinggi	1	1
		Toleransi	2	2
		Diameter	1	1
		Toleransi	2	2
		Kedalaman	1	1
		X Values	1	1
Y Values	1	1		
Z Values	1	1		
 <p><i>T-Hole</i></p>	 <p><i>SE (South East Isometric)</i></p>	Panjang	1	1
		Toleransi	2	2
		Lebar	1	1
		Toleransi	2	2
		Tinggi	1	1
		Toleransi	2	2
		Kedalaman	1	1
		X Values	1	2
		Y Values	1	1
		Z Values	1	1
 <p><i>T</i></p>	 <p><i>SE (South East Isometric)</i></p>	Panjang	1	1
		Toleransi	2	2
		Lebar	1	1
		Toleransi	2	2
		Tinggi	1	1
		Toleransi	2	2
		Kedalaman	1	1
		X Values	1	2
		Y Values	1	1
		Z Values	1	2


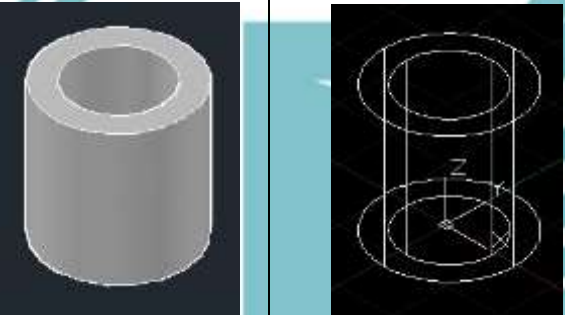
Hak Cipta :

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 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

 <p style="text-align: center;">Alur SE (South East Isometric)</p>	Panjang	1	1
	Toleransi	2	2
	Lebar	1	1
	Toleransi	2	2
	Tinggi	1	1
	Toleransi	2	2
	Kedalaman	1	1
	X Values	1	2
	Y Values	1	1
	Z Values	1	1
 <p style="text-align: center;">Pocket SE (South East Isometric)</p>	Tinggi	1	1
	Toleransi	2	2
	Diameter	1	1
	Toleransi	2	2
	Kedalaman	1	1
	X Values	1	1
	Y Values	1	1
	Z Values	1	1



LAMPIRAN 2

Kompleksitas Produk *Prototype*

No	Nama Bagian	Nama Produk	Keterangan	N	n
1	Penekan	Handle Penekan	Tinggi	1	1
			Toleransi	2	2
		Geometri: 125x10	Diameter	1	1
			Toleransi	2	2
		Batang Penekan	X Values	1	1
			Y Values	1	1
		Geometri: 132x16	Z Values	1	1
			Tinggi	1	6
		Silinder Penekan	Toleransi	2	12
			Diameter	7	7
		Kunci Silinder Penekan	Toleransi	14	14
			Kedalaman	3	3
		Geometri: 19,5x23	X Values	1	1
			Y Values	1	1
		Geometri: 10x6	Z Values	6	7
			Tinggi	1	1
		Pencekam	Toleransi	2	2
			Diameter	2	2
		Klem V Kanan	Toleransi	4	4
			Kedalaman	2	2
Geometri: 60x20x125	X Values	1	2		
	Y Values	1	2		
Geometri: 60x20x125	Z Values	1	2		
	Tinggi	1	1		
Geometri: 60x20x125	Toleransi	2	2		
	Diameter	1	1		
Geometri: 60x20x125	Toleransi	2	2		
	X Values	1	1		
Geometri: 60x20x125	Y Values	1	1		
	Z Values	1	1		
Geometri: 60x20x125	Panjang	1	1		
	Toleransi	2	2		
Geometri: 60x20x125	Lebar	1	1		
	Toleransi	2	2		
Geometri: 60x20x125	Tinggi	1	5		
	Toleransi	2	10		
Geometri: 60x20x125	Diameter	1	1		
	Toleransi	2	2		
Geometri: 60x20x125	Kedalaman	4	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 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 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

			X Values	1	1
			Y Values	1	1
			Z Values	1	6
		Klem V Kanan	Panjang	1	1
		Geometri:60x20x125	Toleransi	2	2
			Lebar	1	1
			Toleransi	2	2
			Tinggi	1	5
			Toleransi	2	10
			Diameter	1	1
			Toleransi	2	2
			Kedalaman	4	3
			X Values	1	1
			Y Values	2	1
			Z Values	1	6
		Handle Batang Pencekam	Tinggi	1	1
		Geometri: 10x9,42	Toleransi	2	2
			Diameter	2	2
			Toleransi	4	4
			Kedalaman	1	1
			X Values	1	2
			Y Values	1	1
			Z Values	1	2
		Batang Pencekam	Tinggi	1	1
		Geometri: 17x20	Toleransi	2	2
			Diameter	1	1
			Toleransi	2	2
			X Values	1	1
			Y Values	1	2
			Z Values	1	1
		Stopper Klem V	Panjang	3	6
		Geometri: 7x8	Toleransi	6	12
			Lebar	3	6
			Toleransi	6	12
			Tinggi	3	1
			Toleransi	6	12
			Diameter	3	1
			Toleransi	6	2
			Kedalaman	3	1
			X Values	3	2
			Y Values	3	3
			Z Values	3	1



© 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

3	Penarik	Handle Kunci Cekam	Tinggi	1	1	
		Geometri: 14x20	Toleransi	2	2	
			Diameter	1	1	
			Toleransi	2	2	
			X Values	1	1	
			Y Values	1	1	
		Z Values	1	1		
		Batang Kunci Cekam	Tinggi	1	1	
			Geometri:58x4	Toleransi	2	2
			Diameter	1	1	
			Toleransi	2	2	
			X Values	1	1	
	Y Values		1	2		
	Z Values	1	1			
	Cekam Cup	Tinggi	1	1		
		Geometri: 50x32	Toleransi	2	2	
		Diameter	3	1		
		Toleransi	6	2		
		Kedalaman	4	3		
		X Values	1	2		
		Y Values	1	1		
		Z Values	1	2		
	Kunci Batang Penarik	Tinggi	1	1		
		Geometri: 8x8	Toleransi	2	2	
		Diameter	2	2		
		Toleransi	4	4		
		Kedalaman	1	1		
		X Values	1	1		
		Y Values	1	1		
		Z Values	1	2		
	Batang Penarik	Tinggi	1	6		
		Geometri: 102x16	Toleransi	2	12	
		Diameter	4	7		
		Toleransi	8	14		
		Kedalaman	2	3		
		X Values	1	1		
		Y Values	1	1		
	Z Values	4	5			
	Handle Penarik	Tinggi	1	4		
		Geometri: 125x10	Toleransi	2	8	
		Diameter	1	4		
		Toleransi	2	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 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

			X Values	1	1
			Y Values	4	4
			Z Values	1	1
4	Landasan	Bracket	Panjang	2	1
		Geometri: 100x25x20	Toleransi	4	2
			Lebar	2	2
			Toleransi	4	4
			Tinggi	2	2
			Toleransi	4	4
			Diameter	2	1
			Toleransi	4	2
			Kedalaman	2	1
			X Values	2	1
			Y Values	4	2
			Z Values	2	1
		Base Plate 1	Panjang	1	1
		Geometri: 300x115x15	Toleransi	2	1
			Lebar	1	1
			Toleransi	2	1
			Tinggi	1	1
			Toleransi	2	1
			Diameter	4	1
			Toleransi	8	1
			Kedalaman	4	1
			X Values	1	2
			Y Values	1	1
			Z Values	1	1
		Base Plate 2	Panjang	1	1
		Geometri: 300x115x10	Toleransi	2	1
			Lebar	1	1
			Toleransi	2	1
			Tinggi	1	1
			Toleransi	2	1
			Diameter	4	1
			Toleransi	8	1
			Kedalaman	4	1
			X Values	1	2
			Y Values	1	1
			Z Values	1	1
		Baut Pengikat Base	Tinggi	4	1
		Geometri: 21,65x8	Toleransi	8	2
			Diameter	4	1

			Toleransi	8	2
			Kedalaman	4	1
			X Values	4	1
			Y Values	4	1
			Z Values	4	1
			Sum	391	425
			H product	8,61	
			Dr,product	1,09	



© 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





No	Description	J=3			Jumlah (D)	Feature Complexity (D/J) (cf. Feature)	Number	%Feature	Relative Complexity	CI product
		Aspect								
		Shape	Geometry	Tolerance						
1	Handle Penekan	0	0,5	1	1,5	0,50	9	0,02	0,01	13,94
2	Batang Penekan	0	1	0,5	1,5	0,50	35	0,09	0,04	
3	Silinder Penekan	0	1	0,5	1,5	0,50	14	0,04	0,02	
4	Kunci Silinder Penekan	0	0	0,5	0,5	0,17	9	0,02	0,00	
5	Klem V Kanan	1	1	0,5	2,5	0,83	19	0,05	0,04	
6	Klem V Kiri	1	1	0,5	2,5	0,83	20	0,05	0,04	
7	Batang Pencekam	0	0,5	0,5	1	0,33	9	0,02	0,01	
8	Stopper Klem V	0,5	0,5	0	1	0,33	48	0,12	0,04	
9	Handle Batang Pencekam	0	0,5	1	1,5	0,50	13	0,03	0,02	
10	Handle Kunci Cekam	0	0,5	1	1,5	0,50	9	0,02	0,01	
11	Batang Kunci Cekam	0	0	0,5	0,5	0,17	9	0,02	0,00	
12	Cekam Cup	1	1	0,5	2,5	0,83	19	0,05	0,04	
13	Kunci Batang Penarik	0,5	0,5	0,5	1,5	0,50	13	0,03	0,02	
14	Batang Penarik	0	1	0,5	1,5	0,50	23	0,06	0,03	
15	Handle Penarik	0	0,5	1	1,5	0,50	12	0,03	0,02	
16	Bracket	0,5	1	0,5	2	0,67	34	0,09	0,06	
17	Base Plate 1	1	1	0,5	2,5	0,83	28	0,07	0,06	
18	Base Plate 2	0,5	0,5	0,5	1,5	0,50	28	0,07	0,04	
19	Baut Pengikat Base	0,5	0,5	0	1	0,33	40	0,10	0,03	
SUM					29,5	9,83	391		0,54	

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 karya tulis, dan sebagainya.
 - 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 3

Kompleksitas Proses Desain Utama

No	Nama Bagian	Nama Produk	Keterangan	N	n		
1	Penekan	Handle Penekan	Bubut Facing	1	2		
		Geometri: 4084,1	Bubut Rata Silindris	1	1		
		Batang Penekan	Bubut Rata Silindris	1	1		
		Geometri: 7037,2	Bubut Parting Ass Ulir Atas	1	1		
			Bubut Pahat Satu Ulir Luar	1	1		
			Bubut Rata Silindris Penekan	1	1		
			Bubut Parting Ass Ulir Bawah dan Penekan	1	1		
			Drilling Pocket Penekan	1	1		
			Drilling Hole Handle	1	1		
			Silinder Penekan	Bubut Facing	1	1	
			Geometri: 1824,5	Bubut Rata Silindris Keseluruhan	1	1	
				Drilling Silinder Pocket	1	1	
				Drilling Hole Baut	1	1	
				Bubut Tapping Ulir Dalam	1	1	
			Kunci Silinder Penekan	Bubut Facing	1	1	
			Geometri: 245	Bubut Rata Silindris	1	2	
				Bubut Pahat Satu Ulir Luar	1	1	
		2	Pencekam	Klem V Kanan	Milling Surface	1	2
				Geometri: 28683	Milling Alur	1	4
	Milling Facing			1	2		
	Drilling Hole			1	1		
	Bubut Tapping Ulir Dalam			1	2		
	Klem V Kiri			Milling Surface	1	2	
	Geometri: 28683			Milling Alur	1	4	
				Milling Facing	1	2	
				Drilling Pocket	1	1	
				Bubut Tapping Ulir Dalam	1	2	
	Handle Batang Pencekam			Bubut Facing Handle	1	2	
	Geometri: 1696,5			Bubut Rata Silindris Handle	1	1	
	Batang Pencekam			Bubut Facing Batang Cekam	1	2	
	Geometri: 2136,2			Bubut Rata Silindris Batang Cekam	1	1	
				Bubut Pahat Satu Ulir Luar	1	1	
				Welding Handle dengan Batang Cekam	1	2	
	Stopper Klem V			Milling Surface	1	3	
	Geometri: 226,1			Milling Facing	1	3	
				Drilling Hole	1	3	
		Bubut Tapping Ulir Dalam	1	3			
3	Penarik	Handle Kunci Cekam	Bubut Facing Handle	1	2		
		Geometri: 1508	Bubut Rata Silindris Handle	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 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		Batang Kunci Cekam	Bubut Facing Batang Cekam	1	2
		Geometri: 754	Bubut Rata Silindris Batang Cekam	1	1
			Bubut Pahat Satu Ulir Luar	1	1
			Welding Handle dengan Batang Cekam	1	2
		Cekam Cup	Bubut Facing	1	1
		Geometri: 5830,8	Bubut Rata Silindris Keseluruhan	1	1
			Drilling Pocket Cup	1	1
			Drilling Hole Kunci Cekam	1	1
			Bubut Tapping Ulir Dalam Kunci Cekam	1	1
			Drilling Hole Penarik	1	1
			Bubut Tapping Ulir Dalam Penarik	1	1
			Milling Alur	1	1
			Drilling Alur	1	1
		Kunci Batang Penarik	Bubut Facing	1	2
		Geometri: 150,8	Bubut Rata Silindris Keseluruhan	1	1
			Bubut Rata Silindris Batang Kunci	1	1
			Drilling Pocket Kepala Batang	1	1
			Bubut Pahat Satu Ulir Luar Batang	1	1
		Batang Penarik	Bubut Facing	1	1
		Geometri: 5529,2	Bubut Rata Silindris Keseluruhan	1	1
			Bubut Parting Ass Ulir	1	1
			Bubut Rata Silindris Penarik	1	1
			Bubut Pahat Satu Ulir Luar Batang	1	1
			Drilling Pocket Penarik	1	1
			Bubut Tapping Ulir Dalam Lubang Penarik	1	1
			Drilling Hole Handle	1	1
		Handle Penarik	Bubut Facing	1	2
		Geometri: 4084	Bubut Rata Silindris	1	1
4	Landasan	Bracket	Milling Surface	1	2
		Geometri: 78459,3	Milling Facing	1	1
			Drilling Hole	1	2
			Bubut Tapping Ulir Dalam	1	2
			Milling Surface	1	1
		Base Plate 1	Milling Facing	1	1
		Geometri: 66350	Milling Alur	1	1
			Drilling Pocket	1	4
			Bubut Tapping Ulir Dalam	1	4
		Base Plate 2	Milling Surface	1	1
		Geometri: 66200	Milling Facing	1	1
			Drilling Hole	1	4
			Bubut Tapping Ulir Dalam	1	4
		Baut Pengikat Base	Bubut Facing	1	2



© 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

		Geometri: 644,7	Bubut Rata Silindris Keseluruhan	1	1
			Bubut Rata Silindris Batang Kunci	1	1
			Drilling Pocket Kepala Batang	1	1
			Bubut Pahat Satu Ulir Luar Batang	1	1
		Sum		85	131
		H		6,43	
		Dr		1,54	





No	Description	J=3			Jumlah (D)	Feature Complexity (D/J) (cf.feature)	Number	%Feature	Relative Complexity
		Aspect							
		Shape	Geometry	Tolerance					
1	Handle Penekan	0,0	0,0	0,50	0,5	0,17	2	0,02	0,00
2	Batang Penekan	3,5	0,0	0,00	3,5	1,17	7	0,08	0,10
3	Silinder Penekan	2,5	0,0	0,50	3,0	1,00	5	0,06	0,06
4	Kunci Silinder Penekan	2,5	0,0	0,50	3,0	1,00	3	0,04	0,04
5	Klem V Kanan	1,5	0,0	0,00	1,5	0,50	5	0,06	0,03
6	Klem V Kiri	1,5	0,0	0,50	2,0	0,67	5	0,06	0,04
7	Handle Pencekam	0,0	0,0	1,00	1,0	0,33	2	0,02	0,01
8	Batang Pencekam	1,5	0,0	0,50	2,0	0,67	4	0,05	0,03
9	Stopper Klem V	2,5	0,0	0,00	2,5	0,83	4	0,05	0,04
10	Handle Kunci Cekam	1,5	0,0	1,00	2,5	0,83	2	0,02	0,02
11	Batang Kunci Cekam	1,5	0,0	0,50	2,0	0,67	4	0,05	0,03
12	Cekam Cup	5,0	0,0	0,50	5,5	1,83	9	0,11	0,19
13	Kunci Batang Penarik	1,5	0,0	0,50	2,0	0,67	5	0,06	0,04
14	Handle Penarik	0,0	0,0	0,50	0,5	0,17	2	0,02	0,00
15	Batang Penarik	3,5	0,0	0,50	4,0	1,33	8	0,09	0,13
16	Bracket	1,5	1,0	0,50	3,0	1,00	4	0,05	0,05
17	Base Plate 1	1,5	1,0	0,00	2,5	0,83	5	0,06	0,05
18	Base Plate 2	1,5	1,0	0,00	2,5	0,83	4	0,05	0,04
19	Baut Pengikat Base	1,5	0,0	0,00	1,5	0,50	5	0,06	0,03
SUM					45	15,00	85		0,92

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 karya tulis, dan sebagainya.
 - 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 k
 - 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

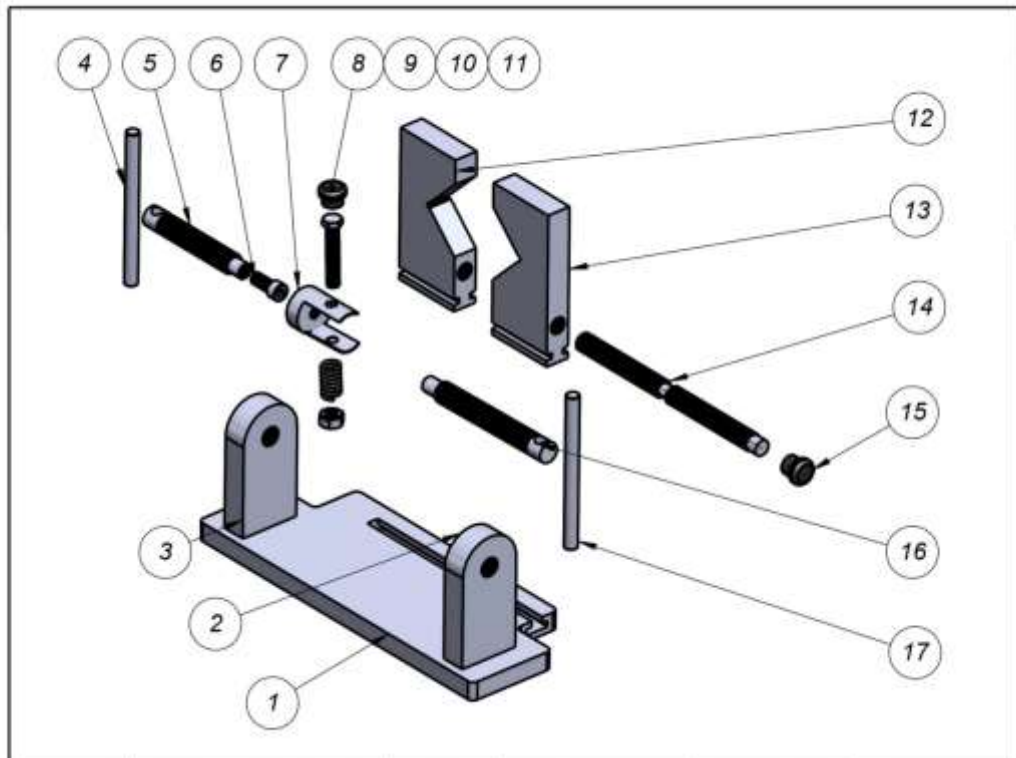
LAMPIRAN 4

Assembly Efficieny Prototype

No	Nama Bagian	Nama Produk	Dimensi	Jumlah	α	β	$\alpha+\beta$	Handling Code	Handling Time (TH)	Insertion Code	Insertion Time (TI)	Total Time (s)	Min. Part	Ta
1	Penekan	Handle Penekan	125x10	1	180	0	180	01	1,43	08	6,5	7,93	1	3
		Batang Penekan	132x16	1	180	0	180	00	1,13	08	6,5	7,63	1	3
		Silinder Penekan	19,5x23	1	180	0	180	00	1,13	08	6,5	7,63	1	3
		Kunci Silinder Penekan	10x6	1	180	0	180	01	1,43	08	6,5	7,93	1	3
2	Pencekam	Klem V	60x20x125	2	90	180	270	00	1,13	08	6,5	7,63	2	3
		Batang Pencekam	17x20	1	180	0	180	01	1,43	19	7,5	8,93	1	3
		Handle Batang Pencekam	10x9,42	1	180	0	180	01	1,43	08	6,5	7,93	1	3
		Stopper Klem V	7x8	3	30	180	210	01	1,43	08	6,5	7,93	2	3
3	Penarik	Handle Kunci Cekam	14x20	1	180	0	180	01	1,43	08	6,5	7,93	1	3
		Batang Kunci Cekam	58x4	1	180	0	180	02	1,88	19	7,5	9,38	1	3
		Cekam Cup	50x32	1	180	0	180	00	1,13	08	6,5	7,63	1	3
		Kunci Batang Penarik	8x8	1	180	0	180	01	1,43	08	6,5	7,93	1	3
		Batang Penarik	102x16	1	180	0	180	00	1,13	08	6,5	7,63	1	3
		Handle Penarik	125x10	1	180	0	180	01	1,43	08	6,5	7,93	1	3
4	Landasan	Bracket	100x25x20	1	180	180	360	10	1,50	08	6,5	8,00	1	3
		Base Plate 1	300x115x15	1	180	360	540	20	1,80	08	6,5	8,30	1	3
		Base Plate 2	300x115x10	1	180	360	540	20	1,80	08	6,5	8,30	1	3
		Baut Pengikat Base	21,65x8	4	360	0	360	10	1,50	08	6,5	8,00	2	3
TOTAL												144,57	21	54

LAMPIRAN 5

Assembly Exploded View Alat Bantu Pelepas Universal Joint



1	Handle Penekan	17	SAE - AISI 4620 N	ϕ 10 x 125	Dibuat
1	Batang Penekan	16	SAE - AISI 4620 N	ϕ 16 x 132	Dibuat
1	Handle Kunci Klem V	15	PLA	ϕ 20 x 17	Dibuat
1	Kunci Cekam Klem V	14	SAE - AISI 4620 N	ϕ 14 x 196	Dibuat
1	Klem V Kanan	13	ST - 42	125 x 60 x 20	Dibuat
1	Klem V Kiri	12	ST - 42	125 x 60 x 20	Dibuat
1	Mur Kunci Cekam	11	DIN 934	M8 x 1,25 - 8,8	Dibeli
1	Spring	10	SAE - AISI 1080	ϕ 15 x 28	Dibuat
1	Kunci Cekam	9	DIN 933	M8 x 1,25 x 50 - 8,8	Dibeli
1	Handle Kunci Cekam	8	PLA	ϕ 20 x 14	Dibuat
1	Cekam Cup	7	ST - 42	ϕ 32 x 50	Dibuat
1	Pengikat Cekam Cup	6	DIN 912	M8 x 1 x 20 - 8,8	Dibeli
1	Batang Penarik	5	SAE - AISI 4620 N	ϕ 16 x 102	Dibuat
1	Handle Penarik	4	SAE - AISI 4620 N	ϕ 10 x 125	Dibuat
1	Bracket Kiri	3	ST - 42	100 x 50 x 20	Dibuat
1	Bracket Kanan	2	ST - 42	100 x 50 x 20	Dibuat
1	Base Plate	1	ST - 42	300 x 115 x 5	Dibuat





Jumlah	Nama Part	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan:				
II	Alat Pelepas & Pemasangan U-Joint			Skala	Digambar 23/01/22 Tyara
I				NTS	Diperiksa
Politeknik Negeri Jakarta				No: A/A4	

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

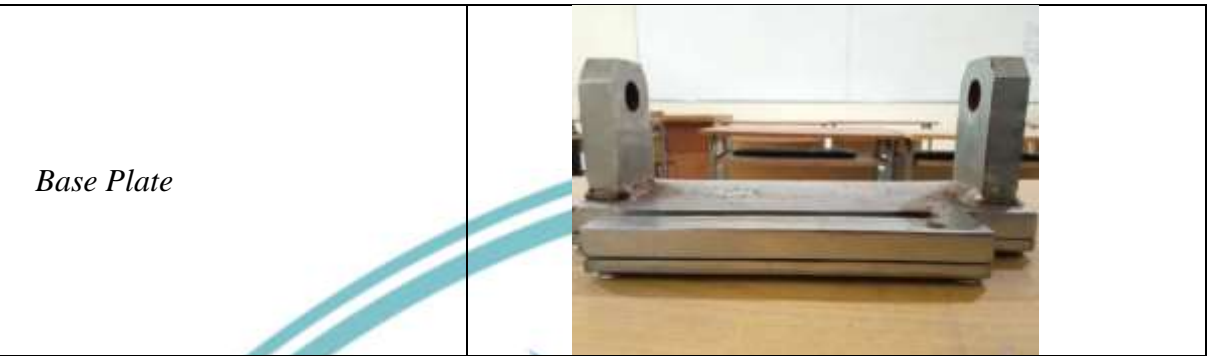
LAMPIRAN 6

Bagian-bagian pada Alat Pelepas *Universal Joint*

Nama Bagian	Gambar
Penekan	
Penarik	
Pencekam Klem V	
Pencekam untuk Klem V	

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

