



**PERANCANGAN INSPECTION JIG STUD BOLT
MENGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS 2020**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
jenjang Progam Diploma Tiga

Disusun oleh:

Nama : Muhammad Hilal RizqiAdhi

NIM : 20020011

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN *INSPECTION JIG STUD BOLT* MENGGUNAKAN
*SOFTWARE SOLIDWORKS 2020***

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti sidang tugas akhir

Disusun oleh:

Nama : Muhammad Hilal RizqiAdhi

NIM : 20020011

Telah dipriksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

Tegal, 27 Juli 2023

Pembimbing I



Faqih Faikhurrozak, M.T
NIDN. 0616079002

Pembimbing II



Firman Lukman Sanjaya, MT
NIDN. 0630069202

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Mesin Harapan Bersama



M. Taufik Ouhrohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Judul : PERANCANGAN *INSPECTION JIG STUD BOLT*
MENGUNAKAN *SOFTWARE SOLIDWORKS 2020*
Nama : Muhammad Hilal RizqiAdhi
NIM : 20020011
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)


Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan didepan tim penguji sidang Tugas Akhir
Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 1 Agustus 2023

1 Ketua Penguji

Tanda Tangan


Sigit Setijo Budi, M.T
NIDN. 0629107903

.....


2 Penguji I

Tanda Tangan

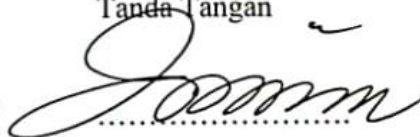
Faqih Fatkhurrozak, M.T
NIDN. 0616079002

.....


3 Penguji II

Tanda Tangan

Andre Budhi Hendrawan, M.T
NIDN. 0607128303

.....


Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufiq Qurohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Hilal RizqiAdhi

NIM : 20020011

Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN *INSPECTION JIG STUD BOLT*
MENGUNAKAN *SOFTWARE SOLIDWORKS 2020*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 27 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Hilal RizqiAdhi
NIM. 20020011

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Hilal RizqiAdhi
NIM : 20020011
Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Noneksklusif Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PERANCANGAN *INSPECTION JIG STUD BOLT* MENGGUNAKAN *SOFTWARE SOLIDWORKS 2020*”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Tegal
Pada Tanggal : 27 Juli 2023
Yang Menyatakan,



Muhammad Hilal RizqiAdhi
NIM. 20020011

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Orang lain ga akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *succes storiesnya*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun ngga ada yang tepuk tangan, kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan saat ini”

PERSEMBAHAN:

Tiada lembar yang paling indah dalam laporan tugas akhir ini kecuali lembar persembahan. Alhamdulillahirobbil’alamin, dengan mengucapkan syukur atas rahmat Allah SWT dan sebagai ucapan terimakasih tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya, orang yang hebat yang selalu menjadi penyemangat saya sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi, terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan saya, terimakasih untuk semuanya berkat doa orang tua saya, saya bisa berada di titik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi mama & bapa harus selalu ada disetiap perjalanan & pencapaian hidup saya, *I love you more more more*.
2. Dosen pembimbing I, bapak Faqih Fatkhurrozak, M.T dan dosen pembimbing II, bapak Firman Lukman sanjaya, M.T terimakasih telah membimbing saya selama pembuatan laporan TA ini.
3. Kepada PT. Bimuda Karya Teknik telah mengizinkan saya dalam pembuatan produk untuk tugas akhir ini.
4. Untuk teman teman DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal angkatan 2020, terimakasih atas semuanya, semoga kita senantiasa bersama, terus berjuang dan selalu semangat.

ABSTRAK
**PERANCANGAN *INSPECTION JIG STUD BOLT* MENGGUNAKAN
*SOFTWARE SOLIDWORKS 2020***

**¹Muhammad Hilal RizqiAdhi, ²Faqih Fatkhurrozak, ³Firman Lukman
Sanjaya**

^{1,2,3} Program Studi DIII Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama
Jl. Dewi Sartika No. 71 Pesurungan Kidul, Kota Tegal
Email: adhihilal@gmail.com

Dunia industri membutuhkan alat bantu yang dapat membantu mempercepat proses produksi dan meningkatkan kualitas produk. Alat bantu yang sering digunakan dalam proses *manufaktur* adalah *jig & fixture*, yang mampu mempermudah pekerjaan, menghasilkan produk dengan kualitas yang sama, serta mengurangi biaya produksi dan memberikan keamanan dan kenyamanan bagi operator. Salah satu *software* yang sering digunakan dalam proses *desain* adalah *SolidWorks 2020*, yang menyediakan berbagai fitur lengkap untuk desain produk, mesin, dan permesinan. *Software* ini juga bisa menganalisis struktur statis, contohnya pada rangka bawah. Pada proses pengujian *part* rangka bawah di bagian penampang bawah dengan menggunakan material AISI 1020 *Steel Cold Rolled* dan diberikan beban sebesar 100N memberikan hasil tegangan beban statis (*Von Mises*) 3.221 N/m², perubahan bentuk (*Displacement*) 1.000 URES (mm), dan faktor keamanan (*Factor of safety*) 1.087 FOS, maka dapat disimpulkan bahwa *part* tersebut aman untuk digunakan. Dalam perancangan suatu produk, diperlukan penggunaan alat seperti laptop, *software SolidWorks*, kertas, pensil, penghapus, penggaris, dan jangka sorong. Data untuk perancangan ini dikumpulkan melalui studi literatur, termasuk sumber dari internet, buku referensi, dan jurnal yang relevan.

Kata Kunci: Perancangan, *Jig & fixture*, *Software SolidWorks 2020*, Analisis struktur statis.

ABSTRACT

JIG & FIXTURE DESIGN TO IMPROVE THE STUD BOLT SORTING PROCESS USING SOLIDWORKS SOFTWARE 2020

**¹Muhammad Hilal RizqiAdhi, ²Faqih Fatkhurrozak, ³Firman Lukman
Sanjaya**

^{1,2,3} *DIII Mechanical Engineering Study Program, Harapan Bersama Polytechnic
Jl. Dewi Sartika No. 71 Pesurungan Kidul, Kota Tegal
Email: adhihilal@gmail.com*

The industrial world needs tools that can help speed up the production process and improve product quality. Tools that are often used in the manufacturing process are jigs & fixtures, which are able to simplify work, produce products of the same quality, as well as reduce production costs and provide safety and comfort for operators. One software that is often used in the design process is SolidWorks 2020, which provides a complete range of features for product design, machinery, and machining. This software can also analyze static structures, for example on the bottom frame of. In the process of testing the underframe part in the lower cross section using AISI 1020 Steel Cold Rolled material and given a load of 100N giving the results of static load stress (Von Mises) 3,221 N/m², Displacement 1,000 URES (mm), and safety factor (Factor of safety) 1,087 FOS, it can be concluded that the part It is safe to use. In designing a product, it is necessary to use tools such as laptops, SolidWorks software, paper, pencils, erasers, rulers, and calipers. Data for this design was collected through a literature study, including sources from the internet, reference books, and relevant journals.

Keywords: *Design, Jig & fixture, SolidWorks 2020 software, static structure analysis.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada saya, sehingga saya dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.

Keberhasilan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan. Bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
2. Bapak Faqih Fatkhurrozak, M.T selaku dosen pembimbing I.
3. Bapak Firman Lukman Sanjaya, M.T selaku dosen pembimbing II.
4. Bapak, ibu, keluarga yang telah memberikan dorongan, doa dan semangat.

Penulis menyadari bahwa dalam menulis tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan saya dimasa yang akan datang sangat diharapkan. Akhir kata saya berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, 27 Juli 2023

Penyusun,

Muhammad Hilal RizqiAdhi

NIM. 20020011

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | v |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan | 3 |
| 1.5 Manfaat | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 5 |
| 2.1 Pengertian <i>Jig & Fixture</i> | 5 |
| 2.2 Pengertian Perancangan | 6 |
| 2.3 Fitur <i>Analisis</i> dan <i>Simulasi</i> pada <i>SolidWorks</i> | 6 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 9 |
| 3.1 Diagram Alur Penelitian | 9 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 10 |
| 3.2.1 Alat | 10 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.2 Bahan..... | 13 |
| 3.3 Metode Pengumpulan Data..... | 14 |
| 3.3.1 Prosedur Pengambilan Data | 14 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 15 |
| 4.1 Proses Perancangan Rangka | 15 |
| 4.1.1 Pembuatan Rangka Atas..... | 15 |
| 4.1.2 Pembuatan Rangka Bawah..... | 22 |
| 4.1.3 Pembuatan Engsel | 40 |
| 4.1.4 Pembuatan As Penghubung Engsel..... | 45 |
| 4.2 Hasil Perancangan Rangka | 50 |
| 4.3 Pengujian Rangka | 54 |
| 4.3.1 Langkah – Langkah Melakukan Pengujian..... | 54 |
| 4.3.2 Hasil Pengujian Rangka | 59 |
| BAB V PENUTUP..... | 63 |
| 5.1 Kesimpulan | 63 |
| 5.2 Saran | 64 |
| DAFTAR PUSTAKA | 65 |
| LAMPIRAN..... | 66 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 <i>Jig & fixture</i> | 5 |
| Gambar 2.4 <i>Analisis struktur statis</i> | 7 |
| Gambar 3.1 Diagram alur penelitian..... | 9 |
| Gambar 3.2 Laptop..... | 10 |
| Gambar 3.3 <i>Software SolidWorks</i> | 11 |
| Gambar 3.4 Pensil | 11 |
| Gambar 3.5 Penghapus..... | 12 |
| Gambar 3.6 Penggaris | 12 |
| Gambar 3.7 Jangka sorong..... | 13 |
| Gambar 3.8 Kertas | 13 |
| Gambar 4.1 <i>SolidWorks 2020</i> | 15 |
| Gambar 4.2 Menu <i>part</i> | 15 |
| Gambar 4.3 <i>Front plane</i> | 16 |
| Gambar 4.4 <i>Sketch part</i> awal | 16 |
| Gambar 4.5 <i>Base flange</i> | 17 |
| Gambar 4.6 <i>Sketch</i> baru | 17 |
| Gambar 4.7 <i>Extrude sketch</i> yang telah dibuat..... | 18 |
| Gambar 4.8 <i>Circle</i> lalu di <i>mirror</i> | 18 |
| Gambar 4.9 <i>Circle</i> dilubangi menggunakan <i>extrude cut</i> | 19 |
| Gambar 4.10 <i>Circle</i> beserta <i>dimensi</i> | 19 |
| Gambar 4.11 <i>Circle</i> dilubangi menggunakan <i>extrude cut</i> | 20 |
| Gambar 4.12 <i>Part</i> diwarnai..... | 20 |
| Gambar 4.13 Menu <i>drawing</i> | 21 |
| Gambar 4.14 <i>Sheet format</i> | 21 |
| Gambar 4.15 <i>Drawing 2D</i> rangka atas..... | 22 |
| Gambar 4.16 Menu <i>part</i> | 22 |
| Gambar 4.17 <i>Front plane</i> | 23 |
| Gambar 4.18 <i>Sketch</i> awal..... | 23 |
| Gambar 4.19 <i>Extrude thin</i> | 24 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.20 Memilih garis | 24 |
| Gambar 4.21 <i>Part</i> dibuang menggunakan <i>split</i> | 25 |
| Gambar 4.22 <i>Sketch circle</i> dengan jaraknya | 25 |
| Gambar 4.23 <i>Circle</i> di duplikat menggunakan <i>mirror</i> | 26 |
| Gambar 4.24 <i>Cut extrude</i> | 26 |
| Gambar 4.25 <i>Convert entities</i> | 27 |
| Gambar 4.26 <i>Boss extrude</i> | 27 |
| Gambar 4.27 <i>Sketch</i> dudukan rangka..... | 28 |
| Gambar 4.28 <i>Boss extrude</i> | 28 |
| Gambar 4.29 <i>Sketch</i> lubang dudukan..... | 29 |
| Gambar 4.30 <i>Cut extrude</i> | 29 |
| Gambar 4.31 <i>Sketch</i> lubang dudukan..... | 30 |
| Gambar 4.32 <i>Cut extrude</i> | 30 |
| Gambar 4.33 <i>fillet</i> | 31 |
| Gambar 4.34 <i>Sketch</i> lubang bawah rangka | 31 |
| Gambar 4.35 <i>Circle</i> dilubangi menggunakan <i>cut extrude</i> | 32 |
| Gambar 4.36 <i>Sketch circle</i> rangka bagian depan | 32 |
| Gambar 4.37 <i>Circle</i> dilubangi menggunakan <i>cut extrude</i> | 33 |
| Gambar 4.38 <i>Sketch circle</i> bagian samping | 33 |
| Gambar 4.39 <i>Circle</i> dilubangi menggunakan <i>cut extrude</i> | 34 |
| Gambar 4.40 <i>Sketch rectangle</i> rangka bagian samping | 34 |
| Gambar 4.41 <i>Rectangle</i> dilubangi menggunakan <i>cut extrude</i> | 35 |
| Gambar 4.42 <i>Plane</i> dibagian tengah | 35 |
| Gambar 4.43 <i>Sketch rectangle</i> | 36 |
| Gambar 4.44 <i>Boss extrude</i> | 36 |
| Gambar 4.45 <i>Circle</i> | 37 |
| Gambar 4.46 <i>Cut extrude</i> untuk melubangi | 37 |
| Gambar 4.47 <i>Part</i> diwarnai..... | 38 |
| Gambar 4.48 Menu <i>drawing</i> | 38 |
| Gambar 4.49 <i>Sheet format</i> | 39 |
| Gambar 4.50 <i>Drawing 2D</i> rangka bawah | 39 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.51 Menu <i>part</i> | 40 |
| Gambar 4.52 <i>Front plane</i> | 40 |
| Gambar 4.53 <i>Sketch awal</i> | 41 |
| Gambar 4.54 <i>Boss extrude</i> | 41 |
| Gambar 4.55 <i>Circle</i> | 42 |
| Gambar 4.56 <i>Boss extrude</i> | 42 |
| Gambar 4.57 <i>Mirror</i> dudukan as | 43 |
| Gambar 4.58 Part diwarnai | 43 |
| Gambar 4.59 Menu <i>drawing</i> | 44 |
| Gambar 4.60 <i>Sheet format</i> | 44 |
| Gambar 4.61 <i>Drawing 2D</i> engsel | 45 |
| Gambar 4.62 Menu <i>part</i> | 45 |
| Gambar 4.63 <i>Front plane</i> | 46 |
| Gambar 4.64 <i>Sketch awal</i> | 46 |
| Gambar 4.65 <i>Sketch</i> dibagian ujung <i>part</i> | 47 |
| Gambar 4.66 <i>Revolved</i> | 47 |
| Gambar 4.67 <i>Part</i> diwarnai..... | 48 |
| Gambar 4.68 Menu <i>drawing</i> | 48 |
| Gambar 4.69 <i>Sheet format</i> | 49 |
| Gambar 4.70 <i>Drawing 2D</i> as penghubung engsel | 49 |
| Gambar 4.71 Menu <i>assembly</i> | 50 |
| Gambar 4.72 <i>Part</i> yang akan di <i>assembly</i> | 50 |
| Gambar 4.73 <i>Part</i> rangka bawah | 51 |
| Gambar 4.74 <i>Mate</i> rangka atas dan rangka bawah | 51 |
| Gambar 4.75 <i>Part</i> engsel..... | 52 |
| Gambar 4.76 As engsel | 52 |
| Gambar 4.77 Baut | 53 |
| Gambar 4.78 Mur | 53 |
| Gambar 4.79 <i>Assembly</i> | 54 |
| Gambar 4.80 <i>New study</i> | 54 |
| Gambar 4.81 <i>Static</i> | 55 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.82 <i>Material</i> | 55 |
| Gambar 4.83 <i>Fixed geometry</i> | 56 |
| Gambar 4.84 Permukaan yang mau di tekan | 56 |
| Gambar 4.85 <i>Mesh</i> | 57 |
| Gambar 4.86 <i>Part</i> yang sudah di <i>mesh</i> | 57 |
| Gambar 4.87 <i>Simulasi analisis</i> | 58 |
| Gambar 4.88 <i>Analisis</i> | 58 |
| Gambar 4.89 Hasil <i>analisis</i> | 59 |
| Gambar 4.90 Hasil <i>analisis von mises</i> | 60 |
| Gambar 4.91 Hasil <i>analisis displacement</i> | 61 |
| Gambar 4.92 Hasil <i>analisis factor of safety</i> | 61 |

DAFTAR TABEL

| | |
|------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Spesifikasi laptop | 10 |
|------------------------------------|----|

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1. <i>Drawing Part</i> | A-1 |
| Lampiran 2. Kesiediaan Pembimbing..... | A-2 |
| Lampiran 3. Buku Bimbingan Tugas Akhir..... | A-3 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia industri membutuhkan alat yang dapat membantu mempercepat proses produksi. Permintaan konsumen semakin meningkat karena tingginya konsumsi produk. Dalam keadaan ini, konsumen mengharapkan kualitas yang lebih baik. Peningkatan kualitas dapat dimulai dari tahapan proses produk tersebut dibentuk, dimana sebagian proses memerlukan penggunaan alat bantu sebagai upaya meningkatkan kualitas produk. Alat bantu yang biasa digunakan dalam proses *manufaktur* adalah *jig & fixture* (Itsnaini dkk., 2022).

Jig & fixture dinilai mampu mempermudah pekerjaan dalam proses produksi sehingga dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang sama baiknya antara produk satu dengan yang lain. Selain itu, alat bantu produksi juga mampu memperkecil biaya produksi dan dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi operator/pekerja sendiri. Alat bantu produksi sering juga disebut *jig & fixture*, merupakan alat bantu produksi yang dapat membuat suatu proses pengerjaan/produksi menjadi lebih *efektif* dan *efisien*, untuk menjadi sebuah alat *jig & fixture* perlu adanya proses perancangan, biasanya proses perancangan tersebut menggunakan *software SolidWorks* (Itsnaini dkk., 2022).

Software SolidWorks ini sudah banyak dikembangkan program *design* yang penerapannya sudah menggunakan perangkat komputer, biasa disebut *computer aided design* (CAD) yang sering digunakan adalah *SolidWorks CAD 3D* yang dikembangkan oleh *SolidWorks corporation* yang sekarang sudah diakuisisi oleh

Dassault Sytemes. SolidWorks digunakan untuk merancang *part* permesinan, susunan *part* permesinan berupa *assembling* dan *drawing 2D* untuk persentasi gambar proses pabrikasi atau permesinan. Saat ini, sudah banyak perusahaan – perusahaan yang sudah menggunakan *software solidwork*, karena memang *software* ini mempunyai banyak kelebihan *SolidWorks* adalah *rendering* yang lebih *realistic* diatas *Autodesk* dan pengaplikasinya sangat mudah dipahami dan di *software SolidWorks* ini bisa juga *menganalisis* tekanan beban pada rancangan model/gambar yang sudah di buat (Aditya, 2022).

Analisis dan simulasi untuk meminimalisir kegagalan yang mungkin terjadi pada alat sebelum dilakukan *fabrikasi*. Penggunaan *SolidWorks* sendiri sudah banyak digunakan dalam *menganalisis* dan *mensimulasikan* berbagai rancangan pada berbagai aplikasi keteknikan. *Software SolidWorks* digunakan pada penelitian untuk menganalisis dengan memberikan beban 100 *Newton*. *Analisis* meliputi tegangan beban *statis (Von Mises)*, perubahan bentuk (*Displacement*), dan faktor keamanan (*Factor of safety*) (Baharuddin, 2021).

Berdasarkan latar belakang diatas maka Tugas Akhir ini berjudul “Perancangan *inspection jig stud bolt* menggunakan *software solidworks 2020*”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penulisan merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan menggunakan *software SolidWorks 2020*?
2. Bagaimana hasil pengujian menggunakan *software SolidWorks 2020*?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas maka batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan menggunakan *software SolidWorks 2020*.
2. Proses pengujian beban pada rangka menggunakan beban 100N.
3. *Material* yang dipakai menggunakan AISI 1020 *Steel Cold Rolled*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari proses perancangan adalah:

1. Tujuan dari laporan ini adalah untuk mengetahui proses perancangan menggunakan *software SolidWorks*.
2. Untuk mengetahui pengujian gaya tekan secara *simulasi* pada *software SolidWorks 2020*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui proses perancangan menggunakan *Software SolidWorks 2020*.
2. Dapat mengetahui proses pengujian menggunakan *Software SolidWorks 2020*.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan laporan, waktu pelaksanaan dan sistematika penulisan laporan, waktu penyusunan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang dasar-dasar teori yang dibutuhkan dalam penyusunan laporan yaitu yang berkaitan dengan *jig & fixture*, teori dasar *SolidWorks* beserta fitur-fitur yang digunakan untuk perancangan ini, dan pengujian kekuatan rangka pada .

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang diagram alur penelitian yang akan dilakukan proses perancangan, alat dan bahan, metode analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang perancangan *inspection jig* menggunakan *Software SolidWorks* dan hasil dari proses pengujian beban pada rangka *jig*.

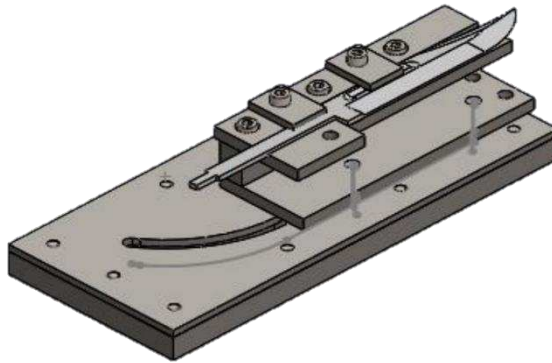
BAB V PENUTUP

Bab ini memberikan tentang kesimpulan dan saran penyusun.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian *Jig & Fixture*



Gambar 2.1 *Jig & fixture*
(Husada dkk., 2018)

Jig & fixture adalah alat bantu produksi yang digunakan dalam proses *manufaktur* untuk menciptakan duplikasi *part* yang akurat. *Jig & fixture* dirancang khusus sebagai alat bantu proses produksi, memudahkan penyetingan material, menjamin kesamaan bentuk dan ukuran produk dalam jumlah besar, serta mengurangi waktu produksi. *Jig* berfungsi untuk mengarahkan dan mengontrol benda kerja. Sementara itu, *fixture* bertujuan untuk memegang dan menempatkan benda kerja. Perancangan *jig & fixture* selalu disesuaikan dan dikhususkan untuk memegang dan menopang benda kerja tertentu, karena termasuk dalam kategori alat bantu khusus (*dedicated fixture*). Dengan kata lain, *jig & fixture* dirancang sesuai dengan kebutuhan khusus dari benda kerja tertentu (Prasetyo dkk., 2018).

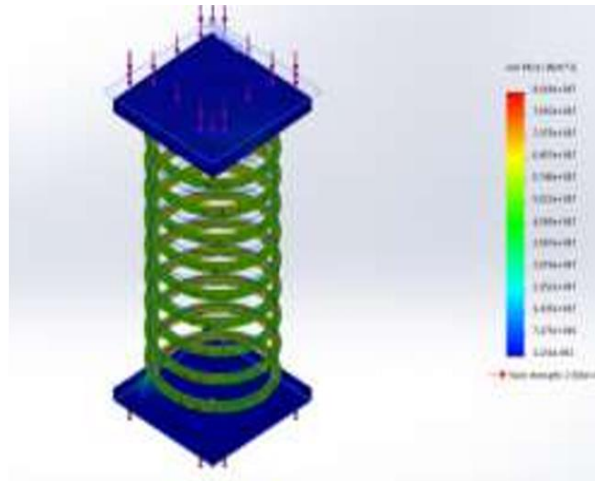
2.2 Pengertian Perancangan

Perancangan merupakan langkah awal dalam proses pembuatan produk. Tahap perancangan ini melibatkan keputusan penting yang akan mempengaruhi langkah-langkah selanjutnya. Artinya, jika seorang perancang ingin mendesain sebuah produk, langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat atau merancang desainnya. Desain ini biasanya berupa gambar *sketch*, yang berfungsi sebagai wadah untuk menyalurkan ide dan gagasan awal. Kemudian, gambar *sketch* tersebut direvisi sesuai dengan standar atau gambar kerja yang berlaku. Dalam merancang produk yang baik, beberapa aspek penting harus dipertimbangkan, termasuk kualitas produk, biaya produksi yang rendah, waktu pengembangan, biaya pengembangan, dan kemampuan pengembangan. Aspek-aspek tersebut kemudian dijadikan persyaratan dalam merancang produk. Rancangan produk harus memenuhi kriteria seperti kemudahan dalam proses perakitan, kemampuan untuk didaur ulang, kemudahan dalam proses produksi, hasil yang dapat diperiksa, ketahanan terhadap korosi, biaya produksi yang rendah, dan waktu yang tepat. Dalam proses merancang produk, perhatian terhadap detail fungsi-fungsi produk yang akan dirancang sangat penting. Semua aspek ini harus dipertimbangkan secara detail untuk mencapai hasil akhir yang maksimal (Sigit Bagus Maulana dkk., 2021).

2.3 Fitur Analisis dan Simulasi pada SolidWorks

Analisis Struktur Statis adalah model *analisis struktur part* yang digunakan untuk menentukan batas kemampuan part dengan material tertentu dan menahan beban tekan, tarik, atau puntir yang diterapkan secara *statis*. Tujuan dari proses

simulasi ini adalah untuk mengetahui kekuatan dari hasil desain 3D yang telah dibuat. Setelah selesai pemodelan 3D dengan *software SolidWorks*, proses *simulasi* dilanjutkan dengan memilih *material* sesuai dengan *desain / part* yang dibuat. sehingga mendapatkan hasil dari analisis tersebut (Puspitasari & Nugraha, 2021).



Gambar 2.2 Analisis struktur statis
(Sigit Setijo Budi dkk, 2022)

Adapun *analisa struktur statis* pada *SolidWorks* yaitu (Haryanti, 2021):

1. *Stress Von Mises*

Tegangan *Von Mises* didefinisikan sebagai tegangan tarik *uniaksial* yang dapat menghasilkan energi *distorsi* yang sama dengan yang dihasilkan oleh kombinasi tegangan yang bekerja. Hasil perhitungan hubungan tegangan – regangan pada model benda, regangan diperoleh dari *deformation* yang dialami model. *Strees* (Tegangan) Adalah kumpulan gaya (*force*) pada suatu permukaan benda. Semakin sempit luasan permukaan namun gaya tetap, maka tegangan semakin besar. Tegangan terbesar ditunjukkan pada *gradasi* warna paling merah, terkecil adalah paling biru. Sedangkan area dengan tegangan sedang adalah area dengan warna kuning-hijau biru muda.

2. *Displacement*

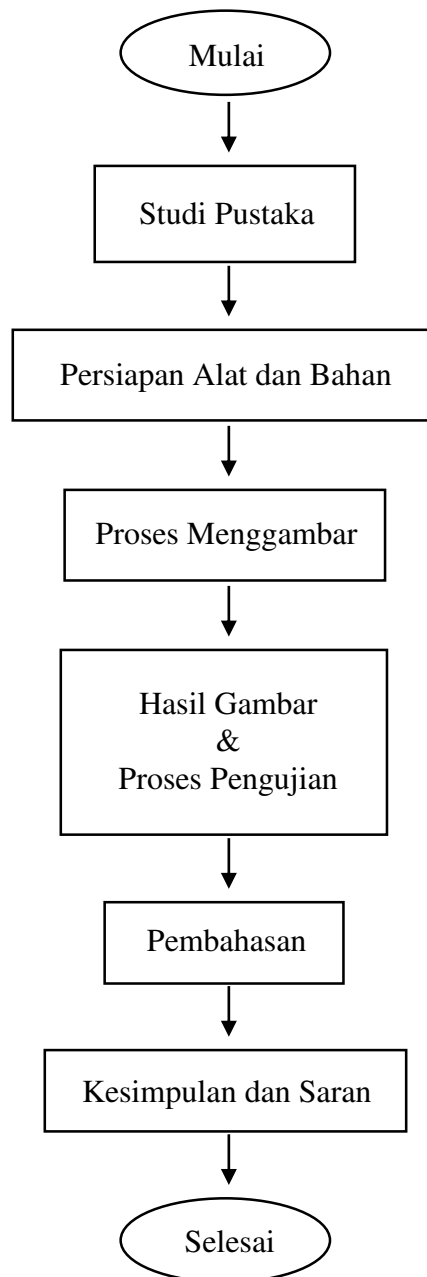
Displacement adalah perubahan bentuk pada benda yang dikenai gaya dan *displacement* merupakan hasil dari *analisis* struktur *statis* menggunakan metode elemen yaitu *deformation* atau *displacement*.

3. *Factor Of Safety*

Safety factor atau angka keamanan merupakan salah satu parameter penting untuk menentukan apakah suatu konstruksi itu aman atau tidak. *Safety factor* merupakan perbandingan antara tegangan ijin bahan dengan tegangan yang terjadi. *Factor of Safety/FOS/SF* adalah patokan utama yang digunakan dalam menentukan kualitas suatu produk. Patokannya, jika nilai FOS minimal kurang dari 1, maka produk tersebut kualitasnya jelek, tidak aman untuk digunakan, cenderung membahayakan, sebaliknya juga nilai FOS lebih dari 1 (biasanya antara 1 – 3) maka produk tersebut berkualitas baik, aman dan layak digunakan. Namun apabila nilai FOS minimal mencapai 3 digit atau lebih (misal 100 atau lebih) maka produk tersebut aman, berkualitas baik namun harganya sangat mahal dan cenderung berbobot besar, karena material yang digunakan terlalu banyak.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian



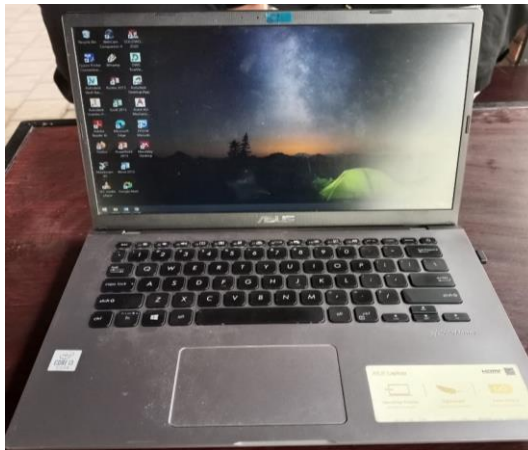
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Daftar alat dan bahan yang di gunakan untuk proses perancangan sebagai berikut:

1. Laptop



Gambar 3.2 Laptop

Laptop digunakan untuk membantu proses *desain* menggunakan *software SolidWorks*.

Berikut *spesifikasi* laptop yang saya pakai:

Tabel 3.1 *Spesifikasi* laptop

| SPESIFIKASI LAPTOP | |
|--------------------------|-------------------------------|
| Merk laptop | ASUS |
| <i>Processor</i> | <i>Intel Core i3 10th Gen</i> |
| Ram | DDR4 4GB |
| <i>Storage</i> | SSD NVMe 256GB |
| <i>Microsoft windows</i> | 10 |

2. Software SolidWorks 2020



Gambar 3.3 Software SolidWorks

Software SolidWorks digunakan untuk mendesain produk, dan melakukan pengujian produk yang sudah dibuat.

3. Pensil



Gambar 3.4 Pensil

Pensil digunakan untuk membuat *sketsa* gambar diatas kertas yang nantinya sketsa itu akan dipakai.

4. Penghapus



Gambar 3.5 Penghapus

Penghapus digunakan untuk menghapus *sketsa* gambar yang salah ketika menggambar di kertas.

5. Penggaris



Gambar 3.6 Penggaris

Penggaris digunakan untuk membuat garis lurus dan juga untuk mengukur bahan.

6. Jangka Sorong

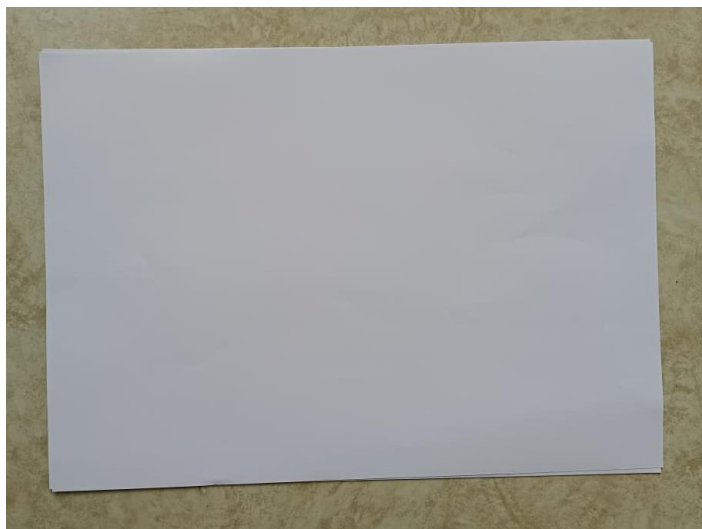


Gambar 3.7 Jangka sorong

Jangka sorong digunakan untuk mengukur bahan yang tidak dapat diukur menggunakan penggaris.

3.2.2 Bahan

1. Kertas



Gambar 3.8 Kertas

Kertas gambar digunakan untuk menuangkan ide dalam menggambar.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan mencari *studi literature*, yaitu mengumpulkan data-data dari internet, buku reftrensi dan jurnal-jurnal yang relevan terkait dengan topik yang dibahas.

3.3.1 Prosedur Pengambilan Data

1. Persiapan

Sebelum melakukan perancangan, terlebih dahulu dilakukan persiapan untuk merancang bentuk dan ukuran pada selembar kertas, mempersiapkan bahan-bahan dan peralatan-peralatan yang akan digunakan dalam penelitian.

2. Perancangan

Adapun langkah perancangan adalah:

- 1) Merancang bentuk rangka
- 2) Menguji kekuatan rangka

3. Metode Analisa Data

Analisa data yang dilakukan dengan cara menganalisis *design* yang sudah di buat dengan bantuan *software SolidWorks*. Analisis pengujian *design* dengan beban 100 *Newton* diantaranya *analisis von mises, displacement, factor of safety*. Indikasi titik rawan pembebanan yang ditunjukkan oleh warna dijadikan objek pengambilan keputusan.

BAB IV

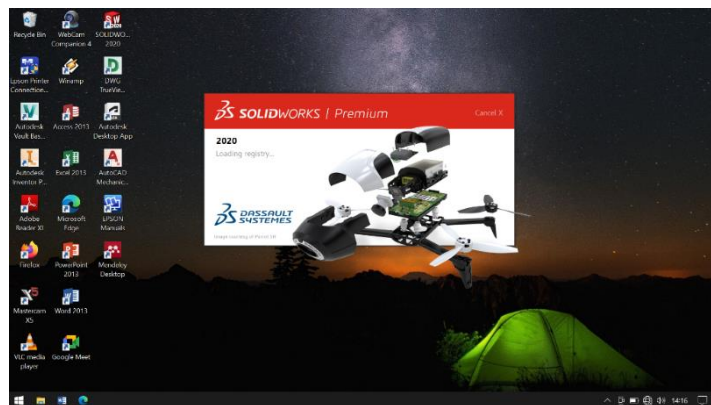
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Perancangan Rangka

Rangka memiliki 4 komponen utama diantaranya: rangka atas, rangka bawah, engsel, as penghubung engsel. Berikut ini adalah Proses Perancangan rangka :

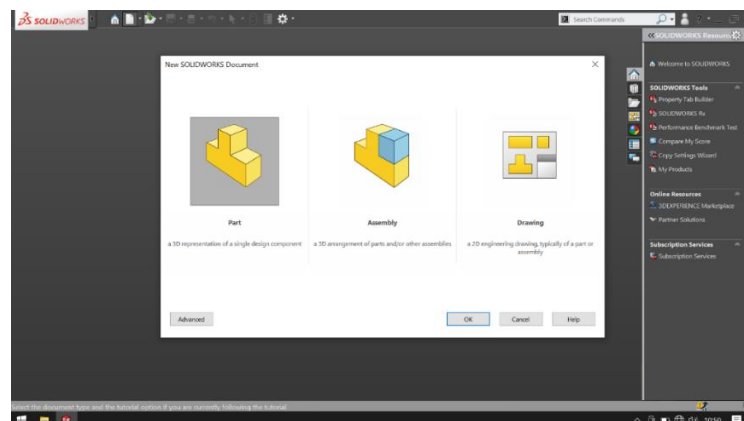
4.1.1 Pembuatan Rangka Atas

1. *Software SolidWorks 2020* dibuka.



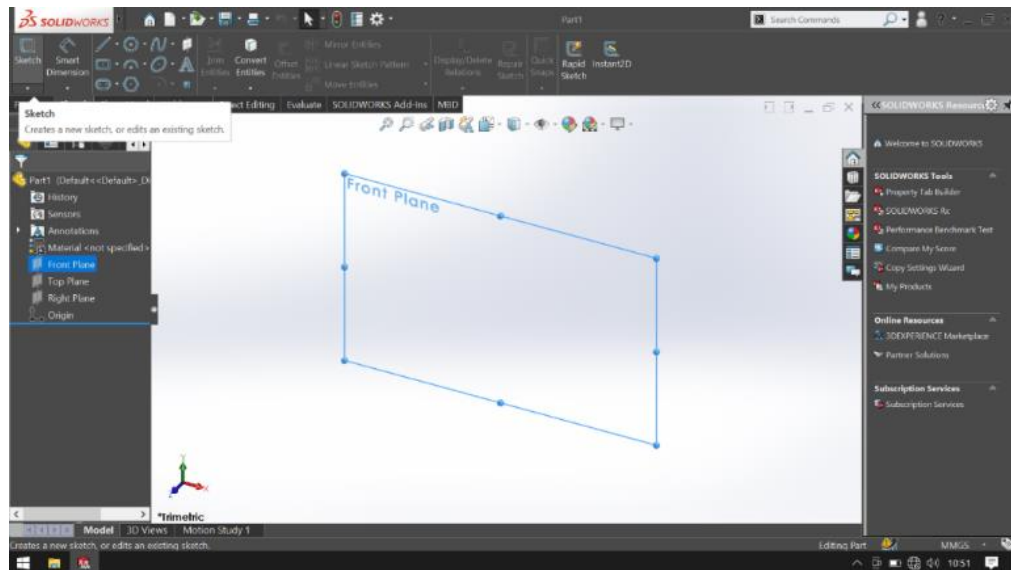
Gambar 4.1 *SolidWorks 2020*

2. Menu *file > new > part > ok*.



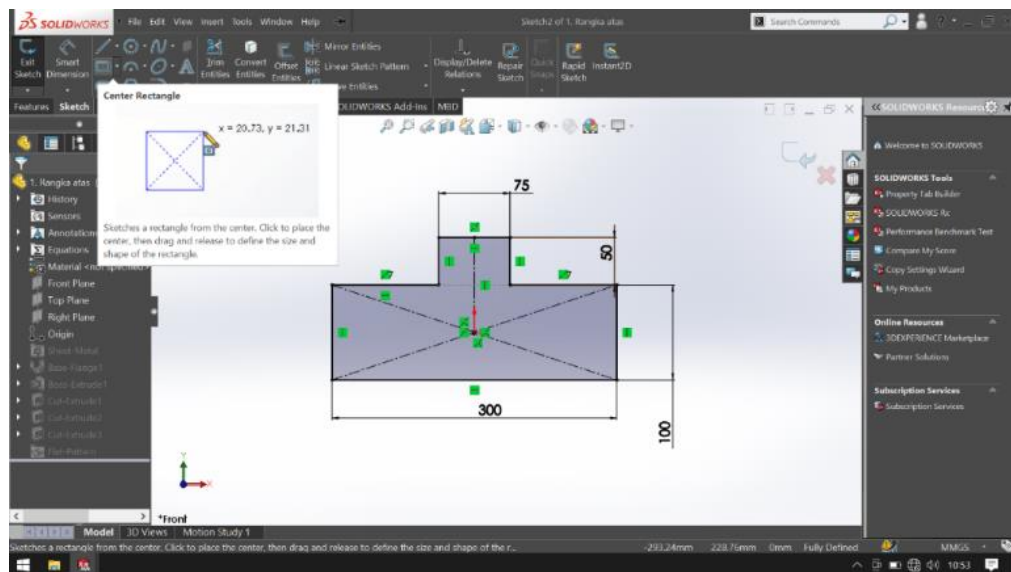
Gambar 4.2 Menu *part*

3. *Front plane* dipilih untuk dijadikan *sketch*.



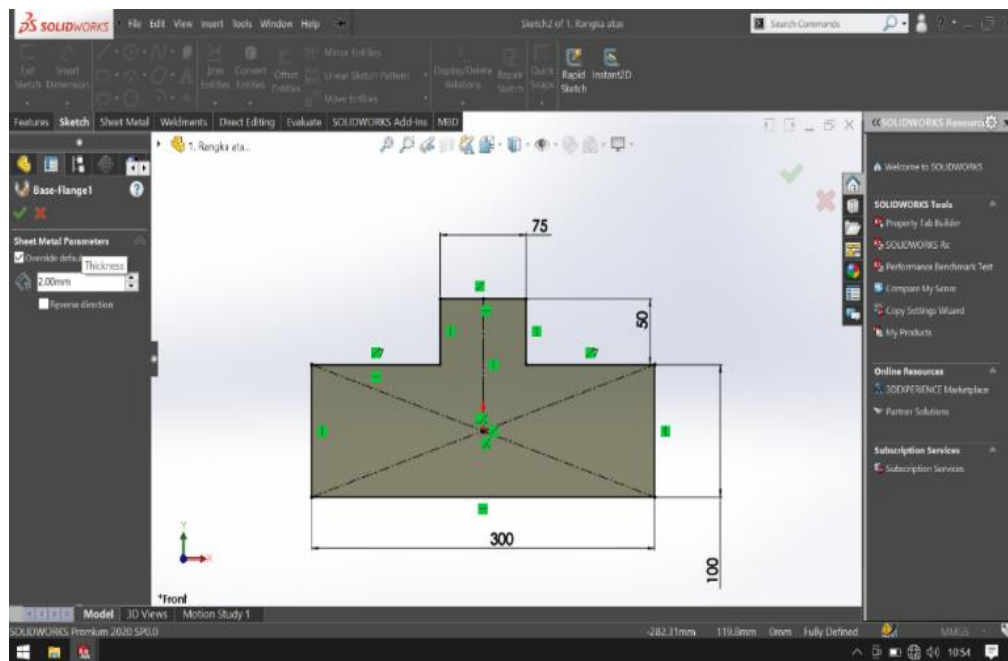
Gambar 4.3 *Front plane*

4. *Sketch* menggunakan *rectangle* dengan *dimensi* seperti digambar.



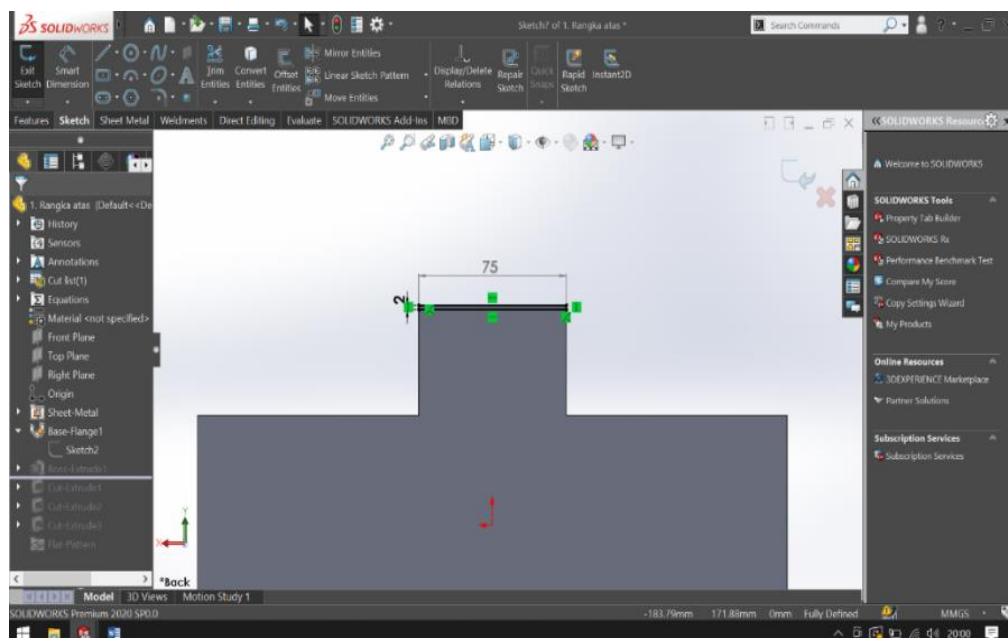
Gambar 4.4 *Sketch part awal*

5. Menu *sheet metal* > *base flange* > atur ketebalan 2 mm.



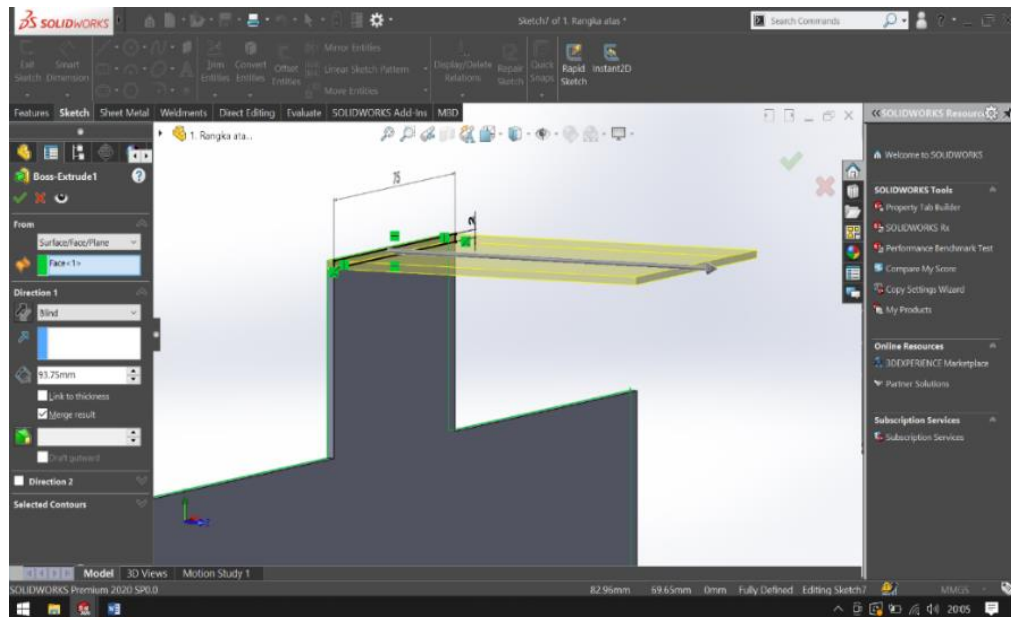
Gambar 4.5 Base flange

6. *Sketch* dan buat *rectangle* dengan ukuran panjang 75 mm, lebar 2 mm.



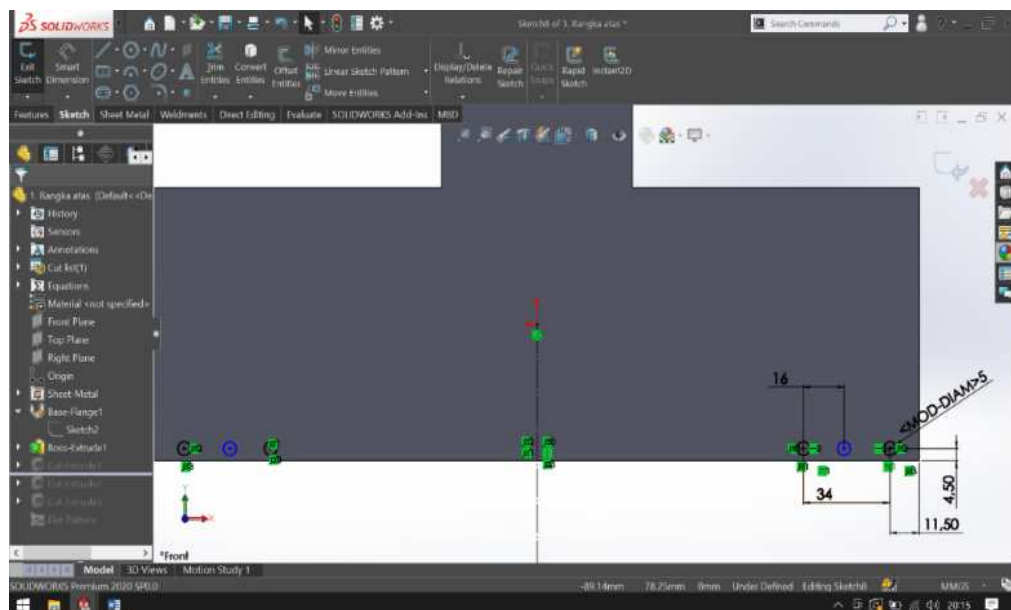
Gambar 4.6 Sketch baru

7. Menu *features* > *boss extrude* > atur ukuran 93,75 mm.



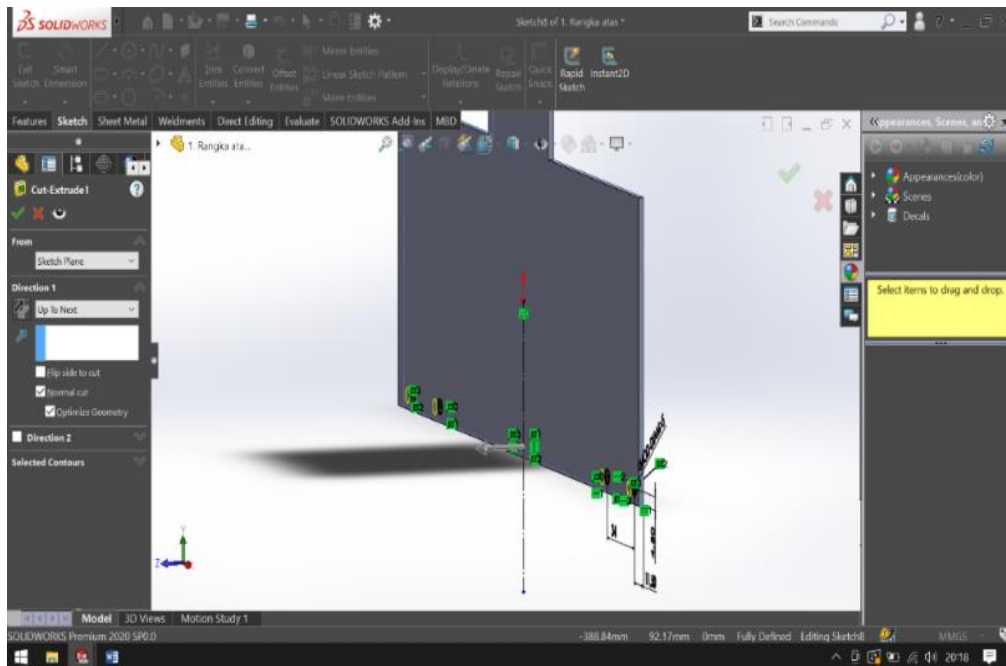
Gambar 4.7 *Extrude sketch* yang telah dibuat

8. *Circle* dibuat dengan diameter 5 mm beserta jarak seperti digambar, kemudian bikin garis tengah > *mirror entities* > pilih *circle* yang mau di *mirror* > pilih garis bantu yang ada di tengah > ok.



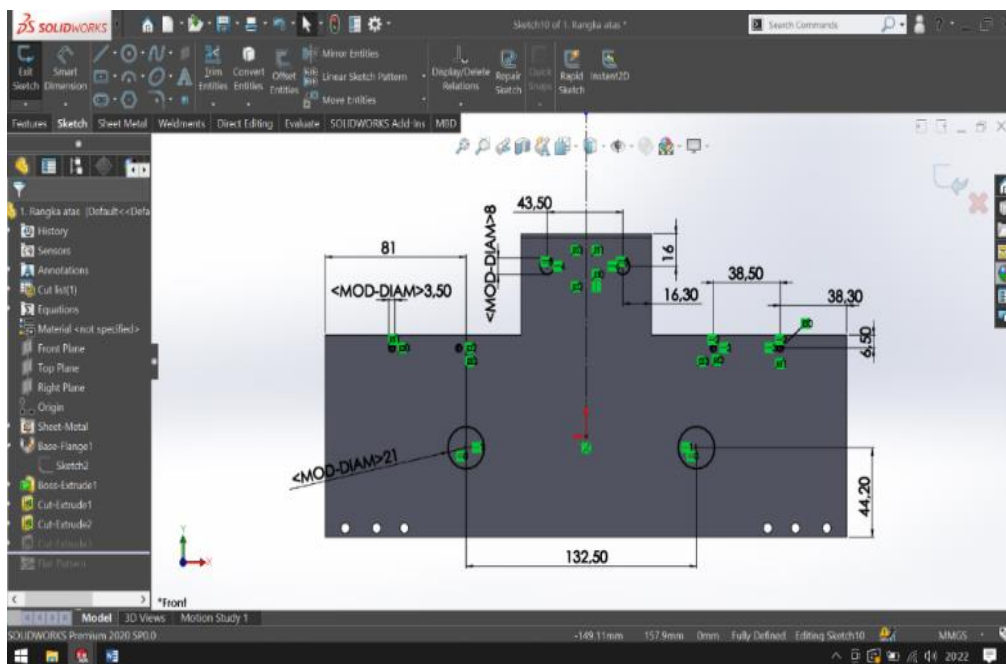
Gambar 4.8 *Circle* lalu di *mirror*

9. Menu *features* > *cut extrude* > pilih *circle* yang mau di *cut extrude* > *up to next*.



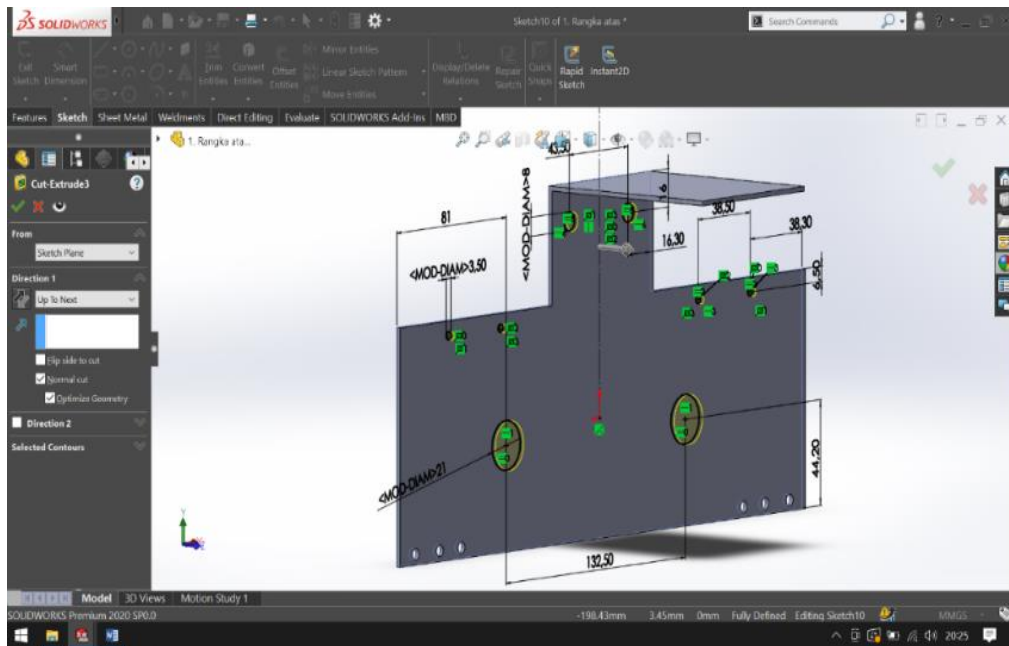
Gambar 4.9 *Circle* dilubangi menggunakan *extrude cut*

10. *Sketch* baru > buat *circle* beserta jarak seperti digambar.



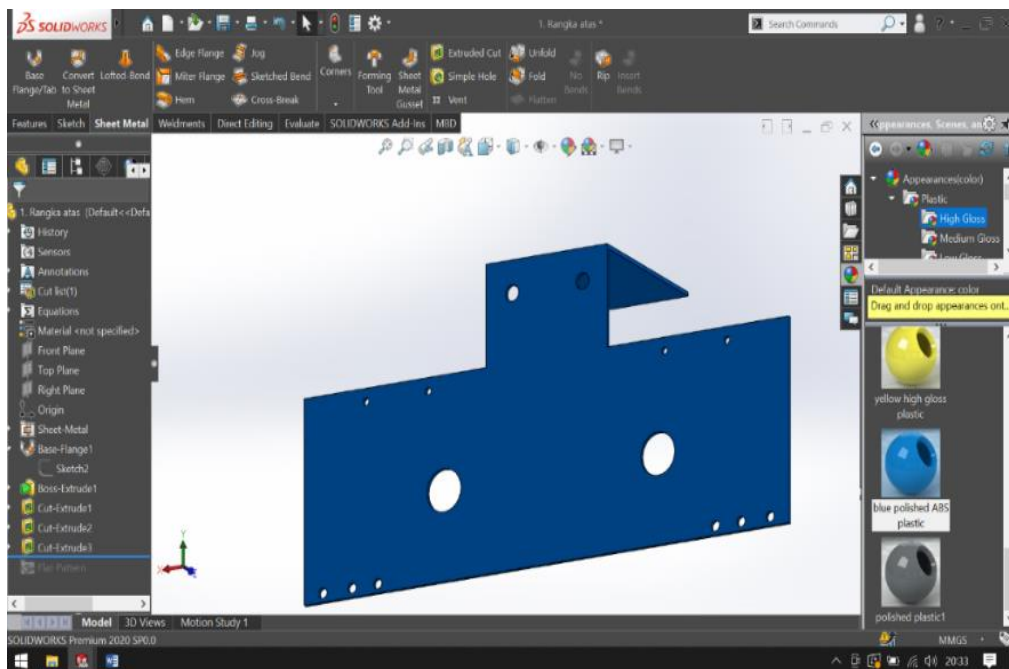
Gambar 4.10 *Circle* beserta *dimensi*

11. Menu *features > cut extrude > circle* yang mau di *cut extrude > up to next*.



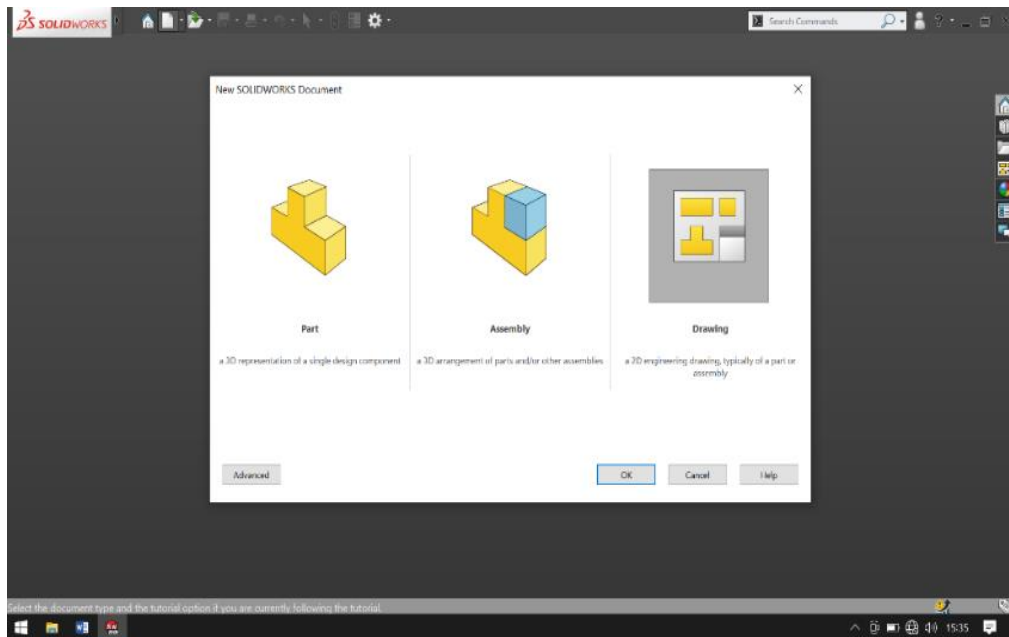
Gambar 4.11 Circle dilubangi menggunakan *extrude cut*

12. Menu *appearances (color) > plastic > high gloss > blue polished abs plastic*.



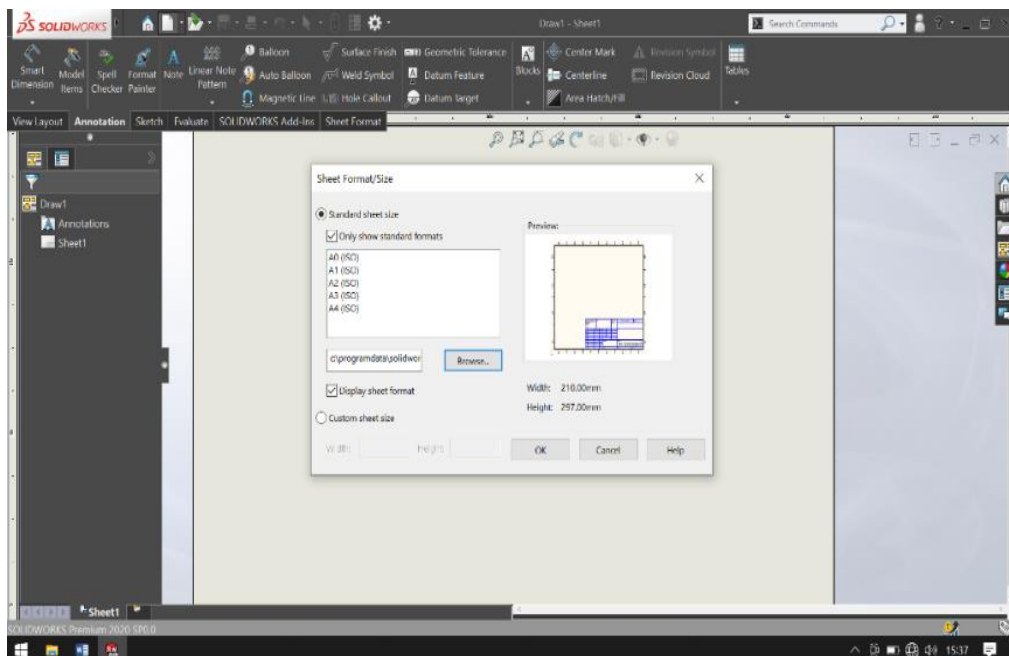
Gambar 4.12 Part diwarnai

13. *Drawing 2D*. Menu *File > New > Drawing*.



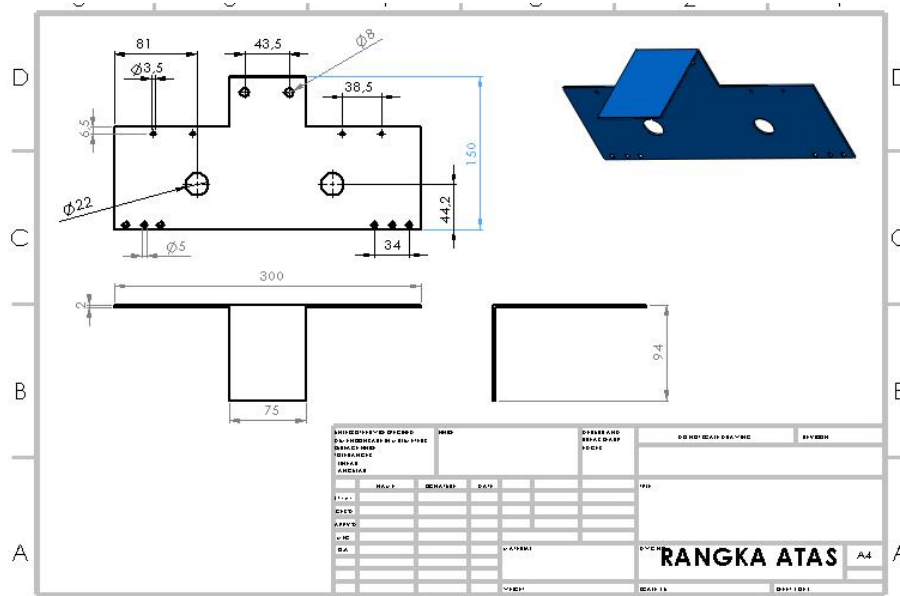
Gambar 4.13 Menu *drawing*

14. *Sheet Format* menggunakan ukuran A4 landscape.



Gambar 4.14 *Sheet format*

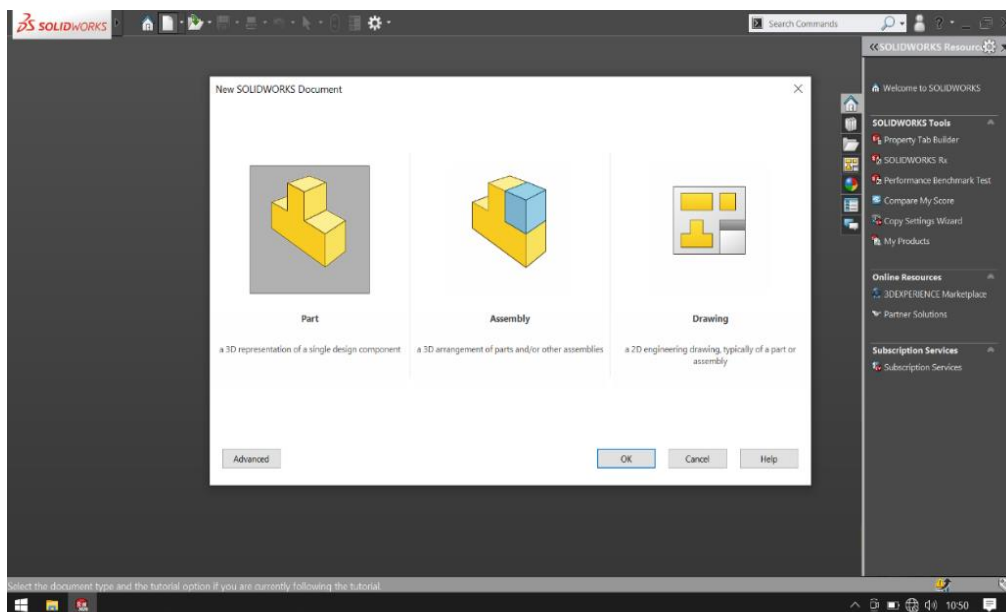
15. Part 3D dimasukkan dengan menu *view layout > standard 3 view > browse > pilih part 3D > open.*



Gambar 4.15 *Drawing 2D* rangka atas

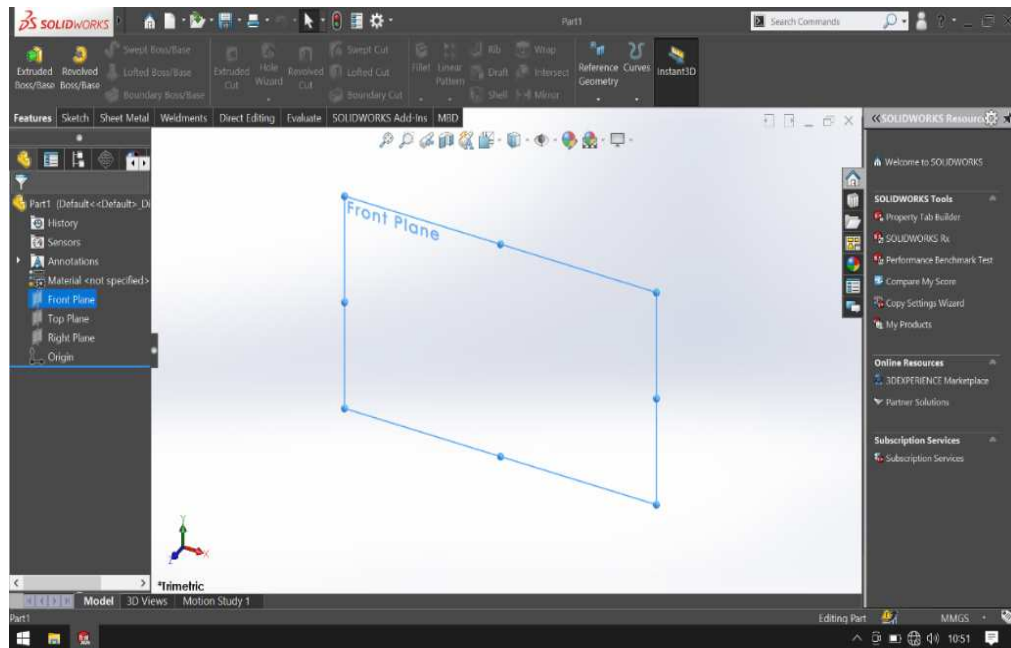
4.1.2 Pembuatan Rangka Bawah

1. Menu *file > new > part > ok.*



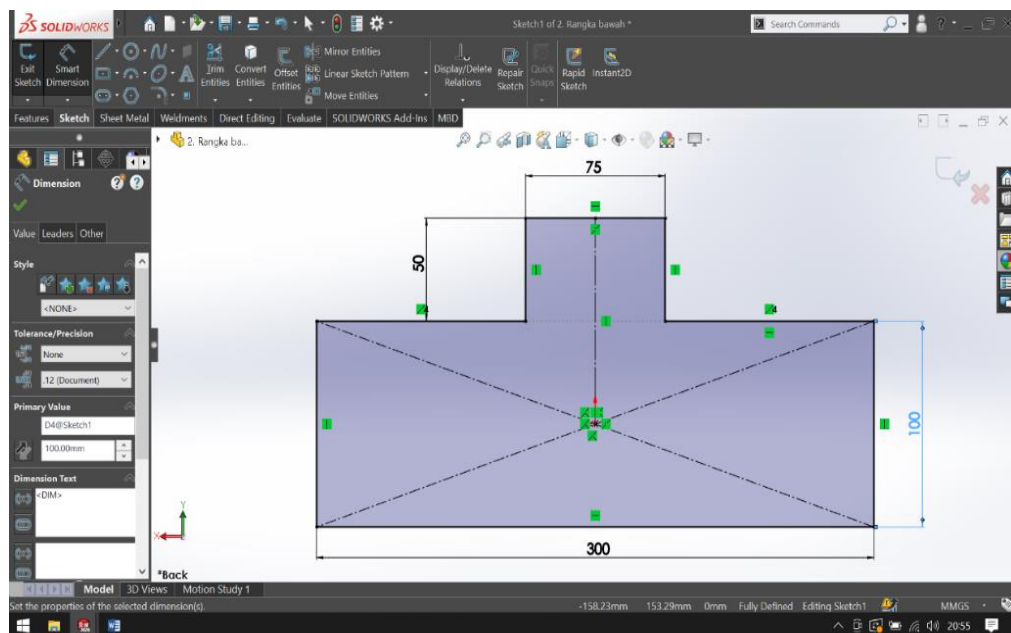
Gambar 4.16 Menu *part*

2. *front plane* dipilih untuk dijadikan *sketch*.



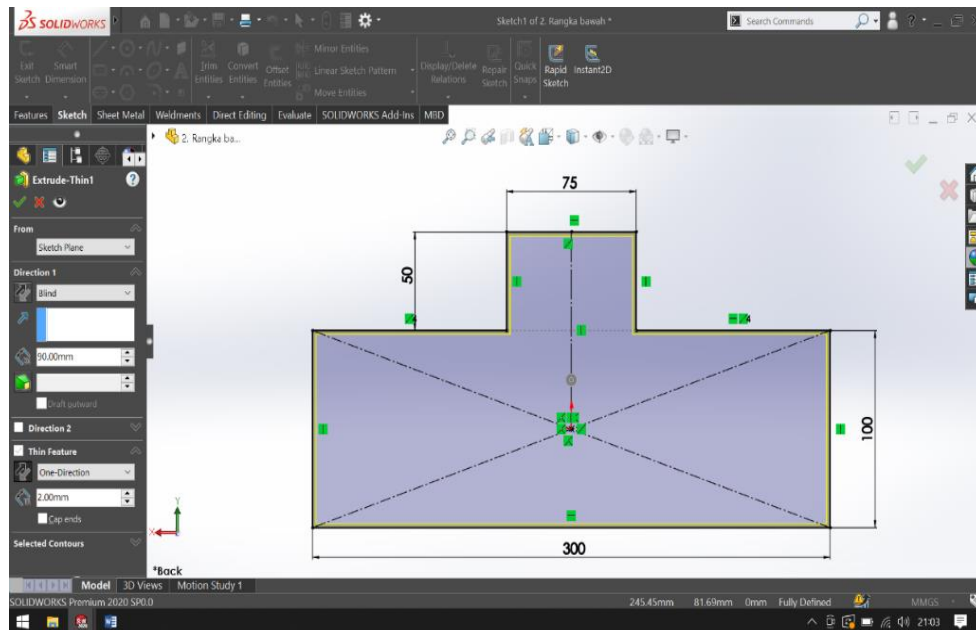
Gambar 4.17 *Front plane*

3. *Sketch* awal menggunakan *rectangle* sesuai dengan dimensi seperti di gambar.



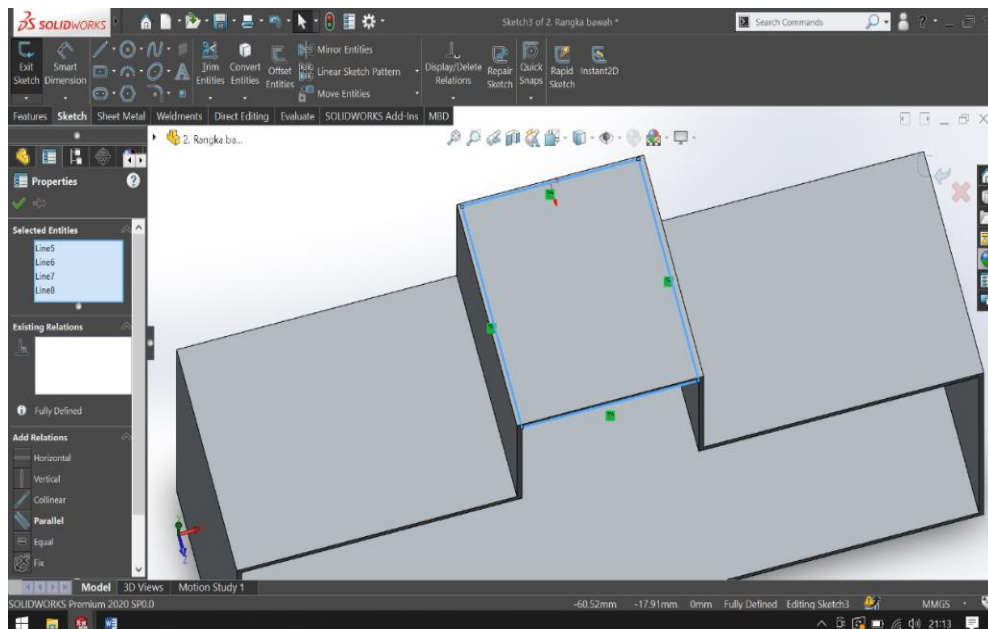
Gambar 4.18 *Sketch awal*

4. Menu *features* > *extrude thin* > atur ketebalan 2 mm.



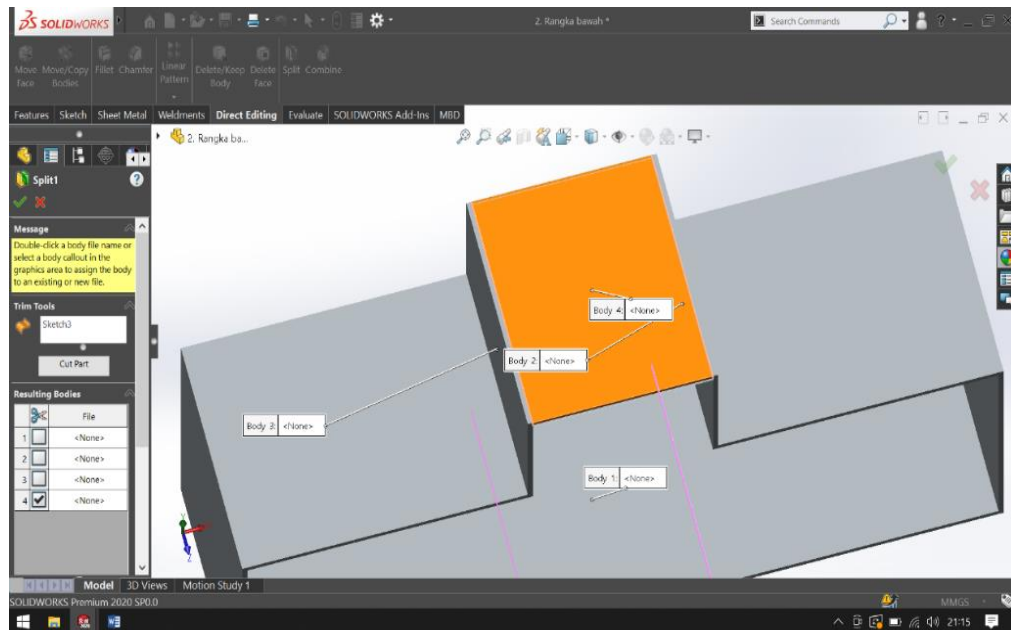
Gambar 4.19 *Extrude thin*

5. Memotong *part* yang tidak dipakai dengan cara tekan tombol *ctrl* + garis yang mau dipilih.



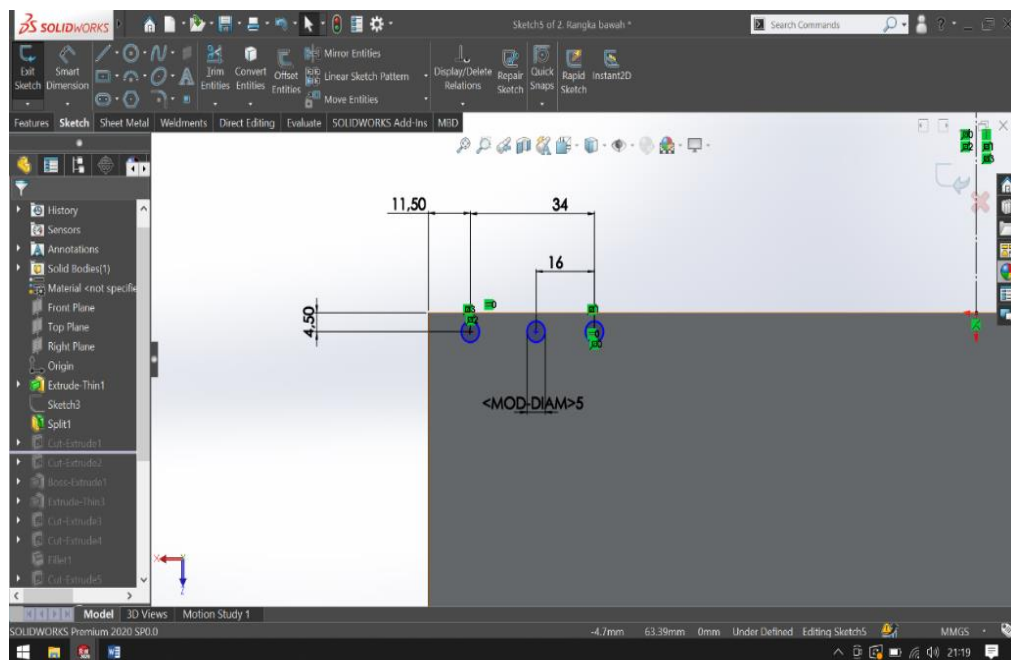
Gambar 4.20 Memilih garis

6. Menu *direct editing* > pilih *split* > ok.



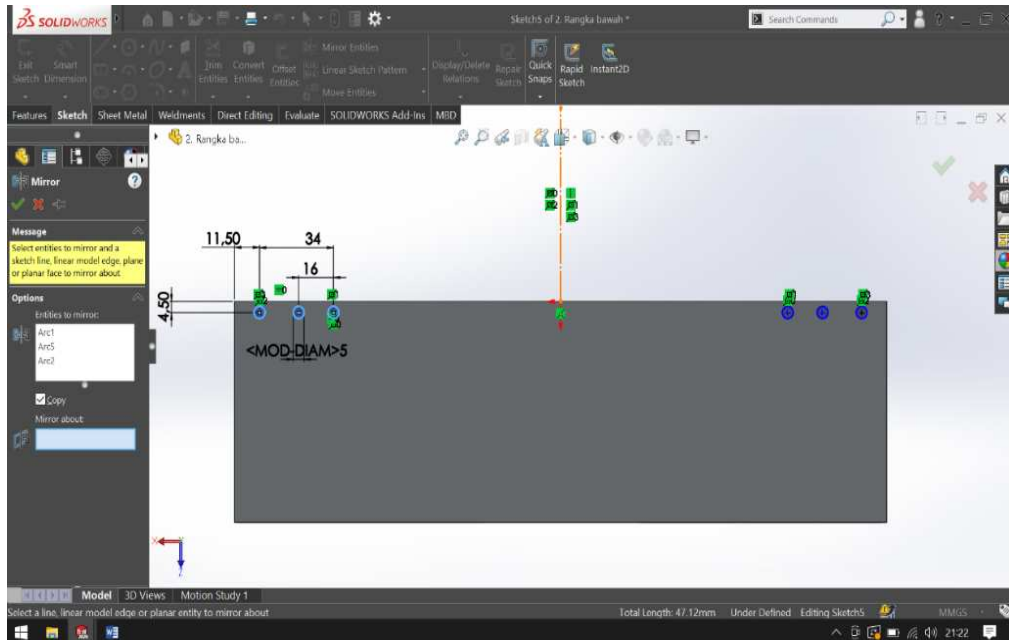
Gambar 4.21 Part dibuang menggunakan *split*

7. *Sketch* bagian belakang *body* rangka > pilih permukaan > *sketch* > buat *circle* dengan *diameter* 5 mm dengan jaraknya.



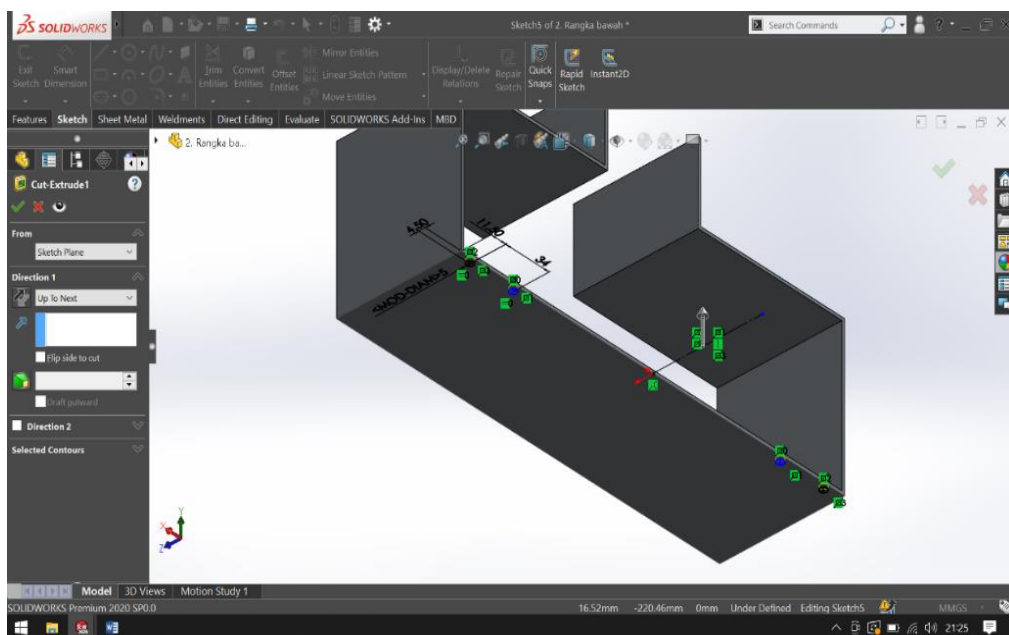
Gambar 4.22 *Sketch circle* dengan jaraknya

8. Garis bantu dibuat dengan posisi ditengah menggunakan *line* > *mirror entities* > *circle* yang mau di *mirror* > klik garis bantu > ok.



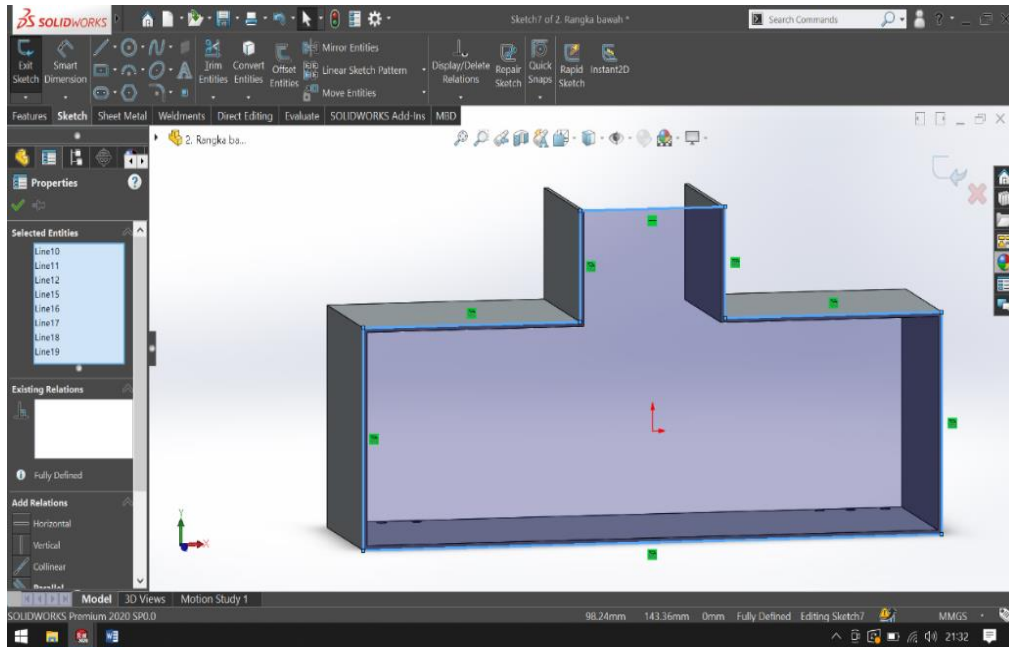
Gambar 4.23 Circle di duplikat menggunakan *mirror*

9. Menu *features* > *cut extrude* > *circle* yang akan di *cut extrude* > *up to next*.

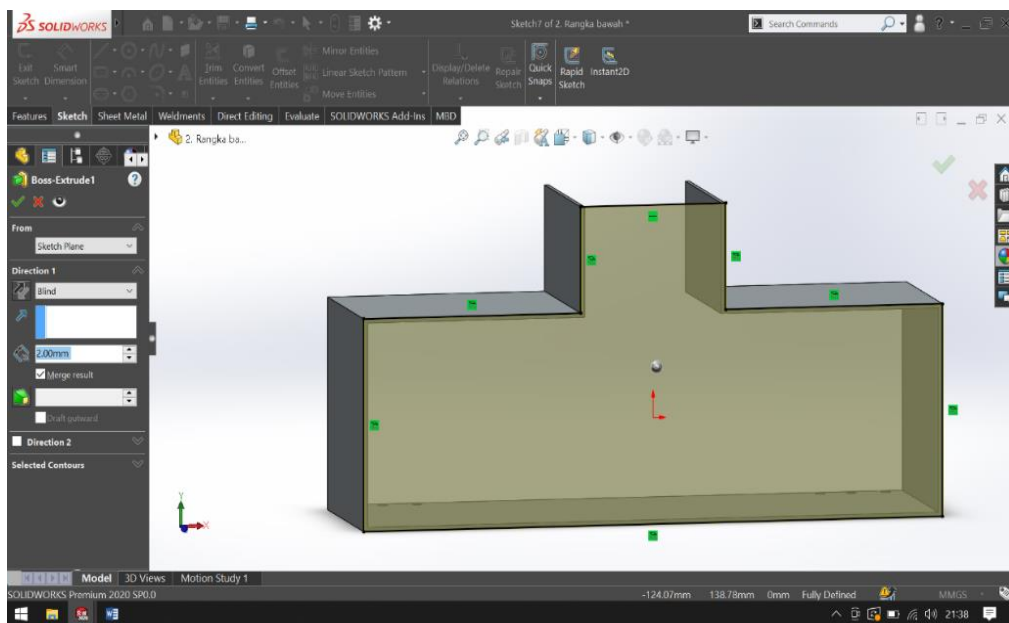


Gambar 4.24 *Cut extrude*

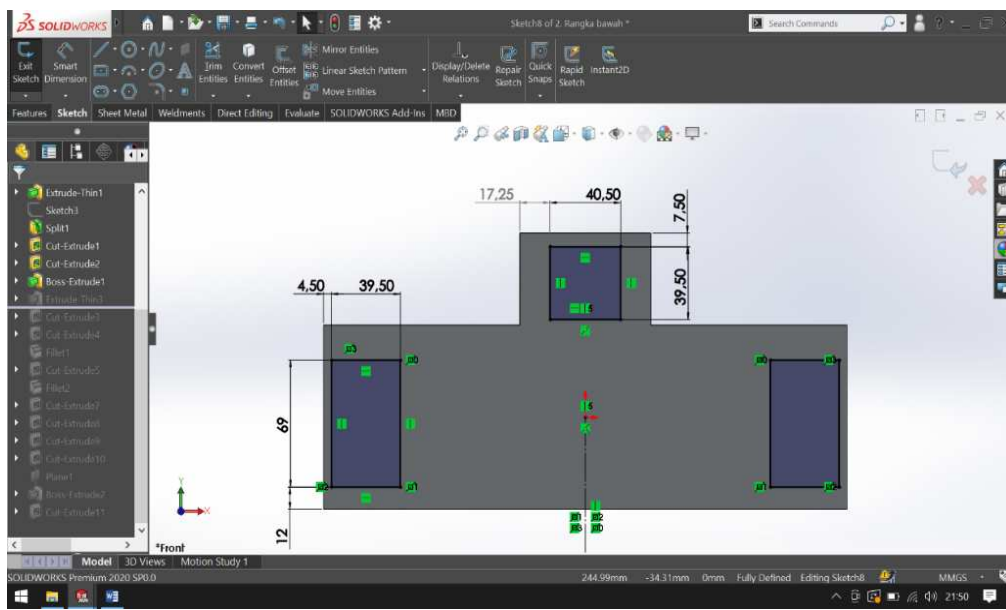
10. Tekan tombol *ctrl* + pilih line sesuai yang ada di gambar > *convert entities* untuk mengaktifkan *sketch* dan garis baru.

Gambar 4.25 *Convert entities*

11. Menu *features* > *boss extrude* > atur ketebalan 2 mm.

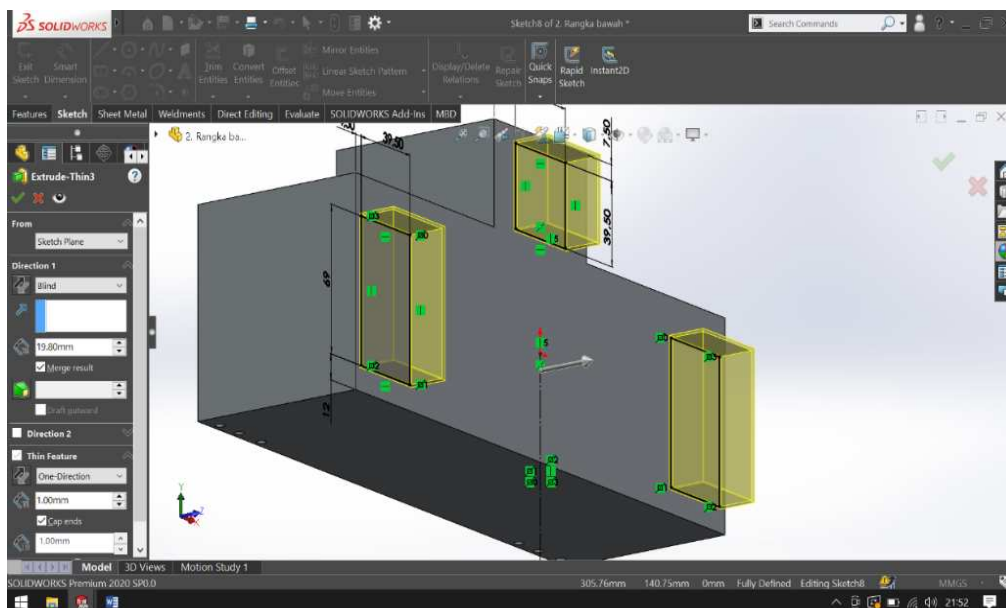
Gambar 4.26 *Boss extrude*

12. *Sketch* > *rectangle* dengan *dimensi* seperti di gambar > buat garis tengah > *mirror entities* > *rectangle* yang mau di *mirror* > pilih garis bantu yang ada di tengah > ok.



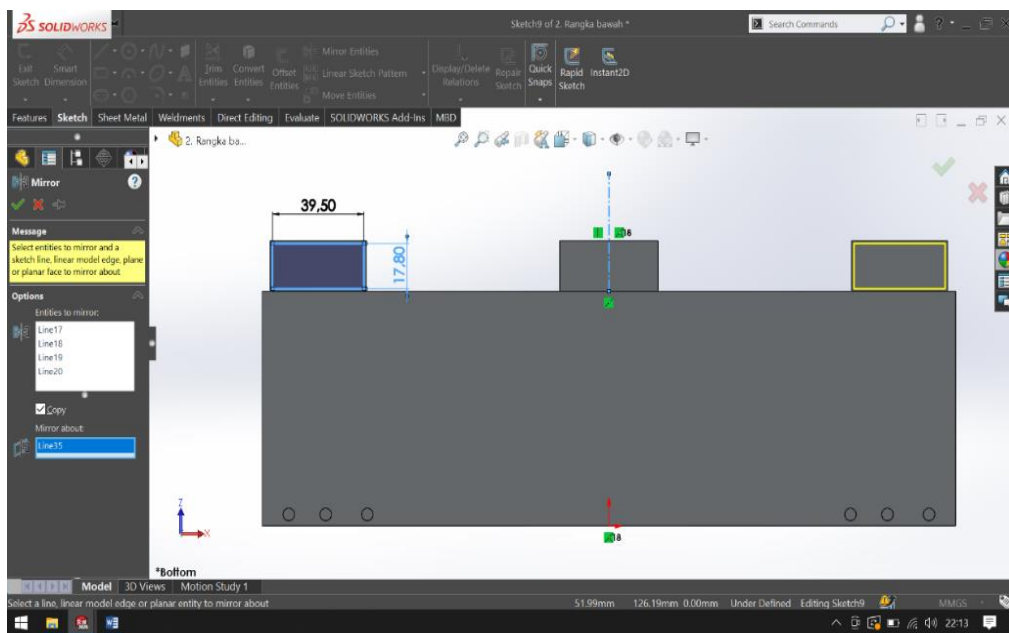
Gambar 4.27 *Sketch*udukan rangka

13. Menu *features* > *extrude thin* > atur ketebalan 19,80 mm.



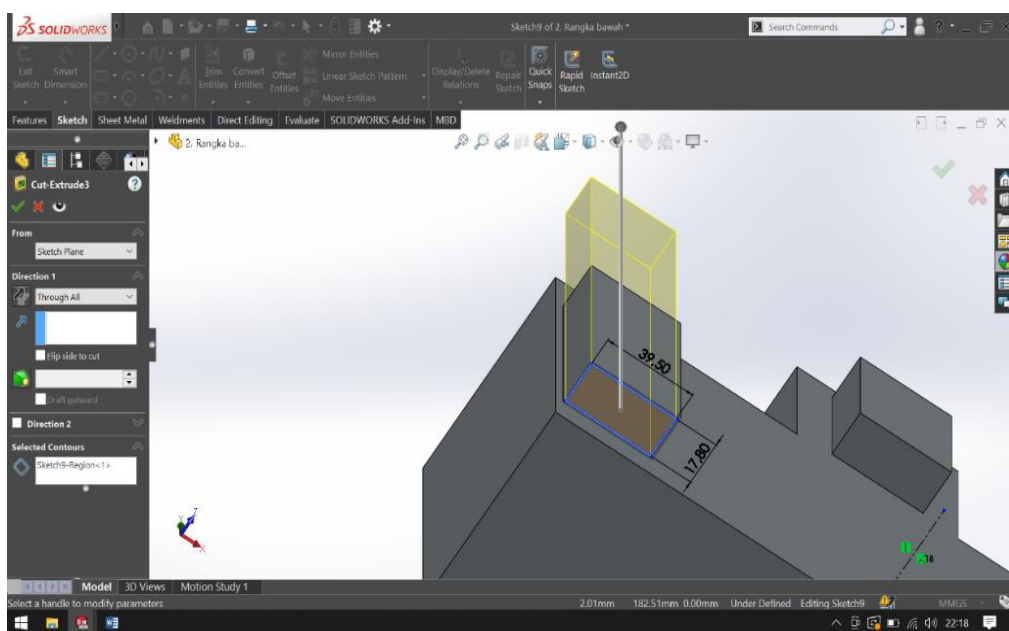
Gambar 4.28 *Boss extrude*

14. Pilih permukaan > *sketch* > *rectangle* dengan ukuran seperti digambar > buat garis bantu di tengah > *mirror entitites* > pilih *rectangle* yang mau di *mirror* > pilih garis bantu yang ada di tengah > ok.



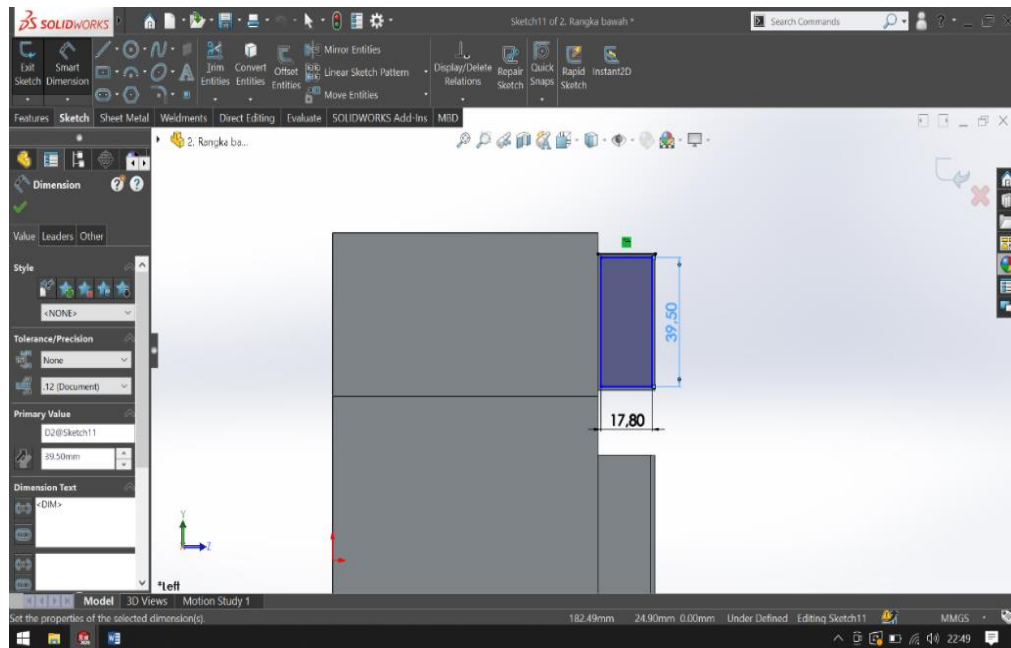
Gambar 4.29 *Sketch* lubang dudukan

15. Menu *features* > *extrude cut* > *through all*.



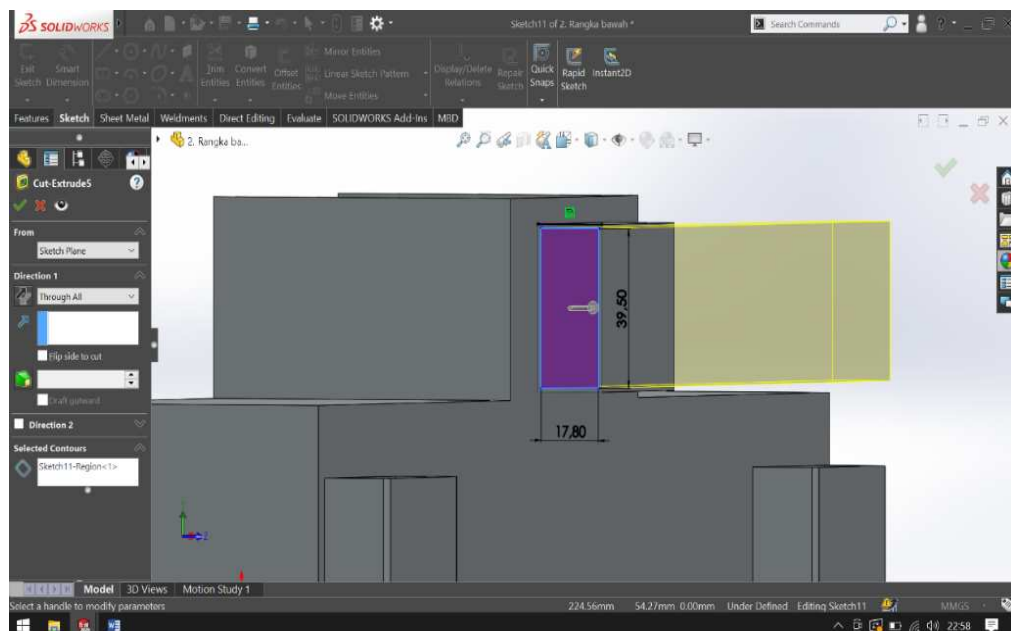
Gambar 4.30 *Cut extrude*

16. *Sketch > rectangle* dengan ukuran seperti digambar.



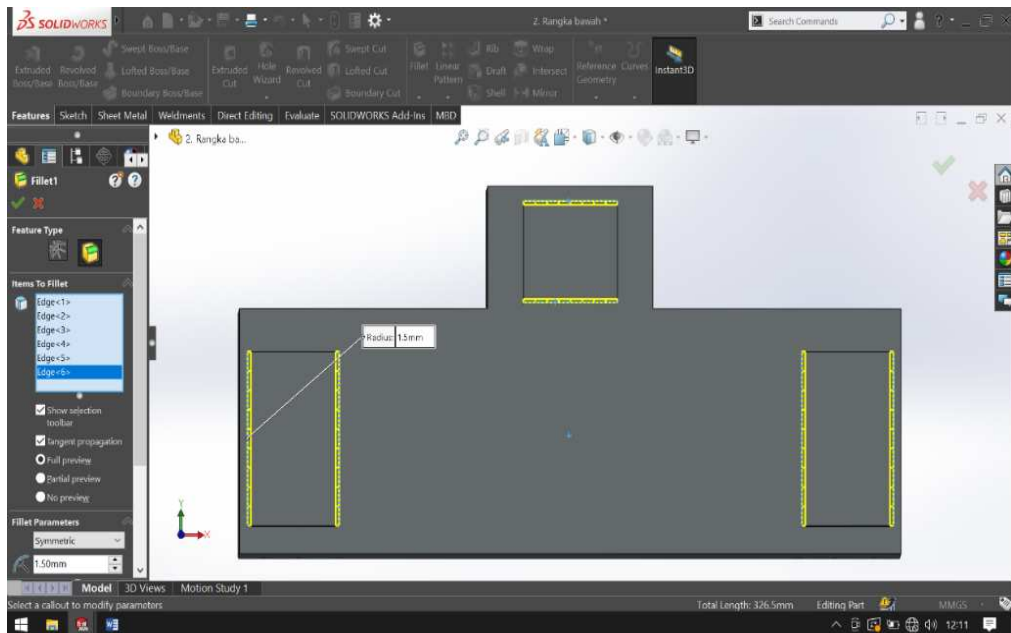
Gambar 4.31 *Sketch* lubang dudukan

17. Menu *features > cut extrude > through all*.



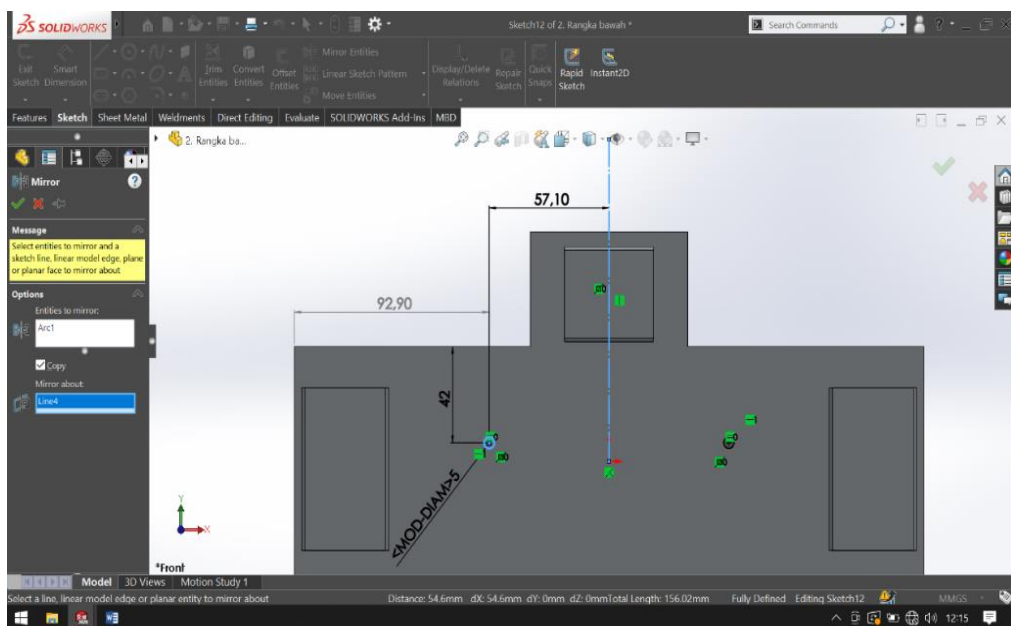
Gambar 4.32 *Cut extrude*

18. Menu *features* > *fillet* > *radius 1,5 mm* > pilih siku yang mau di *fillet* > ok.



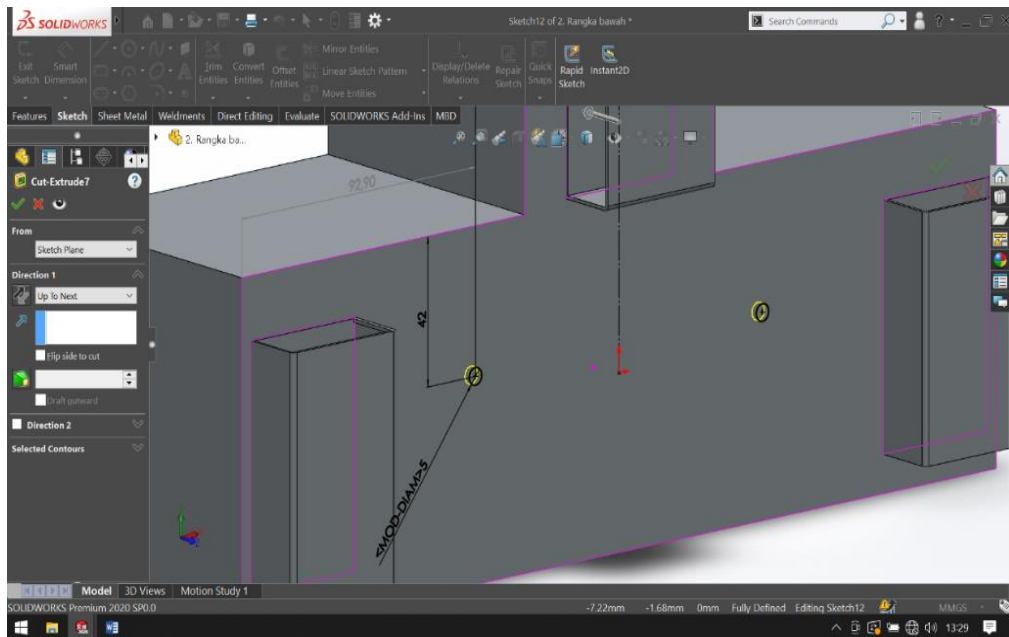
Gambar 4.33 *fillet*

19. *Sketch* bagian bawah rangka > *circle diameter 5 mm* dengan jarak seperti digambar > buat garis bantu di tengah > *mirror entittes* > pilih *circle* yang mau di *mirror* > klik garis bantu yang ada di tengah > ok.



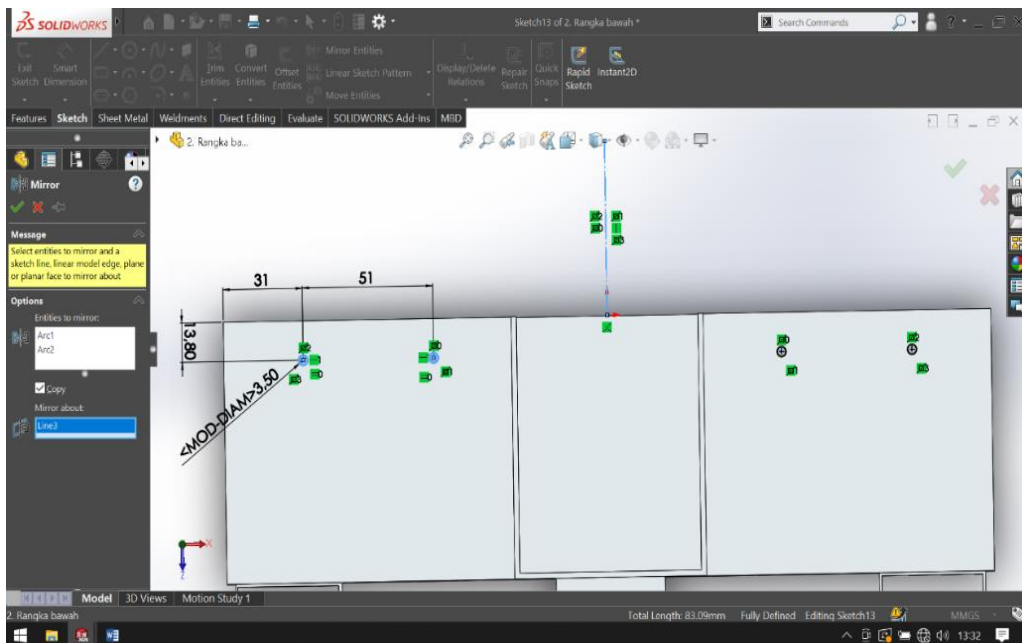
Gambar 4.34 *Sketch* lubang bawah rangka

20. Menu *features* > *cut extrude* > pilih *circle* yang mau di *cut extrude* > *up to next*.



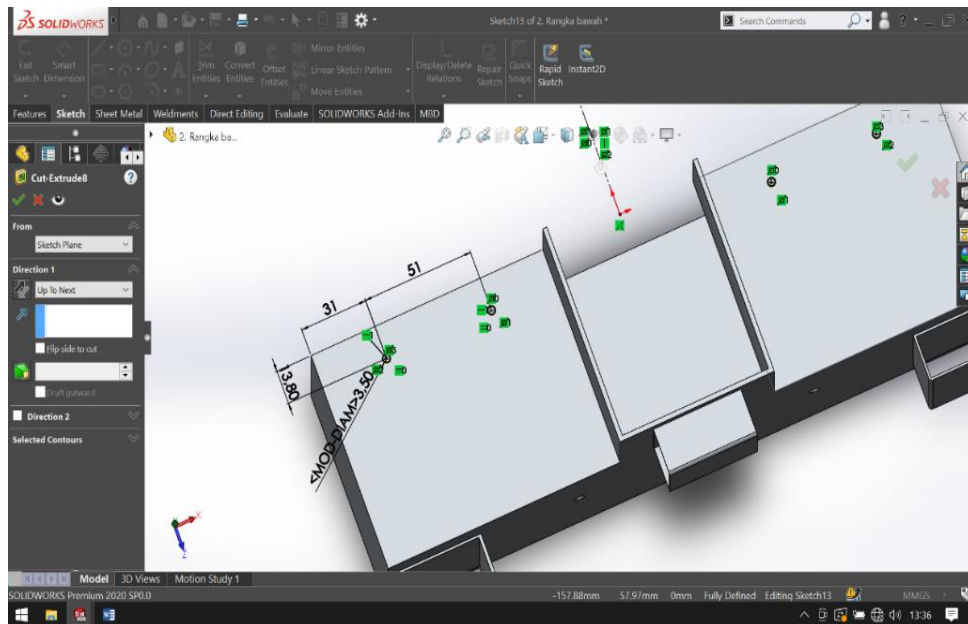
Gambar 4.35 *Circle* dilubangi menggunakan *cut extrude*

21. *Sketch* bagian depan rangka > *circle diameter* 3.50 mm dengan jarak seperti digambar > buat garis bantu di tengah > *mirror entitites* > pilih *circle* yang mau di *mirror* > klik garis bantu yang ada di tengah > ok.



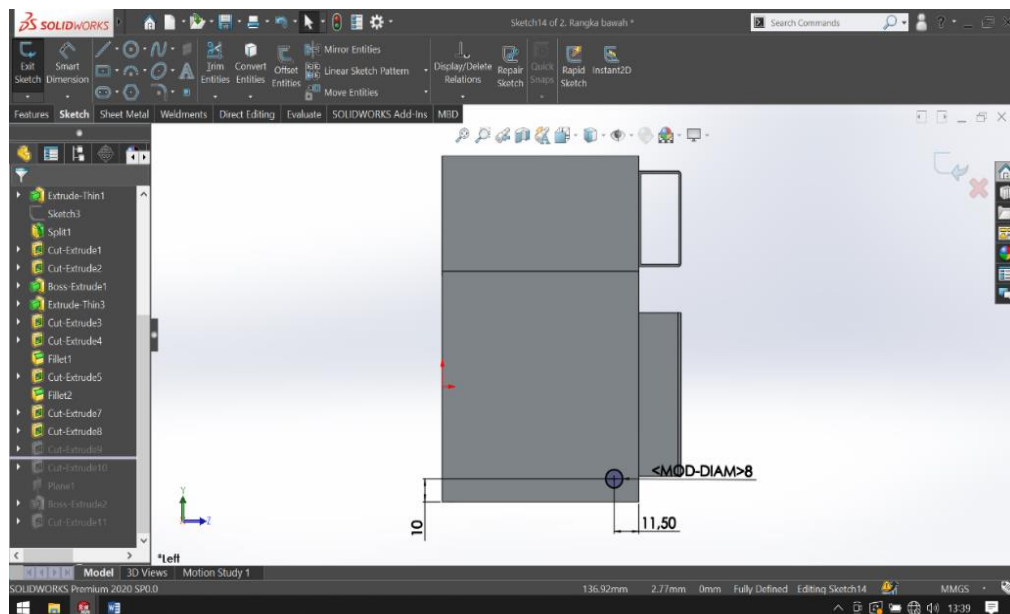
Gambar 4.36 *Sketch circle* rangka bagian depan

22. Menu *features* > *cut extrude* > pilih *circle* yang mau di *cut extrude* > *up to next*.



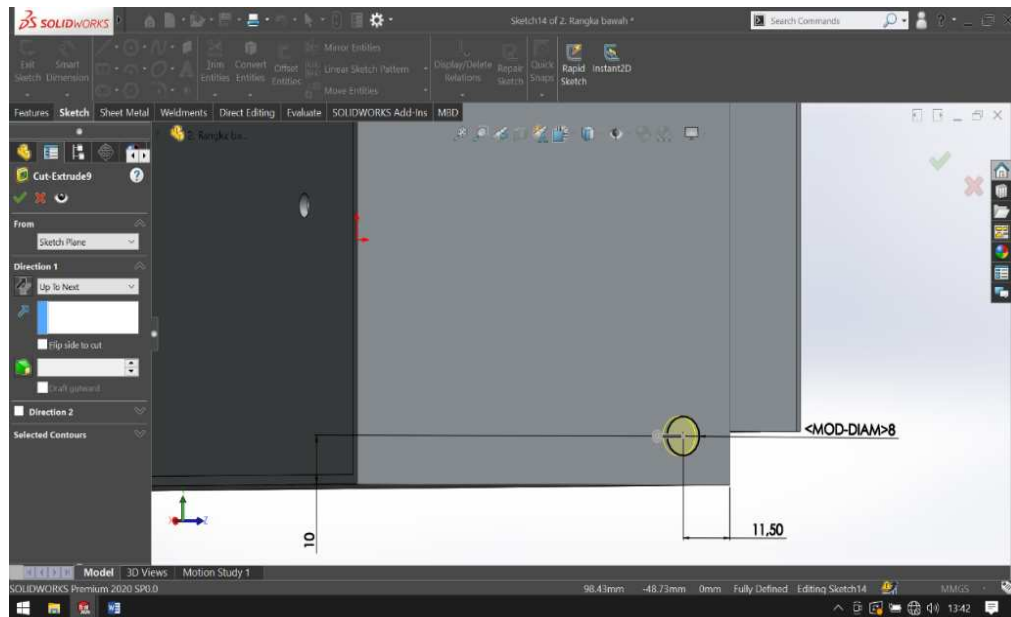
Gambar 4.37 Circle dilubangi menggunakan *cut extrude*

23. *Sketch bagian samping rangka* > buat *circle diameter 8 mm* beserta jarak seperti digambar.



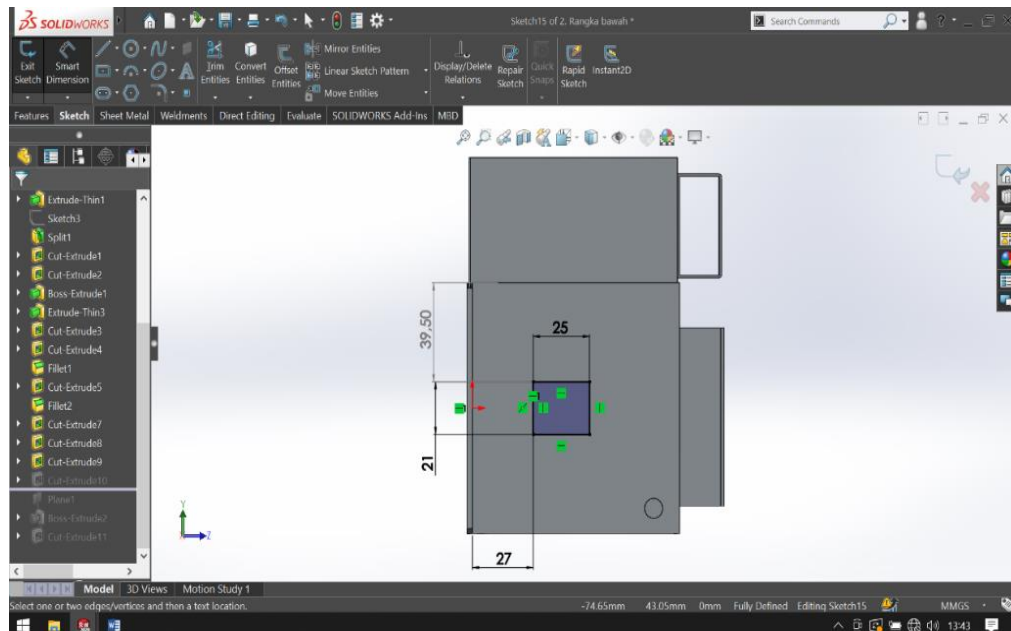
Gambar 4.38 *Sketch circle bagian samping*

24. Menu *features* > *cut extrude* > pilih *circle* yang mau di *cut extrude* > *up to next*.



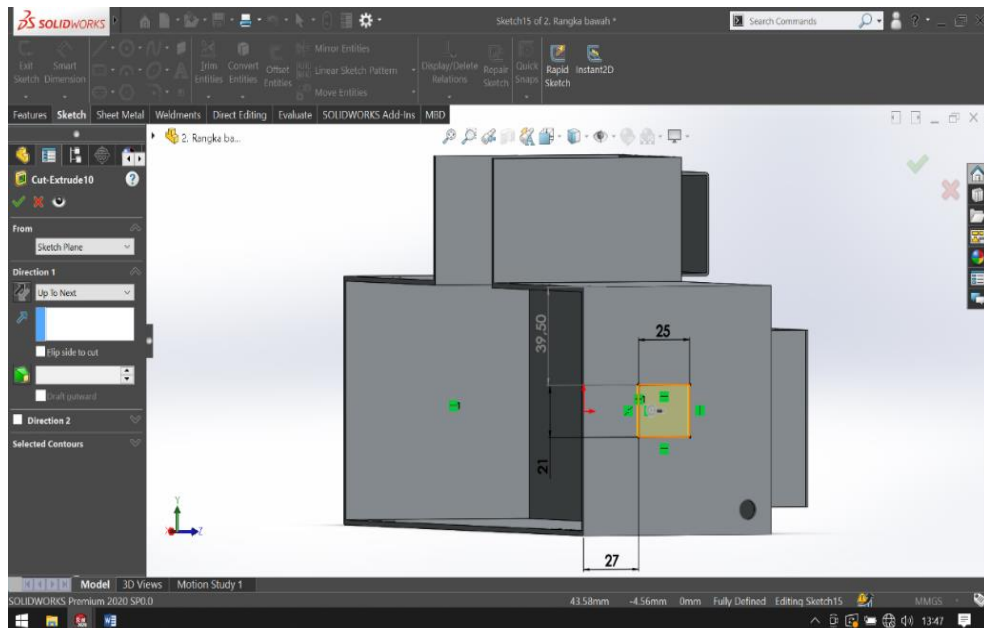
Gambar 4.39 *Circle* dilubangi menggunakan *cut extrude*

25. *Sketch* lagi di *body* yang sama > *rectangle* dengan panjang 25 mm dan lebar 21 mm beserta jaraknya seperti digambar.



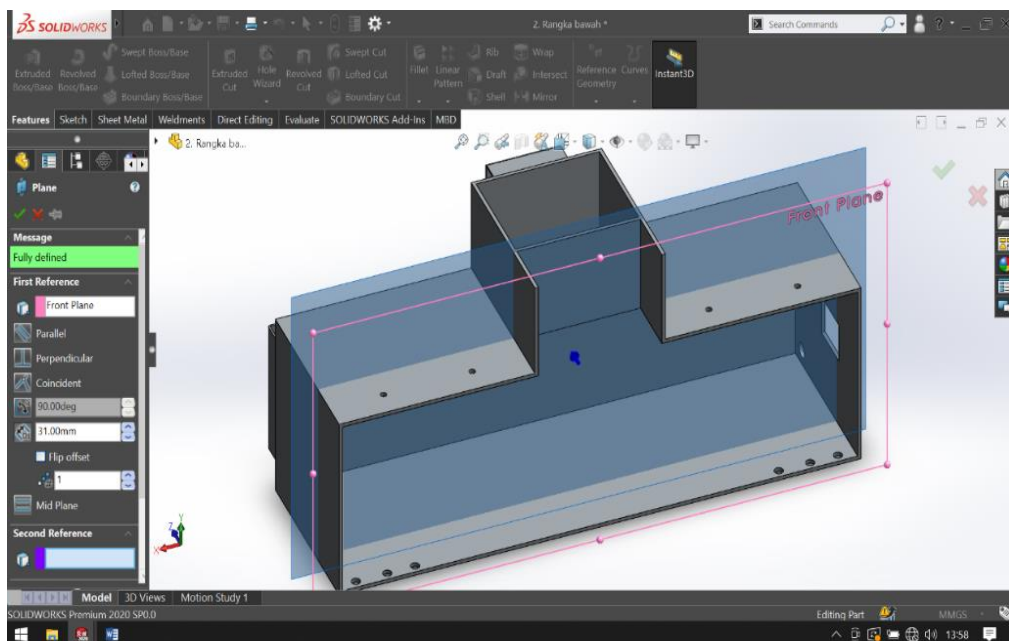
Gambar 4.40 *Sketch rectangle* rangka bagian samping

26. Menu *features* > *cut extrude* > *rectangle* yang mau di *cut extrude* > *up to next*.



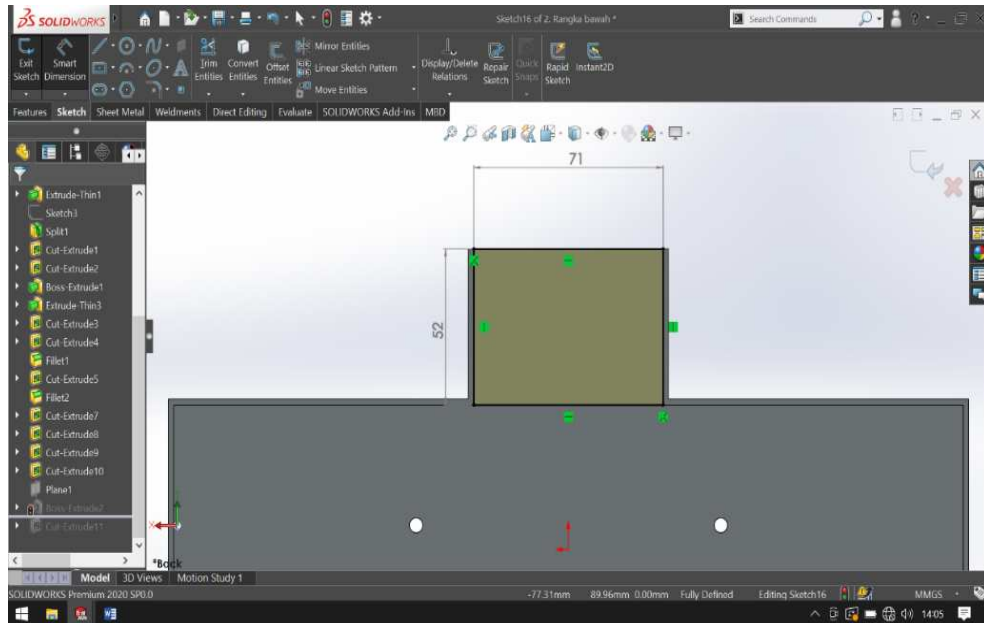
Gambar 4.41 *Rectangle* dilubangi menggunakan *cut extrude*

27. *Front plane* > *reference geometri* > *plane* > atur jarak 31 mm kebawah.



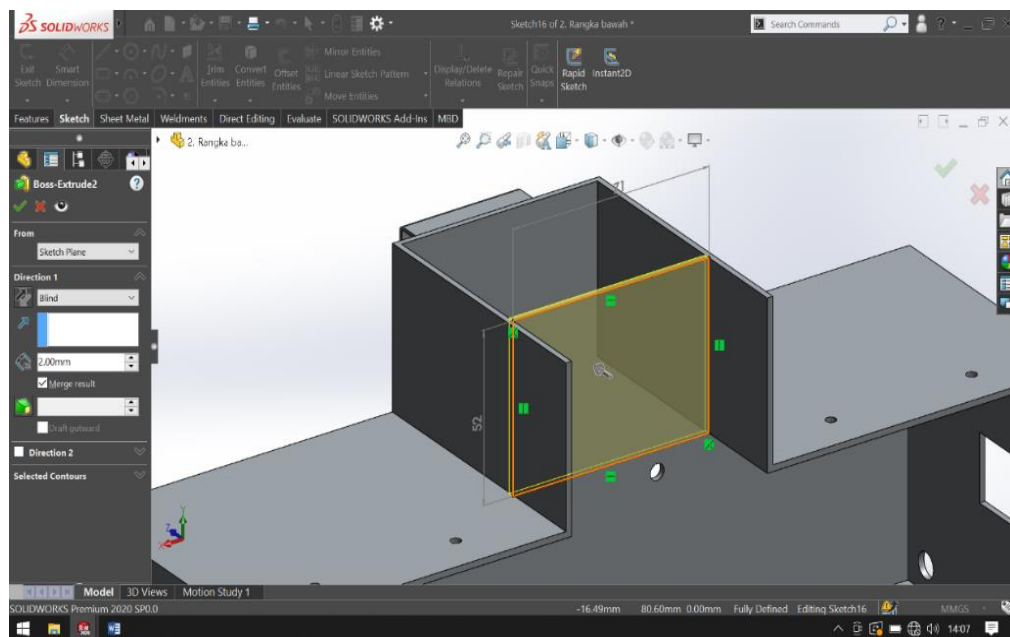
Gambar 4.42 *Plane* dibagian tengah

28. Sketch di plane tersebut > *rectangle* menggunakan panjang 71 mm dan lebar 52 mm.



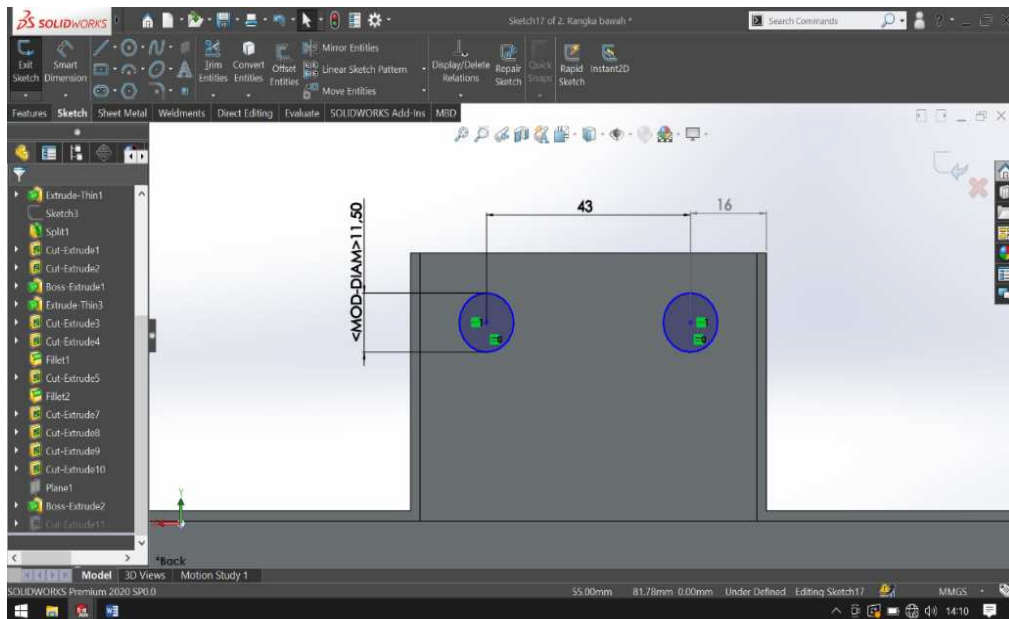
Gambar 4.43 Sketch rectangle

29. Menu *feature* > *boss extrude* > pilih *rectangle* yang mau di *extrude* > atur ketebalan 2 mm kebawah.



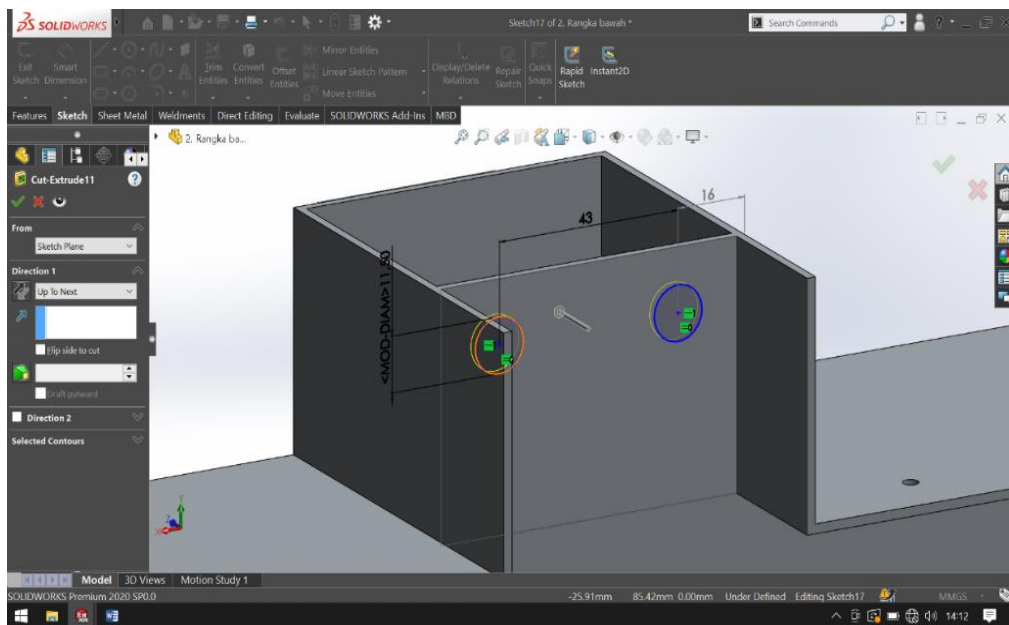
Gambar 4.44 Boss extrude

30. *Circle* dengan *diameter* 11,50 mm beserta dimensi seperti digambar.



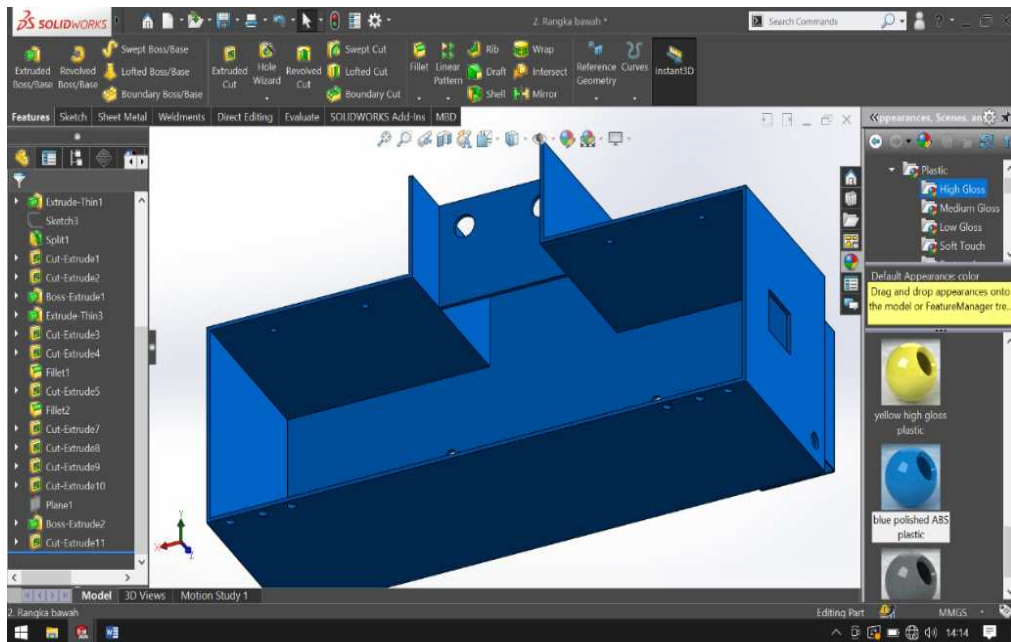
Gambar 4.45 *Circle*

31. Menu *features* > *cut extrude* > pilih *circle* yang mau di *cut extrude* > *up to next*.



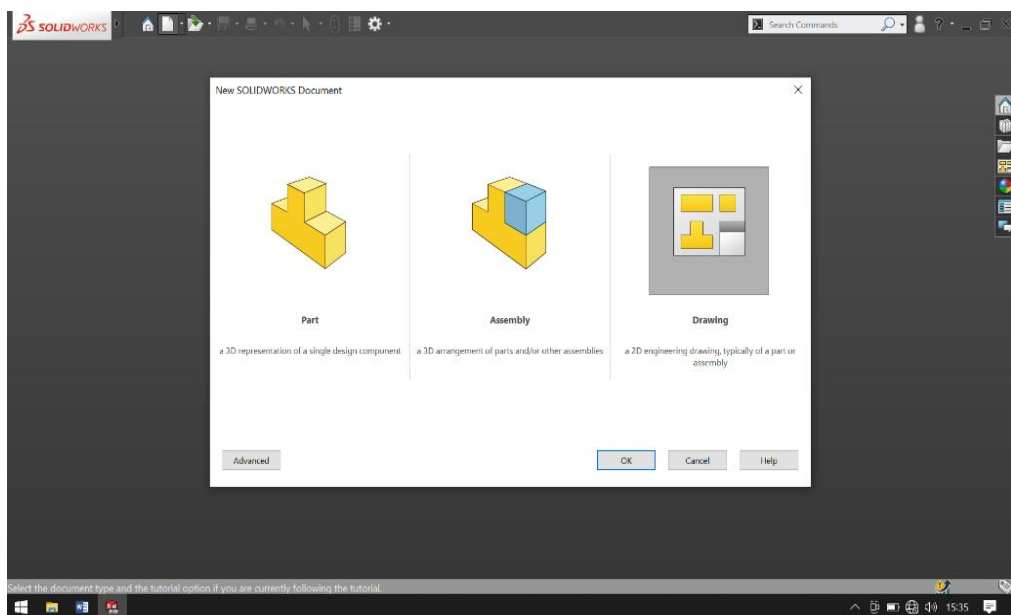
Gambar 4.46 *Cut extrude* untuk melubangi

32. Menu *appearances (color) > plastic > high gloss > blue polished abs plastic.*



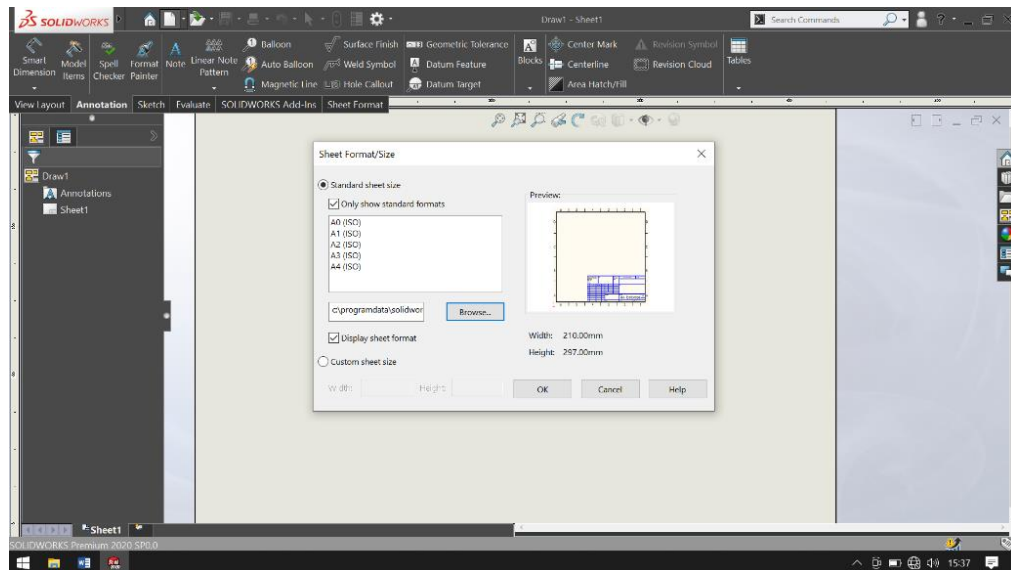
Gambar 4.47 Part diwarnai

33. Setelah *part 3D* rangka bawah sudah jadi, kemudian lakukan *drawing 2D* pada part tersebut. Klik menu *file > new > drawing.*



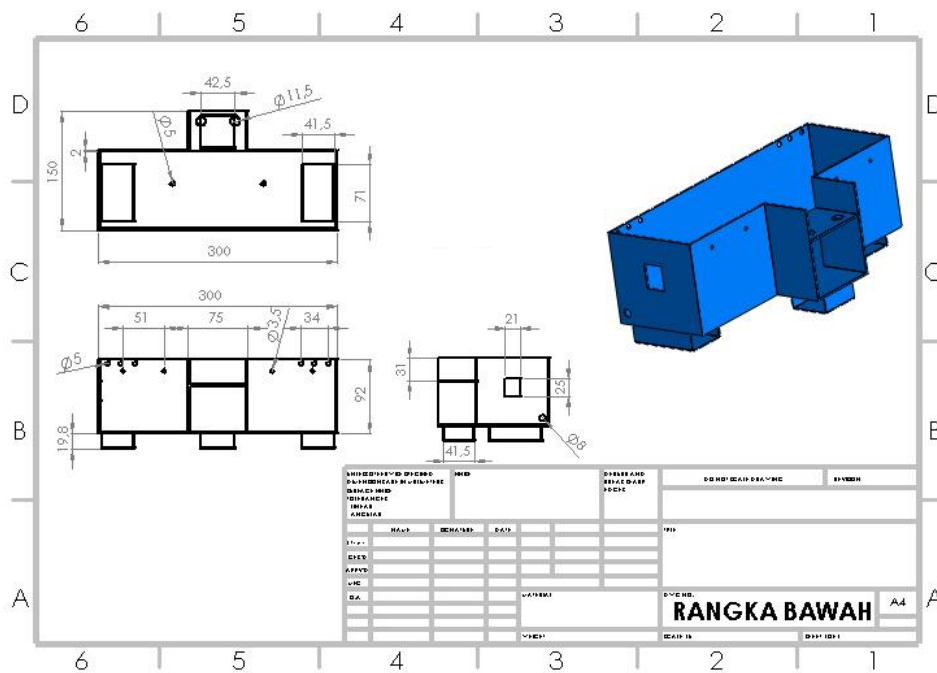
Gambar 4.48 Menu *drawing*

34. *Sheet Format* menggunakan ukuran A4 landscape.



Gambar 4.49 *Sheet format*

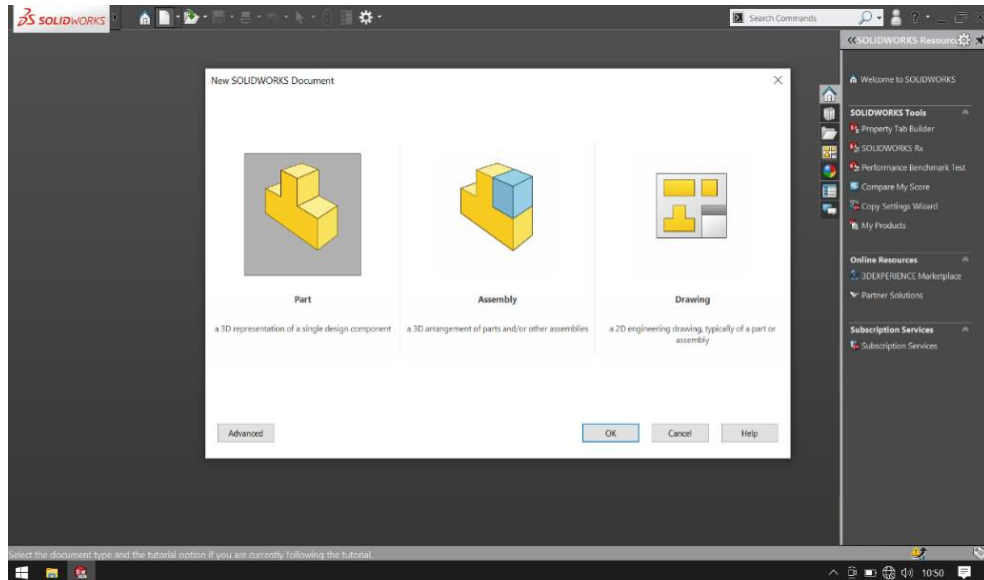
35. *Part 3D* dimasukan dengan menu *view layout > standard 3 view > browse > pilih part 3D > open.*



Gambar 4.50 *Drawing 2D* rangka bawah

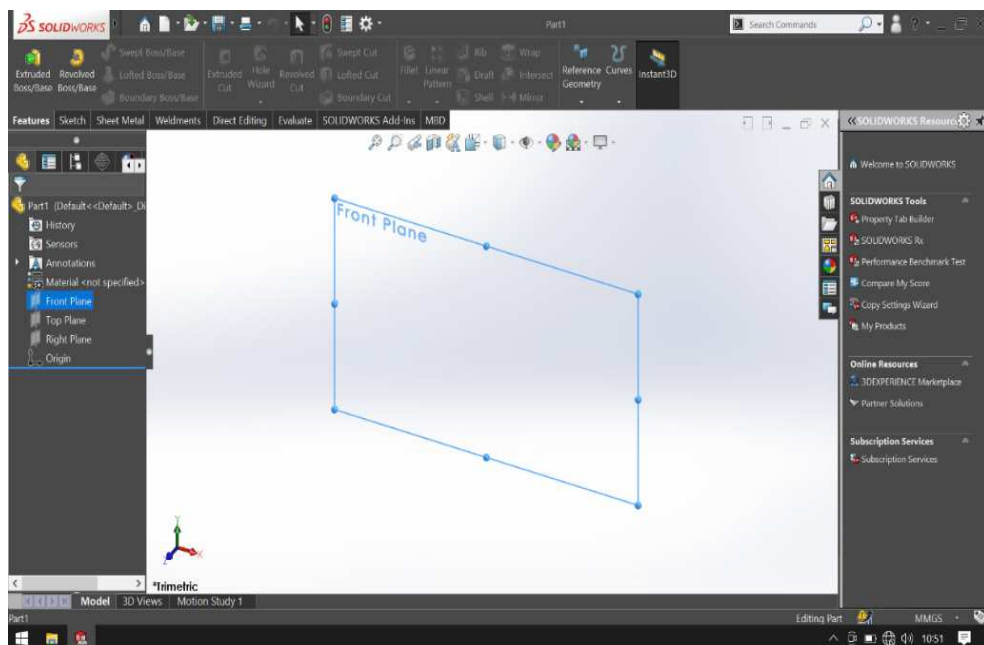
4.1.3 Pembuatan Engsel

1. Menu *file > new > part > ok.*



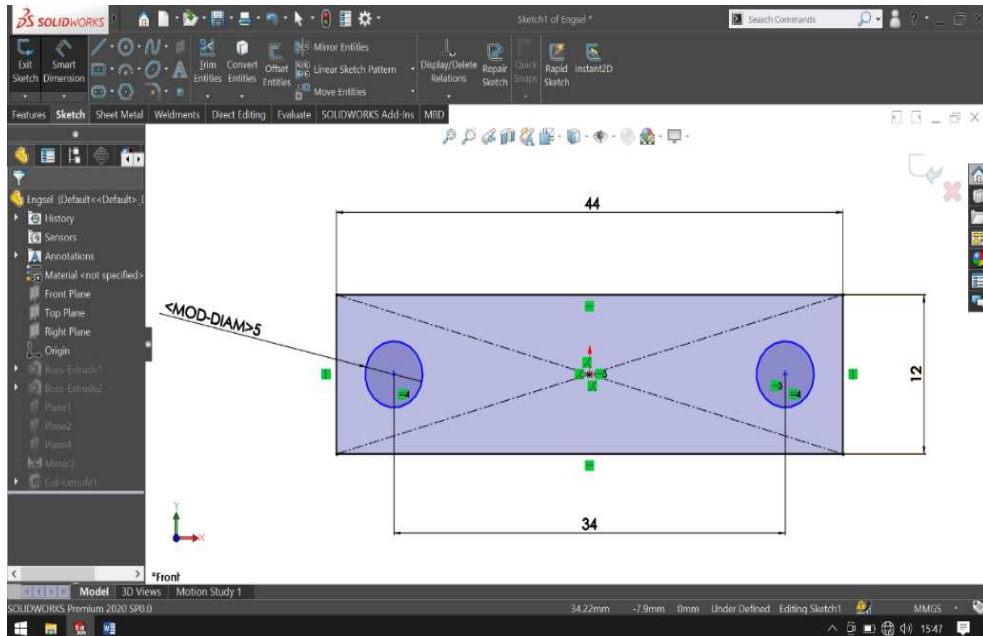
Gambar 4.51 Menu *part*

2. *front plane* dipilih untuk dijadikan *sketch*.



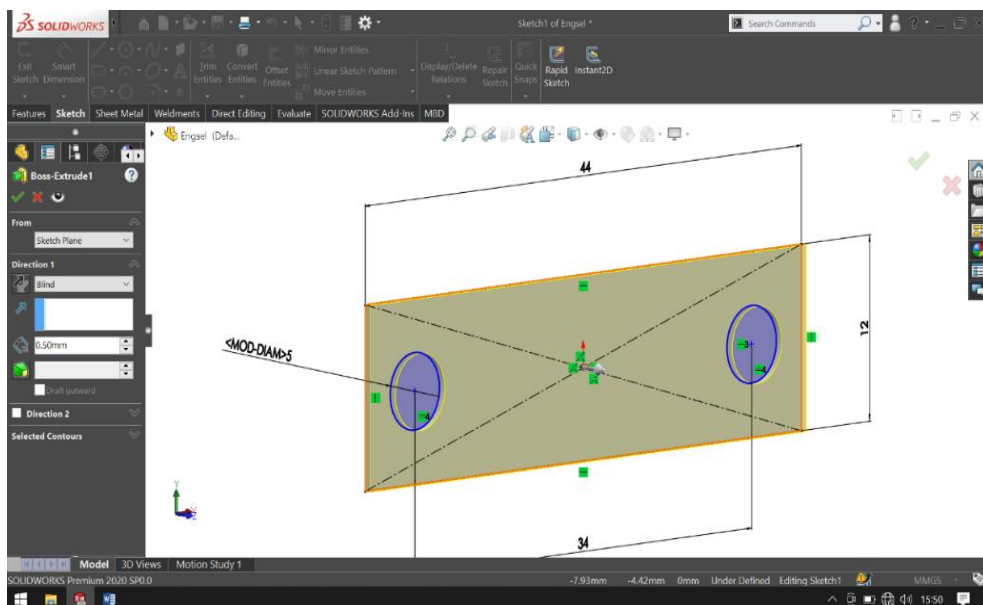
Gambar 4.52 *Front plane*

3. *Rectangle* dengan panjang 44 mm dan lebar 12 mm > *circle diameter* 5 mm dengan *dimensi* seperti digambar.



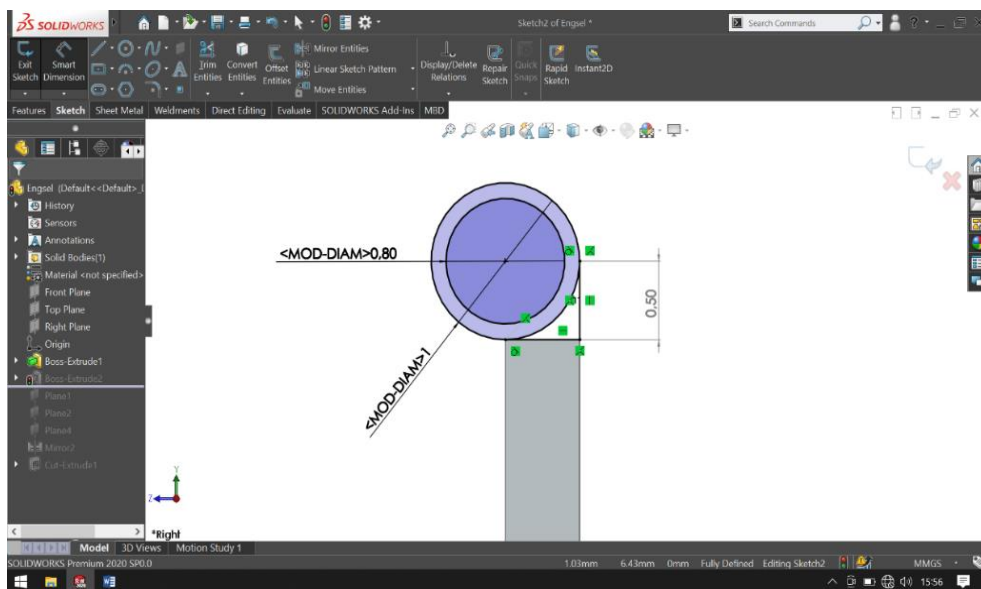
Gambar 4.53 *Sketch awal*

4. Menu *features* > *boss extrude* > pilih permukaan yang mau di *extrude* > atur ketebalan 0.50 mm.



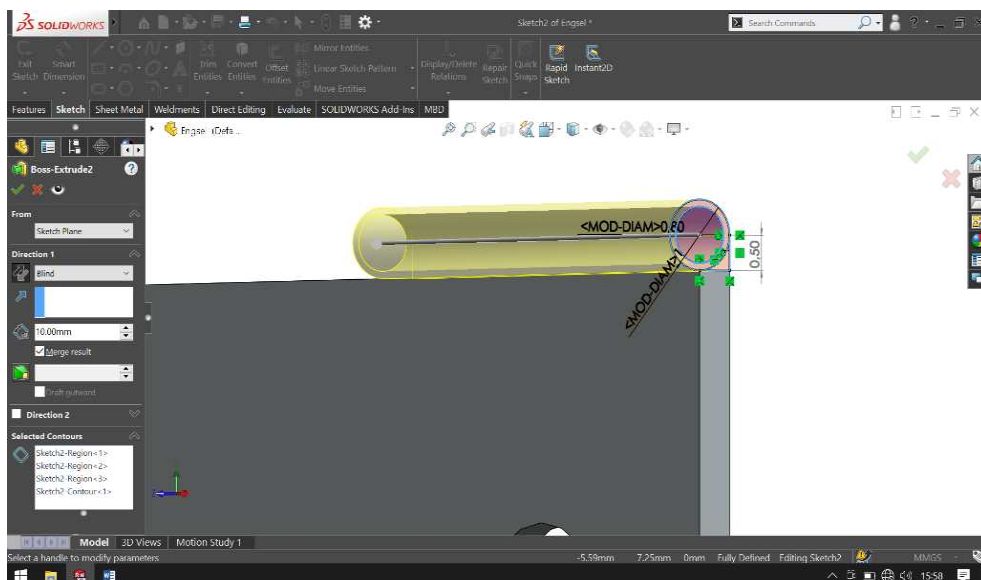
Gambar 4.54 *Boss extrude*

5. *Sketch* pada bagian samping > *circle* dengan *diameter* 1 mm pada bagian luar dan *diameter* 0.80 mm pada bagian dalam > *line* ditambahkan sebagai garis penghubung dengan panjang 0,50 mm.



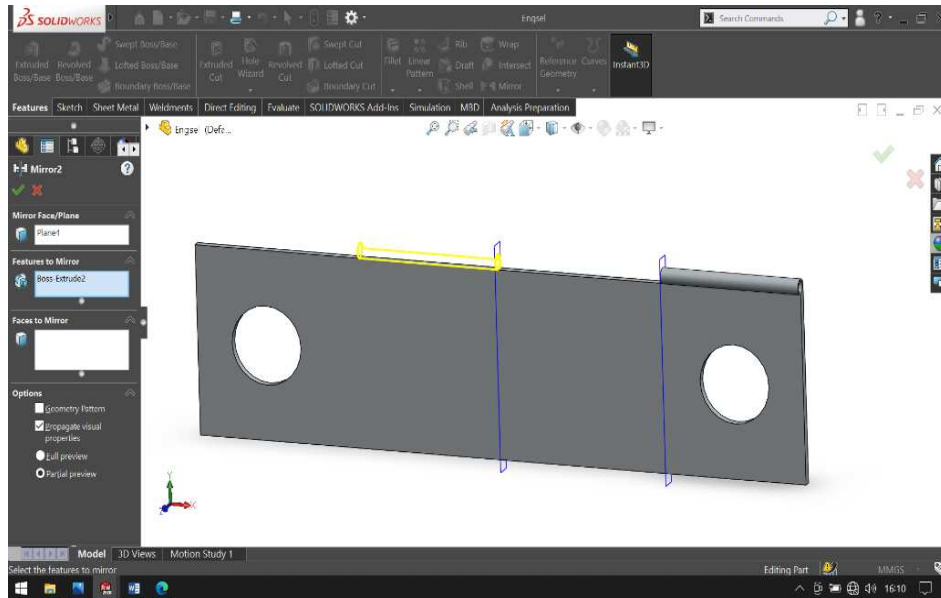
Gambar 4.55 Circle

6. Menu *features* > *boss extrude* > pilih circle yang mau di *extrude* > ukuran 10mm.



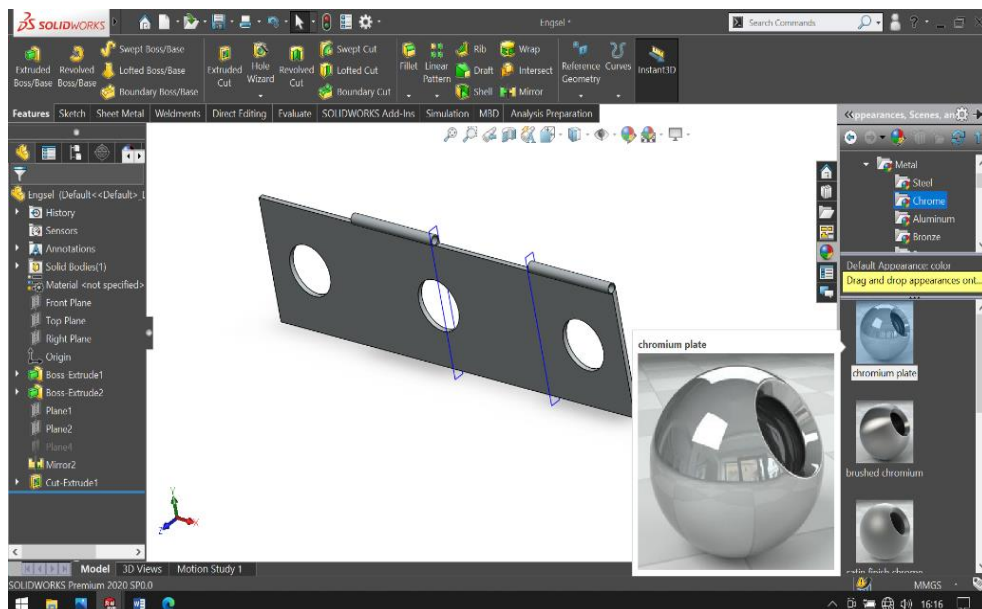
Gambar 4.56 Boss extrude

7. Menu *features* > *mirror* > *right plane* > pilih permukaan yang akan di *mirror* > ok.



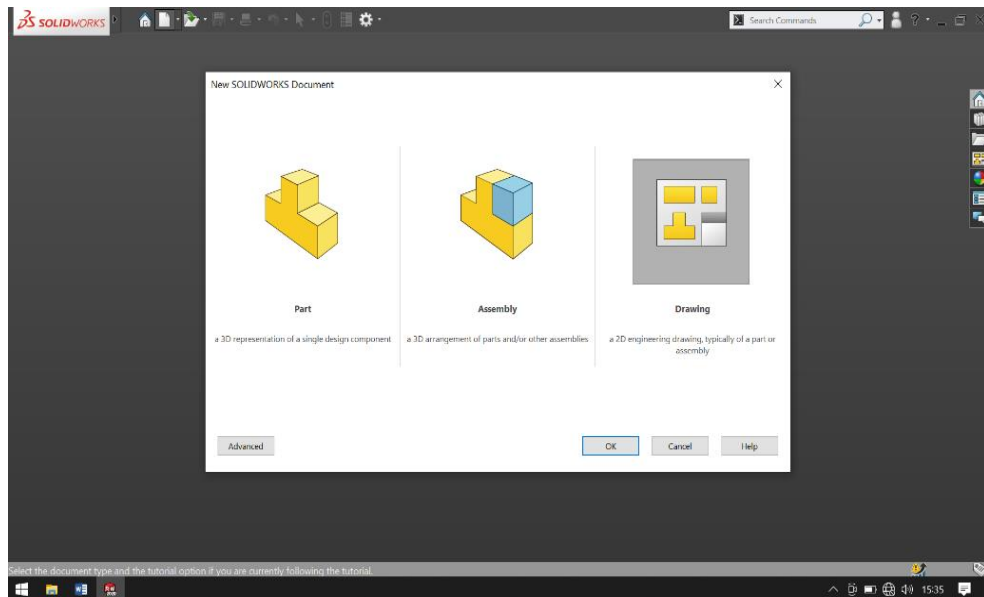
Gambar 4.57 *Mirror* dukungan as

8. Menu *appearances (color)* > *metal* > *chrome* > *chromium plate*.



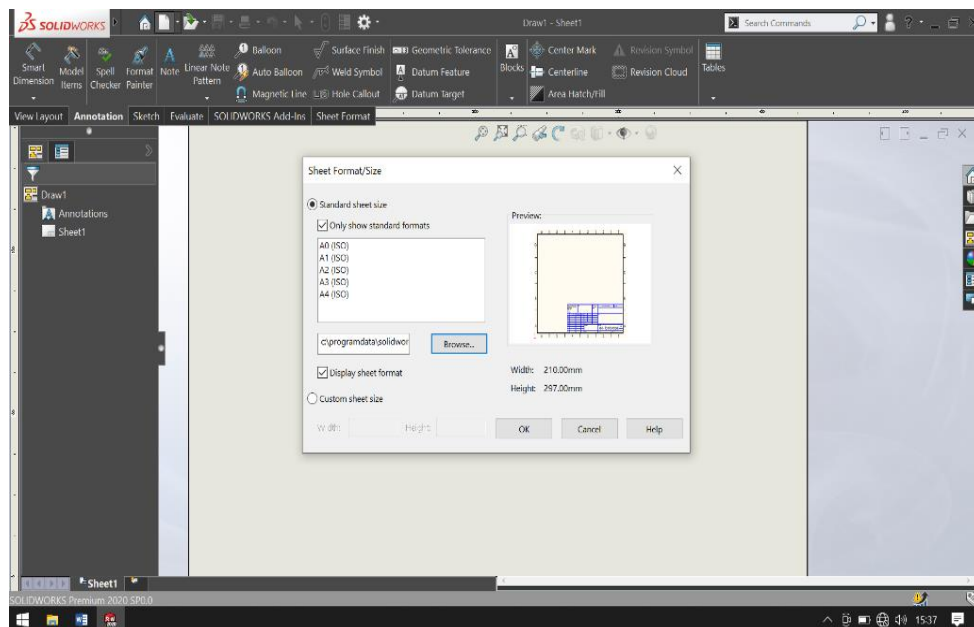
Gambar 4.58 *Part* diwarnai

9. *Drawing 2D*. Menu *file > new > drawing*.



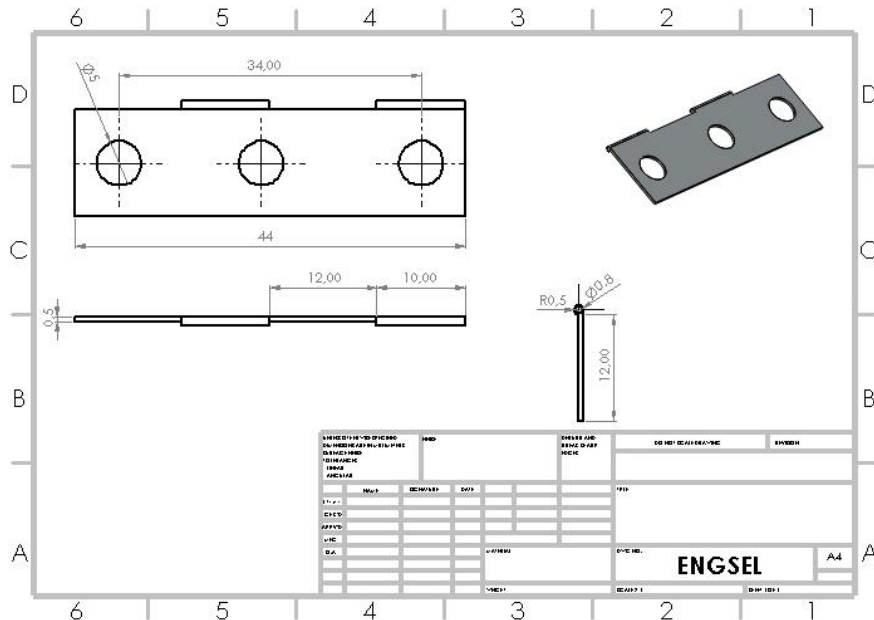
Gambar 4.59 Menu *drawing*

10. *Sheet format* menggunakan ukuran *A4 landscape*



Gambar 4.60 *Sheet format*

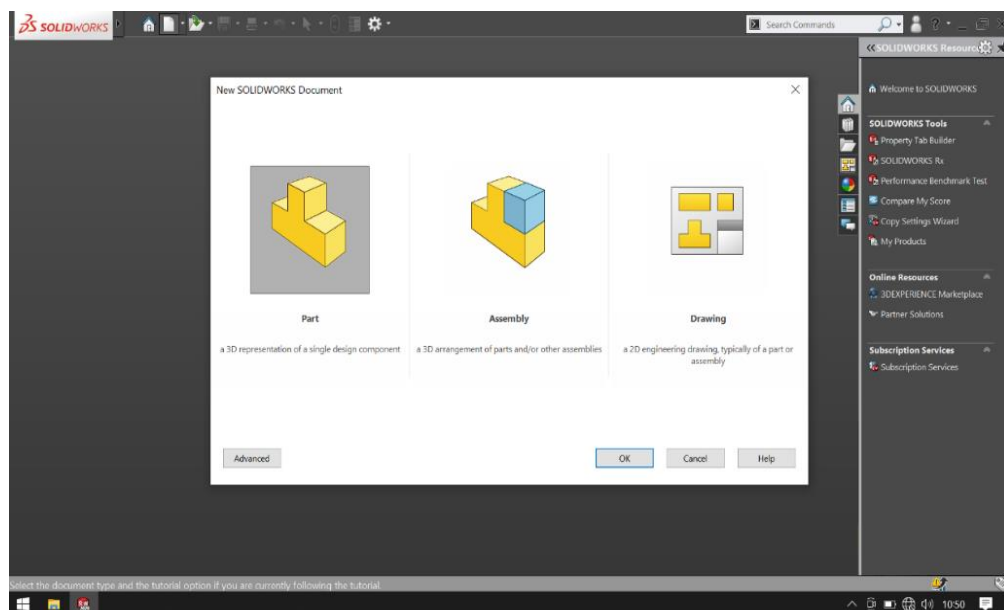
11. Part 3D dimasukkan dengan menu *view layout > standard 3 view > browse > pilih part 3D > open.*



Gambar 4.61 *Drawing 2D engsel*

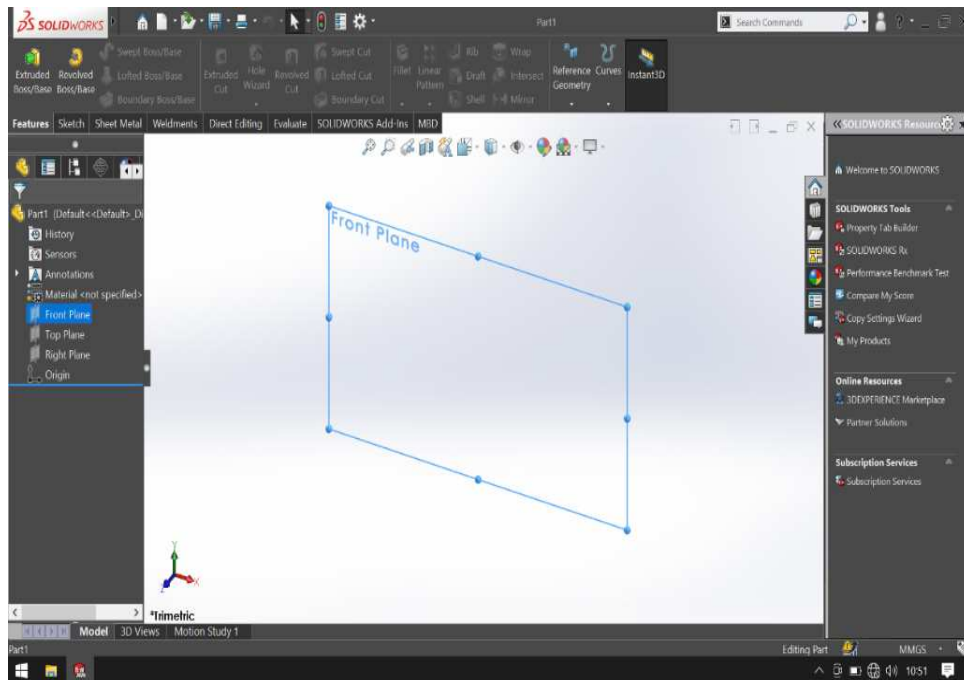
4.1.4 Pembuatan As Penghubung Engsel

1. Menu *file > new > part > ok.*



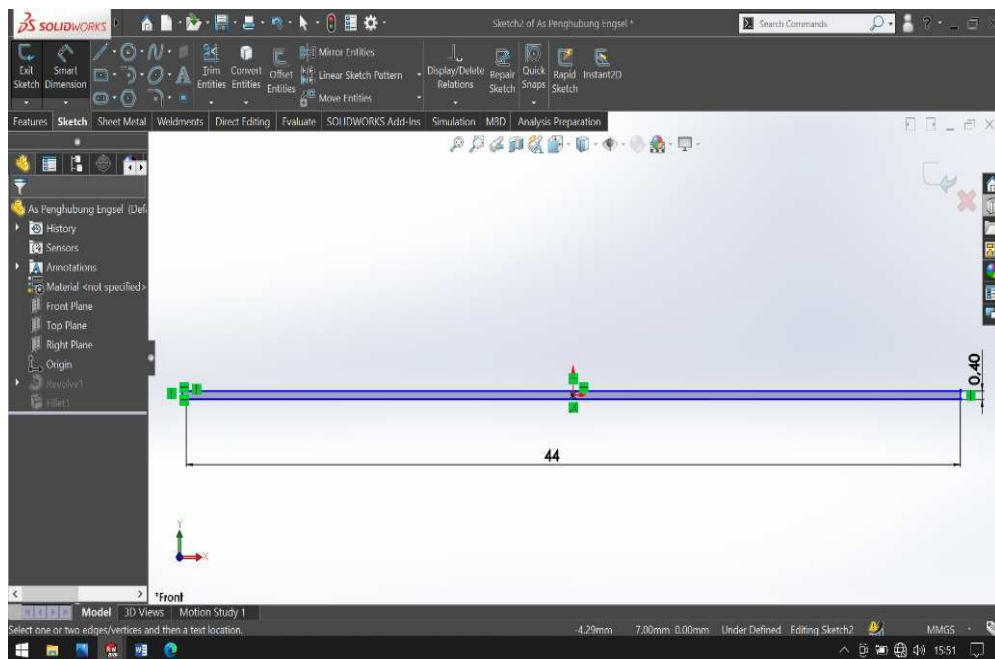
Gambar 4.62 *Menu part*

2. *Front plane* dipilih untuk dijadikan *sketch*.



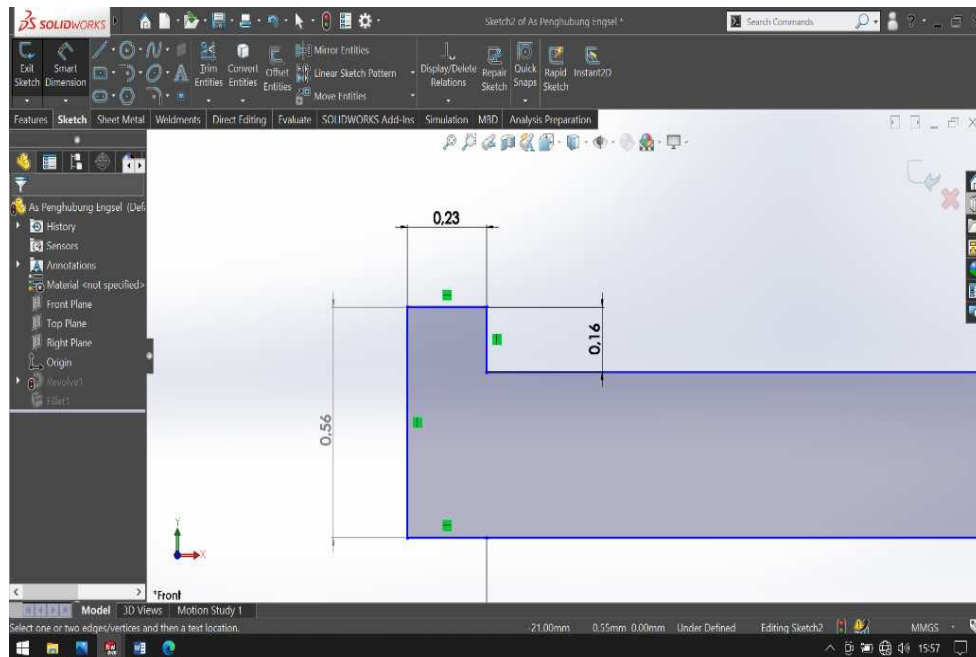
Gambar 4.63 *Front plane*

3. *Rectangle* dengan panjang 44 mm dan lebar 0,40 mm.



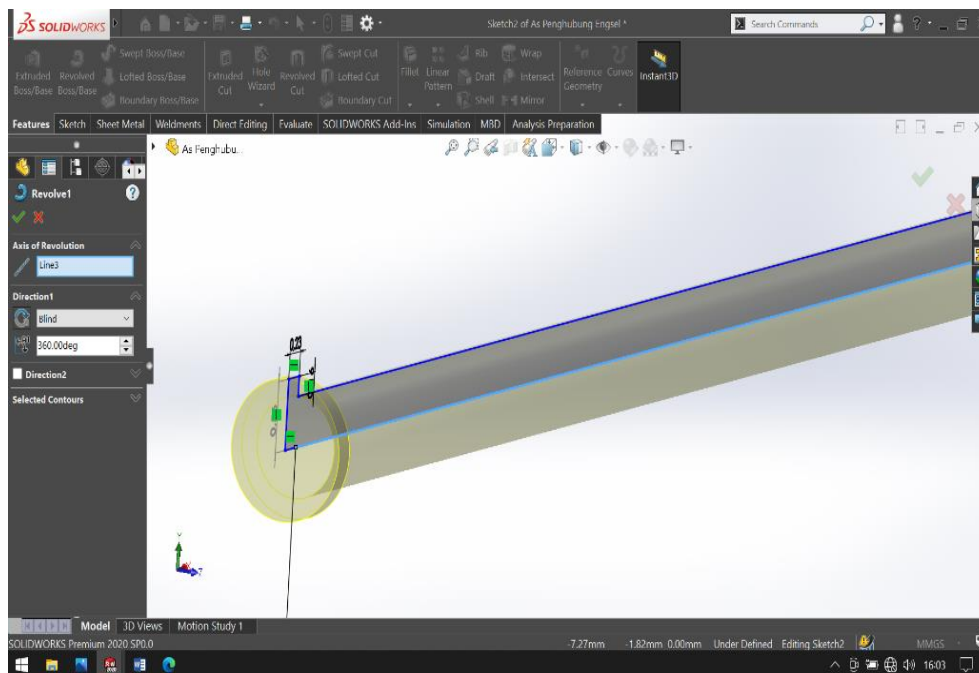
Gambar 4.64 *Sketch awal*

4. *Sketch > line > buat ukuran sesuai dengan digambar.*



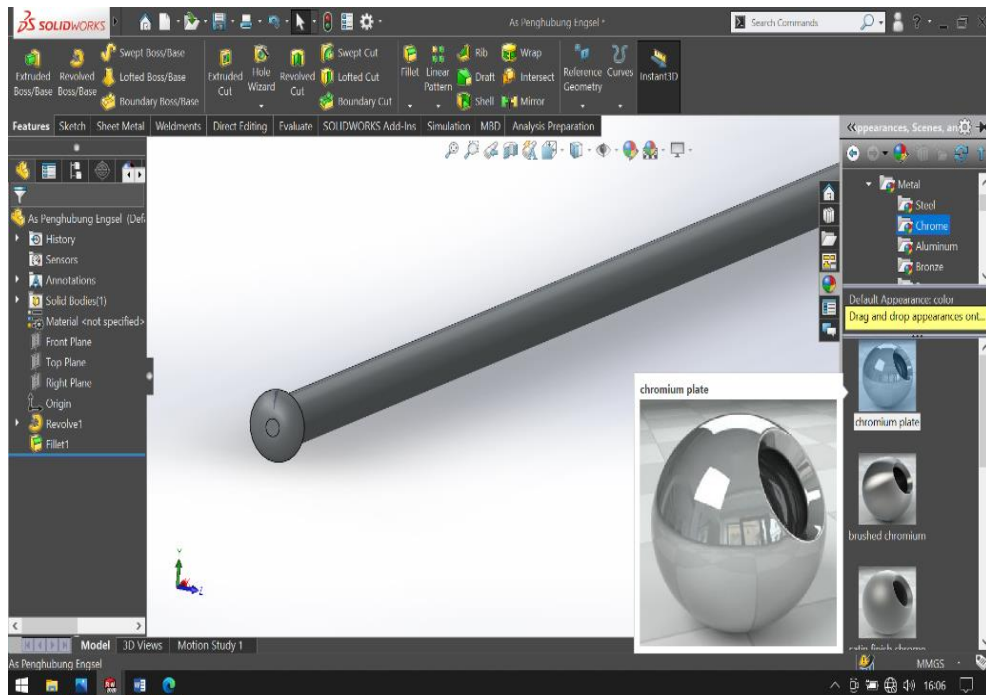
Gambar 4.65 *Sketch* dibagian ujung part

5. *Menu features > revolved > pilih permukaan > ok.*



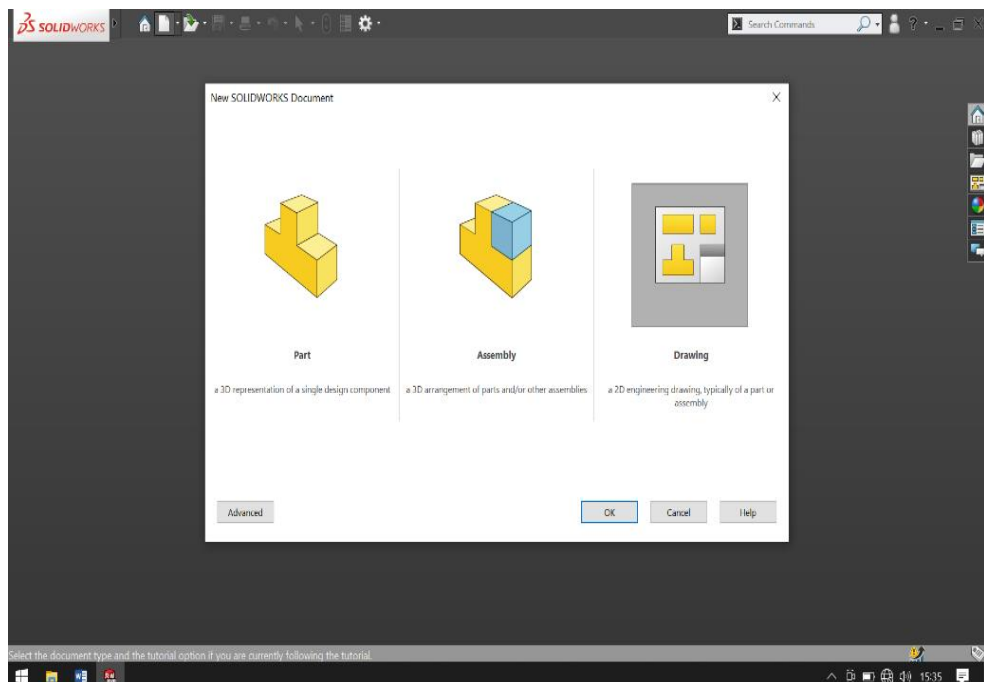
Gambar 4.66 *Revolved*

6. Menu *appearances (color) > metal > chrome > chromium plate*.



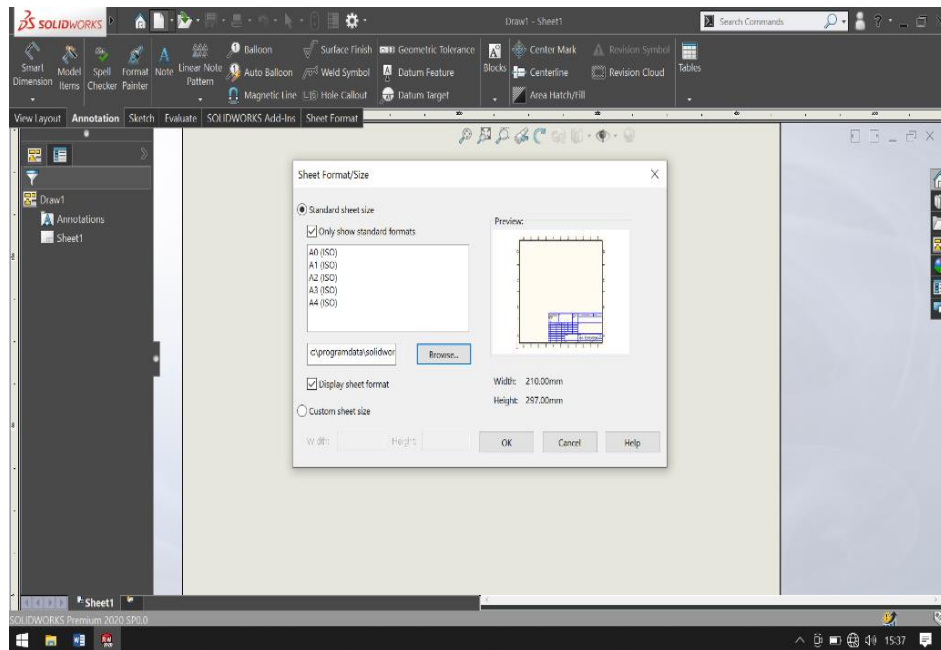
Gambar 4.67 Part diwarnai

7. Drawing 2D. Menu *file > new > drawing*.



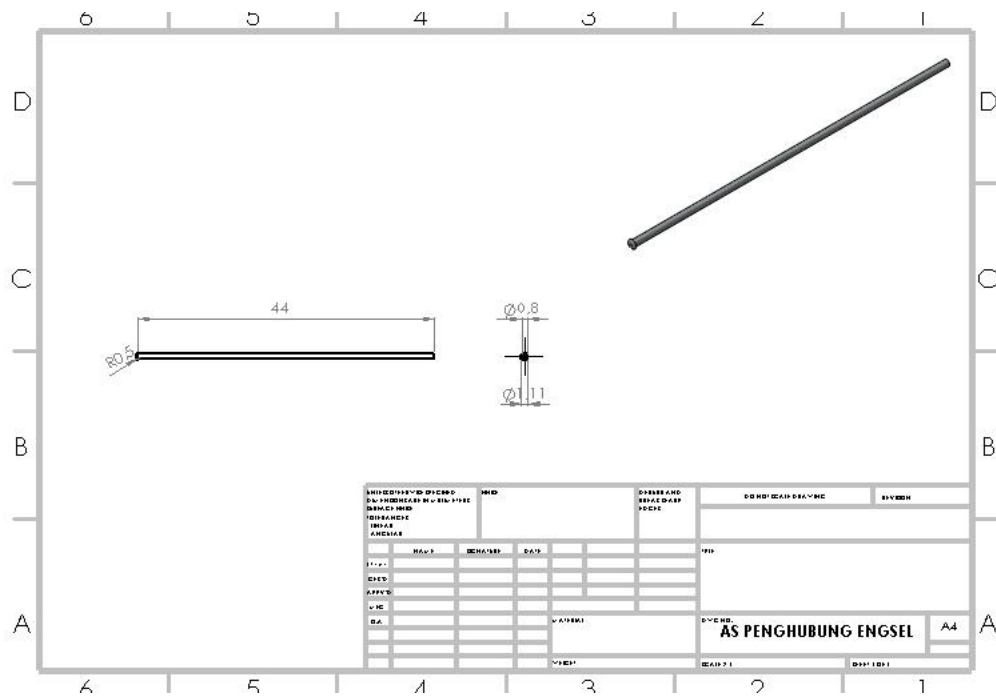
Gambar 4.68 Menu *drawing*

8. *Sheet format menggunakan ukuran A4 landscape.*



Gambar 4.69 Sheet format

9. *Part 3D dimasukkan dengan menu view layout > standard 3 view > browse > pilih part 3D > open.*

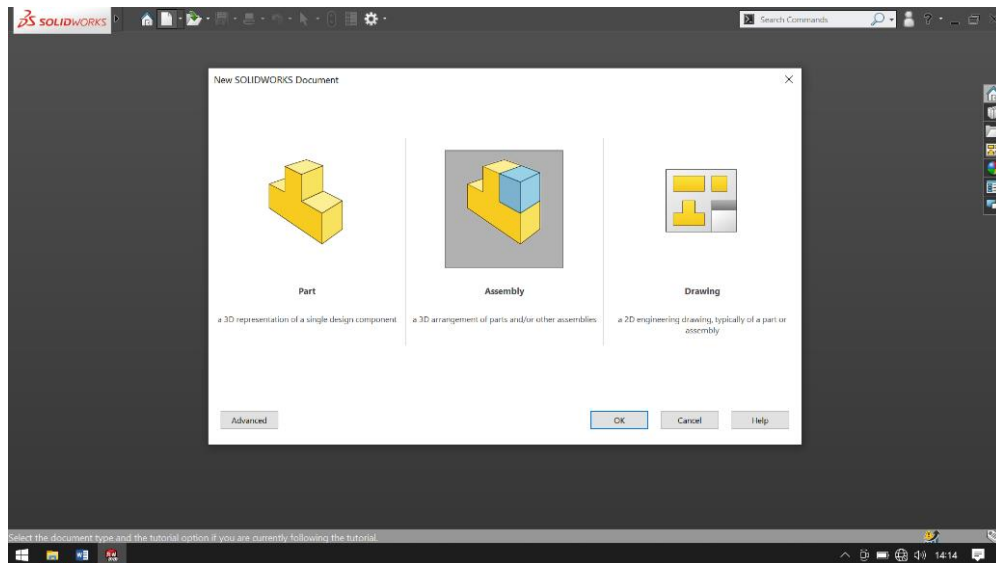


Gambar 4.70 Drawing 2D as penghubung engsel

4.2 Hasil Perancangan Rangka

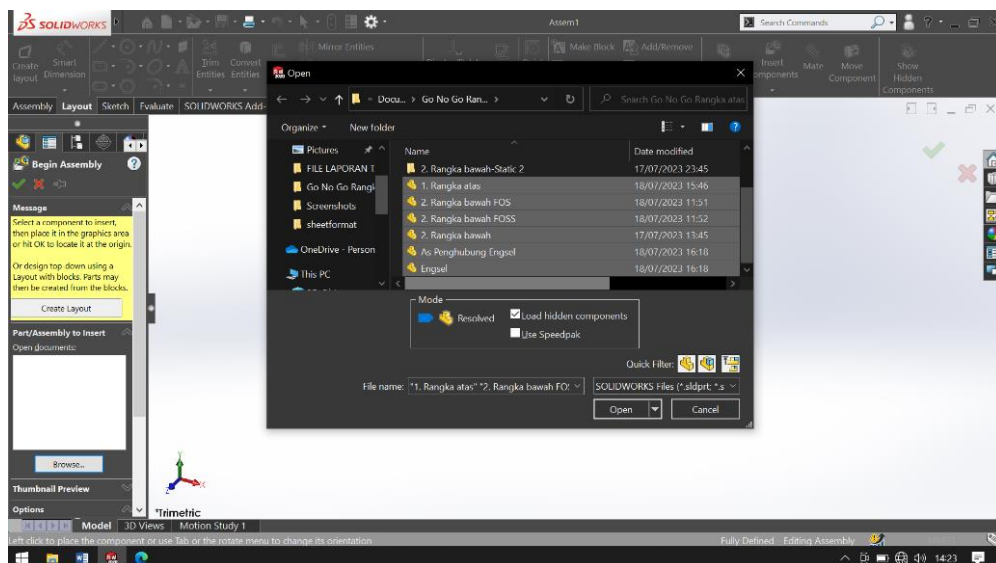
Model 3D rangka yang sudah jadi, kemudian lakukan *assembly* pada semua part:

1. Menu *file > new > assembly > ok*.



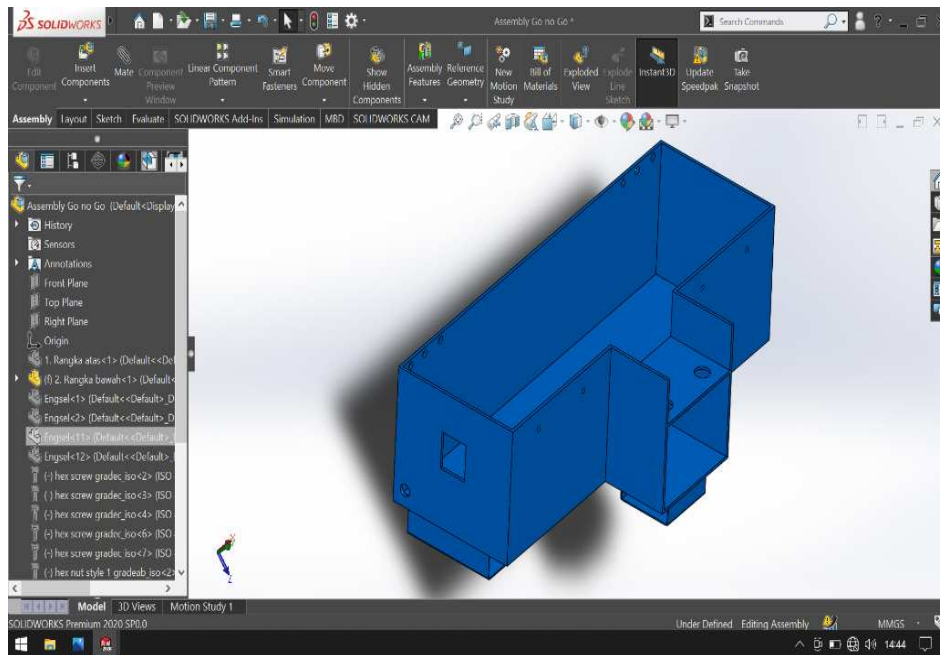
Gambar 4.71 Menu *assembly*

2. Menu *assembly > insert components > browse > pilih semua part yang sudah jadi > open*.



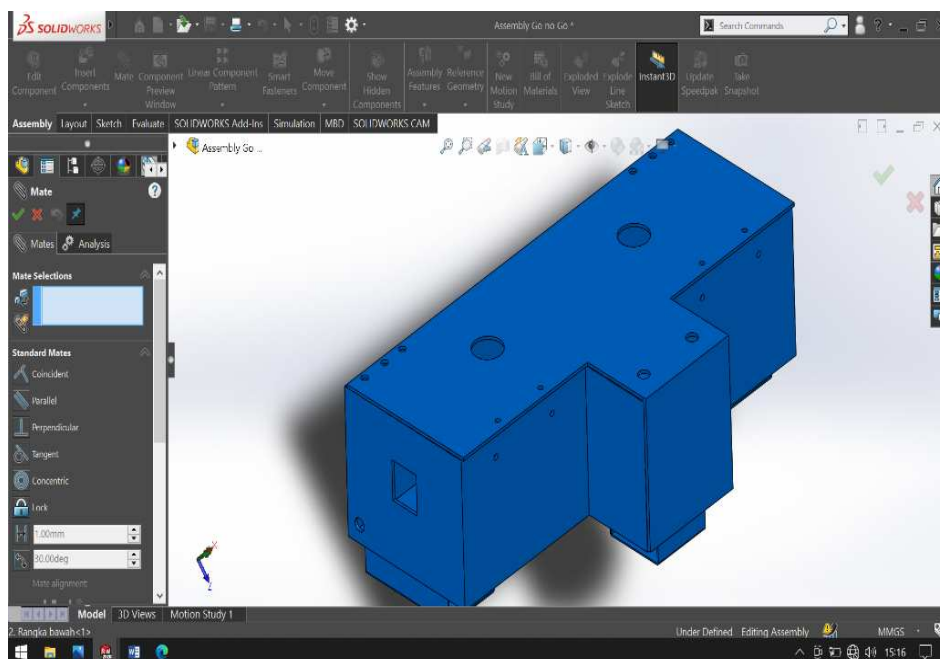
Gambar 4.72 Part yang akan di *assembly*

3. Insert components rangka bawah.



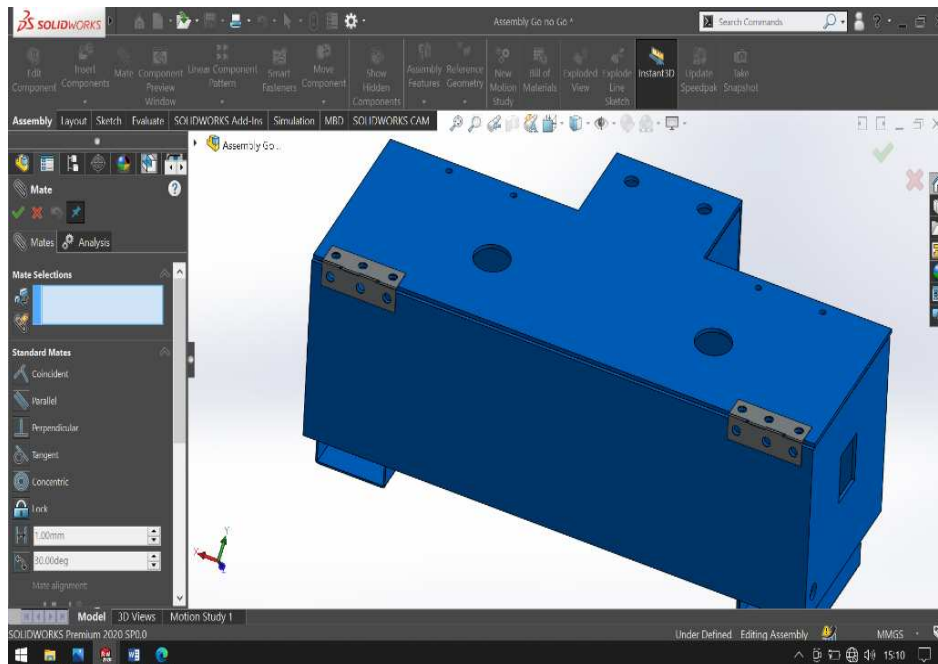
Gambar 4.73 Part rangka bawah

4. Part rangka bawah dan rangka atas digabungkan menggunakan menu *mate* > ok.



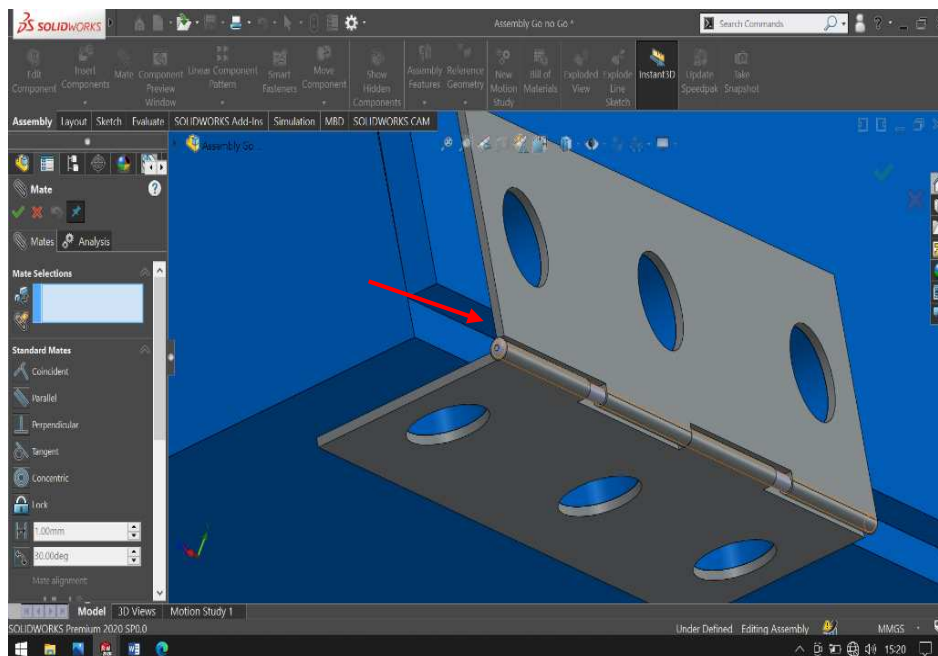
Gambar 4.74 Mate rangka atas dan rangka bawah

5. *Insert part engsel > mate > ok.*



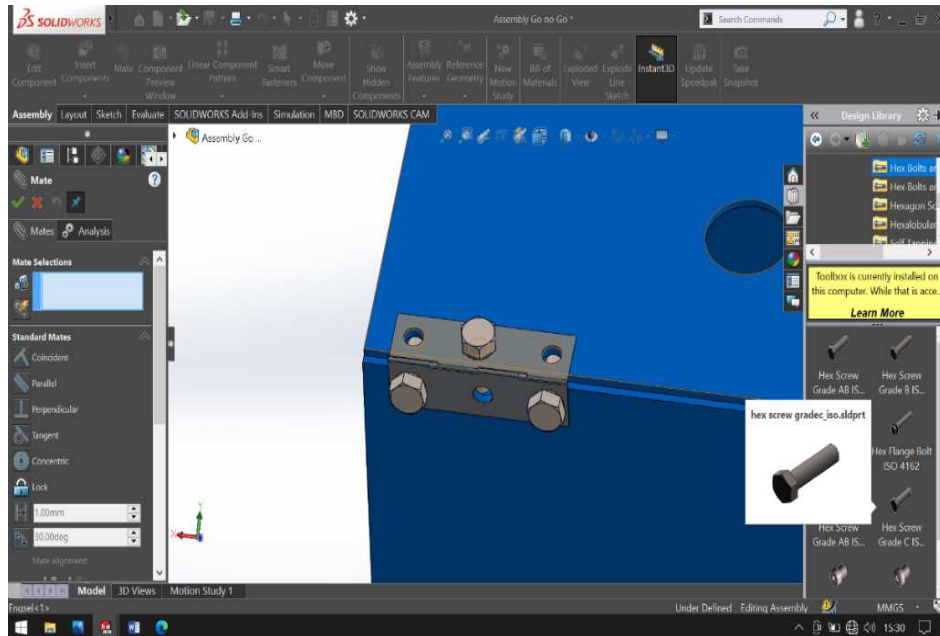
Gambar 4.75 Part engsel

6. *Insert as engsel > mate > ok.*



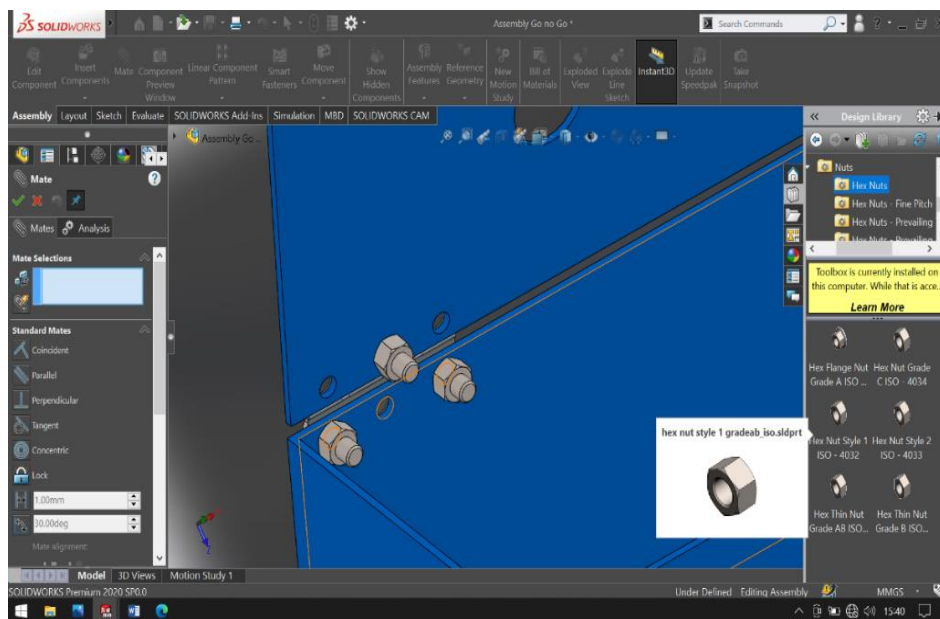
Gambar 4.76 As engsel

7. *Open library > ISO > bolts and screws > hex screw gradec 4018 M5 > mate > ok.*



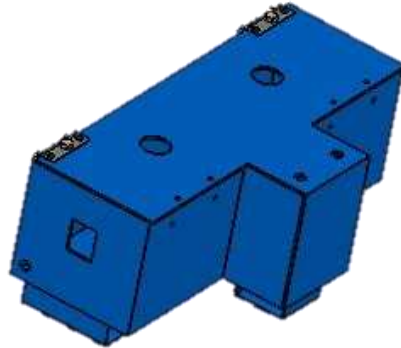
Gambar 4.77 Baut

8. *Open library > ISO > hex nuts > hex nut style 1 gradeab 4032 > mate > pas kan > ok.*



Gambar 4.78 Mur

9. Assembly.



Gambar 4.79 Assembly

4.3 Pengujian Rangka

Strees analysis dilakukan pada rangka bawah yang bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat rangka menahan beban dan tekanan yang diujikan pada titik beban tertentu.

Pada proses ini melakukan *analisis* uji tekan pada komponen penampang bawah di *part* rangka bawah dengan *material* AISI 1020 *Steel Cold Rolled* menggunakan *software SolidWorks* 2020 dengan pengujian hanya satu kali dan diberi beban sebesar 100 N.

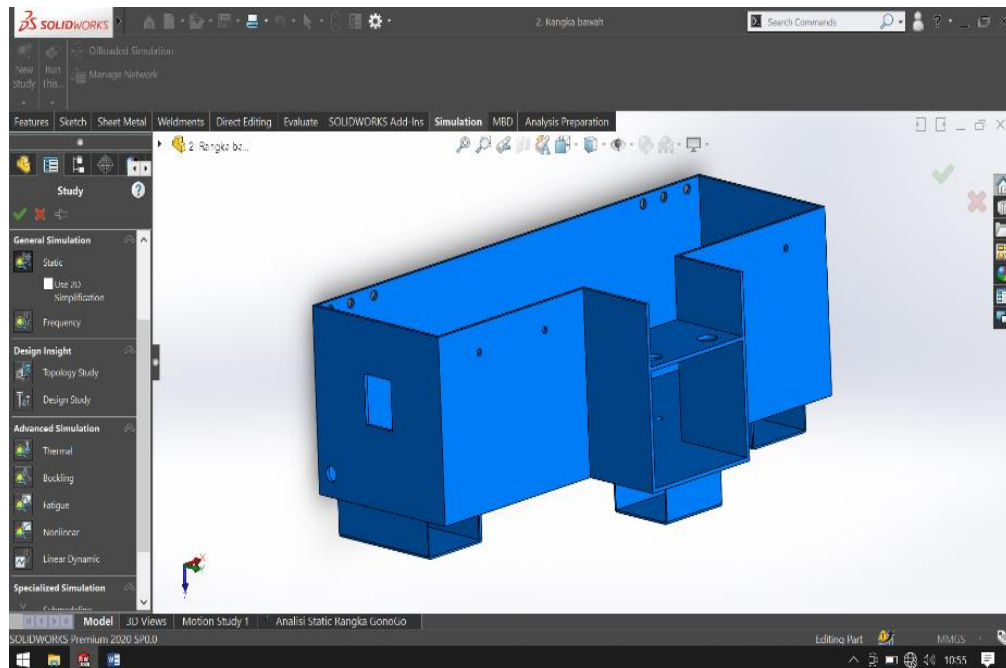
4.3.1 Langkah – Langkah Melakukan Pengujian

1. Menu *SolidWorks simulation > simulation > study advistor > new study.*



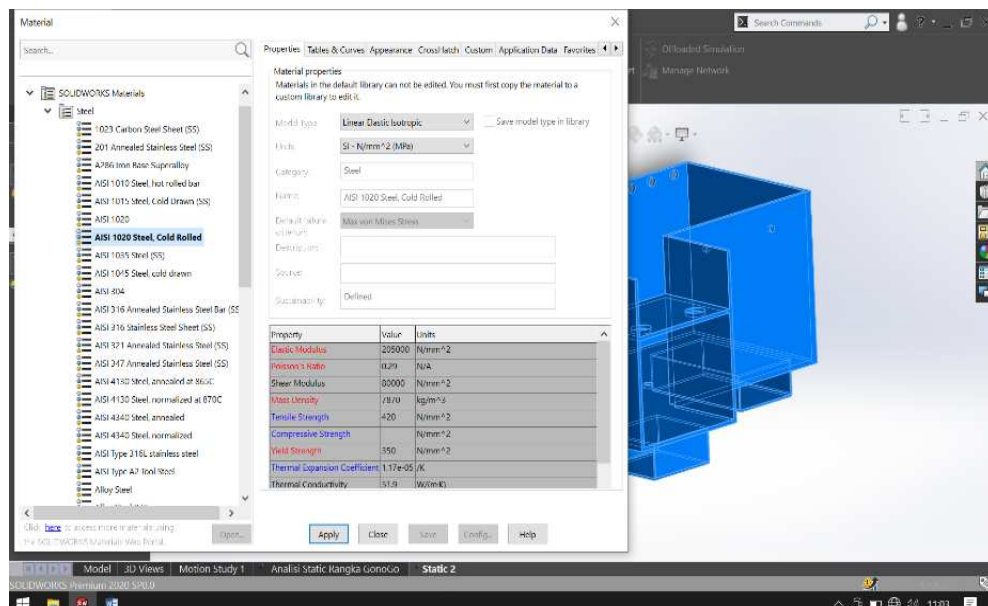
Gambar 4.80 New Study

2. *Static* untuk menentukan tekanan atau beban pada rangka yang akan diuji.



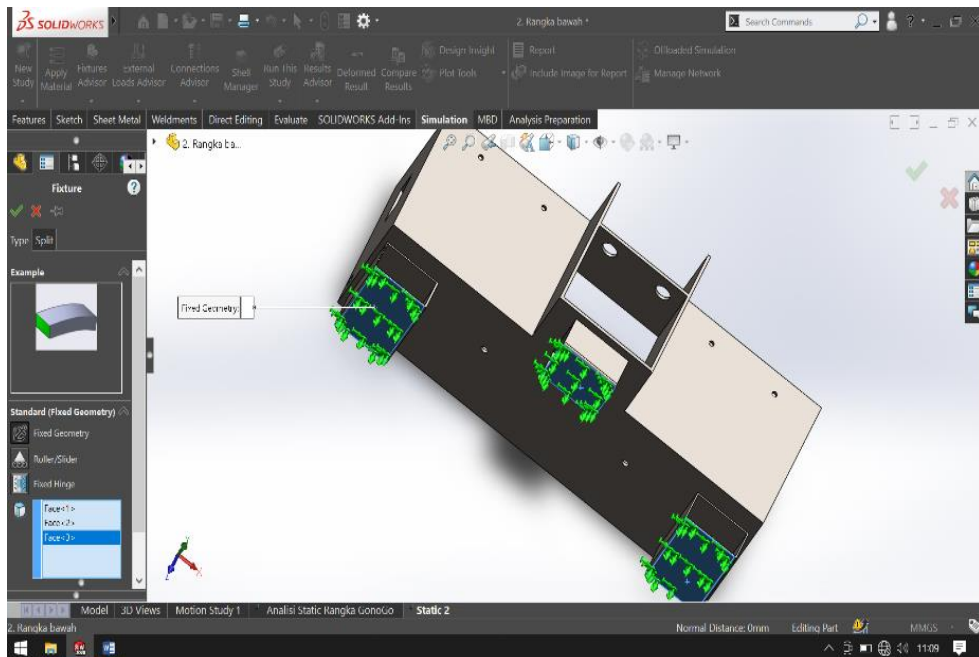
Gambar 4.81 *Static*

3. *Material* > *AISI 1020 Steel Cold Rolled*.



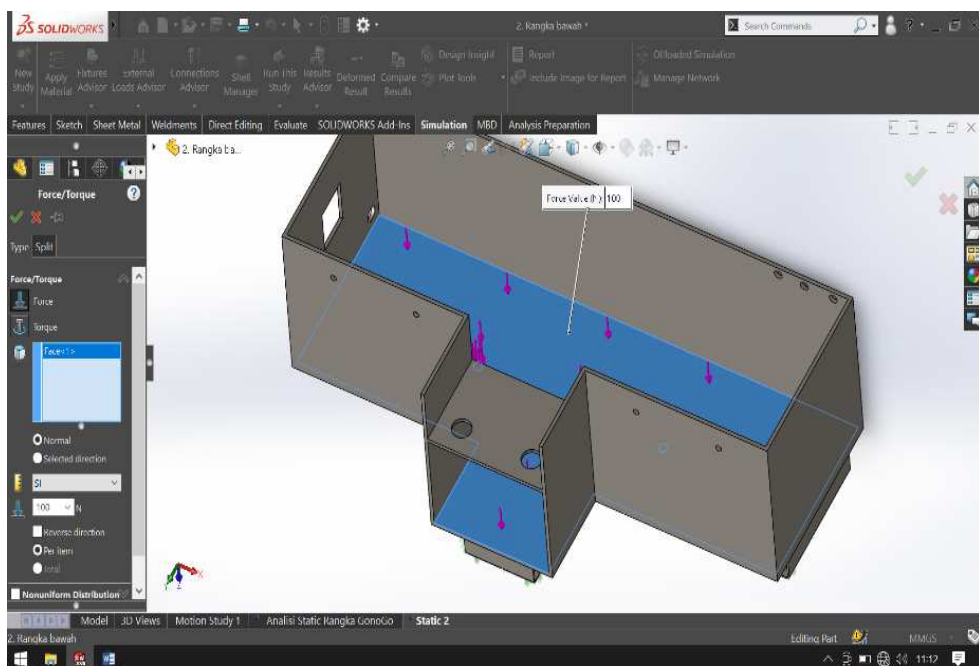
Gambar 4.82 *Material*

4. *fixtures* > *fixed geometry* untuk menetapkan *part* supaya tidak bergerak.



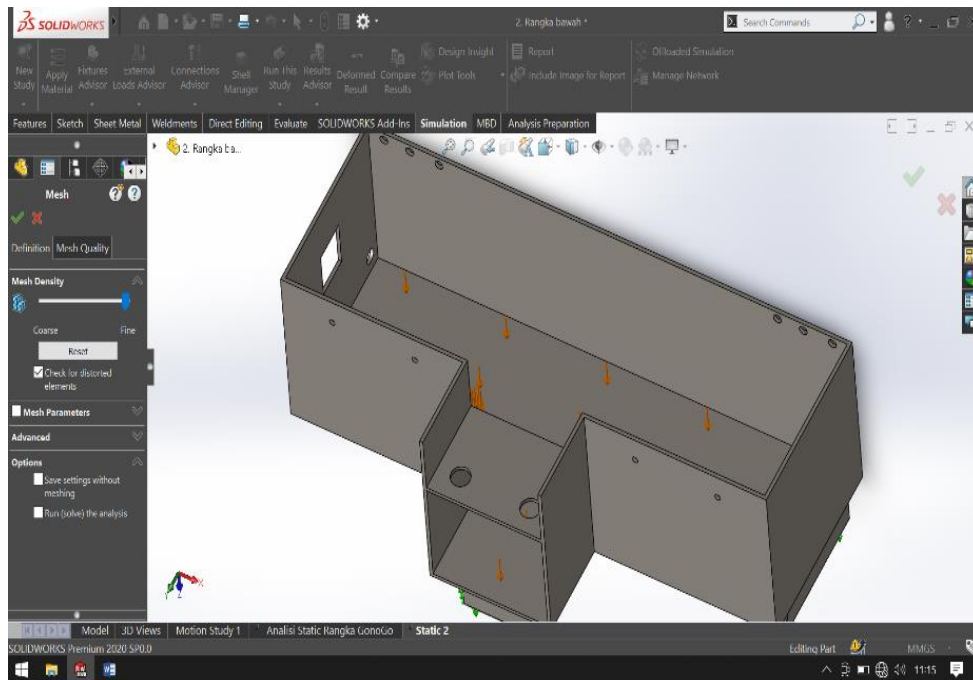
Gambar 4.83 *Fixed geometry*

5. *External loads* > *force* > pilih permukaan yang mau ditekan > lalu atur tekanan sebesar 100 N.



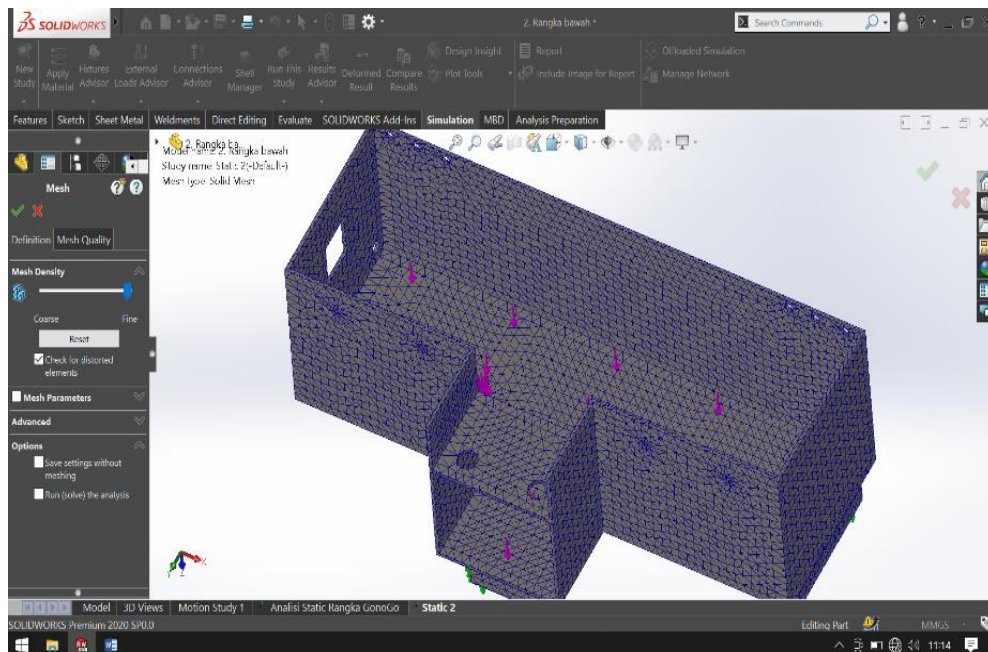
Gambar 4.84 Permukaan yang mau di tekan

6. *Mesh > create mesh* untuk mengatur membentuk model *elemen*.



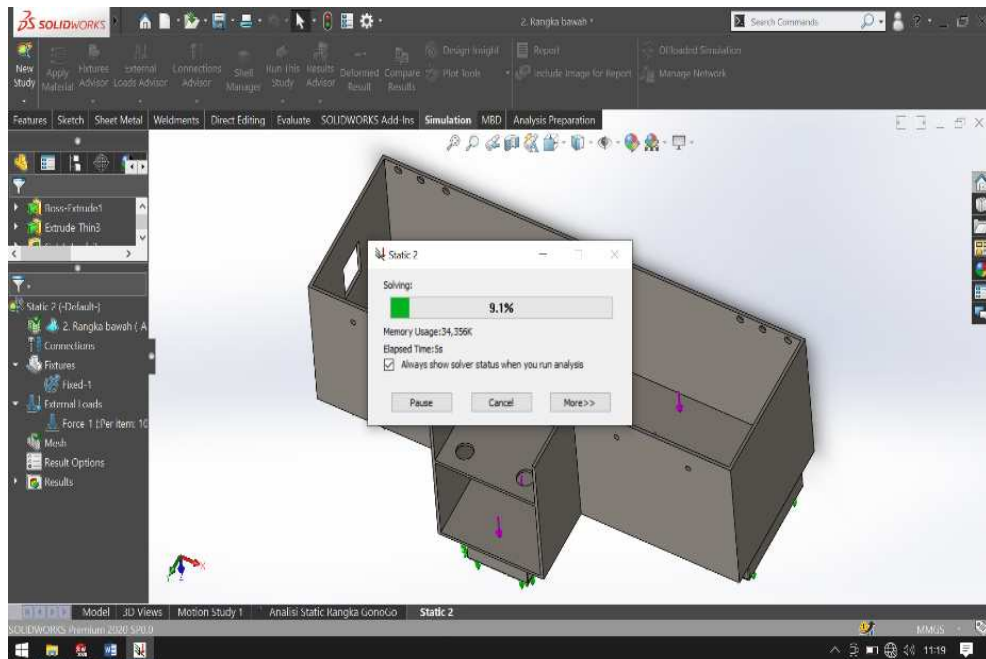
Gambar 4.85 *Mesh*

7. *Part yang sudah di Mesh.*



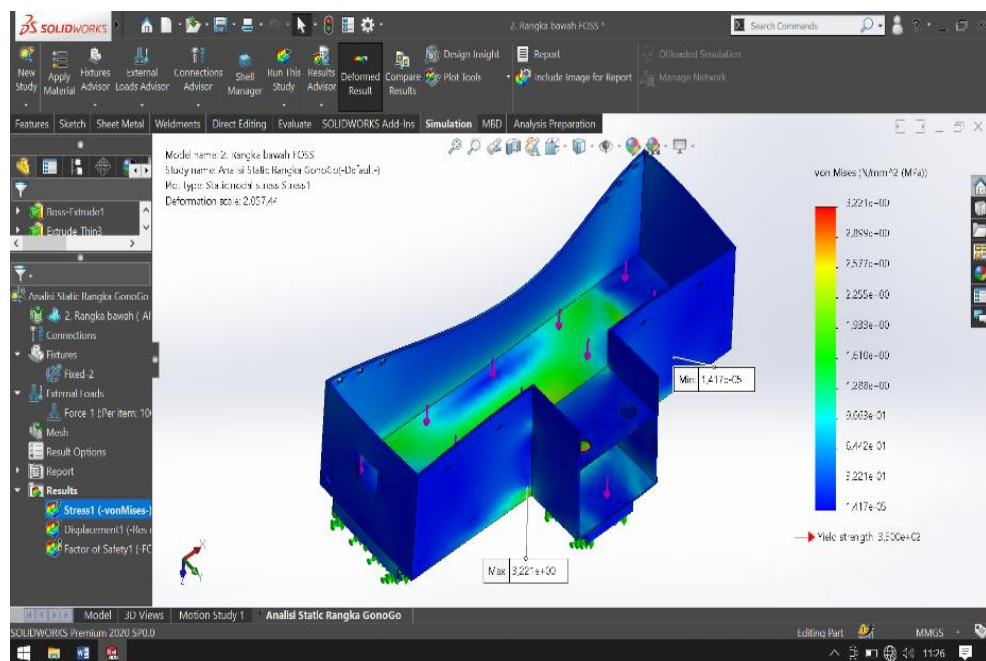
Gambar 4.86 *Part yang sudah di mesh*

8. *Run this study > run > tunggu hasil analisis keluar.*



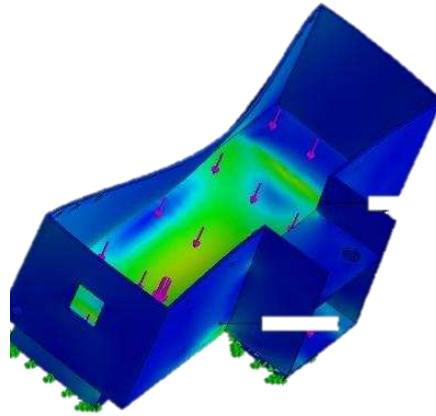
Gambar 4.87 Simulasi analisis

9. *Analisis yang sudah keluar.*



Gambar 4.88 Analisis

4.3.2 Hasil Pengujian Rangka



Gambar 4.89 Hasil *analisis*

Pada gambar diatas, area permukaan yang ditunjukkan oleh tanda panah warna ungu merupakan rangka bawah yang menopang seluruh bagian dari rangka. Area permukaan itu yang akan di uji dengan beban 100 N. Dengan ini akan diketahui berapa tekanan yang mengenai permukaan tersebut dalam satuan *Mega Pascal* (Mpa).

Diketahui:

L1/P : 30 cm

1 Mpa = 10.197 kgf/cm²

L2/L : 10 cm

1 N/cm² = 0,101971 kgf/cm²

F (tension) : 100 N

Material = *AISI 1020 Steel Cold Rolled*

Maka bisa dihitung sebagai berikut :

$$A = P \times L$$

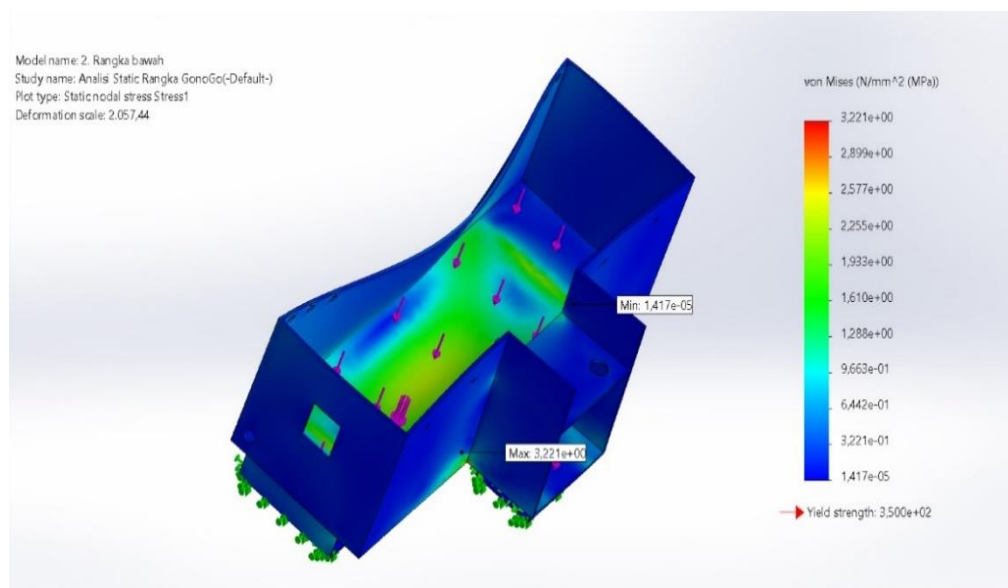
$$= 30 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$$

$$= 300 \text{ cm}^2$$

$$0,03 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Stress} &= \text{Force} : A \\
 &= 100 \text{ N} : 0,03 \text{ m}^2 \\
 &= 3,333 \text{ N/m}^2 \\
 &= 3,333 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

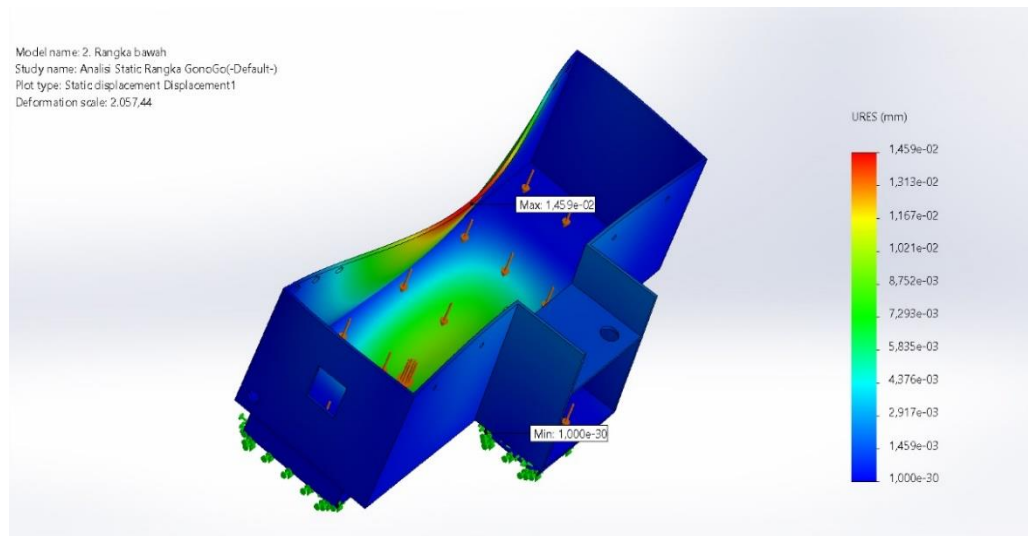
1. Tegangan beban *statis* (*Von Mises*)



Gambar 4.90 Hasil *analisis von mises*

Pada *analisis* ini, tegangan beban *statis* digunakan untuk memprediksi batas kekuatan komponen penampang bawah dalam kondisi pembebanan 100 N. Dari hasil *analisis* ini menunjukkan angka minimal pembebanan yaitu 1.417 N/m². Sedangkan maksimal pembebanan yaitu 3.221 N/m². Adapun *yield strenght* atau Batas *elastisitas* yaitu 3.500 N/m².

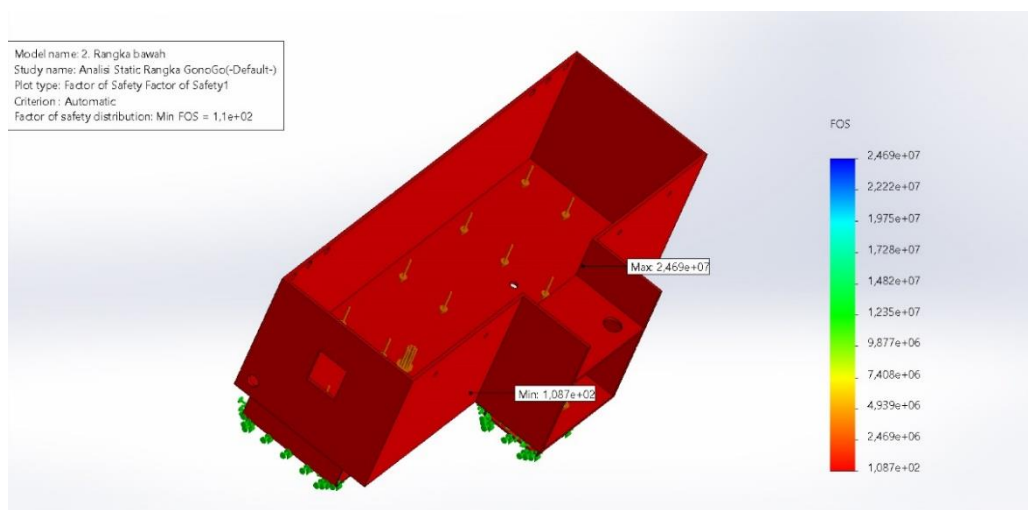
2. Perubahan bentuk (*Displacement*)



Gambar 4.91 Hasil *analisis displacement*

Pada *analisis* ini, *displacement* digunakan untuk mengetahui perubahan bentuk pada komponen penampang bawah dengan pembebanan 100 N. Dari hasil *analisis* ini menunjukkan angka minimal yaitu 1.000 URES (mm). Sedangkan untuk angka maksimalnya yaitu 1.459 URES (mm).

3. Faktor keamanan (*Factor of safety*)



Gambar 4.92 Hasil *analisis factor of safety*

Pada *analisis* ini, *factor of safety (FOS)* digunakan untuk mengetahui keamanan dari komponen penampang bawah dengan pembebanan 100 N. Dari hasil analisis ini menunjukkan angka minimum *Factor of safety* yaitu 1.087 FOS. Sedangkan untuk angka maksimalnya yaitu 2.469 *FOS*. Maka dapat disimpulkan bahwa komponen penampang bawah aman untuk digunakan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses perancangan rangka yang terdiri dari pembuatan rangka atas, rangka bawah, engsel, dan as penghubung engsel. serta hasil perakitan (*Assembly*) dan *analisis* rangka, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses perancangan diawali dengan pembuatan konsep perancangan, lalu masuk ke pembuatan *sketch* 2D kemudian ke *3D Modeling*, pada proses perancangan terdapat 4 *part* utama yaitu rangka atas, rangka bawah, engsel, as penghubung engsel. Setelah semua *part* selesai, maka lakukan *assembly* agar menjadi bentuk produk yang nyata (3D), kemudian melakukan pembuatan *drawing* (2D).
2. Proses *analisis* pembebanan pada *part* penampang bawah di *part* rangka bawah menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* 2020 dengan memberikan beban 100 *Newton* menggunakan *material* AISI 1020 *Steel Cold Rolled*. *Analisis* meliputi tegangan beban *statis* (*Von Mises*) 3.221 N/m^2 , perubahan bentuk (*Displacement*) 1.000 *URES* (mm), dan faktor keamanan (*Factor of safety*) 1.087 *FOS*. Dengan demikian, proses perancangan rangka dan hasil analisisnya menunjukkan bahwa rangka telah dirancang dan dirakit dengan baik, serta komponen-komponennya memenuhi persyaratan kekuatan dan keamanan yang diperlukan.

5.2 Saran

Berikut beberapa saran pada proses perancangan rangka sebagai media pembelajaran dan menyempurnakan laporan ini adalah:

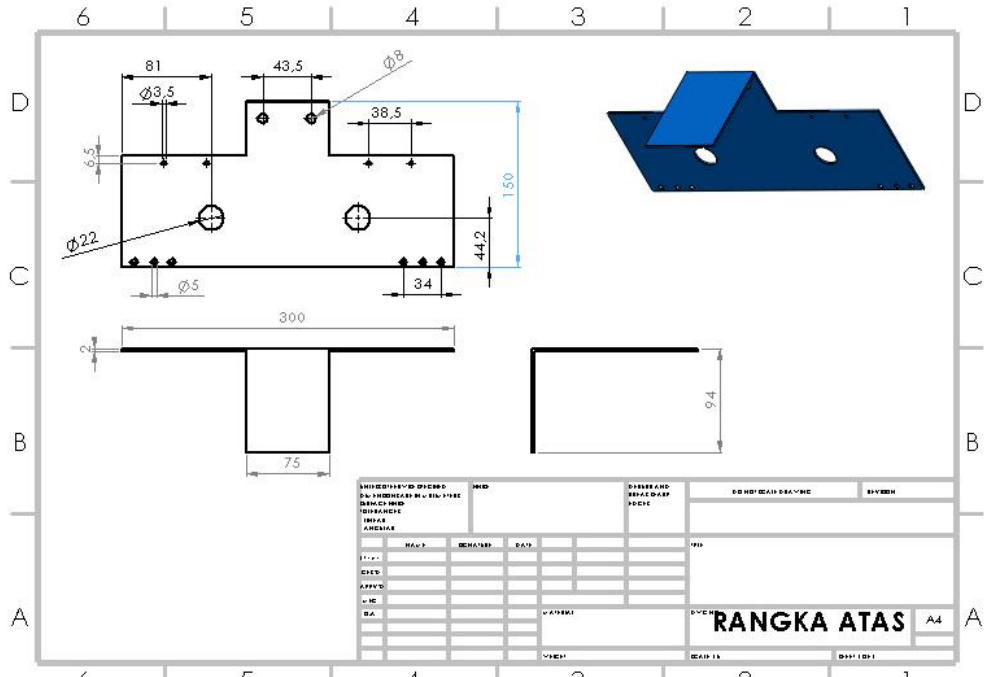
1. Pada perancangan ini perlu memperhatikan *dimensi* dan *material* yang digunakan, hal ini memudahkan dalam proses pengujian.
2. Untuk penelitian selanjutnya dilakukan pengembangan tambahan alat yang bisa menghitung *part yang good* dan *part yang not good*.

DAFTAR PUSTAKA

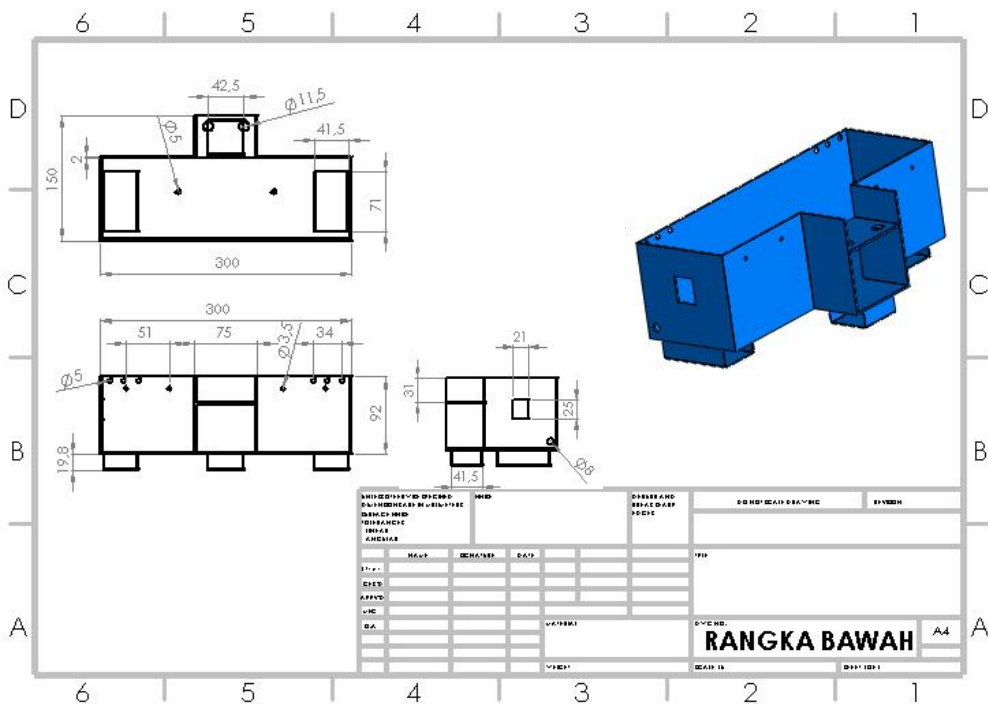
- Aditya, F. B. (2022). Laporan praktikum solidwork Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana Jakarta.
- Baharuddin, R. (2021). Perancangan Dan Simulasi Struktur Rangka Overhaul Stand Untuk Penggunaan Assembly Dan Diassembly Hydraulic Cylinder Menggunakan Software Solidwork. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(1), 38. <https://doi.org/10.22441/jtm.v10i1.10778>.
- Haryanti, N. (2021). Rancang Bangun Kerangka Turbin Ulir Archimedes Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Berbantu Perangkat Lunak Solidworks 2016.
- Husada, A., Nugroho, S., Tiyasmihadi, T., & Imron, A. (2018). Rancang Bangun Jig and Fixture Survival Knife untuk Proses Taper Grinding pada Mesin Grinding. *Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and Its Application*, 2654, 97–100.
- Itsaini, L., Nafiah, K., Jundullah, M. N., & Rafii, M. (2022). Perancangan Jig & Fixture dalam Membantu Proses Woodworking Part Dudukan Kursi di Laboratorium Perencanaan dan Perancangan Produk (P3). 1–6.
- Prasetyo, H., Rispianda, R., & Adanda, H. (2018). Rancangan Jig Dan Fixture Pembuatan Produk Cover on-Off. *Teknoin*, 22(5), 350–360. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol22.iss5.art4>
- Puspitasari, N. A., & Nugraha, P. (2021). Simulasi Stress Analysis Pembebanan Statis Dengan Bantuan Software Solidworks Pada Hasil Perancangan Ladder Frame Chassis Mobil Listrik Menggunakan Material AISI 4340. *Seminar Nasional – XX Rekayasa Dan Aplikasi Teknik Mesin Di Industri*, November.
- Sigit Bagus Maulana, Arifin, A. S. (2021). Rancang Bangun Mesin Penggiling Padi Dan Penepung Type Kd-550 Hm. 71, 1–8.
- Sigit Setijo Budi, Firman Lukman Sanjaya, F. A. (2022). *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*. Perancangan Sistem Suspensi Dan Analisis Pegas Sepeda Motor Listrik Phb Menggunakan Finite Elemen Metode (FEM), 5, 33–38. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.30596/rmme.v5i1.10261>.

LAMPIRAN

1. Drawing 2D rangka atas



2. Drawing 2D rangka bawah




PENGAJUAN KESEDIAAN PEMBIMBING DAN JUDUL TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

| No | NIDN/NUPN | Nama (lengkap dengan gelar) | Keterangan |
|----|------------|-----------------------------|---------------|
| 1 | 0616079002 | Faqih Fatkhurrozak, M.T | Pembimbing I |
| 2 | 0630069202 | Firman Lukman Sanjaya, M.T | Pembimbing II |

Menyatakan **BERSEDIA** membimbing Tugas Akhir mahasiswa berikut :

| | |
|--------------------|---|
| NAMA | : Muhammad Hilal RizqiAdhi |
| NIM | : 20020011 |
| Produk Tugas Akhir | : Inspection Jig |
| Judul Tugas Akhir | : Perancangan Inspection Jig Stud Bolt Menggunakan Software Solidworks 2020 |
| | |
| | |
| | |

Sesuai dengan waktu yang telah disepakati, Tugas Akhir dilaksanakan mulai bulanMaret tahun 2023 sampai dengan pelaksanaan Sidang Tugas Akhir bulan Juni tahun 2023

Tegal, 1 Maret 2023

Pembimbing I

(Faqih Fatkhurrozak, M.T)

Pembimbing II

(Firman Lukman Sanjaya, M.T)









LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR











NAMA : MUHAMMAD HILAL RIZKIYADHI
NIM : 20020011
Produk Tugas Akhir : INSPECTION JIG
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN INSPECTION JIG STUD BOLT
MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS 2020

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
2023**

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir

| PEMBIMBING I | | | Nama : | Faqih Fatkhurrozak, M.T |
|--------------|---------------------------|------------|-------------------------|---|
| | | | NIDN/NUPN : | 0616079002 |
| No | Hari | Tanggal | Uraian | Tanda tangan |
| 1 | Senin | 19/6/2023 | - Judul - Pembahasan |  |
| 2 | Selasa | 20/6/2023 | BAB I |  |
| 3 | Jum'at | 30/6/2023 | BAB II |  |
| 4 | Rabu | 5/7/2023 | BAB III |  |
| 5 | Jum'at | 7/7/2023 | BAB IV |  |
| 6 | Senin | 17/7/2023 | BAB V |  |
| 7 | Jum'at | 21/7/2023 | Sistematika penulisan |  |
| 8 | Kamis Senin | 24/07/2023 | ACC |  |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir

| PEMBIMBING II | | | Nama : | Firman Lukman Sanjaya, M.T |
|---------------|--------|----------------|---|---|
| | | | NIDN/NUPN : | 0630069202 |
| No | Hari | Tanggal | Uraian | Tanda tangan |
| 1 | Senin | 24/7/2023 | - Penentuan judul TA. |  |
| 2 | Senin | 24/7/2023 | - Bab I - Latar Belakang dll |  |
| 3 | Senin | 24/7/2023 | - Bab II - Landasan teori Air berhubungan dengan judul |  |
| 4 | Selasa | 25/7/2023 | - Bab III - Metode log data pengambilan & Analisa |  |
| 5 | Selasa | 25/7/2023 | - Bab IV - penulisan & Analisa |  |
| 6 | Rabu | 26/7/2023 | - Revisi Analisa Debit |  |
| 7 | Rabu | 26/7/2023 | - Kesimpulan & Saran korelasi dg judul & rumus |  |
| 8 | Kamis, | 27/23. 27/7 | - Acc Laporan → Srolang |  |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |