



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



**PERANCANGAN HANGER FLEKSIBEL PENGUNCI  
VERTIKAL DAN HORIZONTAL UNTUK PROSES  
*RIVETING* PADA PRODUKSI *CROSS MEMBER TRUCK*  
DI PT. XYZ**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Oleh :  
**Afnan Rabbani Al Amin**  
**2102311012**  
**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
JULI, 2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN *HANGER* FLEKSIBEL PENGUNCI *VERTIKAL* dan  
*HORIZONTAL* UNTUK PROSES *RIVETING* PADA PRODUKSI CROSS  
MEMBER *TRUCK* di PT XYZ

Oleh:

Afnan Rabbani Al Amin

NIM : 2102311012

Laporan ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1



Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002

Pembimbing 2



Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc.

NIP. 199411022023212037

Kepala Program Studi  
Diploma III – Teknik Mesin



Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN *HANGER* FLEKSIBEL PENGUNCI *VERTIKAL* dan  
*HORIZONTAL* UNTUK PROSES *RIVETING* PADA PRODUKSI CROSS  
MEMBER *TRUCK* di PT XYZ

Oleh:

Afnan Rabbani Al Amin

NIM : 2102311012

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 5 juli 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

### DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Almahdi, M.T.	Ketua		5 juli 2024
2.	Nugroho Eko, M.T.	Anggota		5 juli 2024
3.	Budi Yuwono, S.T.	Anggota		5 juli 2024

Depok, 5 Juli 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Dr. Eng. H. Muslimin, S.T., M. T., IWE.**

NIP. 197707142008121005

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afnan Rabbani Al Amin

NIM : 2102311012

Program Studi : Diploma III – Teknik Mesin – Konsentrasi Produksi

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 24 juni 2024



Afnan Rabbani Al Amin

NIM. 2102311012



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

PERANCANGAN *HANGER* FLEKSIBEL PENGUNCI VERTIKAL dan HORIZONTAL UNTUK PROSES *RIVETING* PADA PRODUKSI CROSS MEMBER *TRUCK* di PT. XYZ

Afnan Rabbani Al Amin<sup>1</sup>,  
Budi Yuwono, S.T.<sup>2</sup>, Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc.<sup>3</sup>

<sup>123</sup> Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,  
Jl.Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: [afnan.rabbani.al.amin.tm21@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:afnan.rabbani.al.amin.tm21@mhs.w.pnj.ac.id)

ABSTRAK

Tujuan utama dalam perancangan *Hanger* fleksibel pengunci vertikal dan horizontal untuk proses *Riveting* pada produksi *cross member truck* di PT. XYZ adalah untuk meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi pekerjaan, mengingat banyaknya variasi komponen *cross member truck* yang perlu disesuaikan. Sebelumnya, *Hanger* yang digunakan bersifat kaku dan sulit untuk menyesuaikan *part* yang dibutuhkan, sehingga menyulitkan dan mempercepat kelelahan operator. Dengan merancang *Hanger* ini, diharapkan dapat meringankan beban kerja, meningkatkan waktu siklus, dan produktivitas pekerjaan. Permasalahan yang akan dihadapi dalam penelitian ini adalah bagaimana mendesain *Hanger* yang efisien dalam hal kekuatan, biaya, dan mekanisme. *Hanger* akan dibuat menggunakan bahan *SAPH40*, *SAPH45*, dengan komponen pendukung seperti *Bearing* pengunci, *Toggle clamp*, *Bushing*, serta mur dan baut. Dalam penelitian ini, penulis akan merancang dan membangun mekanisme *Hanger* fleksibel yang dapat beroperasi secara efisien dalam proses *Riveting*.

Kata kunci: *Hanger* fleksibel, *Riveting*, *cross member truck*, *SAPH40*, *Bearing*, pengunci *Toggle clamp*, *Bushing*.



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

PERANCANGAN *HANGER* FLEKSIBEL PENGUNCI VERTIKAL dan HORIZONTAL UNTUK PROSES *RIVETING* PADA PRODUKSI CROSS MEMBER *TRUCK* di PT. XYZ

Afnan Rabbani Al Amin<sup>1</sup>,  
Budi Yuwono, S.T.<sup>2</sup>, Marwah Masruroh, S.Si., M.Sc.<sup>3</sup>

<sup>123</sup> Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,  
Jl.Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425  
Email: [afnan.rabbani.al.amin.tm21@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:afnan.rabbani.al.amin.tm21@mhs.w.pnj.ac.id)

ABSTRACT

*The main objective of designing a flexible Hanger with vertical and horizontal locks for the Riveting process in the production of truck cross members at PT. XYZ is to enhance the flexibility and efficiency of the work, considering the many variations of truck cross member components that need to be adjusted. Previously, the Hanger used was rigid and very difficult to adjust to the required parts, making it difficult and quickly tiring for manpower. By designing this Hanger, it is expected to ease the workload, improve cycle time, and increase the productivity of the work performed. The problem to be faced in this research is how to design an efficient Hanger in terms of strength, cost, and mechanism. The Hanger will be made using SAPH40 material, with supporting components such as locking Bearings, Toggle clamps, Bushing s, and nuts and bolts. In this research, the author will design and build a flexible Hanger mechanism that can operate efficiently during the Riveting process.*

*Keywords: flexible Hanger, Riveting, truck cross member, PT. XYZ, SAPH40, Bearing, locking Toggle clamp, Bushing.*



**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

## KATA PENGANTAR

Puji Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang begitu besar, yang memungkinkan penulis untuk melaksanakan dan menyelesaikan Laporan Praktik Kerja Lapangan dengan judul “Analisis Penyebab Kegagalan Proses *Riveting Crossmember Daimler Truck* “

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan kesulitan. Namun, berkat doa dan dukungan dari banyak pihak, penulis berhasil menyelesaikan laporan ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian laporan ini, di antaranya:

1. Kedua Orang Tua penulis yang telah memfasilitasi dan memberikan doa serta dukungan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir., Eng. Muslimin, S.T, M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Ketua Program Studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta sekaligus dosen pembimbing 1 yang telah membantu dan memberi arahan kepada penulis dalam penyusunan laporan praktik kerja lapangan.
4. Ibu Marwah Masruroh, Ssi, Msi, selaku dosen pembimbing 2 yang telah membantu dan memberi arahan kepada penulis dalam penyusunan laporan praktik kerja lapangan.
5. Bapak Irin Apriyadi selaku Department Head *Manufactureing Process Engineering* yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan praktik kerja lapangan di divisi engineering PT Gemala Kempa Daya.
6. Bapak Tofan selaku Section Head Process Engineering dan pembimbing industri yang telah memberi banyak ilmu dan juga bimbingan selama penulis melakukan praktik kerja lapangan di PT Gemala Kempa Daya.
7. Bapak Muin selaku Foreman Maintenance Process Engineering yang telah membantu dan membimbing penulis selama praktik kerja lapangan di PT



## © 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

Gemala Kempa Daya.

8. Bapak May Ade selaku Desainer Process Engineering yang telah membantu dan membimbing penulis selama praktik kerja lapangan di PT Gemala Kempa Daya.
9. Keluarga Divisi Engineering PT Gemala Kempa Daya yang telah menerima penulis dengan sangat baik dan banyak memberikan wawasan baru kepada penulis.
10. Kepada teman teman penulis yang selalu membuat suasana menjadi menyenangkan dan memberikan saran selama pelaksanaan praktik kerja lapangan dan menmemberikan dukungan mental dalam menjalani kegiatan.

Penulis menyadari bahwa laporan praktik kerja lapangan ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif. Penulis juga berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca

Depok, 25 Juli 2024

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Afnan Rabbani Al Amin

NIM. 2102311012





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

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Rumusan Masalah.....	15
1.3 Tujuan Penelitian.....	15
1.4 Batasan Masalah .....	15
1.5 Manfaat.....	16
1.6 Metode Penulisan.....	16
1.7 Sistematika Pembahasan.....	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1 Sasis <i>Truck</i> .....	18
2.2 <i>Riveting</i> .....	20
2.3 <i>Bushing</i> .....	22
2.4 Toogle Clamp .....	23
2.5 <i>Bearing</i> .....	24
2.6 Toogle Clamp .....	26
2.7 Shaft .....	27
2.8 Steel Plate.....	29
2.9 Material Properti .....	30
2.10 Center of Gravity .....	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODOLOGI.....	33
3.1 Diagram Alir Pengerjaan .....	33
3.2 Penjelasan Langkah Kerja.....	34
3.3 Metode Pemecahan Masalah.....	37
BAB IV PEMBAHASAN .....	38
4.1 Deskripsi Proses Desain.....	38
4.2 Identifikasi Perencanaan Desain .....	40
4.3 Melakukan <i>Redraw Parts</i> .....	42
4.4 Penentuan Massa dan <i>Center of Gravity</i> .....	45
4.5 Penentuan Center Of Gravity .....	43
4.6 Pilihan Konsep Desain <i>Hanger</i> .....	47
4.7 Penilaian Konsep Desain.....	52
4.7.1 Kemudahan Proses Pembuatan.....	52
4.7.2 Efisiensi Biaya .....	53
4.7.3 Kemudahan dalam Perawatan ataupun penggantian .....	54
4.7.4 Penilaian Desain Pengunci .....	55
4.7.5 Penilaian Desain Bantalan Gelinding.....	55
4.8 Konsep Desain .....	56
4.9 Perhitungan Desain.....	58
4.9.1 Analisa Berat <i>Yoke holder</i> .....	58
4.9.2 Analisa Kekuatan Block Holder Assy .....	59
4.9.3 Analisa Kekuatan Shaft.....	69
4.9.4 Analisa Lifetime desain <i>Bearing</i> .....	73
4.9.5 Analisis Desain <i>Side Plate Hanger</i> .....	76
4.9.6 Analisis Desain <i>Bushing</i> .....	78
4.10 Hasil Desain Akhir <i>Hanger Yoke Assy</i> .....	80
BAB V PENUTUP .....	82
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 SARAN.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN .....	85



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

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Side Rail Chasis Truck .....	18
Gambar 2. 2 truck cross member .....	19
Gambar 2. 3 Mounting Points.....	19
Gambar 2. 4 Proses <i>Riveting</i> .....	20
Gambar 2. 5 Jenis-jenis Toogle Clamp .....	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	33
Gambar 4. 1 Existing Hanger <i>Riveting</i> .....	39
Gambar 4. 2 Proses Redraw Existing Parts .....	43
Gambar 4. 3 Redraw Piston Solidworks.....	43
Gambar 4. 4 Drawing Yoke Import Sumber: Tiongkok suplier.....	44
Gambar 4. 5 Redraw Part Yoke 50T Solidworks .....	44
Gambar 4. 6 Mass Properties Solidworks.....	45
Gambar 4. 7 Vertical Center Of Mass .....	46
Gambar 4. 8 Horizontal Center Of Mass .....	46
Gambar 4. 9 Lock DIY Assy .....	47
Gambar 4. 10 Pengunci DIY Closeupp .....	47
Gambar 4. 11 Indexing Plungers Assy .....	48
Gambar 4. 12 Toogle Clamp MC7-1 Assy.....	49
Gambar 4. 13 Toogle Clamp MC7-1.....	49
Gambar 4. 14 Toogle Clamp Lock MC7-10 Assy.....	49
Gambar 4. 15 Toogle Clamp MC-10 Assy.....	50
Gambar 4. 16 Bearing SKF_NKXR 25 Z Assy.....	50
Gambar 4. 17 Bearing SKF_NKXR 25 Z Sumber: SKF_Bearing Catalogue ....	51
Gambar 4. 18 Bearing SKF_NKXR 25 Z isometric view .....	51
Gambar 4. 19 11 Bearing 63005-2RS1 Assy.....	51
Gambar 4. 20 Bearing 63005-2RS1 Sumber: SKF_Bearing Catalogue.....	51
Gambar 4. 21 Bearing 63005-2RS1 Isometric .....	52
Gambar 4. 22 Bearing 63005-2RS1 Sectional View .....	52
Gambar 4. 23 Desain Final Hanger Yoke.....	56
Gambar 4. 24 Simulasi <i>Riveting</i> Pada software solidworks .....	58



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

Gambar 4. 25 Volume Yoke Holder Solidworks Simualtion .....	59
Gambar 4. 26 Volume Yoke Holder Assy .....	60
Gambar 4. 27 Block Holder .....	61
Gambar 4. 28 Free Body Diagram Block Holder .....	61
Gambar 4. 29 Block Holder Shear Force .....	61
Gambar 4. 30 Section Momen Block Holder .....	62
Gambar 4. 31 Block Holder Bending Momen .....	62
Gambar 4. 32 Block Holder vertical Inersia Surface .....	63
Gambar 4. 33 Block Holder Vertical Load .....	65
Gambar 4. 34 Block Holder Vertical Deflection .....	66
Gambar 4. 35 Block Holder horizontal Inersia Surface .....	66
Gambar 4. 36 Block Holder Horizontal Load .....	68
Gambar 4. 37 Block Holder Horizontal Load .....	69
Gambar 4. 38 Shaft Dimension .....	69
Gambar 4. 39 Shaft Free bOdy Diagram .....	70
Gambar 4. 40 Shaft Shear Force Diagram .....	71
Gambar 4. 41 Shaft Bending Momen Diagram .....	71
Gambar 4. 42 Shaft Section Surface .....	71
Gambar 4. 43 Simulasi pembebanan Shaft .....	73
Gambar 4. 44 Bearing Properties 63005-2RS1 sumber: SKF-Bearing catalogue .....	73
Gambar 4. 45 Bearing Position Assy .....	74
Gambar 4. 46 Side Plat Hanger .....	76
Gambar 4. 47 Side Plat Hanger Section .....	77
Gambar 4. 48 Side Plate Hanger Deflection Simulation .....	78
Gambar 4. 49 Bushing Dimension .....	78
Gambar 4. 50 Bushing Assy .....	79
Gambar 4. 51 Desain Hanger Yoke posisi Vertikal dan Horizontal .....	80
Gambar 4. 52 Hasil Render Desain Hanger Yoke posisi Vertikal dan Horizontal .....	80
Gambar 4. 53 Hasil Render simulasi Riveting .....	81



**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

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Material property SAPH 440 .....	30
Tabel 2. 2 Material Properties S45C .....	30
Tabel 2. 3 Material Properties AISI 1020 .....	31
Tabel 4. 1 Penilaian konsep Pengunci .....	55
Tabel 4. 2 Penilaian Konsep Bearing .....	55
Tabel 4. 3 Penilaian Konsep Bearing .....	57





**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

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesifikasi Indexing Plungers SPXVBK16-10 .....	85
Lampiran 2 Spesifikasi Lanjutan Indexing Plungers SPXVBK16-10.....	85
Lampiran 3 Spesifikasi Ball Bearing 63005-2RS1 .....	85
Lampiran 4 Spesifikasi Lanjutan Ball Bearing 63005-2RS1 .....	86
Lampiran 5 Spesifikasi Dimensi Toogle clamp MC7-1 .....	86
Lampiran 6 Spesifikasi dan harga Toogle clamp MC7-1 .....	87
Lampiran 7 Spesifikasi Lanjutan Dimensi Toogle clamp MC7-10.....	87
Lampiran 8 Spesifikasi Toogle Clamp MC07 - 7 .....	88
Lampiran 9 Hasil Rendering Simulasi <i>Riveting</i> .....	88
Lampiran 10 Hasil Rendering lanjutan Simulasi <i>Riveting</i> .....	88
Lampiran 11 Detail Drawing Parts and assembly .....	92

**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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proses *Riveting* merupakan salah satu tahap krusial dalam produksi Crossmember *truck* di PT XYZ. Kualitas dan efisiensi proses *Riveting* sangat bergantung pada stabilitas Yoke dan *Hanger* yang digunakan. Namun, PT XYZ saat ini mengalami masalah dengan alat *Hanger* yang tidak stabil, terutama karena alat tersebut tidak memiliki pengunci yang memadai dan sering kali dibuat dari bahan yang tidak tahan lama seperti kayu. Terlebih lagi banyaknya varian produk menuntut kecepatan dalam merubah posisi yoke *Rivet*. Akibatnya, kualitas hasil *Riveting* menjadi buruk dan proses produksi menjadi tidak efisien.

Dalam proses *Riveting* yang melibatkan berbagai ukuran diameter paku, yaitu 12mm, 14mm, 16mm, dan 18mm, terdapat beberapa kendala diantaranya adalah Alat *press hydraulic* yang digunakan kesulitan untuk mempertahankan *center force* dikarenakan gaya yang diaplikasikan sangat besar, sedangkan permukaan paku *Rivet* relatif kecil. Hal ini menyebabkan *snap upper* dan *lower* mudah terpeleset, yang mengakibatkan terjadinya *step* pada produk. Selain itu, terpelesetnya *snap upper* dan *lower* mengurangi gaya penekanan yang sedang diaplikasikan pada paku *Rivet*, yang pada akhirnya menyebabkan deformasi yang tidak diharapkan dan mengurangi kekuatan paku *Rivet*. Selain itu

Permasalahan yang dihadapi dalam proses *Riveting* ini membutuhkan solusi yang tepat agar proses produksi dapat berjalan dengan lebih efektif dan efisien, serta menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan pada desain dan material alat *Hanger* yang digunakan dalam proses *Riveting* untuk mengatasi masalah ketidakstabilan dan meningkatkan kualitas hasil produksi.



**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

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari permasalahan yang dihadapi dalam proses *Riveting* di PT Gemala Kempa Daya, timbul beberapa pertanyaan yang perlu dijawab untuk mengatasi masalah tersebut, seperti:

1. Bagaimana mendesain *Hanger* yang stabil dan fleksibel?
2. Material seperti apa yang cocok untuk bahan alat *Hanger* agar lebih tahan lama dan tidak mudah rusak?
3. Bagaimana memastikan alat *press hydraulic* dapat mempertahankan *center force* saat melakukan *Riveting*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini, adalah

1. Merancang desain alat *Hanger* yang stabil, ringan digerakan, serta memiliki pengunci yang dapat disesuaikan saat proses *Riveting*.
2. Mengetahui material yang lebih tahan lama dan tidak mudah rusak untuk bahan alat *Hanger*
3. Menentukan letak dan jenis pengunci yang tepat pada alat *Hanger*

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi masalah yang akan di bahas dalam laporan tugas akhir sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada perancangan dan analisis *hanger* untuk proses *Riveting* pada *crossmember truck*.
2. Menganalisis *part improvement* dan tidak membahas *parts* dengan dimensi yang telah ada sebelumnya
3. Perhitungan berfokus pada komponen yang menerima beban kritis
4. Penentuan *Material properties* dan kekuatan *Parts* standar diambil dari katalog resmi produsen ataupun supplier standar parts.





**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

### 1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari perancangan alat ini adalah:

1. Memudahkan operator dalam menggerakkan *yoke* saat proses *Riveting*
2. Memudahkan operator dalam proses penguncian posisi *Riveting yoke*..
3. Menghasilkan produk *Rivet* dengan kualitas yang lebih baik dan presisi tinggi, serta mengurangi deformasi yang tidak diinginkan.
4. Meningkatkan daya tahan alat *Hanger* dengan menggunakan material yang lebih tahan lama.
5. Meningkatkan efisiensi produksi dengan mengoptimalkan fleksibilitas *Hanger Rivet* sehingga proses *Riveting* berjalan lebih cepat dan konsisten.
6. Meningkatkan keseluruhan efisiensi dan kualitas produksi pada produk sub-assembly Crossmember *truck*, dan memungkinkan produksi massal dengan hasil yang lebih stabil dan berkualitas

### 1.6 Metode Penulisan

Dalam menyusun laporan tugas akhir, penulis menggunakan beberapa metode seperti yang tertera dibawah ini :

1. Metode Survei  
Metode ini dilakukan dengan cara datang langsung ke lapangan untuk mencari data dan kebutuhan untuk Tugas Akhir ini.
2. Metode Studi Pusaka  
Metode dengan mengumpulkan langsung data-data melalui buku, jurnal dan katalog standar part yang ada.



**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

## 1.7 Sistematika Pembahasan

### 1. BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan gambaran umum mengenai landasan pemikiran dalam penulisan tugas akhir ini, yaitu meliputi latar belakang masalah, tujuan dan manfaat rancang bangun, garis besar metode penyelesaian masalah yang sistematis dalam pembahasan tugas akhir.

### 2. BAB II Studi Pustaka

Bab ini membahas tentang konsep dasar *Riveting* dan *Hanger* , studi tentang pengunci horizontal dan vertikal, teori tentang pusat gravitasi, serta material yang digunakan dalam pembuatan *Hanger* .

### 3. BAB III Metodologi

Bab ini menjelaskan metodologi penyelesaian masalah, yang mencakup studi literatur dan referensi, pengumpulan data material, merancang sistem pengunci, perancangan bentuk dan ukuran *Hanger* , dan analisis kekuatan dan kestabilan dan fleksibilitas.

### 4. BAB IV Pembahasan

Bab ini membahas desain awal dan alternatif yang dipertimbangkan, analisis kekuatan dan stabilitas, evaluasi desain dan simulasi, serta optimasi desain untuk memastikan efisiensi dan performa yang optimal.

### 5. BAB V Kesimpulan

Bab ini menyajikan ringkasan hasil perancangan, kesimpulan utama yang diambil dari penelitian dan perancangan, serta rekomendasi untuk penggunaan dan pengembangan lebih lanjut.



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 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancangan terkait penggunaan desain alat *Hanger* yang stabil dan fleksibel untuk proses *Riveting* pada *Crossmember* truk di PT XYZ, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Desain Alat Hanger mampu menopang beban yoke *Rivet* 2.435,16 N serta memungkinkan fleksibilitas pergerakan horizontal dan vertikal untuk memudahkan proses *Riveting*. Sistem pengunci memastikan stabilitas yoke selama proses *Riveting*, dan meningkatkan kualitas hasil.
2. Pemilihan Material seperti AISI 1020, SAPH 440, dan S45C dipilih untuk alat Hanger karena , biaya yang terjangkau, kekuatan, dan daya tahan yang baik. Uji kekuatan dengan *SolidWorks Simulation* menunjukkan desain alat Hanger mampu menahan beban tanpa deformasi berlebih, sehingga aman digunakan.
3. Penempatan Letak pengunci vertikal dan horizontal telah ditentukan berdasarkan pertimbangan *Center of Gravity*, ergonomis dan efektivitas penguncian, dengan pengunci vertikal pada 328.08 mm dari datum permukaan atas dan pengunci horizontal pada 147.17 mm dari datum permukaan samping. Sistem pengunci ini mudah dioperasikan dan memastikan keamanan dalam posisi horizontal dan vertikal.

### 5.2 SARAN

Dalam kajian yang telah dibuat penulis, ada beberapa saran yang dapat digunakan untuk proses penelitian dan pengembangan lanjutan. Penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk pengelolaan lebih lanjut, perlu dilakukan pengembangan desain alat *Hanger* dengan dimensi yang lebih besar dan kapasitas beban yang lebih tinggi. Hal ini akan memungkinkan alat tersebut untuk menangani *yoke Rivet* dengan berat yang lebih besar, sehingga dapat digunakan dalam aplikasi yang



## © 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

lebih beragam.

2. Penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan material alternatif yang lebih ringan namun kuat perlu dilakukan. Material seperti paduan aluminium atau komposit dapat dipertimbangkan untuk mengurangi berat total alat *Hanger* tanpa mengorbankan kekuatan dan daya tahan.
3. Perlu dilakukan pengembangan agar sistem pengunci pada alat *Hanger* dapat dikendalikan secara otomatis. Dengan pengembangan ini, proses penguncian dan pelepasan *yoke* dapat dilakukan lebih cepat dan efisien, mengurangi keterlibatan operator dan risiko kesalahan manusia..





## DAFTAR PUSTAKA

- Shigley, J. E., Mischke, C. R., & Budynas, R. G. (2015). *Shigley's Mechanical Engineering Design* (10th ed.). McGraw-Hill.
- Troughton, M. J. (Ed.). (2020). *Handbook of Materials Joining: Processes, Properties, and Applications* (2nd ed.). Elsevier.
- Craig, R. R. (2011). *Mechanics of Materials* (3rd ed.). Wiley.
- Norton, R. L. (2014). *Machine Design: An Integrated Approach* (4th ed.). Pearson.
- Budynas, R. G., & Nisbett, J. K. (2019). *Mechanical Engineering Design* (11th ed.). McGraw-Hill.
- Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2018). *Materials Science and Engineering: An Introduction* (10th ed.). Wiley.
- Japanese Industrial Standards (JIS G 3113). Hot-rolled Steel Plate, Sheet and Strip for Automobile Structural Uses.
- Agarwal, B. D., & Broutman, L. J. (1990). *Analysis and Performance of Fiber Composites*. Wiley.
- ASM International. (2020). *Properties and Selection of Aluminum Alloys*. ASM Handbook.
- Smith, J. (2019). Heavy Vehicle Design. *Journal of Mechanical Engineering*, 45(2), 123-135.
- Mulyono, T. (2014). Teknik Penyambungan Logam. Jakarta: Penerbit Andi. Halaman 45-50.
- Hibbeler, R. C. (2017). *Engineering Mechanics: Dynamics* (14th ed.). Pearson. Halaman 340-345.

### 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 :

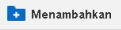




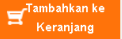

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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




	Indexing Plungers_Indexing Plungers-Fine Thread Lever		
	Part Number SPXVBK16-10		20240318142628
Type	Lever Type	Screw Dia. M(mm)	16
Tip Outer Dia. B(Ø)	10	Stroke (S)(mm)	10
Locking Mechanism	[Nose Lock] Lever	Mounting Method	Screw-In
Body Material	[Stainless Steel] SUS303	Length L(mm)	47
Overall Length	Standard	Pin Material	[Stainless Steel] SUS303
All Stainless	Not Compliant	Pin Surface Treatment	Nickel Plating
Tip Heat Treatment	Not Provided	Knob	Provided
Main Body Surface Treatment	Not Provided	Accessories	Lock nut

Copyright © MISUMI Corporation All Rights Reserved.

Lampiran 1 Spesifikasi Indexing Plungers SPXVBK16-10

Kode Produk	SPXVBK16-10				
<b>Spesifikasi yang Dikonfigurasi</b>					
Tipe	Jenis tuas	Sekrup Dia. M(mm)	16	Jumlah Pemesanan . <input type="text" value="1"/>	
Ujung Diameter Luar. B(Ø)	10	Stroke (S) (mm)	10	Patokan harga	1.187.590 Rp
Mekanisme Penguncian	[Kunci Hidung] Tuas	Metode Pemasangan	Sekrup	<b>Total</b>	<b>1.187.590 Rp</b>
Bahan Tubuh	[Baja Tahan Karat] SUS303	Panjang L (mm)	47	Hari untuk dikirim	<b>12 Hari</b>
Panjang keseluruhan	Standar	Bahan Pin	[Baja Tahan Karat] SUS303		
Semua Tahan Karat	Tidak Sesuai	Perawatan Permukaan Pin	Pelapisan Nikel		
					

Lampiran 2 Spesifikasi Lanjutan Indexing Plungers SPXVBK16-10

Products	Services	About	
			
		<b>63005-2RS1</b>	
Deep groove ball bearing with seals or shields			
Single row deep groove ball bearings with seals or shields are particularly versatile, have low friction and are optimized for low noise and low vibration, which enables high rotational speeds. They accommodate radial and axial loads in both directions, are easy to mount, and require less maintenance than many other bearing types. The integral sealing can significantly prolong bearing service life because it keeps lubricant in the bearings and contaminants out.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integral sealing prolongs bearing service life</li> <li>• Simple, versatile and robust design</li> <li>• Low friction and high-speed capability</li> <li>• Accommodate radial and axial loads in both directions</li> <li>• Require little maintenance</li> </ul>			

Lampiran 3 Spesifikasi Ball Bearing 63005-2RS1

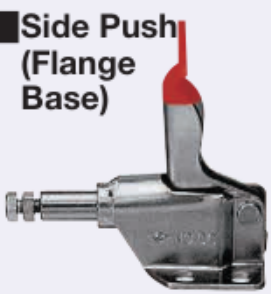


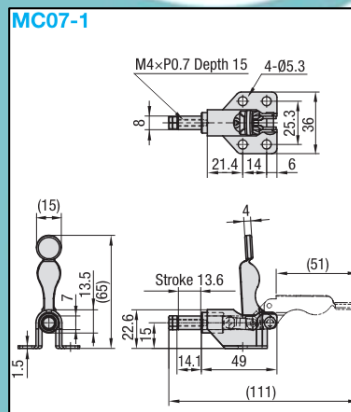
**Hak Cipta :**

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

Bearing Properties		63005-2RS1						
Designation	Bearing type	Principal dimensions			Basic load ratings			Speed ratings
		Bore	Outer diameter	Width	Dynamic	Static	Fatigue load limit	Limiting
		d (mm)	D (mm)	B (mm)	C (kN)	C <sub>0</sub> (kN)	P <sub>u</sub> (kN)	n <sub>lim</sub> (r/min)
63005-2RS1	Deep groove ball bearing	25	47	16	11.2	6.55	0.275	9500

Lampiran 4 Spesifikasi Lanjutan Ball Bearing 63005-2RS1

 <p><b>Side Push (Flange Base)</b></p> <p>(Clamped)</p> <p>* Shaft: Nickel Plating</p>	Part Number	MC07-1
	Body Material	SS400
	Surface Treatment	* Trivalent Chromate
	Stroke (mm)	13.6
	Tightening Force (N)	490
	Handle	91°
	Open-Close Angle	91°
	Weight (g)	70
	Accessory	Steel Bolt
	Unit Price	



Lampiran 5 Spesifikasi Dimensi Toogle clamp MC7-1



**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

Kode Produk **MC07-1** [Menambahkan](#) [produk sejenis](#) [Unduh Rincian Produk](#) [CAD Unduh](#)

Spesifikasi yang Dikonfigurasi			
Tipe	Dorong Samping	Gaya Pengencangan (N)	490
Bahan Tubuh	[Baja] SS400	Sekrup Penjepit	Perlengkapan tulis
Ukuran Sekrup Penjepit:	M4	Bahan Sekrup Penjepit:	Baja
Langkah L (mm)	13.6	Menangani Panjang	Normal
Gaya Pengencangan (Rentang Dapat Dipilih)(N)	~1399	Tipe Gunung	Basis Flensa
Aksesoris Tip	Baut Baja	RoHS	10

Jumlah Pesanan .

Patokan harga 160.640 IDR

**Total 160.640 Rp**

Hari untuk dikirim Hari yang sama

Layanan pengiriman "Same Day" hanya tersedia untuk stok barang, jika pemesanan dilakukan sebelum pukul 16.00. Silakan hubungi Tim Layanan Pelanggan kami untuk informasi lebih lanjut.

Stok Saat Ini **84** bagian-bagian

※ [Kuantitas stok saat ini] adalah jumlah stok saat mengakses halaman ini. Kuantitas terus berubah & dapat berubah pada saat pesanan dikonfirmasi.

[Pemesanan Sekarang](#) [Tambahkan ke Keranjang](#)

Lampiran 6 Spesifikasi dan harga Toogle clamp MC7-1

Kode Produk **MC07-10** [Menambahkan](#) [produk sejenis](#) [Unduh Rincian Produk](#) [CAD Unduh](#)

Spesifikasi yang Dikonfigurasi			
Tipe	Dorong Samping	Gaya Pengencangan (N)	9640
Bahan Tubuh	[Baja] SS400	Sekrup Penjepit	Perlengkapan tulis
Ukuran Sekrup Penjepit:	M10	Bahan Sekrup Penjepit:	Baja
Langkah L (mm)	41.3	Menangani Panjang	Normal
Gaya Pengencangan (Rentang Dapat Dipilih)(N)	3100-	Tipe Gunung	Basis Flensa
Aksesoris Tip	Baut Baja	-	-

Jumlah Pesanan .

Patokan harga 344.229 IDR

**Total 344.229 Rp**

Hari untuk dikirim Hari yang sama

Layanan pengiriman "Same Day" hanya tersedia untuk stok barang, jika pemesanan dilakukan sebelum pukul 16.00. Silakan hubungi Tim Layanan Pelanggan kami untuk informasi lebih lanjut.

Stok Saat Ini **1** bagian-bagian

※ [Kuantitas stok saat ini] adalah jumlah stok saat mengakses halaman ini. Kuantitas terus berubah & dapat berubah pada saat pesanan dikonfirmasi.

[Pemesanan Sekarang](#) [Tambahkan ke Keranjang](#)

Lampiran 7 Spesifikasi Lanjutan Dimensi Toogle clamp MC7-10

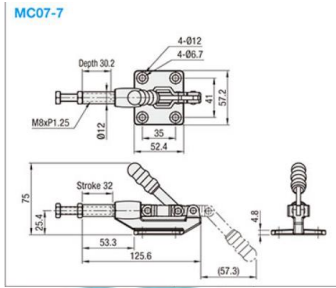
 <p>(Clamped)</p> <p>* Shaft: Nickel Plating</p>	<b>Part Number</b>	<b>MC07-7</b>
	<b>Material</b>	Main Body: SS400 / Attaching Portion: PC2450
	<b>Surface Treatment</b>	Main Body: * Invariant Chromate / Attaching Portion: Chemical Conversion Coating
	<b>Stroke (mm)</b>	32
	<b>Tightening Force (N)</b>	2270
	<b>Weight (g)</b>	340
	<b>Handle Open-Close Angle</b>	186°
	<b>Accessory</b>	Steel Bolt
	<b>Unit Price</b>	



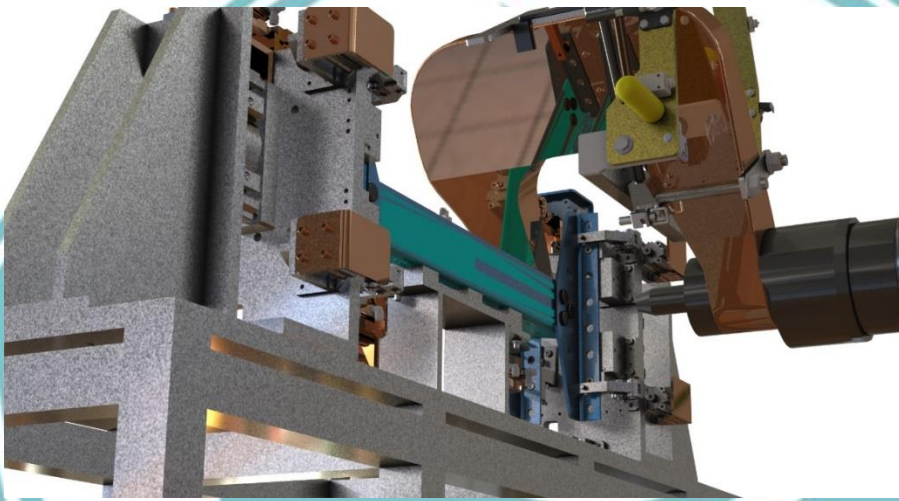


**Hak Cipta :**

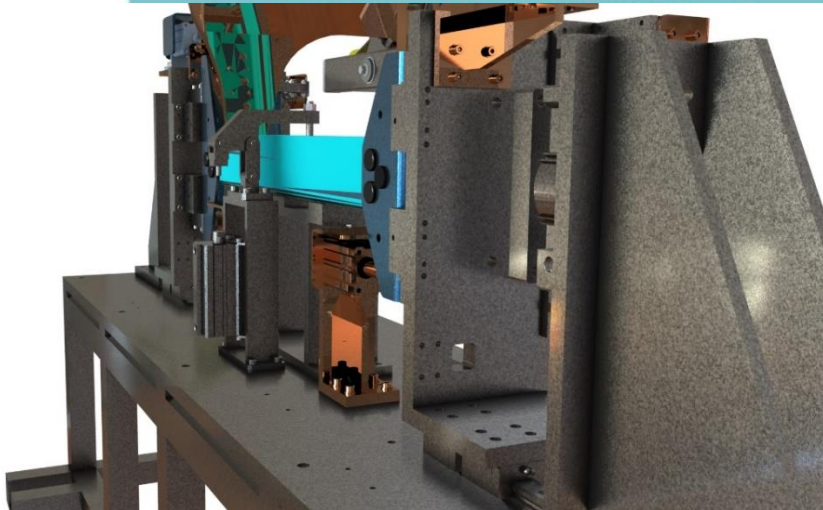
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



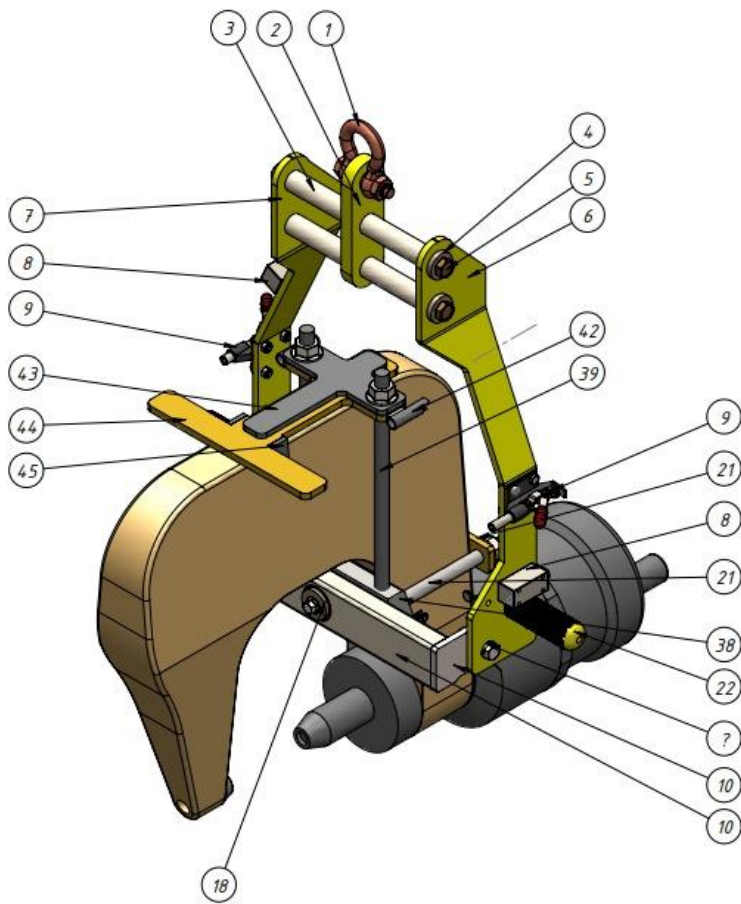
Lampiran 8 Spesifikasi Toogle Clamp MC07 - 7



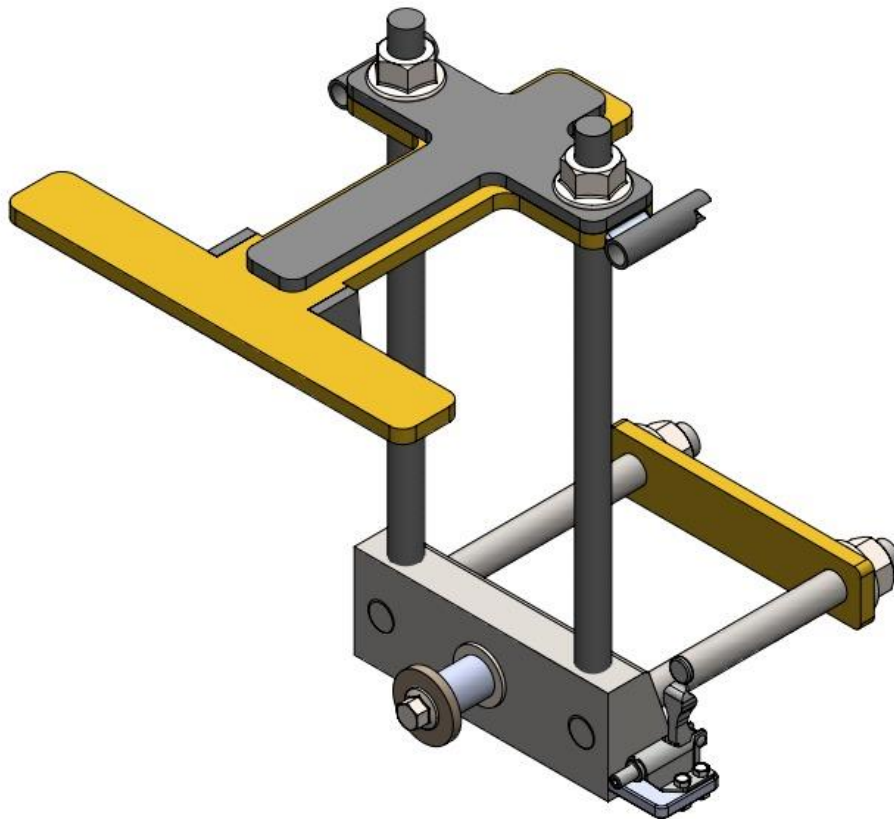
Lampiran 9 Hasil Rendering Simulasi Riveting

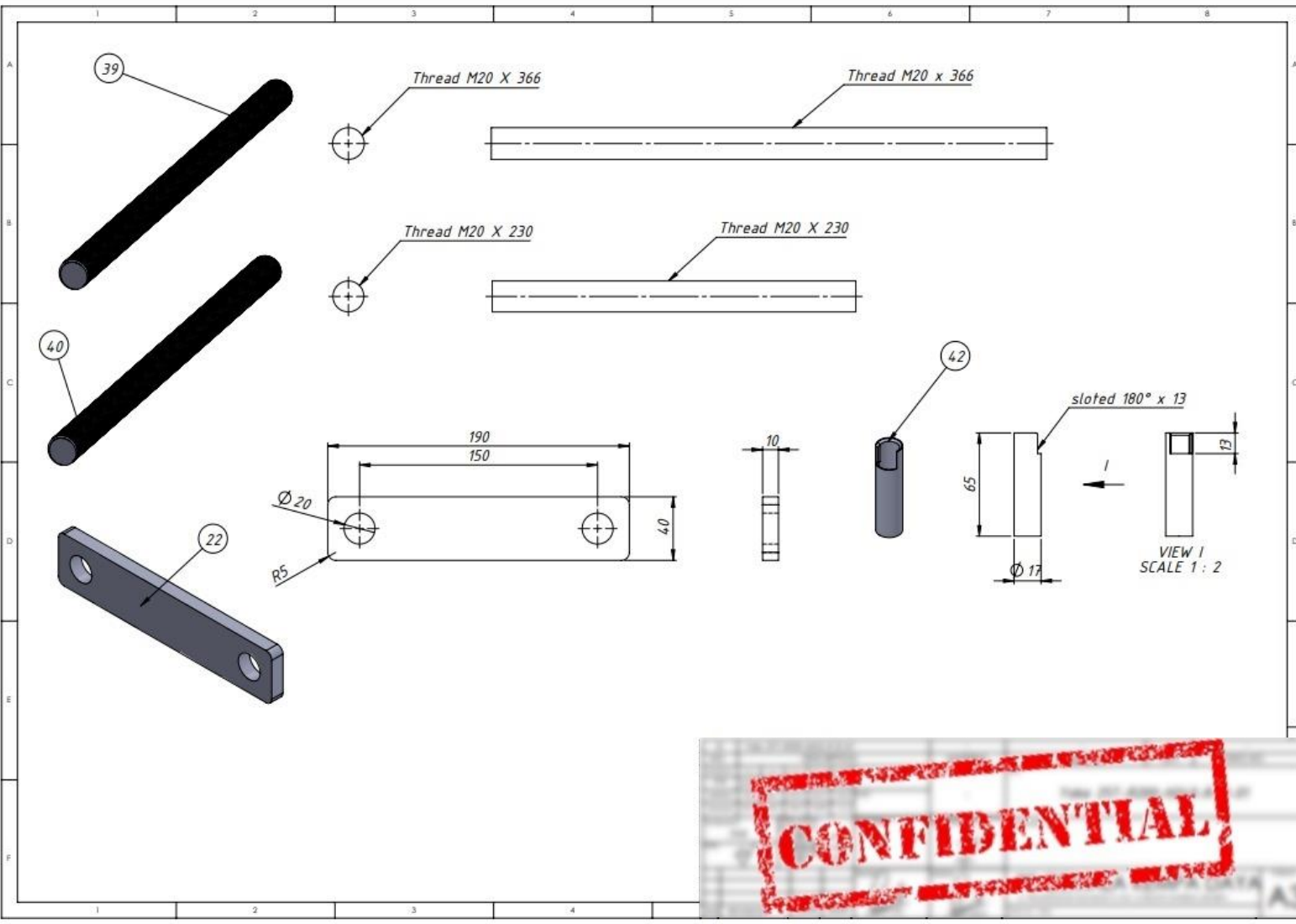
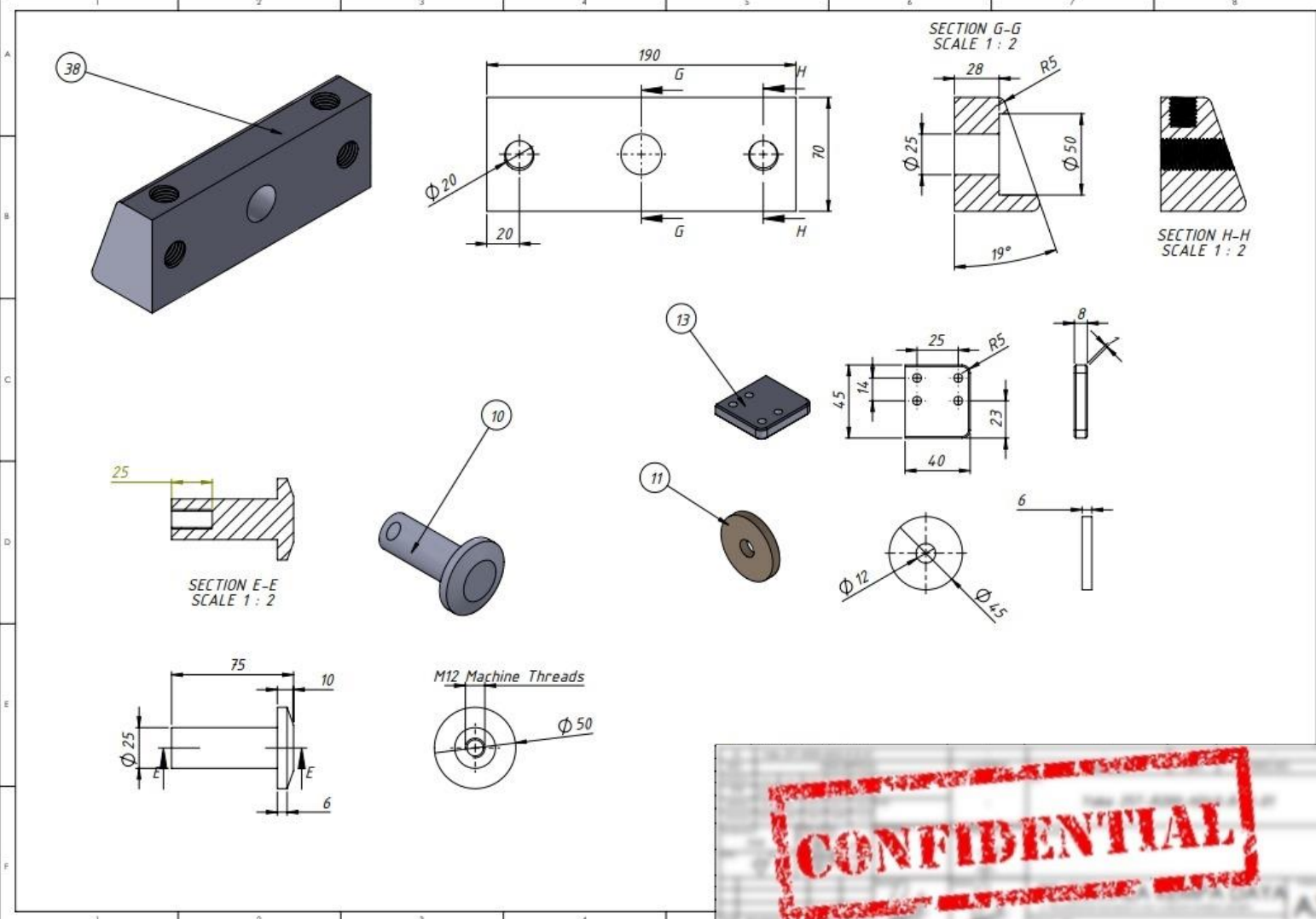


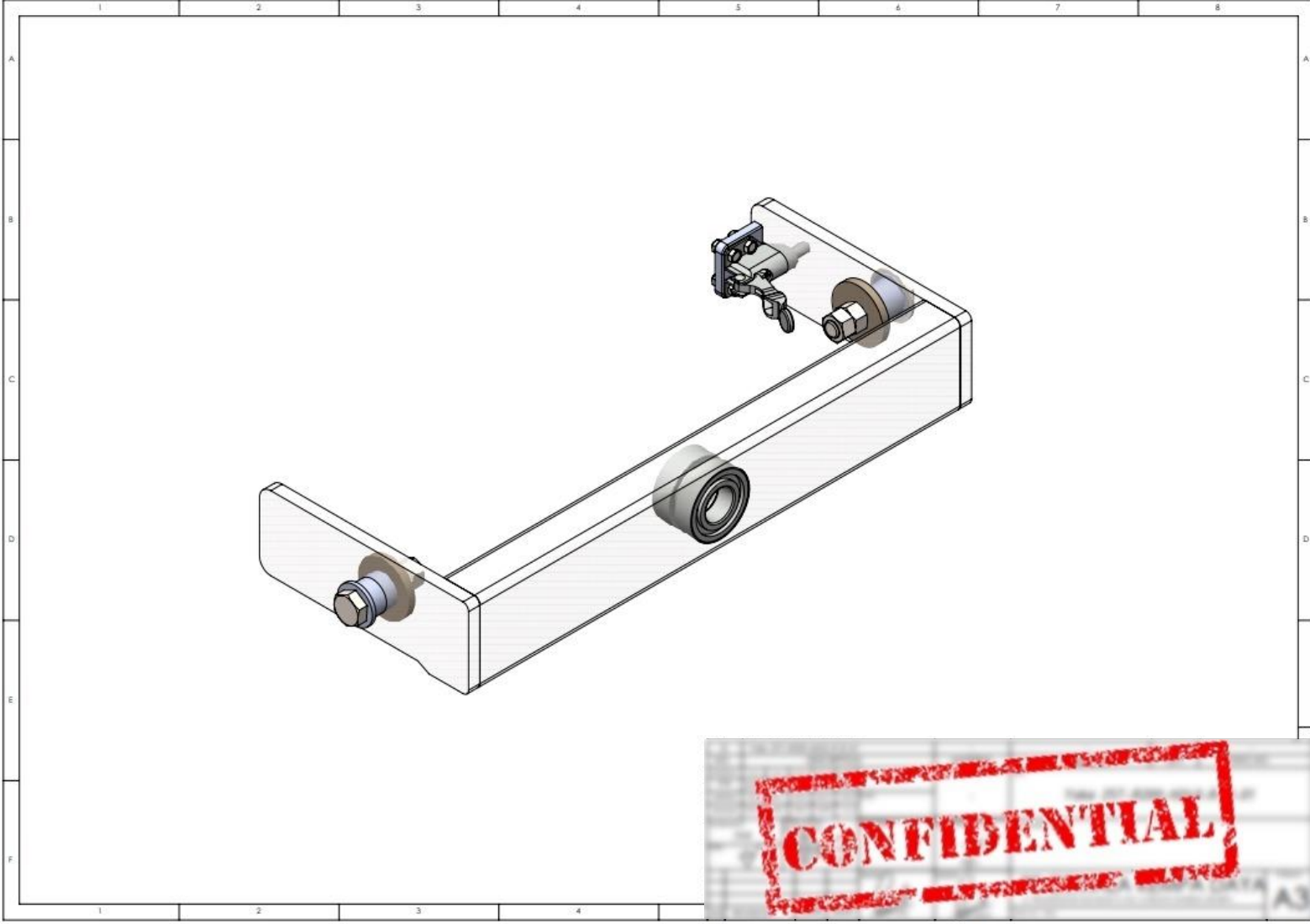
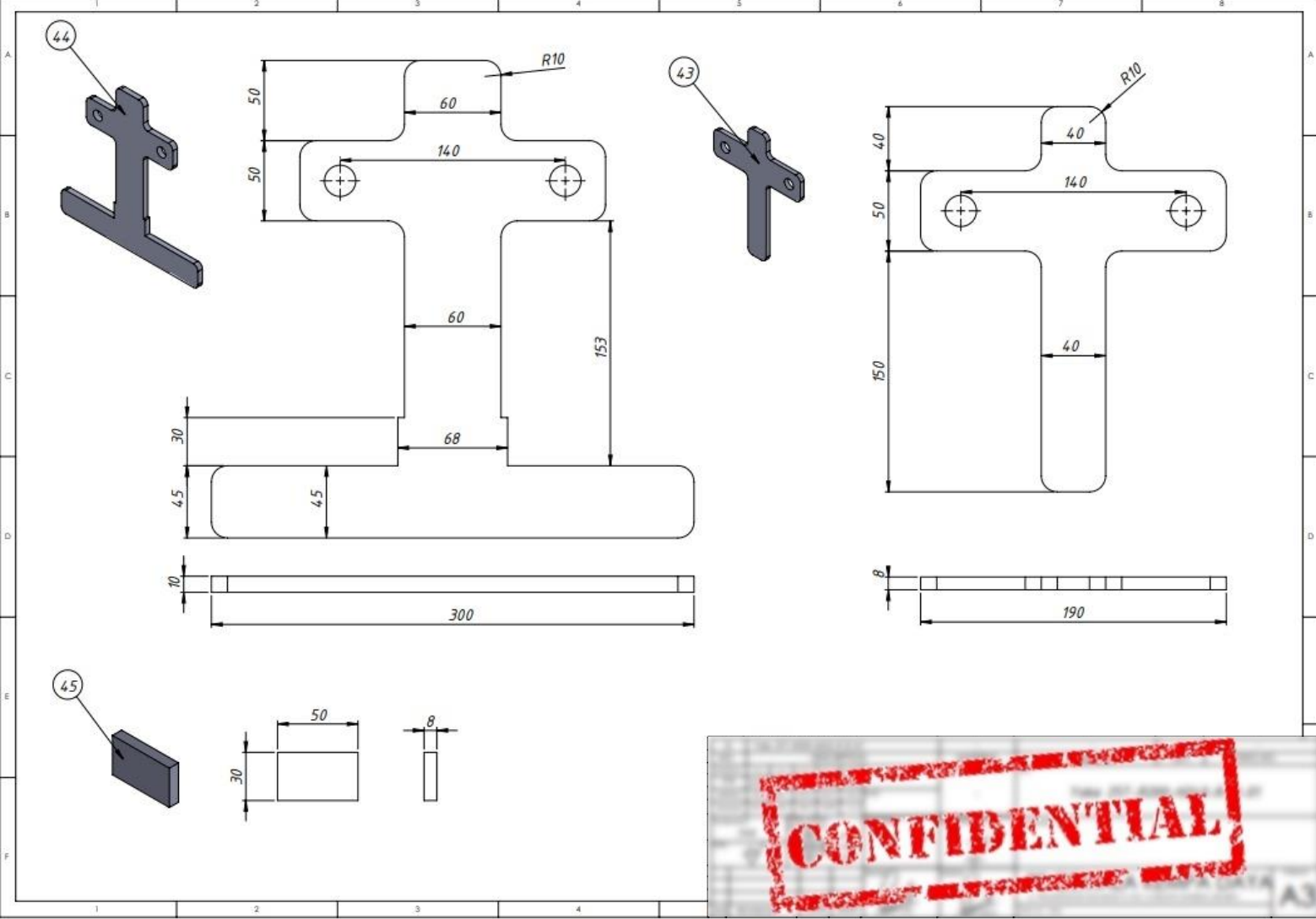
Lampiran 10 Hasil Rendering lanjutan Simulasi Riveting

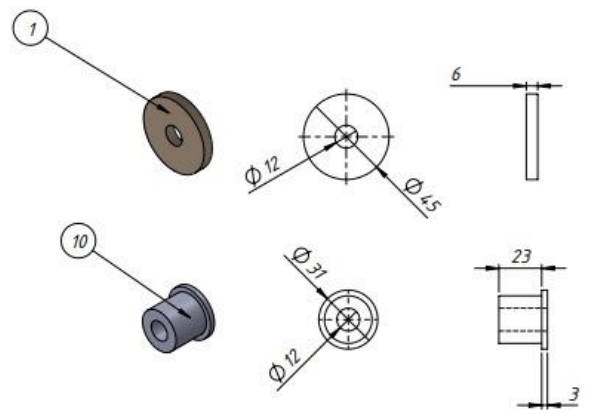
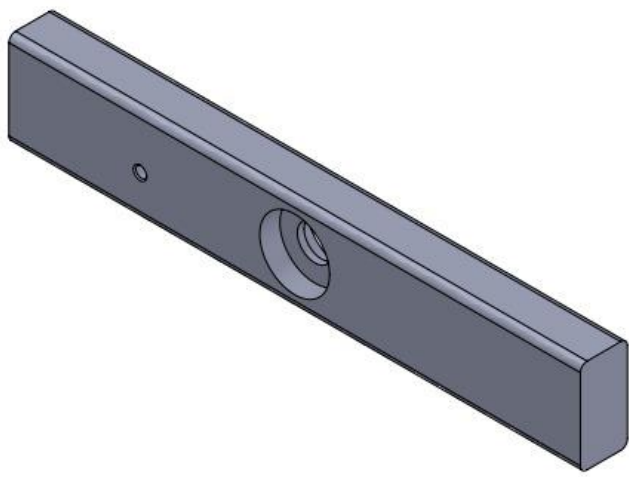


ITEM NO.	PART NUMBER	Bahan	Ukuran	QTY.	Keterangan
1	3 Ton Bow Shackle	Standar	150 x 100 x 50	1	Standar
2	Upper flat conector	S40	60 x 200 x 20	1	Custom
3	Upper shaft Hanger	S40	∅ 30 x 280	2	Custom
4	Upper ring shaft	S37	∅ 40 x 8	4	Custom
5	hex screw	Standar	M16 x 2.0 x 40	4	Custom
6	Left Side hanger	S40	120 x 662	1	Custom
7	Right Side Hanger	S40	120 x 662	1	Custom
8	Limit Switch	Standar	70 x 30 30	2	Standar
9	MC07-7 Toggle clamp	Standar	126 x 100 x 55	2	Misumi
10	Block Holder	S40	425 x 70 x 35	1	Custom
11	Ring JIS B 1252 2L 24	Standar	∅ 37 x 2.5	3	JIS
12	Side Toogole Holder	S40	40 x 35 x 8	1	Custom
13	Upper Holder Plat	Standar	298 x 300 x 10	1	Custom
16	Center Shaft Pin	S40	∅ 50 x 75	1	Custom
17	Hex flange nut	Standar	M20 x 2.5	4	Standar
18	Center Ring Hinge	S37	∅ 45 x 6	3	Custom
19	B18.2.3.4M flange screw	Standar	M12 x 1.75 x 25	1	Custom
20	Center Pin Lock Holder	S40	∅ 50 x 75	1	Custom
21	Thread Shaft	Standar	M20 x 350	1	Custom
22	Handle	Sf37	∅ 40 x 120	2	Custom
26	Bolt M8	Standar	M8 x 20	8	Standar
27	Nut M8	Standar	M8 x 20	8	Standar
28	C-E6205ZZ C3 Bearing	Standar	∅ 52 x 15	2	Misumi
29	B18.2.3.6M hex bolt	Standar	M12x1.75x55	2	Standar
30	B18.2.4.1M Hex nut	Standar	M5 x 0.8	12	Standar
31	MC07-1 Toggle clamp	Standar	40 x 40 x 61	2	Misumi
35	B18.2.3.6M Hex Bolt	Standar	M5 x 0.8 x 16	8	Standar

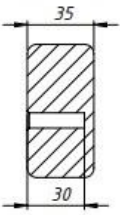




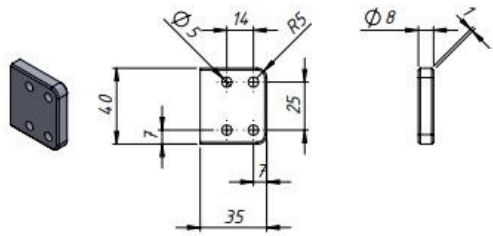
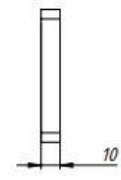
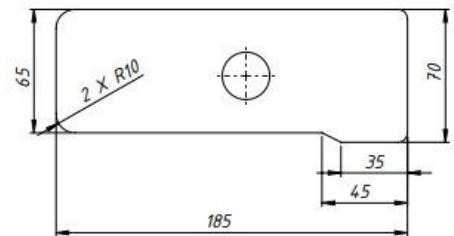
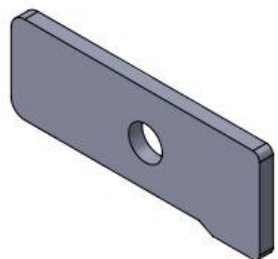
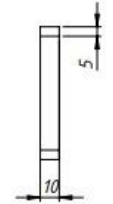
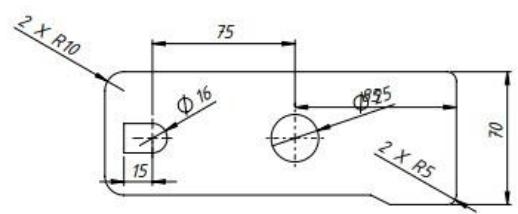
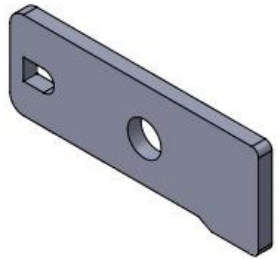
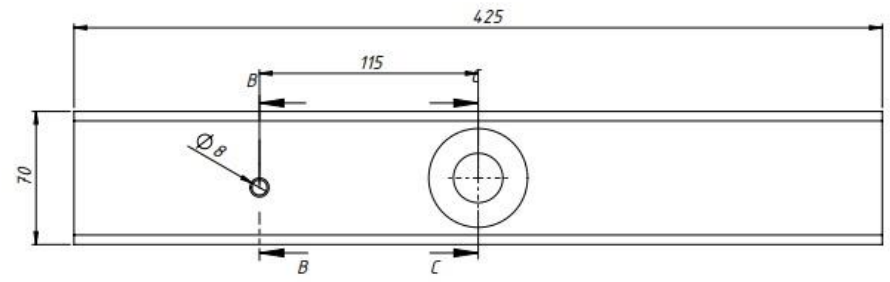
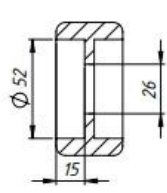


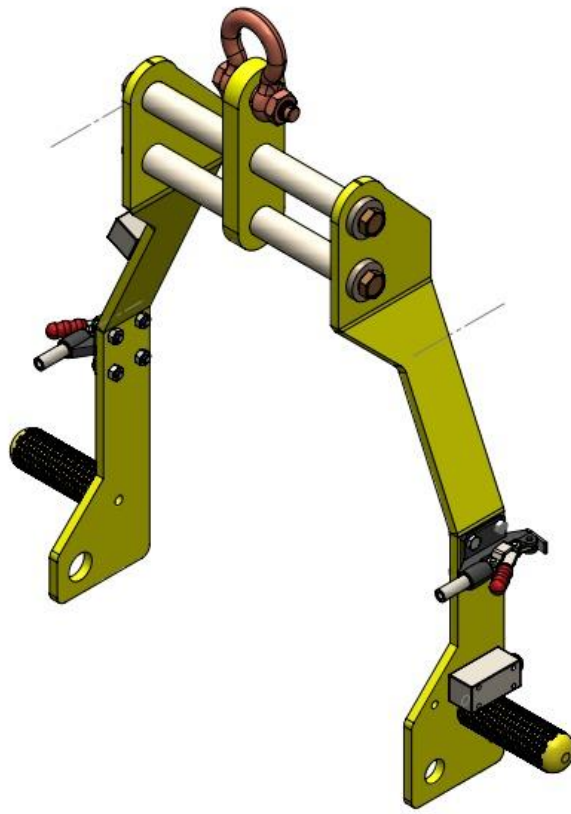


SECTION B-B  
SCALE 1: 2

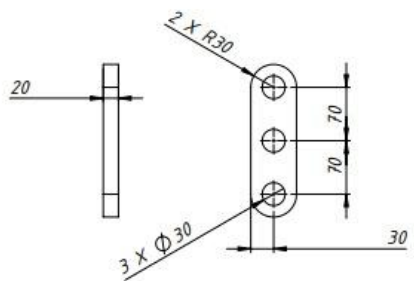
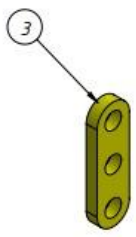
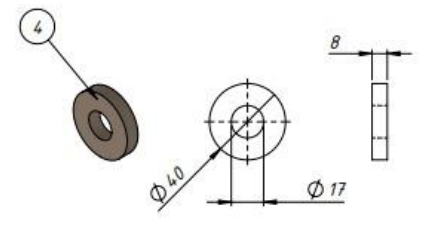
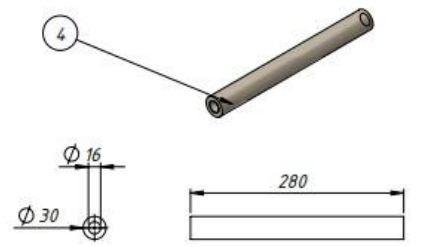
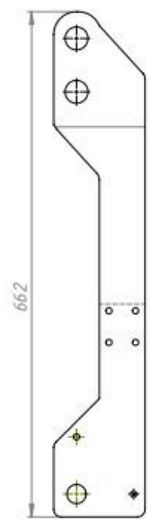
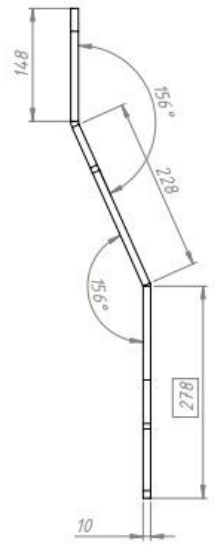
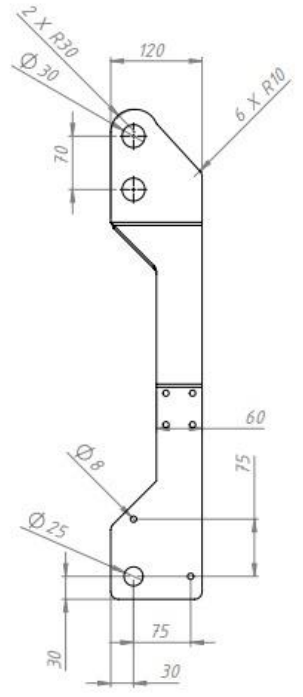
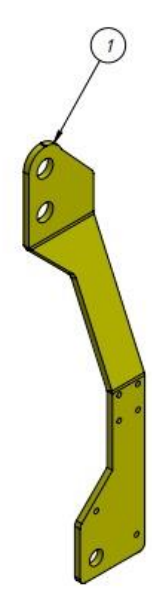


SECTION C-C  
SCALE 1: 2

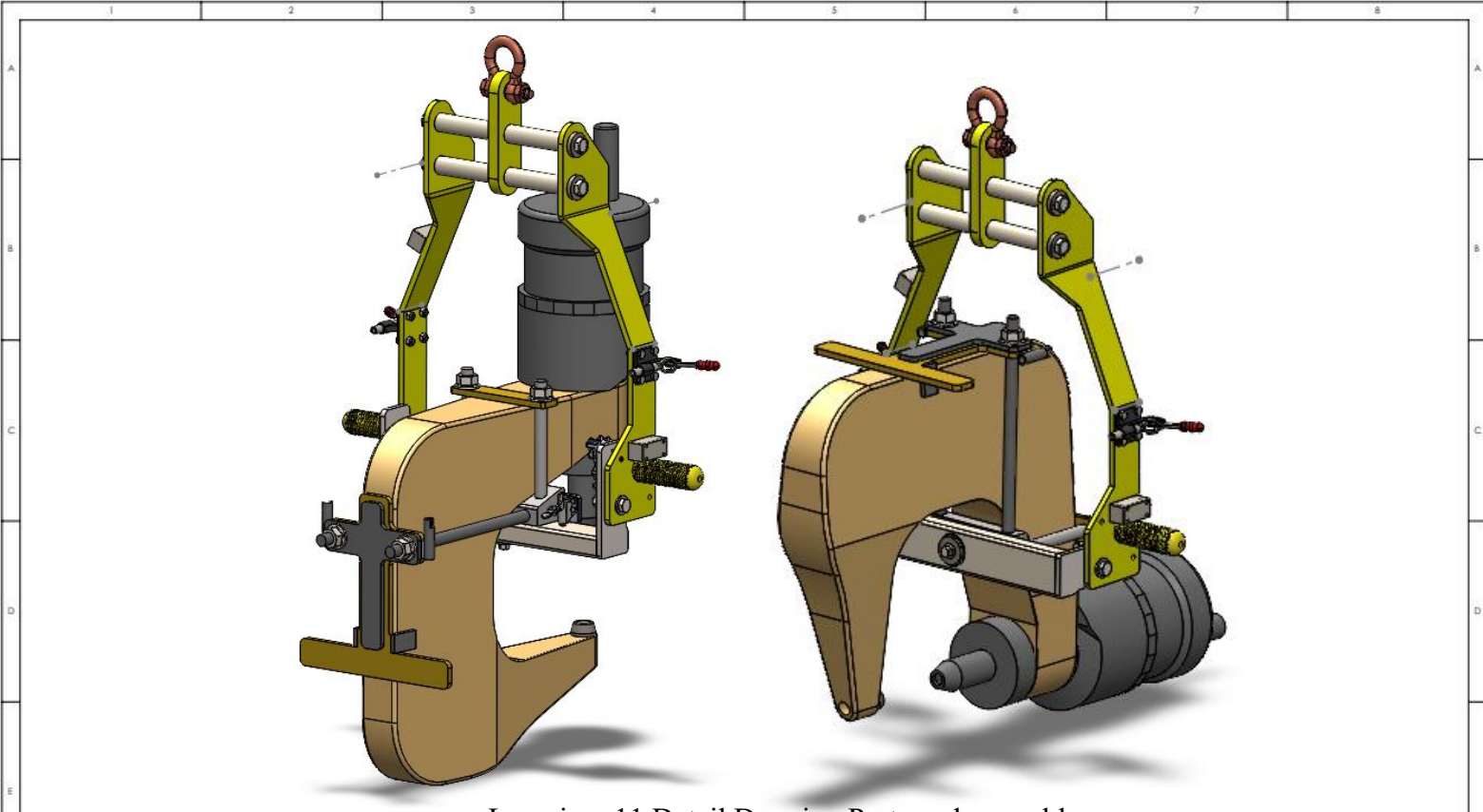
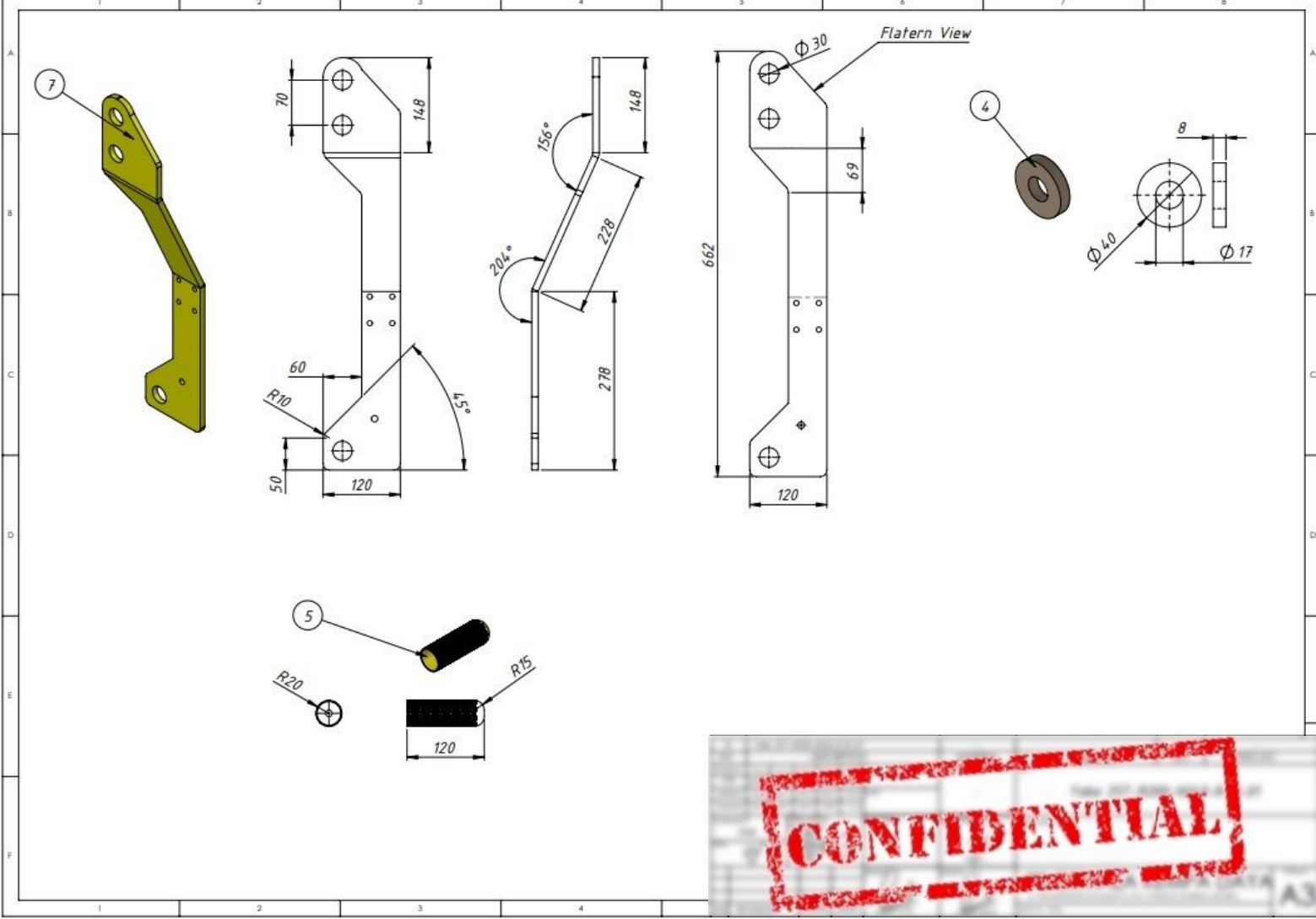




**CONFIDENTIAL**



**CONFIDENTIAL**



Lampiran 11 Detail Drawing Parts and assembly

