

# **TUGAS AKHIR**

## **RANCANG BANGUN TRACK FRAME EXCAVATOR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**RIZKY FAJRIN**  
**1307230019**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rizky Fajrin  
NPM : 1307230019  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas akhir : Rancang Bangun Track Frame Excavator  
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Februari 2020

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I

Ahmad Marabdi Siregar S.T., M.T

Dosen Penguji II

Chandra A Siregar S.T., M.T

Dosen Penguji III

Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T

Dosen Penguji IV

H. Muharnif M, S.T., M.Sc

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,



Agardi, S.T., M.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rizky Fajrin  
Tempat /Tanggal Lahir : Sei Mangkei, 21 November 1995  
NPM : 1307230019  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**"Rancang Bangun Track Frame Pada Excavator".**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Januari 2020

Saya yang menyatakan,



Rizky Fajrin

## ABSTRAK

Excavator ( eskavator ) merupakan salah satu alat berat yang paling sering digunakan karena fleksibilitasnya yang sangat tinggi serta menjadikannya alat yang tepat untuk melakukan pekerjaan seperti menggali, mengeruk, membuka lahan dan lain-lain. mengingat dengan begitu banyak aplikasi kerja yang paling banyak tertekan beban dan menahan beban ialah Track Frame ( chassis ). Di sini kita dapat menggambarkan Track Frame excavator dengan menggunakan aplikasi *solidworks* 2014. Dan kita ketahui Track Frame ini ialah sangat penting untuk memenuhi dan mendukung maju atau mundur nya roda pada excavator, dan kita dapat mengetahui dan menganalisa gaya yang bekerja pada Track Frame ketika terkena beban, Sehingga penulis mencoba merancang Track Frame pada excavator. Berdasarkan hasil uraian penulis memperlmasalahkan yang terjadi pada Track Frame ketika terkena beban di sumbu 1 atau pusat, ketika beban di pusat maka yang terbebanin adalah sumbu tengah ( 1 ) dan sumbu kiri ( 2 ), kanan ( 3 ). Kita dapat simpulkan sumbu 1 dengan A, B, sumbu 2 C, D. dan sumbu 3 E, F. analisa yang harus di cari pada sumbu ini adalah gaya horozontal ialah untuk membuktikan  $\sum fy = 0$  , analisa bidang normal atau *N*, analisa bidang atau gaya lintang dan analisa bidang *M* atau momen. hasil analisa horizontal sumbu 1  $0.0116+0.0116-0.0232=0$ , sumbu 2  $0.0058+0.0058-0.0116=0$ , sumbu 3  $0.0058+0.0058-0.0116=0$ . Analisa bidang normal atau *N* sumbu 1 nilai *N* = 0 nilai *F* atau *N* = *F*, maka *N* = 232 kg, sumbu 2 nilai *N* = 0 nilai *F* atau *N* = *F*, maka *N* = 116 kg, sumbu 3 nilai *N* = 0 nilai *F* atau *N* = *F*, maka *N* = 116 kg. Analisa bidang atau gaya lintang pada sumbu 1 a = 231,7 kg, b = 231,7 kg. sumbu 2 c = 115,65 kg, d = 115,65 kg. sumbu 3 e = 115,65 kg, f = 115,65 kg. Analisa bidan *M* atau momen pada sumbu 1 *Ma* = 69.6 kg, *Mb* = 69.6 kg. sumbu 2 *Mc* = 40.6 kg, *Md* = 40.6 kg. sumbu 3 *Me* = 40.6 kg, *Mf* = 40.6 kg.

**Kata Kunci : Track Frame excavator analisa gaya horizontal, bidang normal, bidang atau gaya lintang, Analisa bidang momen.**

## ABSTRACT

Excavators (excavators) are one of the heavy equipment most often used because of their very high flexibility and make them the right tools to do work such as digging, dredging, opening land and others. bearing in mind that with so many work applications the most load stressed and withstand loads is the Track Frame (chassis). Here we can describe the Track Frame excavator by using the 2014 solidworks application. And we know that this Track Frame is very important to meet and support the forward or reverse wheels of the excavator, and we can find out and analyze the forces acting on the Track Frame when exposed to load , So the author tries to design the Track Frame on the excavator. Based on the results of the description of the author of the issue that occurs in the Track Frame when hit by a load on axis 1 or center, when the load is at the center then the burden is the middle axis (1) and the left axis (2), right (3). We can conclude axis 1 with A, B, axis 2 C, D. and axis 3 E, F. The analysis to look for on this axis is the horizontal force is to prove  $\sum fy = 0$ , analysis of normal or N fields, analysis plane or latitude and analysis of M plane or moment. horizontal axis 1 analysis results  $0.0116 + 0.0116 - 0.0232 = 0$ , axis 2  $0.0058 + 0.0058 - 0.0116 = 0$ , axis 3  $0.0058 + 0.0058 - 0.0116 = 0$ . Analysis of the normal field or N axis 1 value N = 0 value F or N = F, then N = 232 kg, axis 2 value N = 0 value F or N = F, then N = 116 kg, axis 3 value N = 0 value F or N = F, then N = 116 kg. Field analysis or latitude on axis 1 a = 231.7 kg, b = 231.7 kg. axis 2 c = 115.65 kg, d = 115.65 kg. axis 3 e = 115.65 kg, f = 115.65 kg. Analysis of midwife M or moment on axis 1 Ma = 69.6 kg, Mb = 69.6 kg. axis 2 Mc = 40.6 kg, Md = 40.6 kg. 3 axis = 40.6 kg, Mf = 40.6 kg.

Keywords: Track Frame excavator horizontal force analysis, normal plane, plane or latitude, Analysis of moment fields.

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Track Frame Excavator”. Sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji serta Dekan Fakultas Teknik UMSU, yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak, H. Muharnif M S.T., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Affandi, S.T., M.T dan Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T sebagai Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada penulis.

7. Orang tua penulis Haryono dan Suhernawati, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Khairun Nisah orang yang selalu mensupport dari belakang dan orang yang selalu menyelipkan nama penulis dibalik doa - doa nya.
10. Sahabat-sahabat penulis: Panji Santoso, Bayu Mandala Putra S.T, Imran Ritonga, Bhasyaruddin, Muhammad Nur Syahputra, Prastio, Muhammad Prayogi, dan Teman-teman Seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2013 dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebutkan satu per satu, Juga teman – teman seperjuangan satu kost.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Mesin.

Medan, Februari 2020

Rizky Fajrin

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<i>ABSTRAK</i>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Pengertian rancang bangun	4
2.2. Track Frame	5
2.3. Sejarah Track Frame	5
2.4. Kelebihan dan kelemahan Track Frame	6
2.4.1. kelebihan Track Frame	6
2.4.2. kelemahan Track Frame	6
2.5. Base Machine ( dasar mesin ) dan Attachment ( lampiran )	7
2.6. Rigid Mounting ( pemasangan kaku ) dan Pivot Mounting ( pemasangan poros )	7
2.7. Solidworks	8
2.8. Fungsi-fungsi Solidworks	9
<b>BAB 3 METODOLOGI</b>	<b>11</b>
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.1.1 tempat	11
3.1.2 waktu	11
3.2. Bahan dan Alat	12
3.2.1 bahan	12
3.2.2 alat	13
3.3. Diagram alir	17
3.3.1 laptob	18
3.4. Prosedur perancangan Track Frame	18



3.4.1 membuka solidworks 2014	18
3.4.2 menggambar Track Frame	19
3.5. Proses Pembuatan	35
3.6. Prosedur Langkah Pengerjaan	35
3.7. Spesifikasi Track Frame	36
3.7.1 Besi Unp	36
3.7.2 Gambar ukuran besi dan keterangan	38
3.7.3 Track frame	38
<b>Bab 4 Hasil Dan Pembahasan</b>	<b>41</b>
4.1. Gambar keseluruhan model Excavator	41
4.2. Hasil rancang bangun Track frame excavator	41
4.3. Hasil skema track frame Excavator	42
4.3.1. Skema garis-garis sumbu batang yang akan di analisa Pada track frame excavator	42
4.3.2. Skema sumbu batang track frame excavator	43
4.4. Analisa gaya pada setiap batang Track Frame Excavator	43
4.4.1. Analisa pada batang 1	44
4.4.2. Analisa pada batang 2	45
4.4.3. Analisa pada batang 3	46
4.4.4. Gambar diagram batang track frame 1	55
4.4.5. Gambar diagram batang track frame 2	57
4.4.6. Gambar diagram batang track frame 3	59
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>61</b>
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	63
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Waktu perancangan	11
Table 3.2.	Tabel besi Unp ukuran dan berat	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Experimental Track Frame	5
Gambar 2.2.	Tampilan software Solidworks	10
Gambar 3.1.	Besi Baja Unp	12
Gambar 3.2.	Plat	12
Gambar 3.3.	Mesin Las	13
Gambar 3.4.	Elektroda	13
Gambar 3.5.	Mesin Bor	14
Gambar 3.6.	Mesin Gerinda	14
Gambar 3.7.	Meteran	15
Gambar 3.8.	Kunci shock satu seat	15
Gambar 3.9.	Kunci kombinasi, kunci inggris, pas, ring dan Y	16
Gambar 3.10.	Diagram Alir	17
Gambar 3.11.	Tampilan awal solidworks	18
Gambar 3.12.	tampilan jendela kerja solidworks	19
Gambar 3.13.	Track frame sebelah kanan dengan ukuran awal	19
Gambar 3.14.	Menggambar ketebalan pada Track frame	20
Gambar 3.15.	Gambar Instan 3D track frame	20
Gambar 3.16.	Dudukan Senter tengah	21
Gambar 3.17.	Gambar Instan 3D dudukan senter tengah	21
Gambar 3.18.	Track frame sebelah kiri	22
Gambar 3.19.	Gambar Instan 3D track frame sebelah kiri	22
Gambar 3.20.	Besi tambahan pada sisi dalam depan track frame	23
Gambar 3.21.	Besi tambahan pada sisi dalam belakang track frame	23
Gambar 3.22.	Gambar instan 3D Besi tambahan depan, belakang dan Menggambar lubang dudukan penempatan motor hidraulik	24
Gambar 3.23.	Gambar instan 3D dudukan penempatan motor hidraulik	24
Gambar 3.24.	Ukuran pada As roda	25
Gambar 3.25.	Keseluruhan track frame dan ukuran As roda	25
Gambar 3.26.	As roda	26
Gambar 3.27.	Gambar instan 3D as roda	26
Gambar 3.28.	Gambar instan 3D keseluruhan as roda	27
Gambar 3.29.	Pelat pelak	27
Gambar 3.30.	Pelat pelak	28
Gambar 3.31.	Instan 3D pelak	28
Gambar 3.32.	Ban	29
Gambar 3.33.	Ban	29
Gambar 3.34.	Instan 3D ban dan peletakan pelak	30
Gambar 3.35.	Instan 3D ban	30
Gambar 3.36.	Mur	31
Gambar 3.37.	Instan 3D mur	31
Gambar 3.38.	Ulir mur	32
Gambar 3.39.	Ulir mur	32

Gambar 3.40.	Instan 3D mur	33
Gambar 3.41.	Baut	33
Gambar 3.42.	Instan 3D baut dan pembuatan ulir	34
Gambar 3.43.	Instan 3D baut dan ulir	34
Gambar 3.44.	Besi Unp	36
Gambar 3.45.	Ukuran besi Unp	38
Gambar 3.46.	Track frame	38
Gambar 3.47.	Ukuran besi tambahan	39
Gambar 3.48.	Besi penahan senter tengah	39
Gambar 3.49.	Ukuran besi penahan senter tengah	39
Gambar 3.50.	Ukuran keseluruhan besi senter tengah	40
Gambar 4.1.	Model excavator	41
Gambar 4.2	Track frame	42
Gambar 4.3.	Track Frame dan garis-garis sumbu batang yang dianalisa	42
Gambar 4.4.	Sumbu Track Frame dengan pemberian beban	43
Gambar 4.5.	Analisa batang 1	44
Gambar 4.6.	Analisa batang 2	45
Gambar 4.7.	Analisa batang 3	46
Gambar 4.8.	Bidang normal 1	55
Gambar 4.9.	Gaya reaksi 1	55
Gambar 4.10.	Gaya lintang 1	56
Gambar 4.11.	Bidang momen 1	56
Gambar 4.12.	Bidang normal 2	57
Gambar 4.13.	Gaya reaksi 2	57
Gambar 4.14.	Gaya lintang 2	58
Gambar 4.15.	Bidang momen 2	58
Gambar 4.16.	Bidang normal 3	59
Gambar 4.17.	Gaya reaksi 3	59
Gambar 4.18.	Gaya lintang 3	60
Gambar 4.19.	Bidang momen 3	60

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4.4.4.	Gambar diagram Batang Track Frame 1	55
Diagram 4.4.5.	Gambar diagram Batang Track Frame 2	57
Diagram 4.4.6.	Gambar diagram Batang Track Frame 3	59

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Secara umumnya konstruksi Excavator ini terdiri dari dua bagian yaitu *Attachment* ( lampiran ) dan *Base Machine* ( dasar mesin ) yang di maksud *Attachment* ialah : *Boom, Arm, Bucket*. Dan *Base Machine* ialah : *Base Frame* seperti bagian *Cabin, Mesin, Counter Weight* dan komponen lainnya di atas, *Track Frame, Track Shoe*.

Excavator ini terdiri dari dua tipe Excavator dengan roda dari Ban dan biasa digunakan untuk jalanan padat dan rata, Excavator ini di sebut *Wheel Excavator* dan ada yang mempunyai roda dari rantai besi yang di operasikan di jalan yang tidak padat atau mendaki, Excavator ini di sebut *Crawle Excavator*.

Salah satu dari bagian-bagian yang sangat penting untuk memenuhi dan mendukung gerakan Maju atau Mundurnya Roda pada Excavator itu adalah salah satunya *Track Frame*, dimana *Track Frame* ini berfungsi untuk untuk menjadi Tumpuan operasional atau tulang punggung dari pada *undercarriage* pada Excavator.

*Undercarriage* atau disebut juga kerangka bawah merupakan bagian dari sebuah *Crawler tractor* yang di fungsikan sebagai untuk menopang dan meneruskan beban unit ke tanah bersama-sama dengan system steering dan rem mengarahkan Excavator untuk bergerak maju, mundur, ke kanan dan ke kiri sebagai pembawak dan pendukung Excavator. Komponen-komponen *Undercarriage* seperti *Front idler, Carrier roller, Track rollers, Track chain assembly* dan *sprocket* Dari komponen-komponen *Undercarriage* ini wajib di lakukan perbaikan atau penggantian secara berkala jika tidak di lakukan akan berakibat menurunnya performa pada alat.

Dan pada *Track frame* ini merupakan gabungan besi yang di bentuk menyerupai kotak (Box) yang disusun saling menyilang dan di rakit dengan plat yang di las, *Track frame* ini khusus dirancang agar mampu melawan beban kejut baik dalam kondisi kerja ringan maupun berat, yang dimaksud dengan kondisi kerja ringan saat Excavator dalam keadaan *Bucket* tidak bermuatan dan dalam kondisi kerja berat

ialah saat Excavator dalam proses bekerja, dengan *Bucket* dalam keadaan bermuatan atau berbeban tanah.

Maka dari itu Track Frame di rancang semaksimal mungkin berdasarkan dengan cara pengikatan (*Mounting*) ke main frame, track frame diklasifikasikan menjadi beberapa tipe, yaitu Tipe *Rigid Mounting* dan tipe *Pivot Mounting*.

Berdasarkan jenis Excavator yang sering di pakai atau di gunakan di jalan yang padat dan rata ialah jenis Excavator *Wheel Excavator*. sehingga penulis tertarik untuk membuat laporan akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN TRACK FRAME PADA EXCAVATOR”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apa tujuan dari Rancang bangun track frame pada Excavator.
2. Bagaimana hasil analisa gaya yang bekerja pada tumpuan track frame.
3. Bagaimana hasil rancangan kontruksi rangka excavator yang telah di proses manufactur.

## 1.3 Ruang lingkup

1. Rancang bangun awal track frame excavator.
2. Alur skema track frame excavator pada garis-garis sumbu baik sumbu yang di beri beban dan tidak di beri beban.
3. Menganalisa rancangan kontruksi excavator yang telah di proses manufaktur.
4. Analisa gaya yang bekerja pada tumpuan track frame, merupakan analisa gaya yang bekerja pada setiap batang yang di beri beban dan barang yang tidak di beri beban.

## 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Rancang bangun Track Frame pada Excavator.
2. Menganalisa Gaya yang bekerja pada tumpuan Track Frame.

3. Mengetahui hasil Rancangan konstruksi Rangka Excavator yang telah di proses Manufaktur.

#### 1.5 Manfaat perancangan

Tugas akhir ini di harapkan bermanfaat bagi ;

1. Bagi penulis sendiri untuk menambah pengetahuan dan pengalaman agar mampu mengetahui fungsi Track Frame pada excavator.
2. Dari hasil perancangan ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk perancangan berikutnya dengan tema Excavator.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1 Pengertian rancang bangun

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Adapun yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan perancangan atau rancangan merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman dan mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen system di implementasikan.

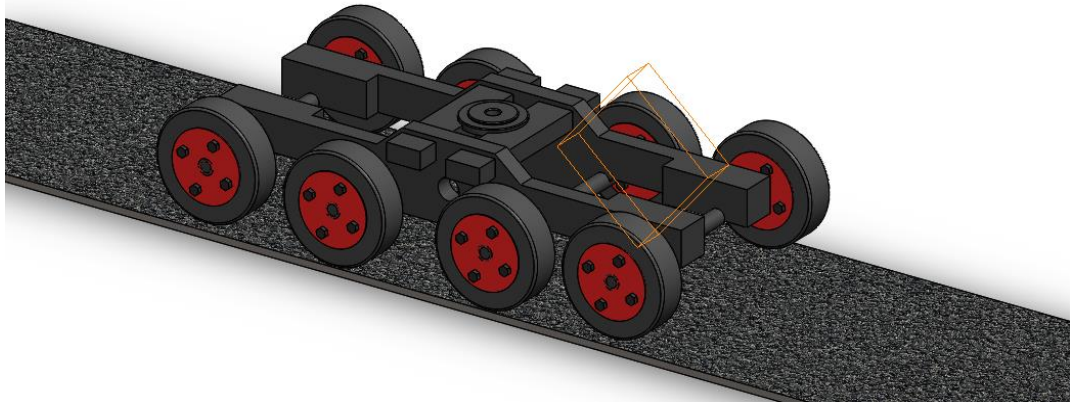
Pengertian pembangunan atau bangun sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan. Jadi dapat disimpulkan bahwa Rancangan Bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian pengertian rancangan bangun merupakan kegiatan menerjemah hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan system tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada.

Prototype adalah proses pembuatan model sederhana software yang mengijinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. Prototype memberikan fasilitas bagi pengembang dan pemakai untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan, sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan di buat.

## 2.2 *Track Frame*

*Track Frame* adalah sebuah chassis atau rangka pada sebuah excavator yang digunakan untuk penompang dari *undercarriage* untuk sebuahudukan atau komponen-komponen *undercarriage*.

*Track Frame* ini digunakan pada alat berat sejenis Excavator, Bulldozer dan crani.



Gambar 2.1 Experimental Track Frame

## 2.3 Sejarah *Track Frame*

*Track Frame* pertama kali diciptakan pada tahun 1835 oleh William Smith Otis, seorang ahli mekanik asal Amerika Serikat. Pada awalnya ekskavator dijalankan dengan menggunakan mesin uap dan digunakan sebagai alat penggalian untuk membangun rel kereta api. Pada tahun 1839 William Smith Otis menerima patent atas karya *Track Frame* temuannya dan kemudian meninggal dunia pada tahun yang sama (1839). Pada tahun 1840 tercatat ada 7 buah excavator dan merupakan excavator pertama di dunia yang diciptakan oleh William Smith Otis.

Excavator juga sering disebut penggali, *JCBs* (sebuah penamaan umum, sebagai contoh dari merek generik), penggali mekanis, or ekskavator 360-derajat (kadang hanya disebut 360). Excavator dengan roda rantai kadang disebut juga "*trackhoes*" untuk menganalogikan dengan *backhoe* di Inggris, ekskavator beroda kadang disebut juga "bebek karet."

*Track* adalah kaki excavator, kaki excavator ada yang terbuat dari ban seperti kendaraan pada umumnya. Kaki excavator terbuat dari rantai besi mirip tank. Ini dimaksudkan agar excavator mampu bergerak pada medan curam sekalipun. *Track* sendiri, ada beberapa bagian lagi ;

- Track frame : merupakan batang besi sebagai rangka roda excavator.
- Final drive : roda gigi yang berfungsi menggerakkan rantai track.
- Roller : merupakan kumpulan roda gigi statis sebagai tumpuan excavator
- Front idler : merupakan roda gigi untuk mengubah arah putaran rantai atau Ban track.
- Track shoes : adalah rantai track yang akan menyentuh permukaan jalan Secara langsung.

## 2.4 Kelebihan dan Kelemahan Track Frame

### 2.4.1 Kelebihan Track Frame

1. Mampu menahan beban dengan kapasitas besar.
2. lebih kuat dalam segala benturan saat proses kerja yang sedang terjadi.
3. lebih simpel dari pada alat berat yang lain.

### 2.4.2 Kelemahan Track Frame

1. Di perlukan modal besar saat terjadi kerusakan atau patah.
2. Memerlukan perawatan dan kebersihan pada track frame saat sesudah siap digunakan.

## 2.5 *Base Machine* (dasar mesin) dan *Attachment* (lampiran)

*Base Machine* terdiri dari:

*Base Frame* adalah bagian yang terdiri dari *cabin*, mesin, *counter weight* dan komponen.

*Track Frame* adalah komponen yang terdiri dari *center frame* dan *crawler frame* yang menjadi tumpuan operasional .

*Track Shoe* adalah komponen yang berfungsi seperti roda pada kendaraan.

*Attachment* terdiri dari:

*Boom* adalah *attachment* yang menghubungkan *base frame* ke *arm* dengan panjang tertentu untuk menjangkau jarak loading/unloading.

*Arm* adalah *attachment* yang menghubungkan *boom* ke *Bucket*.

*Bucket* adalah *attachment* yang berhubungan langsung dengan material pada saat loading.

## 2.6 *Rigid Mounting* (pemasangan kaku) dan *Pivot Mounting* (pemasangan poros)

*Rigid Mounting*

*Rigid mounting*. *Track frame* dengan tipe *rigid* ini diikat (*mounting*) ke main *frame* dengan kaku (*rigidly*). *Track frame* dengan tipe seperti ini biasa digunakan pada unit-unit kecil.

*Pivot Mounting*

*Pivot mounting*. *Track frame* dengan tipe *pivot mounting* seperti ini masing-masing *track frame* nya dapat bergerak secara bebas (*independently*). *Track frame* ini digunakan pada unit-unit dengan ukuran menengah sampai dengan unit yang berukuran besar.

*Track frame* dengan tipe *pivot mounting* terdiri dari *pivot shaft type* dan *diagonal brace type*.

## 2.7 Solidworks

*Solidworks* adalah salah satu CAD software yang dibuat oleh DASSAULT SYSTEMES dimana software ini digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan part sebelum real part nya dibuat atau tampilan 2D (drawing) untuk gambar proses permesinan ([www.applicadindonesia.com](http://www.applicadindonesia.com)). *Solidworks* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti Pro-ENGINEER, NX Siemens, I-Deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, Autodeks AutoCAD dan CATIA. *SolidworksCorporation* didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur profesional untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di Concord Massachusetts dan merilis produk pertama, *Solidworks 95* pada tahun 1995.

Pada tahun 1997 Dassault Systèmes, yang terkenal dengan CATIA CAD software, mengakuisisi perusahaan dan sekarang ini memiliki 100% dari saham *Solidworks*. *Solidworks* dipimpin oleh John McEleney dari tahun 2001 hingga Juli 2007, dan sekarang dipimpin oleh Jeff Ray. Saat ini banyak industri manufaktur yang sudah memakai *software* ini, menurut informasi WIKI, *Solidworks* saat ini digunakan oleh lebih dari 3/4 juta insinyur dan desainer di lebih dari 80.000 perusahaan di seluruh dunia. Di Indonesia, dulu orang familiar dengan AUTOCAD untuk desain perancangan gambar teknik seperti yang penulis alami, tapi sekarang dengan mengenal *Solidworks* maka AUTOCAD sudah jarang digunakan.

Untuk permodelan pada industri pengecoran logam dalam hal pembuatan pattern nya, program program 3D seperti ini sangat membantu sebab akan memudahkan operator pattern untuk menterjemahkan gambar menjadi pattern atau model casting pengecoran logam dan tentunya akan mengurangi kesalahan pembacaan gambar yang bisa mengakibatkan salah bentuk. Pada industri permesinan, selain dihasilkan gambar kerja untuk pengerjaan mesin manual juga hasil geometri dari dari suatu produk desain, aplikasi pada *Solidworks* ini bisa secara langsung

diproses dengan CAM program untuk membuat G Code yang dipakai untuk menjalankan proses permesinan automatic dengan CNC, software aplikasi CAM yang bisa digunakan antaralain :

- *MASTERCAM*
- *SOLIDCAM*
- *VISUALMILL* dan lain-lain.

## 2.8 Fungsi-fungsi *Solidworks*

*Solidworks* merupakan *software* yang di gunakan untuk membuat desain produk dari yang sederhana sampai yang kompleks seperti roda gigi, casing handphone, mesin mobil, dan sebagainya. *software* ini merupakan salah satu opsi diantara design *software* lainnya sebut saja *catia*, *inventor*, *Autocad*, dan lain sebagainya. namun bagi yang berkecimpung dalam dunia teknik khususnya teknik mesin dan teknik industri, file ini wajib dipelajari karena sangat sesuai dan prosesnya lebih cepat dari pada harus menggunakan *autocad*. File dari *Solidwork* ini bisa di ekspor ke *software* analisis semisal *Ansys*, *FLOVENT*, dll. desain kita juga bisa di simulasikan, dianalisis kekuatan dari desain secara sederhana, maupun dibuat animasinya ([arismadata.com](http://arismadata.com)).

*Solidworks* dalam penggambaran atau pembuatan model 3D menyediakan *feature-based, parametric solid modeling*. *Feature-based* dan *parametric* ini yang akan sangat mempermudah bagi usernya dalam membuat model 3D. karena hal ini akan membuat kita sebagai user bisa membuat model sesuai dengan intiusi kita.

Tampilan *software Solidwork* tidak jauh berbeda dengan *software – software* lain yang berjalan di atas windows, jadi tidak ada yang akan merasa aneh dengan tampilan dari *Solidworks*. gambar di bawah merupakan tampilan awal dari *Solidworks* ([arismadata.com](http://arismadata.com)).

*Solidworks* menyediakan 2 templates utama yaitu:

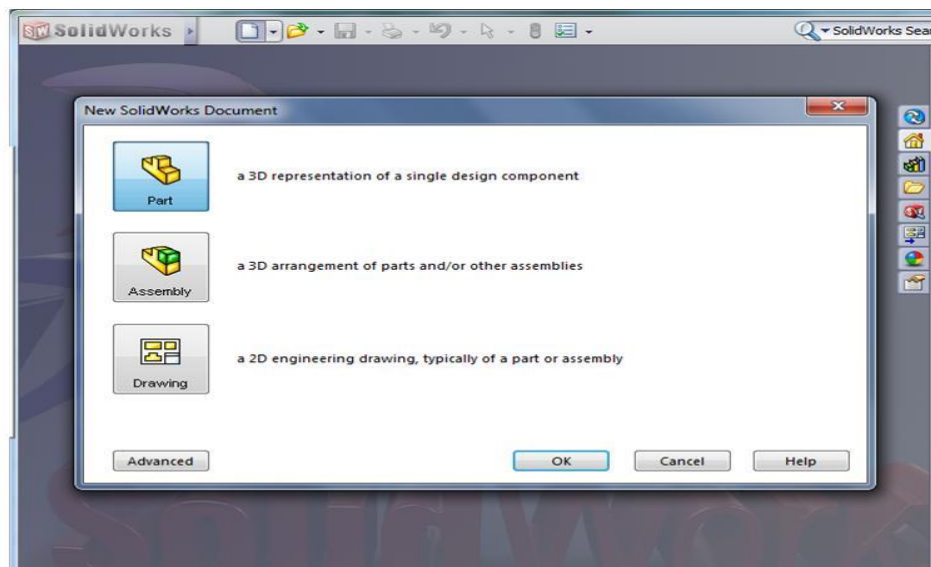
1. *Part* adalah sebuah object 3D yang terbentuk dari *feature – feature*. Sebuah part bisa menjadi sebuah komponen pada suatu *assembly*, dan juga bisa di

gambarakan dalam bentukan 2D pada sebuah drawing. Feature adalah bentukan dan operasi – operasi yang membentuk part. Base feature merupakan feature yang pertama kali dibuat. Extension file untuk part *Solidworks* adalah SLDPRT.

2. *Assembly* adalah sebuah document dimana parts, feature dan assembly lain(*Sub Assembly*) dipasang atau disatukan bersama. Extension file untuk *Solidworks Assembly* adalah SLDASM.

*Drawing* adalah tempates yang digunakan untuk membuat gambar kerja 3D atau 2D engineering *Drawing* dari *single component(part)* maupun *Assembly* yang sudah kita buat. Extension file Untuk *Solidworks Drawing* adalah SLDDRW.

Adapun tampilan *Software Solidworks* seperti terlihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2.2 Tampilan *Software Solidworks*

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu

#### 3.1.1 Tempat

Tempat pengujian dilakukan di laboratorium Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA Jln. Kapten Mukhtar Basri, No. 3 Medan – 20238 Telp. (061) – 6622400 - Ext. 12.

#### 3.1.2 Waktu

Waktu pelaksanaan kegiatan uji coba di lakukan sejak desain pengesahan usulan oleh pengolah Program Studi Teknik Mesin UNIVESITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA. Dilakukan selama 13 bulan.

Tabel 3.1. Waktu perancangan

Jadwal Perancangan atau Pembuatan Track Frame		Waktu ( Bulan )															
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
No	Nama Kegiatan																
1.	Studi Literatur																
2.	Desain Track Frame																
3.	Pembuat dudukan motor penggerak																
4.	Proses perakitan																
5.	Proses <i>Finishing</i>																
6.	Pengujian ketahanan track frame																
7.	Penyelesaian skripsi																
8.	Seminar																
9.	Sidang																



## 3.2 Bahan dan Alat

### 3.2.1 Bahan

#### 1 Besi Baja Unp Gording

Besi Baja Unp Gording ini di gunakan untuk menjadi sebuah bagian Track Frame atau chasis dari bagian utama untuk dudukan dari Swing Drive dan Slewing Ring



Gambar 3.1. Besi Baja Unp

#### 2 Plat

Plat di bentuk untk menutupin sisi depan dan belakang besi cnp track frame. Dimana Plat yang di gunakan dengan ketebalan 1,2 mm



Gambar 3.2. Plat

### 3.2.2 Alat

#### 1. Mesin Las

Mesin Las kapasitas 220 volt, digunakan untuk menyambung batang-batang besi Cnp dan plat. Pada proses pembuatan Track Frame.



Gambar 3.3. Mesin Las

#### 2. Elektroda

Elektroda ini di gunakan untuk penyambung anatar besi, seperti penyambungan besi cnp dan plat.



Gambar 3.4. Elektroda

### 3. Mesin Bor

Mesin bor ini digunakan untuk melubangin benda kerja. Pada proses pembuatan tapak atau dudukan pada Swing Drive. Ukuran mata Bor 14 mm



Gambar 3.5. Mesin Bor

### 4. Mesin Gerinda

Mesin ini digunakan untuk memotong besi cnp dan plat. Juga di pakai untuk memperhalus sambungan, Pada proses pembuatan Track Frame.



Gambar 3.6. Mesin Gerinda

5. Meteran

Berfungsi untuk mengukur jarak atau panjang besi cnp dan Plat yang akan di potong.



Gambar 3.7. Meteran

6. kunci kombinasi satu seat

Kunci ini di gunakan untuk membuka Baut dan mur pada Swing Drive yang berada di Track Frame.

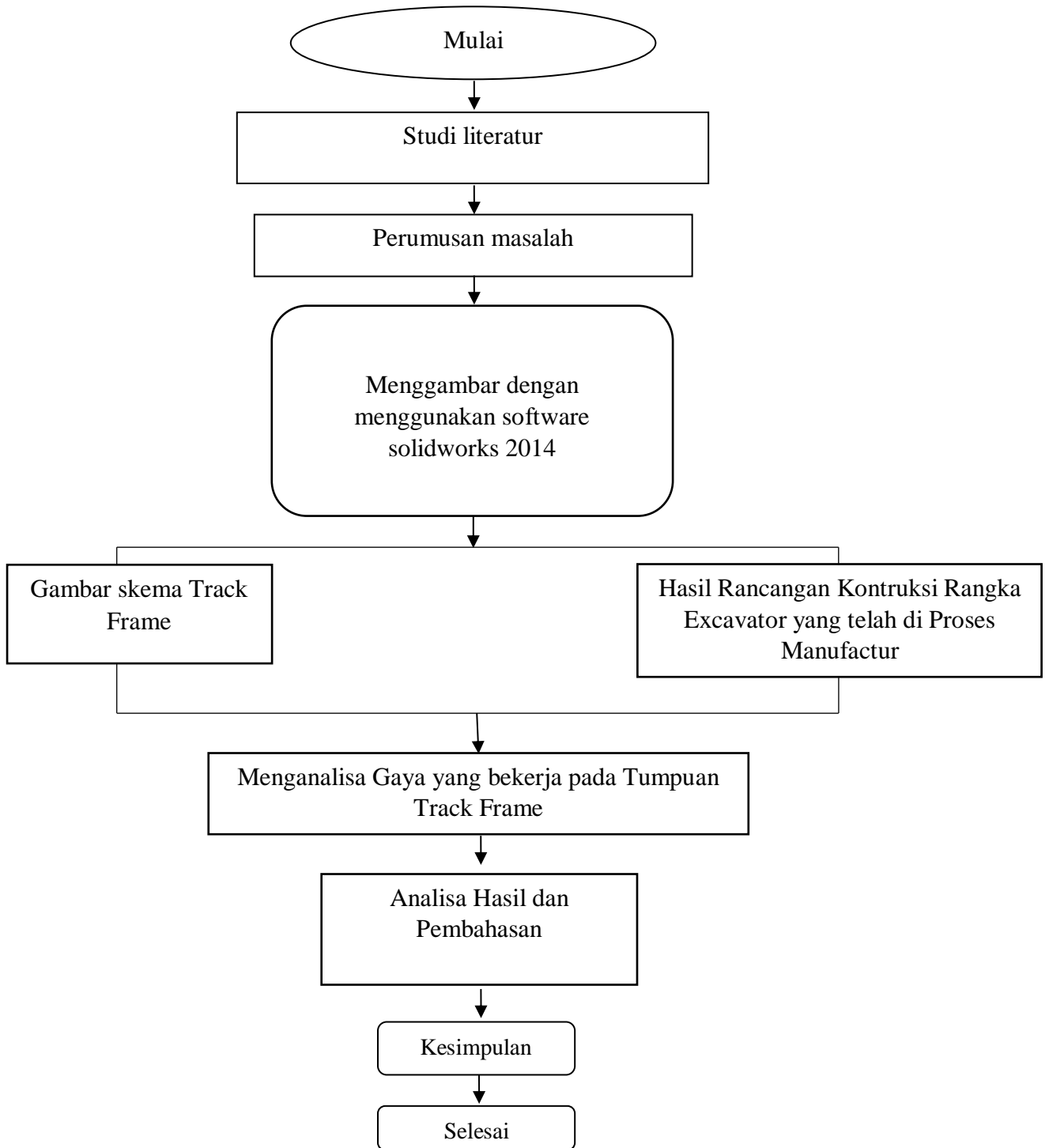


Gambar 3.8.kunci shock satu seat



Gambar 3.9. kunci kombinasi kunci inggris, pas, ring dan Y

3.3 Diagram alir



Gambar 3.10. Diagram alir

### 3.3.1 Laptop

Laptop digunakan untuk membuka aplikasi Solidwork dan untuk mendesain Track Frame.

Spesifikasi laptop yang digunakan dalam desain ini adalah sebagai berikut :

1. Edition : Windows 10 Pro
2. Processor : Intel (R) Core (TM) i3-4030U @ 1.90GHz 1.90 GHz
3. Installed RAM : 4,00 GB
4. Sytem Type : 64-bit operating sytem, 64-0based processor

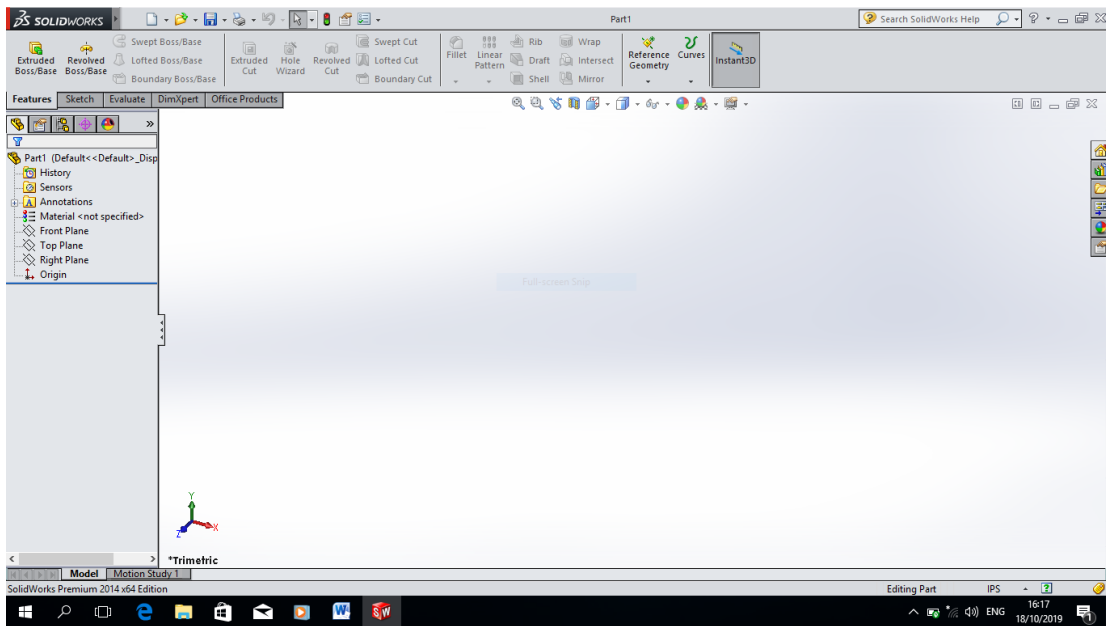
### 3.4 Prosedur Perancangan Track Frame

#### 3.4.1 Membuka solidwork 2014

Dimulai dengan mengklik Start menu solidwork. Tampilan layar pembuka solidwork 2014 dan tampilan jendela kerja solidwork secara berurutan diberikan pada gambar 3.11 dan 3,12.



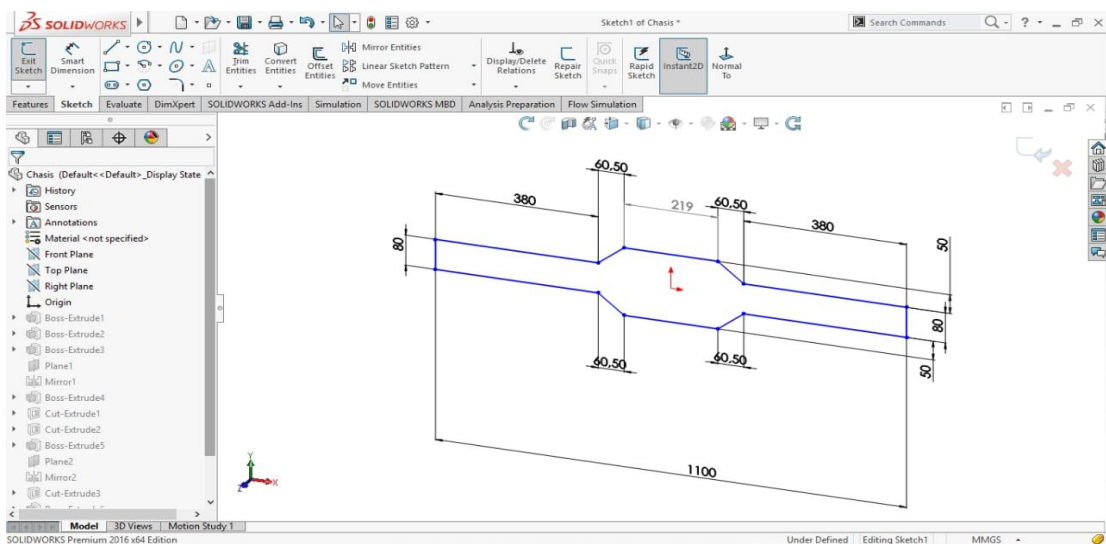
Gambar 3.11. Tampilan awal solidworks



Gambar 3.12. Tampilan jendela kerja solidworks

### 3.4.2 Menggambar Track Frame

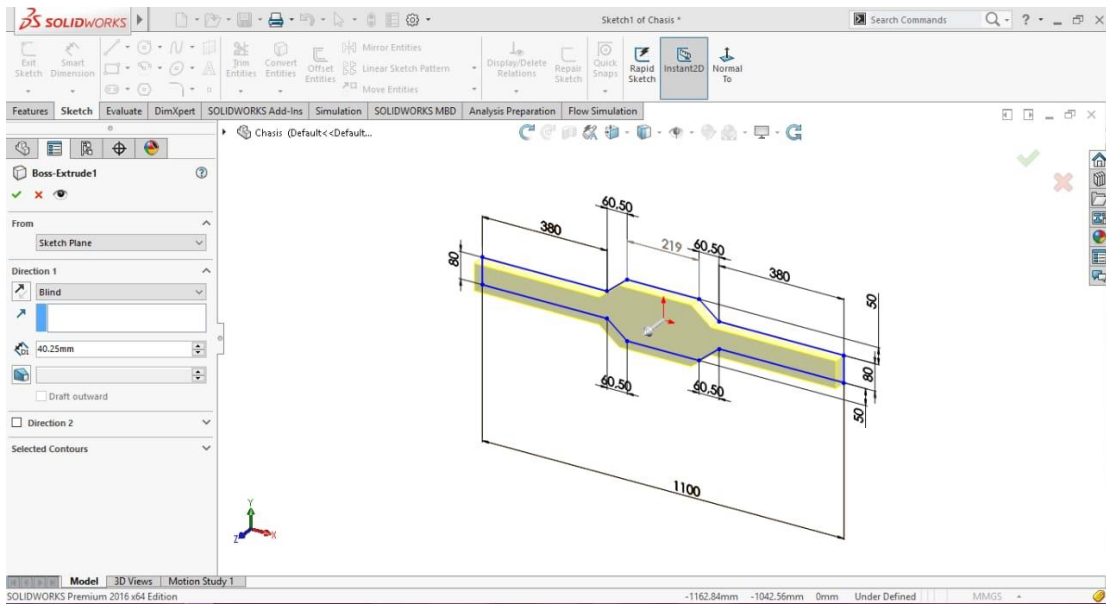
Klik *Newpart*. Membuat gambar *Track Frame* sebelah kanan dengan ukuran awal, seperti pada gambar 3.13.



Gambar 3.13. Track Frame sebelah kanan dengan ukuran awal

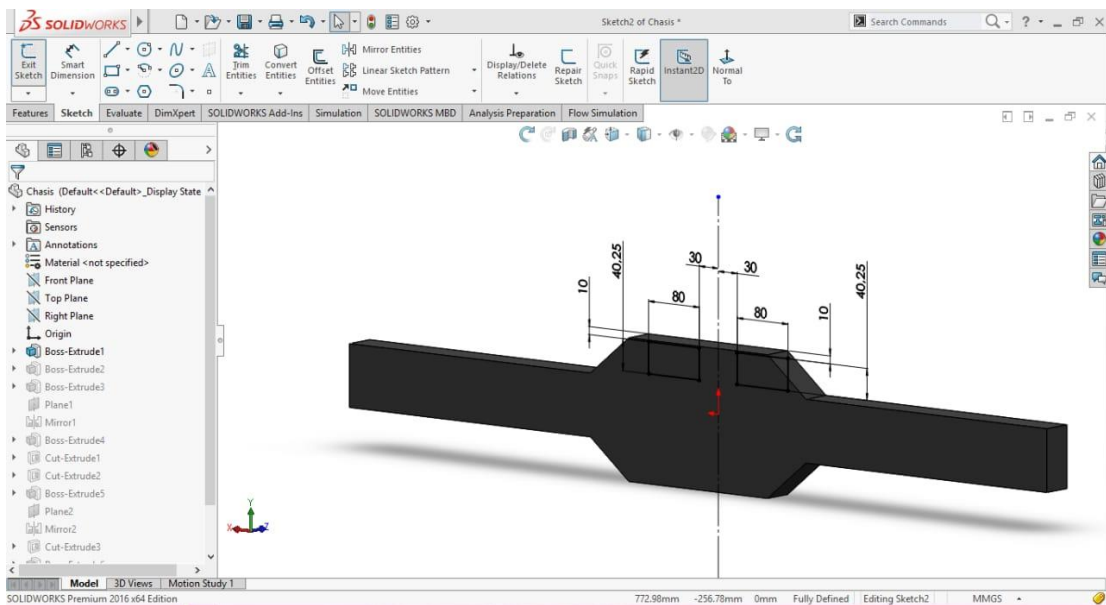


Membuat atau menggambar *Track Frame* dengan ketebalan 40,25 mm, seperti pada gambar 3.14.



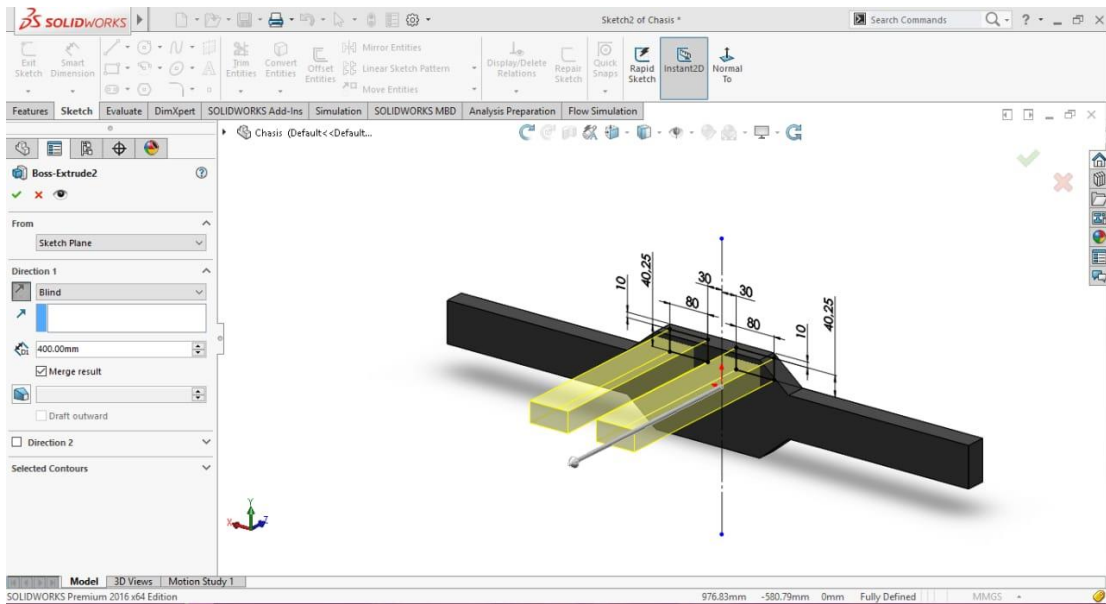
Gambar 3.14. Menggambar ketebalan pada Track Frame

Membuat Gambar Instan 3D, Seperti pada Gambar 3.15.



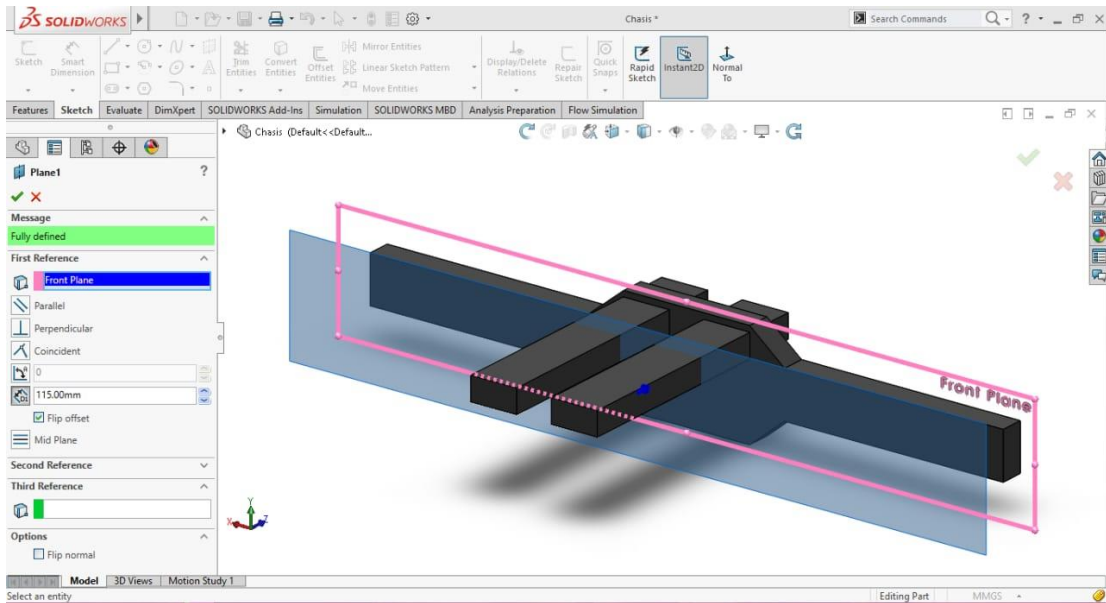
Gambar 3.15. Gambar Instan 3D Track Frame

Membuat bagian dudukan untuk senter tengah pada *Track Frame* seperti pada Gambar 3.16.



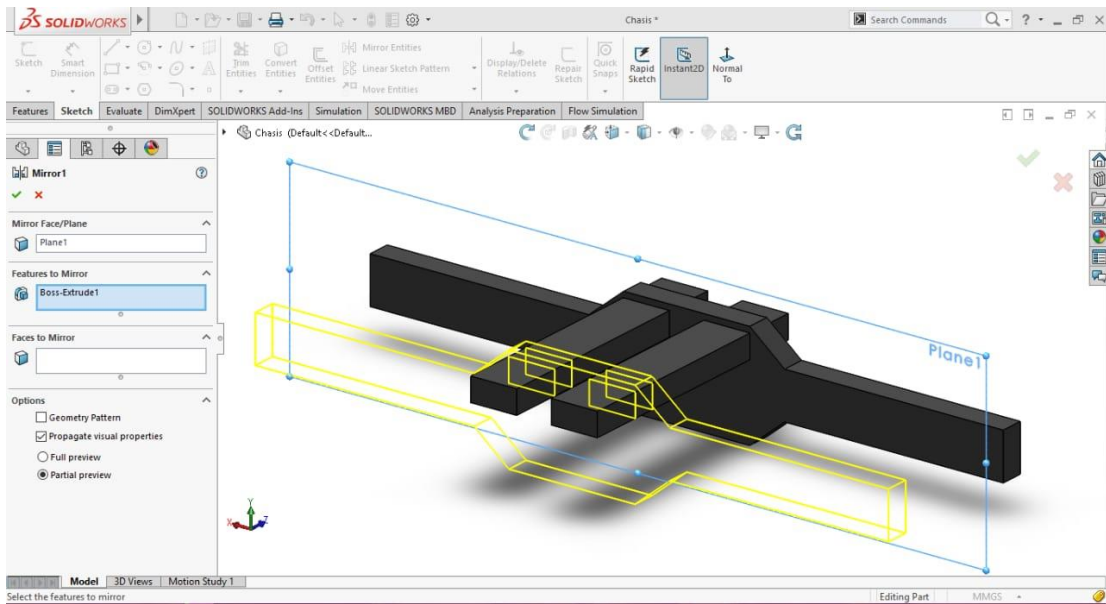
Gambar 3.16. Dudukan Senter Tengah

Membuat gambar Instan 3D dudukan senter tengah dengan ukuran 115.00 mm, seperti pada gambar 3.17.



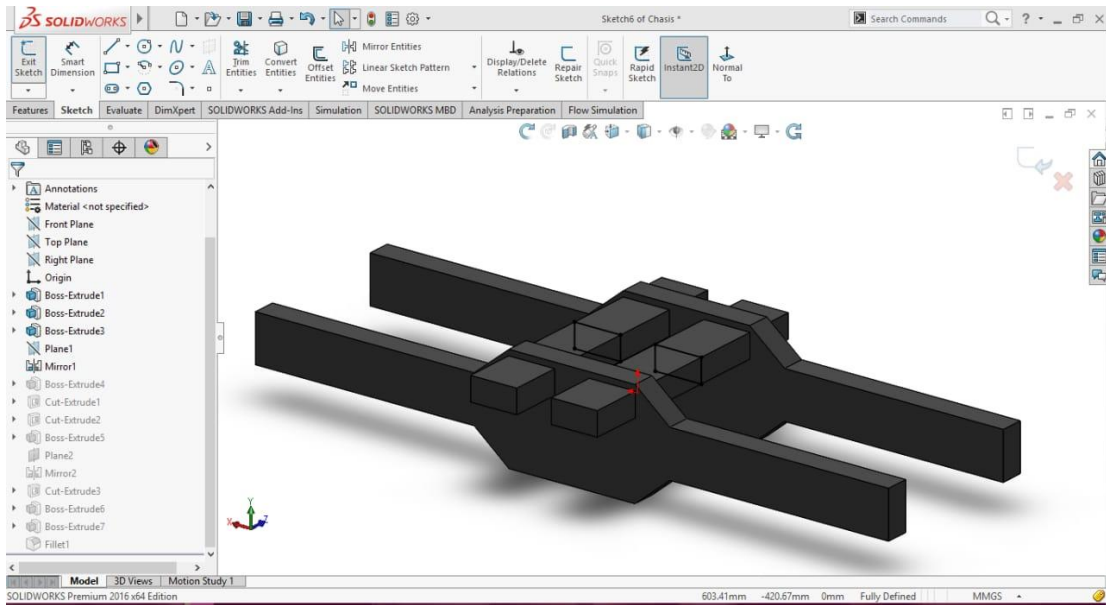
Gambar 3.17. Gambar Instan 3D dudukan senter tengah

Membuat gambar track frame sebelah kiri dengan cara mengcopy seperti pada gambar 3.18.



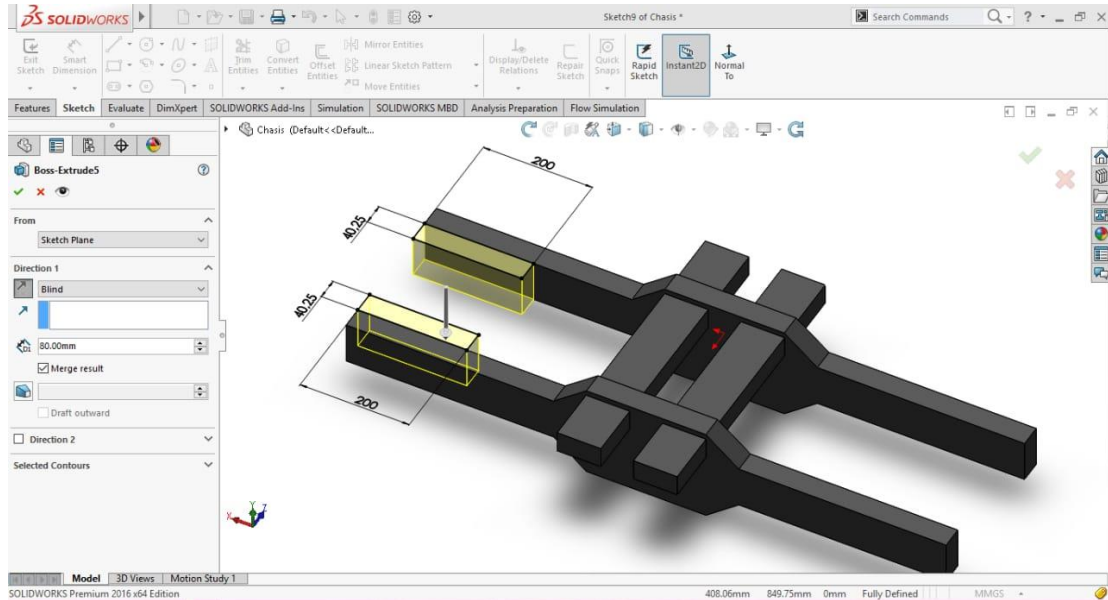
Gambar 3.18. Track Frame sebelah kiri

Membuat gambar Instan 3D Track Frame sebelah kiri, seperti pada gambar 3.19.

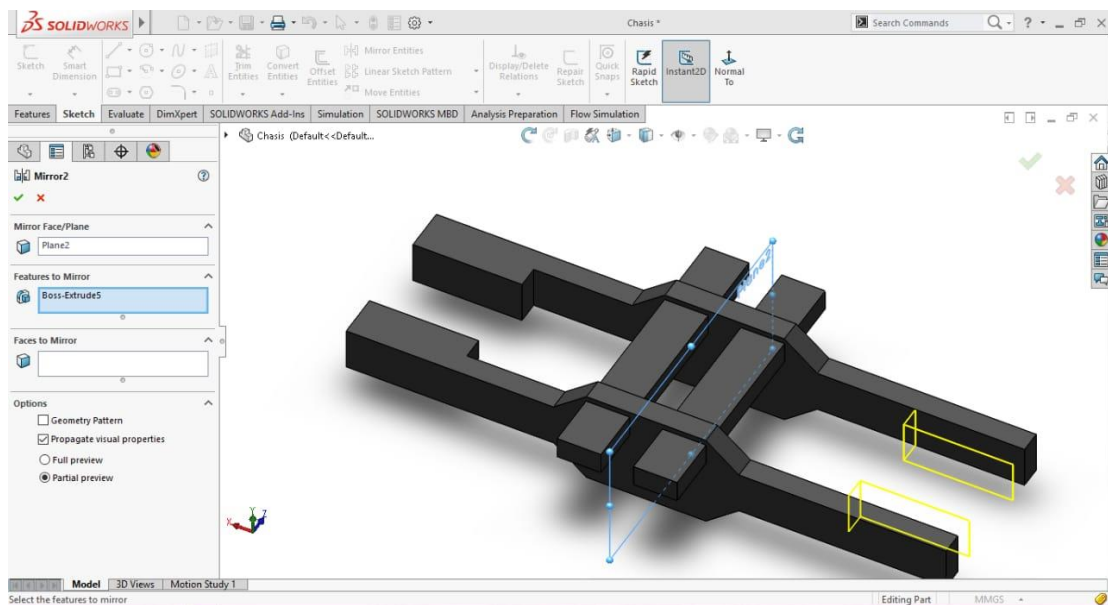


Gambar 3.19. Gambar Instan 3D Track Frame sebelah kiri

Membuat Besi tambahan pada setiap sisi dalam depan kanan, kiri dan sisi dalam belakang kanan, kiri pada Track Frame dengan ketebalan 80.00 mm, seperti pada gambar berikut 3.20 dan 3.21.

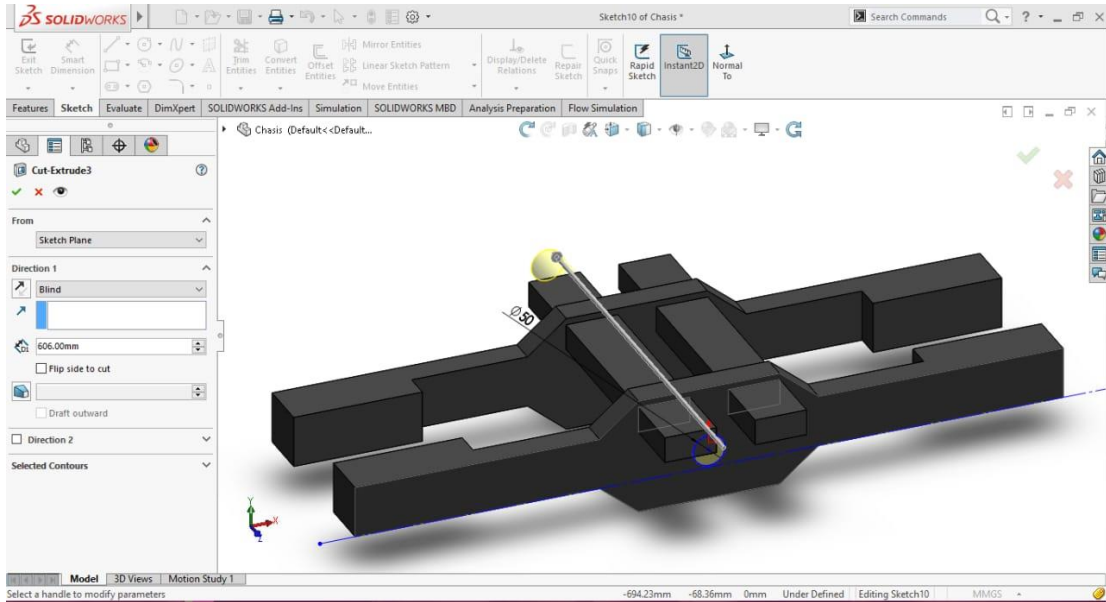


Gambar 3.20. besi tambahan pada sisi dalam depan track frame



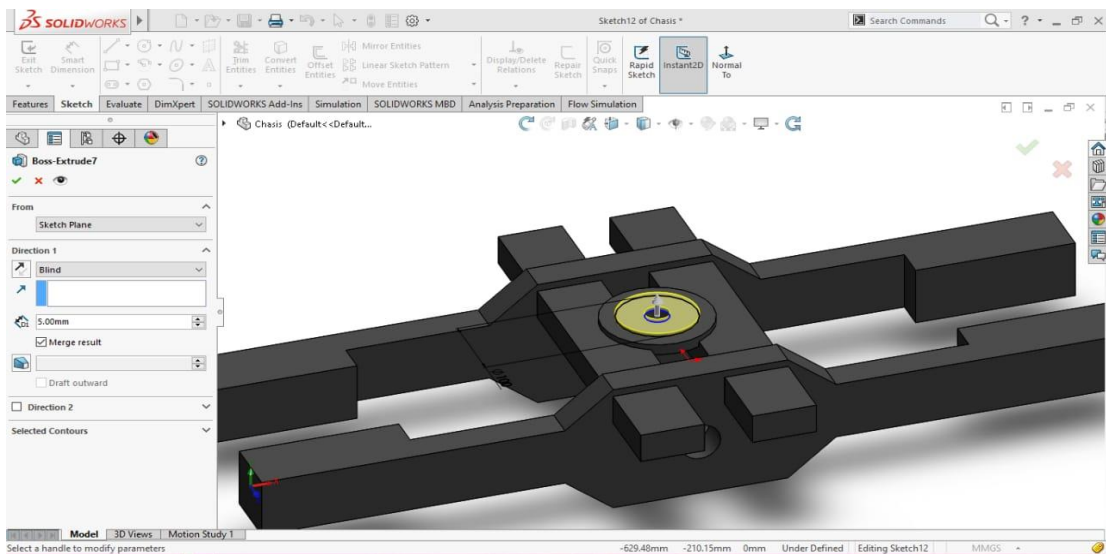
Gambar 3.21. besi tambahan pada sisi dalam belakang track frame

Hasil gambar instan 3D besi tambahan pada sisi dalam depan dan sisi dalam belakang kanan dan kiri, serta pembuatan dudukan kanan dan kiri untuk penempatan motor hidraulik untuk penggerak roda. Seperti pada gambar 3.22.



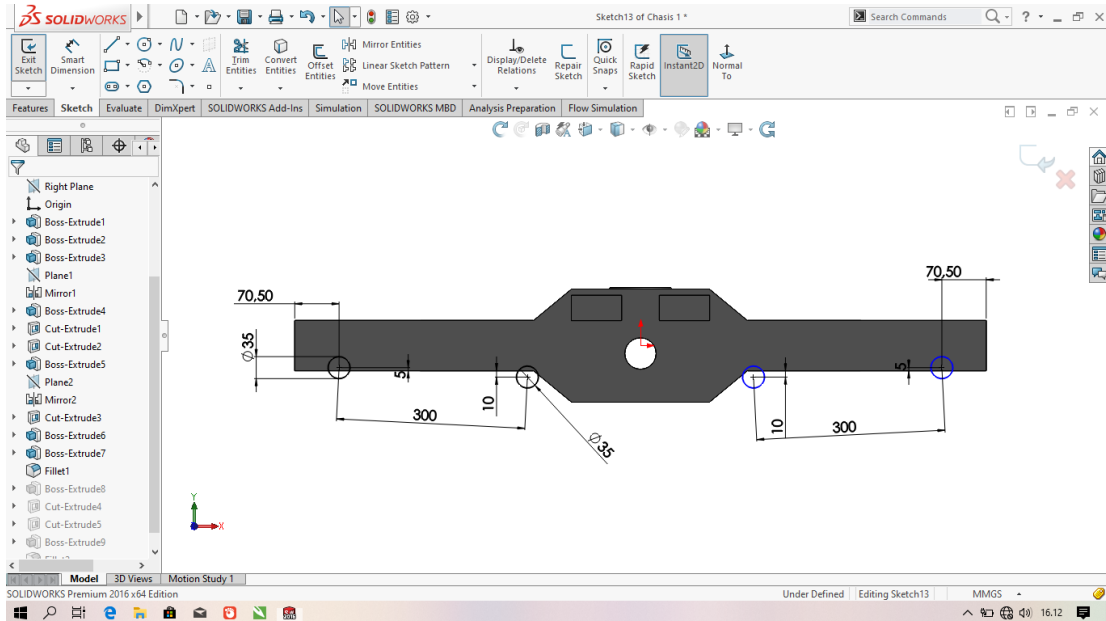
Gambar 3.22. Gambar 3D besi tambahan depan belakang dan menggambar lubang dudukan motor Hidraulik

Hasil gambar instan 3D dudukan penempatan motor hidraulik, seperti pada gambar 3.23.

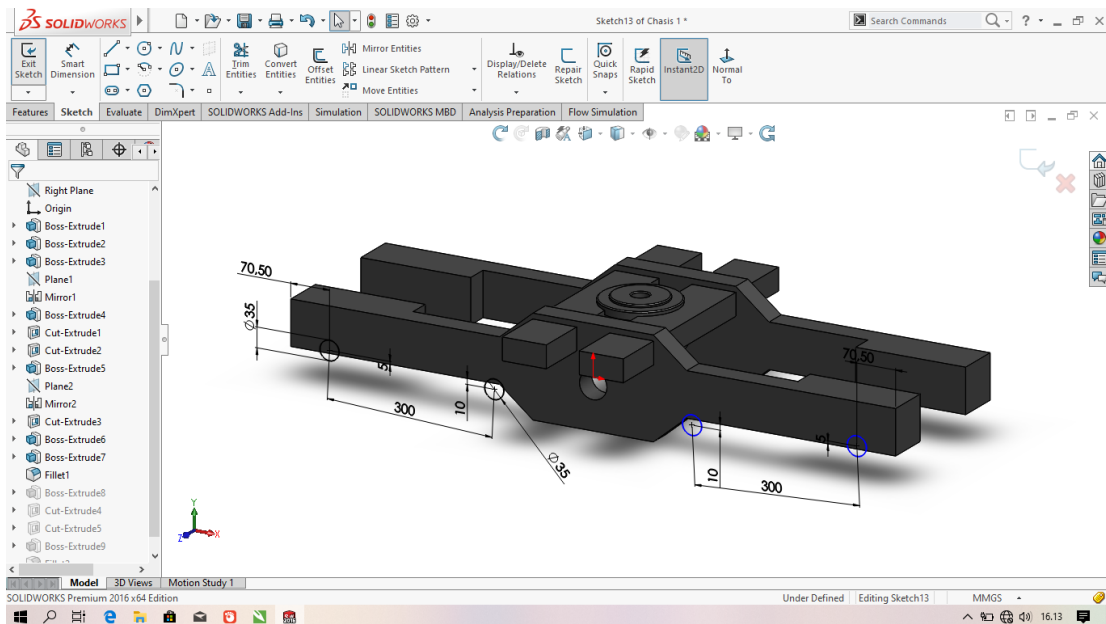


Gamabar 3.23 Gambar instan 3D dudukan penempatan motor Hidraulik

Membuat atau Menggambar ukuran dari As Roda pada track Farme dengan ukuran seperti pada gambar 3.24. dan terlihat pada sisi keseluruhan Track frame pada gambar 3.25.

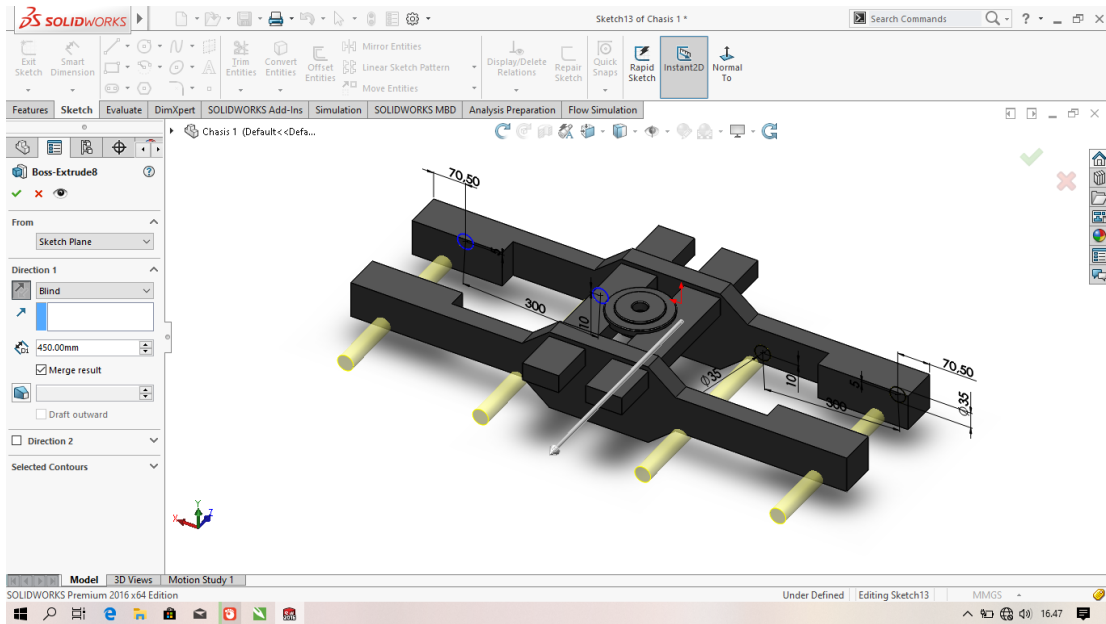


Gambar 3.24. Gambar Ukuran pada As Roda



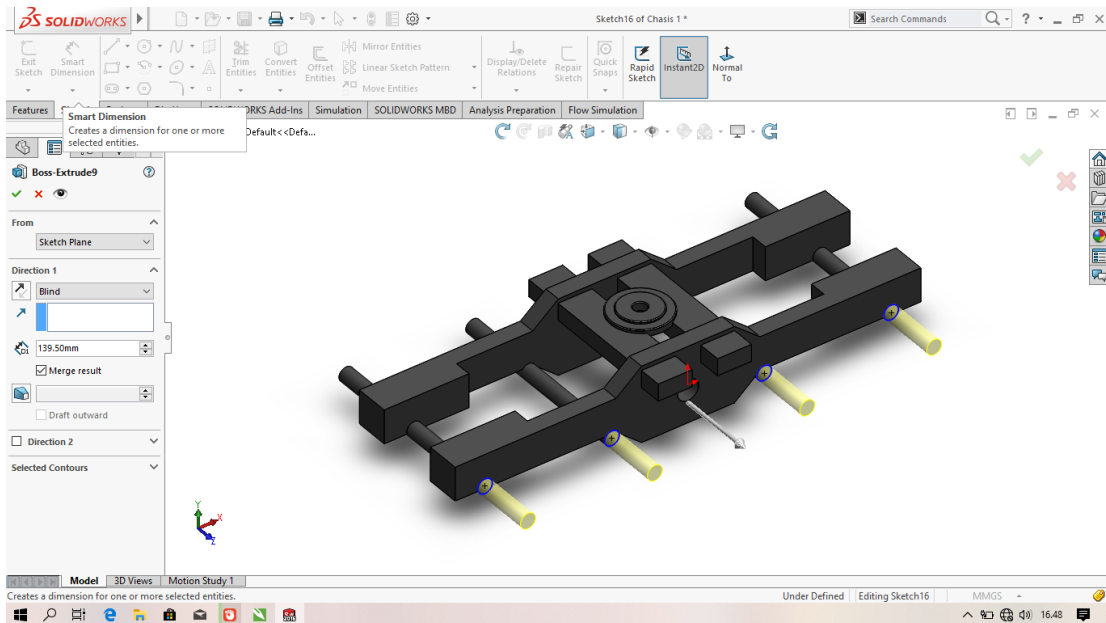
Gambar 3.25. keseluruhan Track frame dan ukuran As roda

Membuat As roda pada Track Frame seperti pada Gambar 3.26.



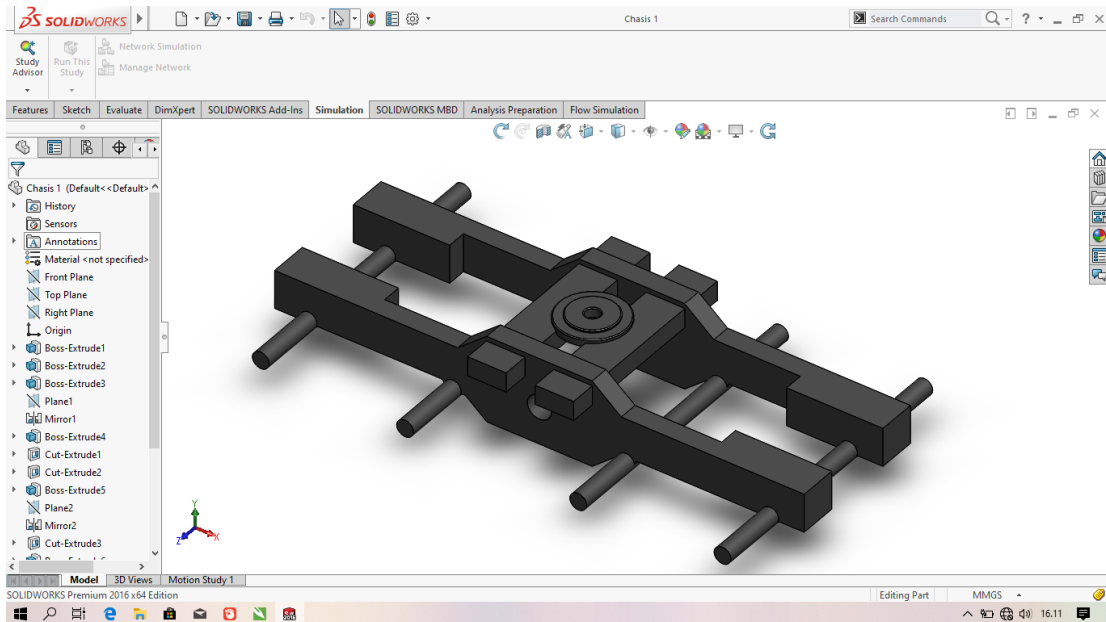
Gambar 3.26. As roda

Membuat Gambar Instan 3D As roda seperti pada gambar 3.27.



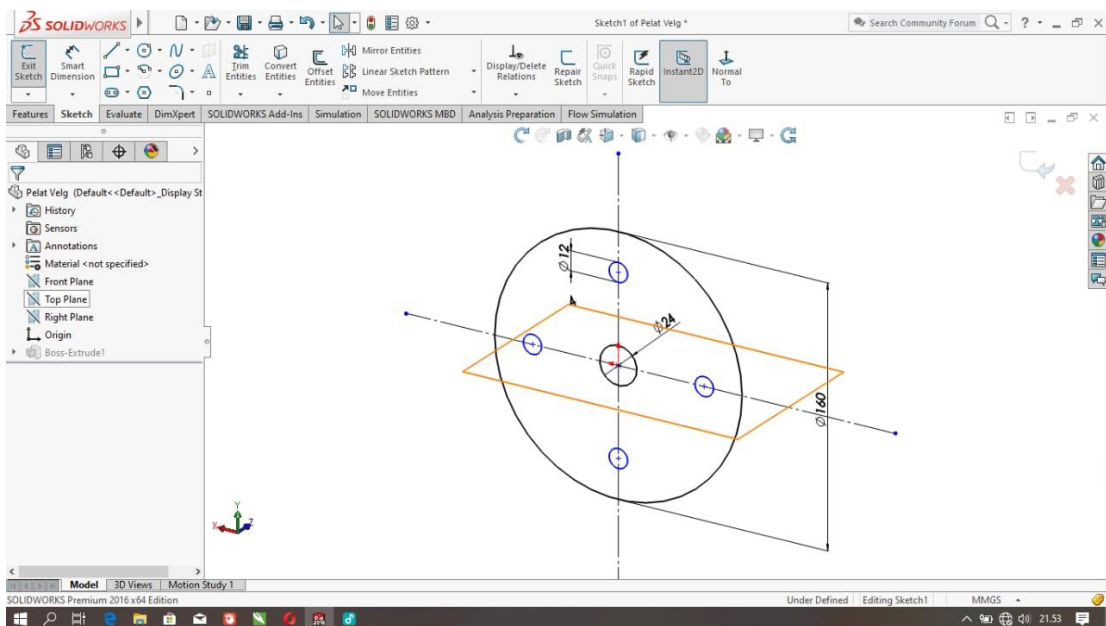
Gambar 3.27. Gambar Instan 3D As roda

Membuat gambar Instan 3D As Roda keseluruhan seperti gambar 3.28.



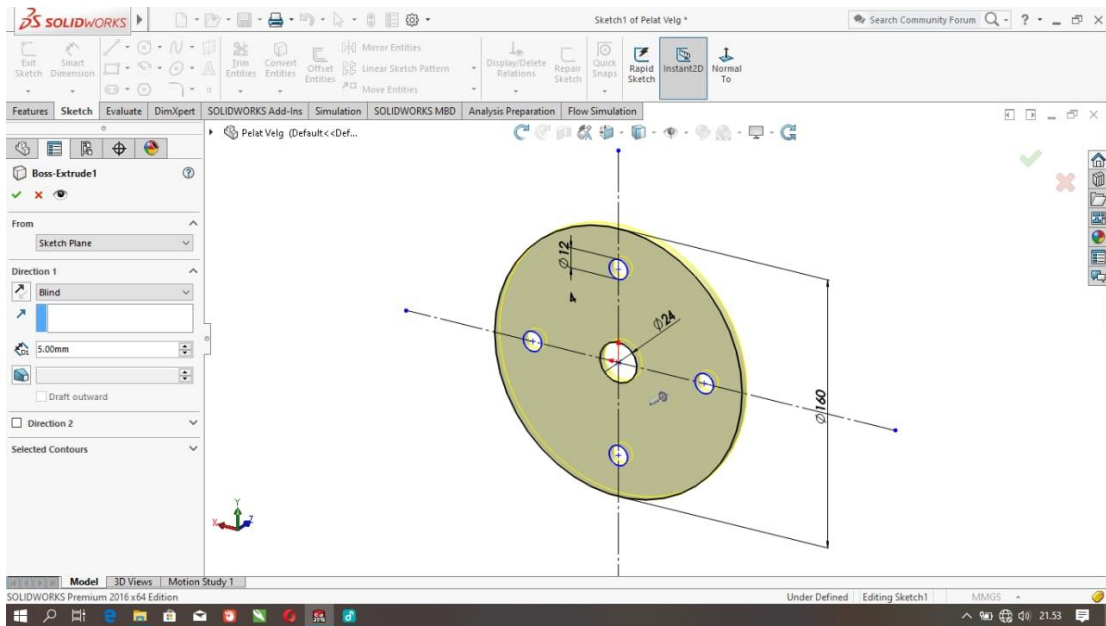
Gambar 3.28. Gambar Instan 3D keseluruhan As roda

Membuat gambar pelat pelak dengan ukuran 160 mm, lubang baut dengan ukuran 12 mm dan lubang As dengan ukuran 24 mm, seperti gambar 3.29 dan 3.30



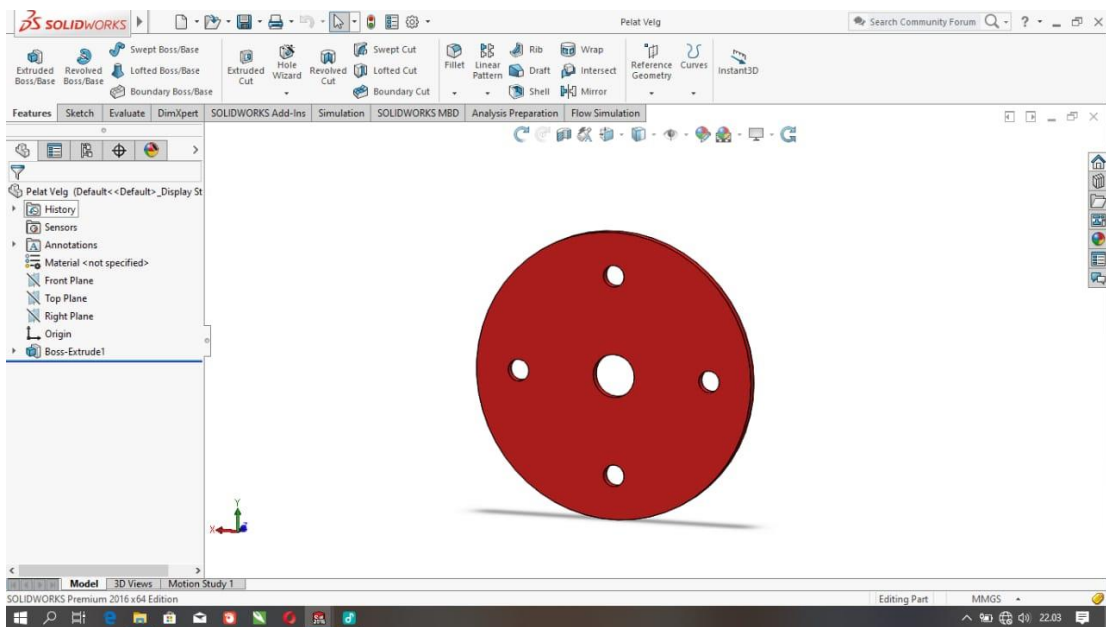
Gambar 3.29. pelat pelak





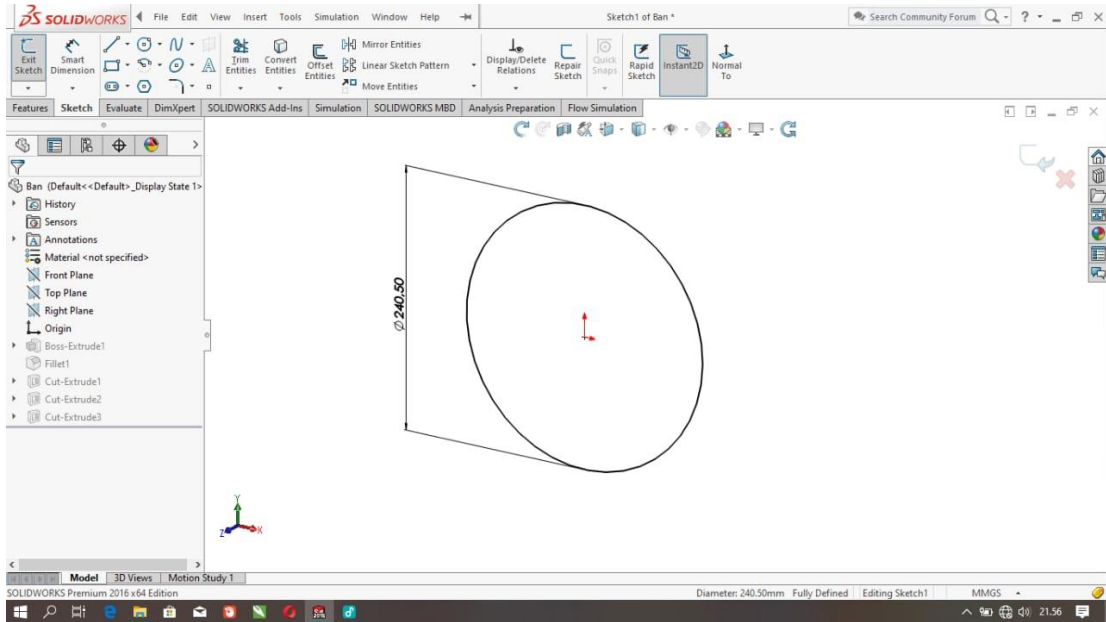
Gambar 3.30. pelat pelak

Membuat gambar instan 3D pelat pelak seperti Gambar 3.31.

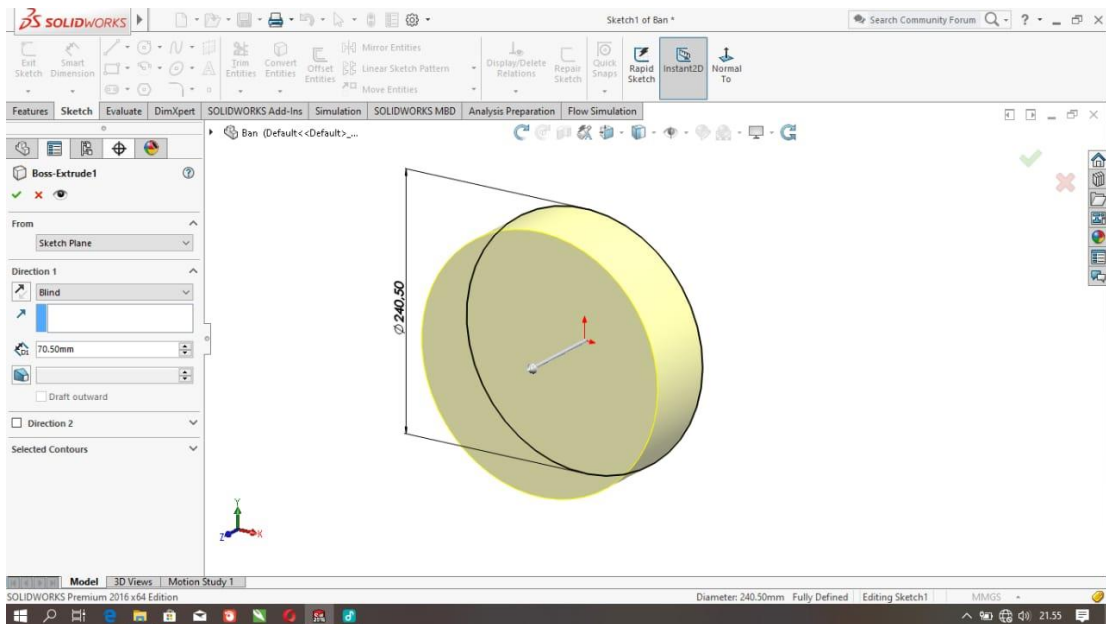


Gambar 3.31. Instan 3D Pelak

Membuat gambar Ban dengan ukuran 240,50 mm, seperti pada gambar 3.32 dan 3.33.

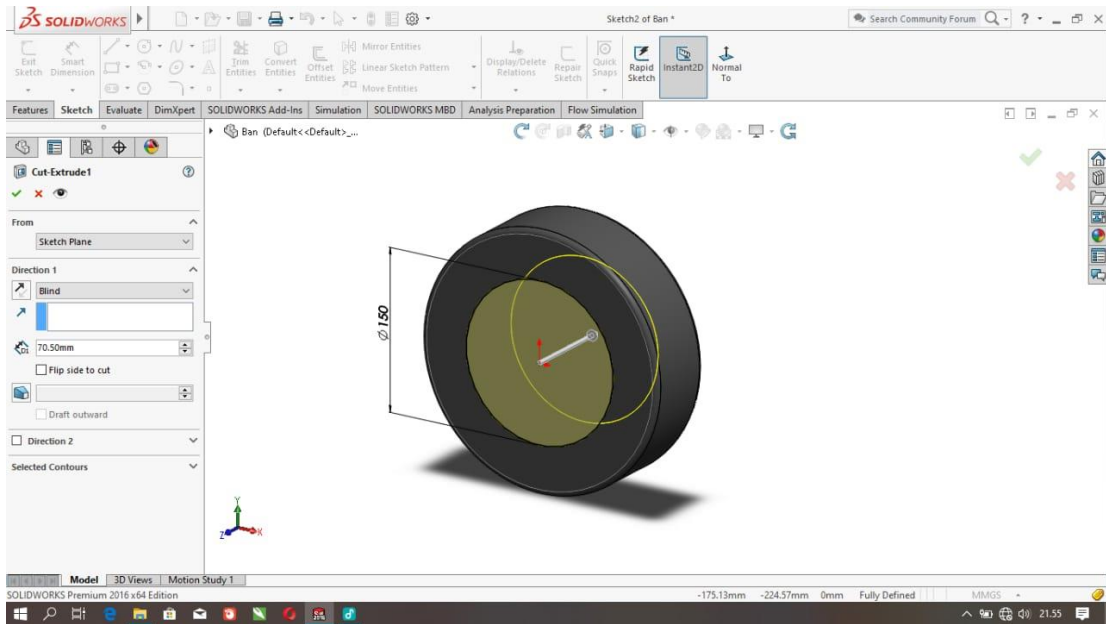


Gambar 3.32 Ban

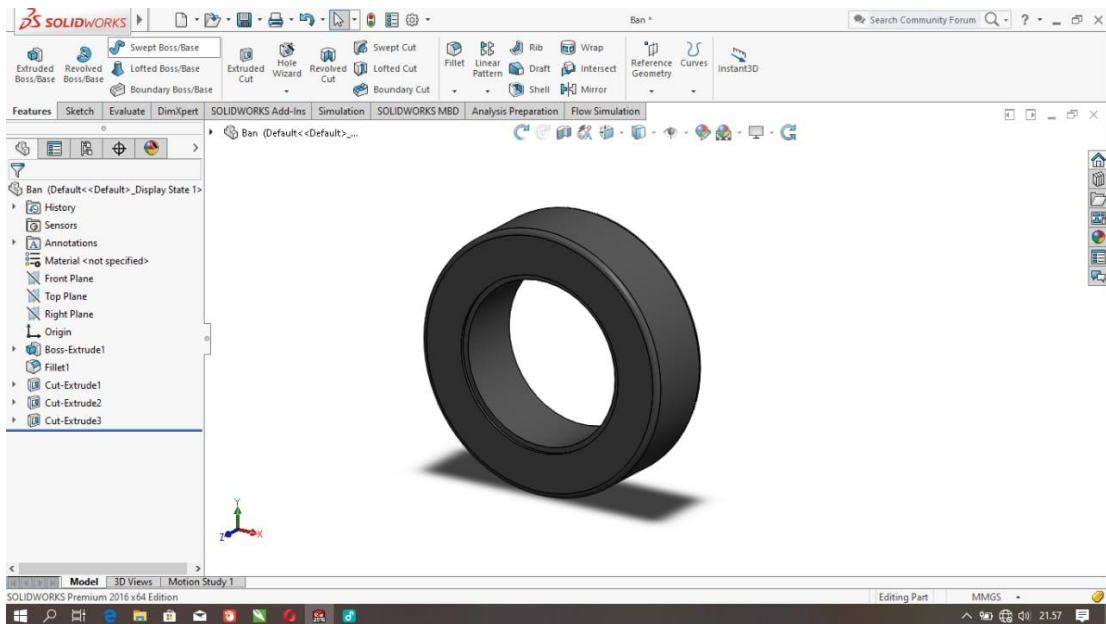


Gambar 3.33 Ban

Membuat gambar Instan 3D Ban dan lubang untuk tempat peletakan pelat pelak dengan ukuran lubang 150 mm, seperti pada gambar 3.34 dan 3.35.

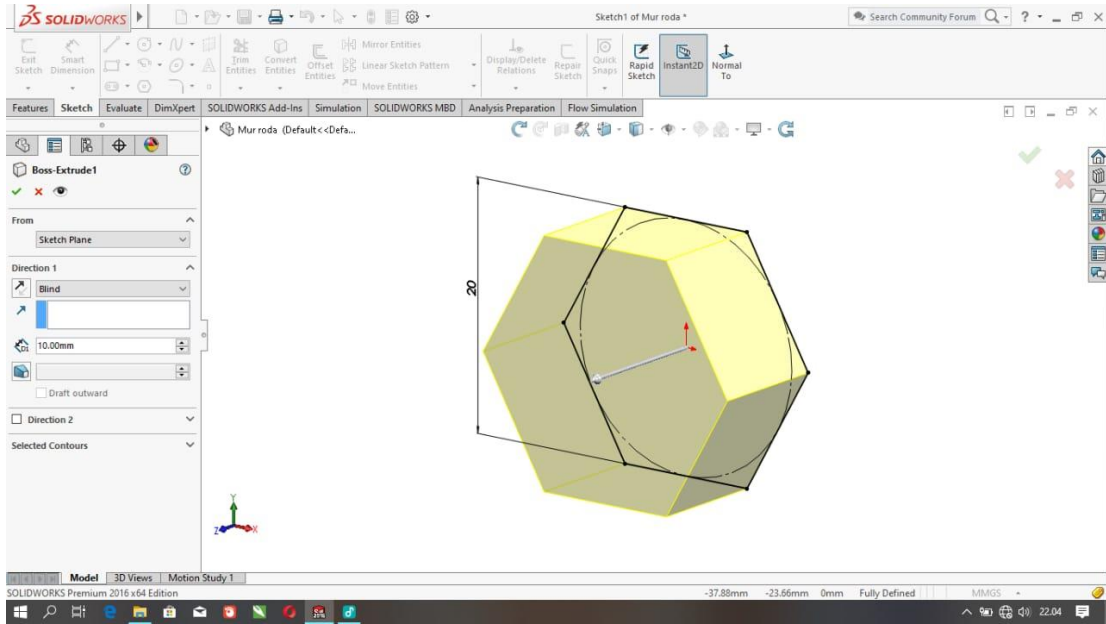


Gambar 3.34 instan 3D ban dan peletakan pelat pelak



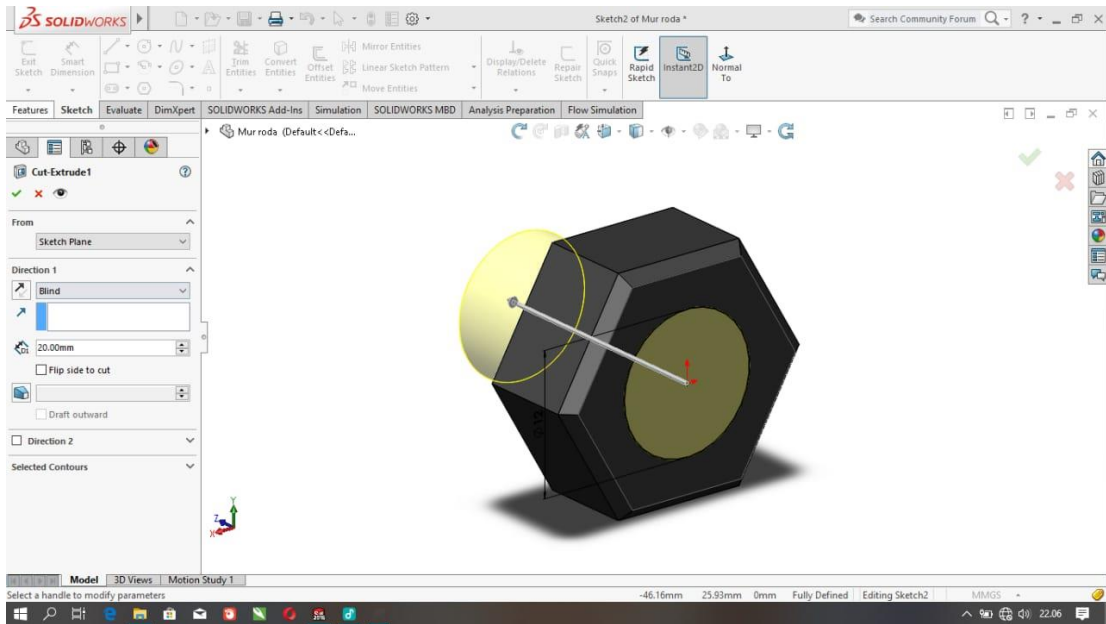
Gambar 3.35 Instan 3D Ban

Menggambar Mur seperti gambar 3.36.

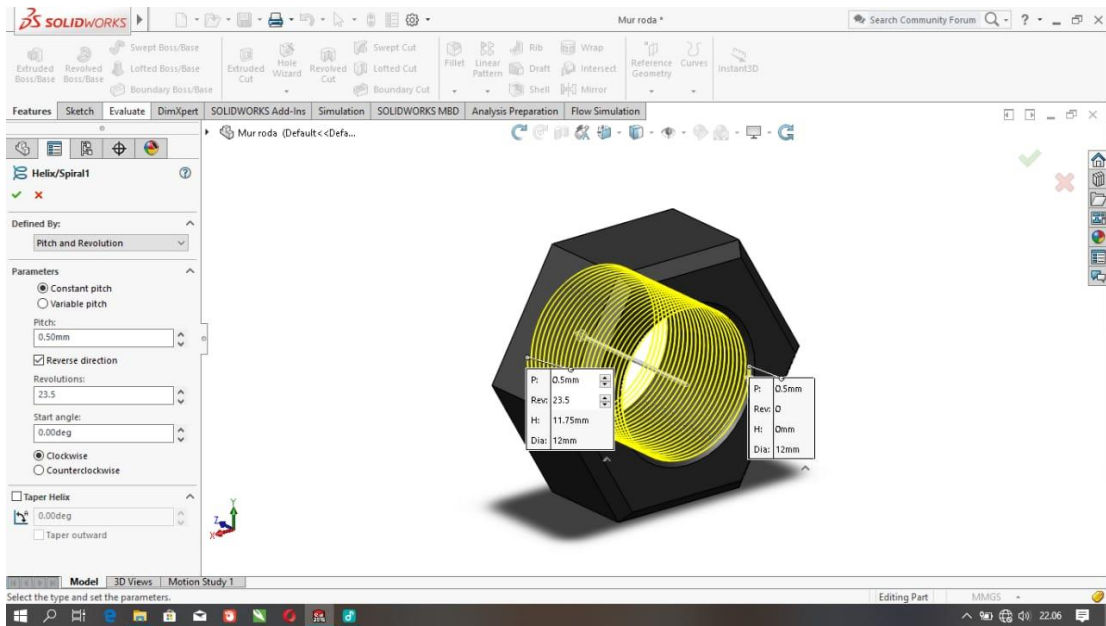


Gambar 3.36. Mur

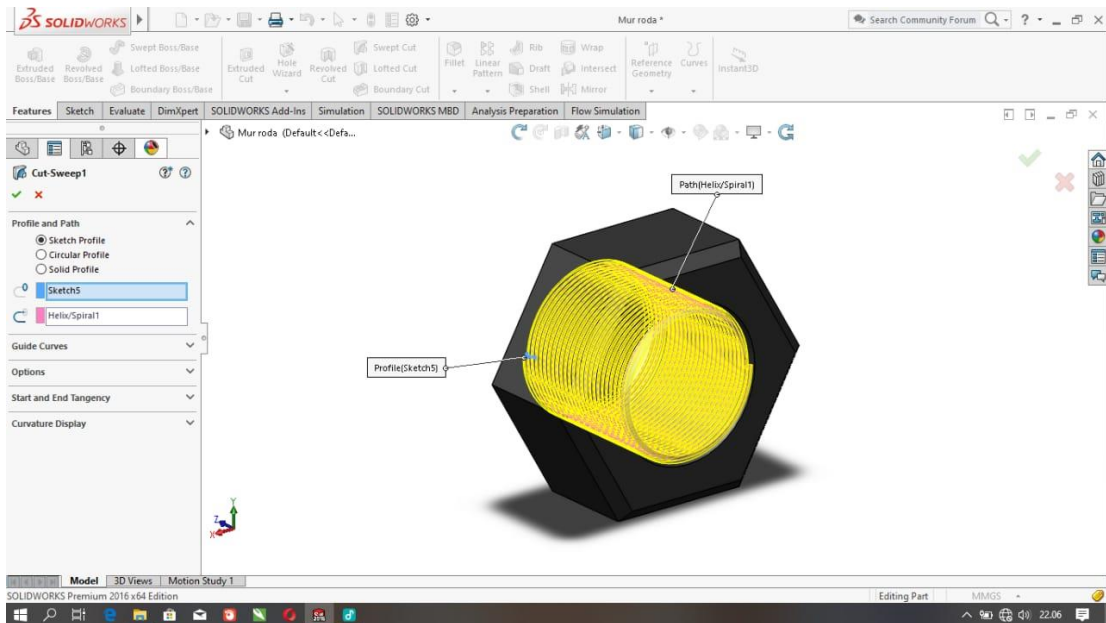
Gambar instan 3D Mur seperti gambar 3.37 dan proses menggambar ulir mur seperti gambar 3.37, 3.38 dan 3.39



Gambar 3.37 instan 3D Mur

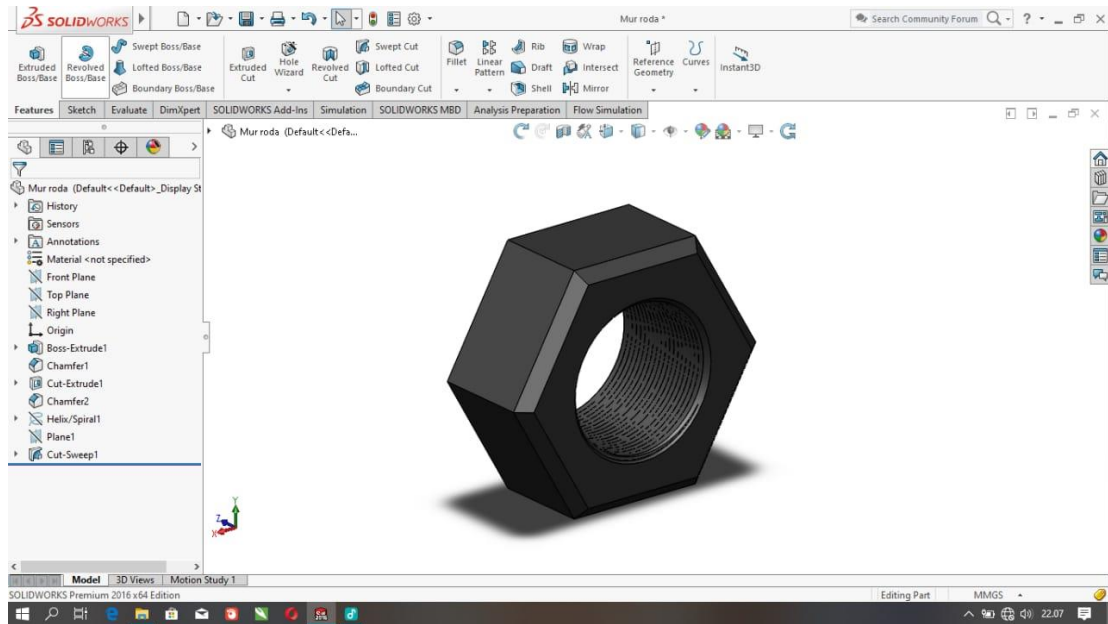


Gambar 3.38 ulir mur



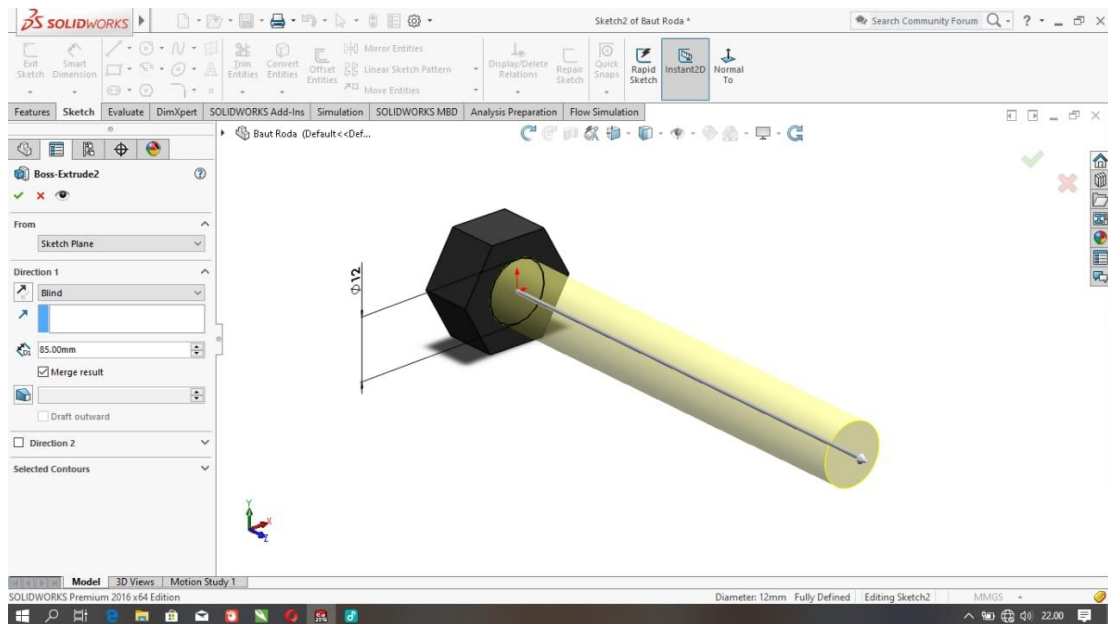
Gambar 3.39. ulir Mur

Gambar instan 3D Mur dan ulir seperti gambar 3.40



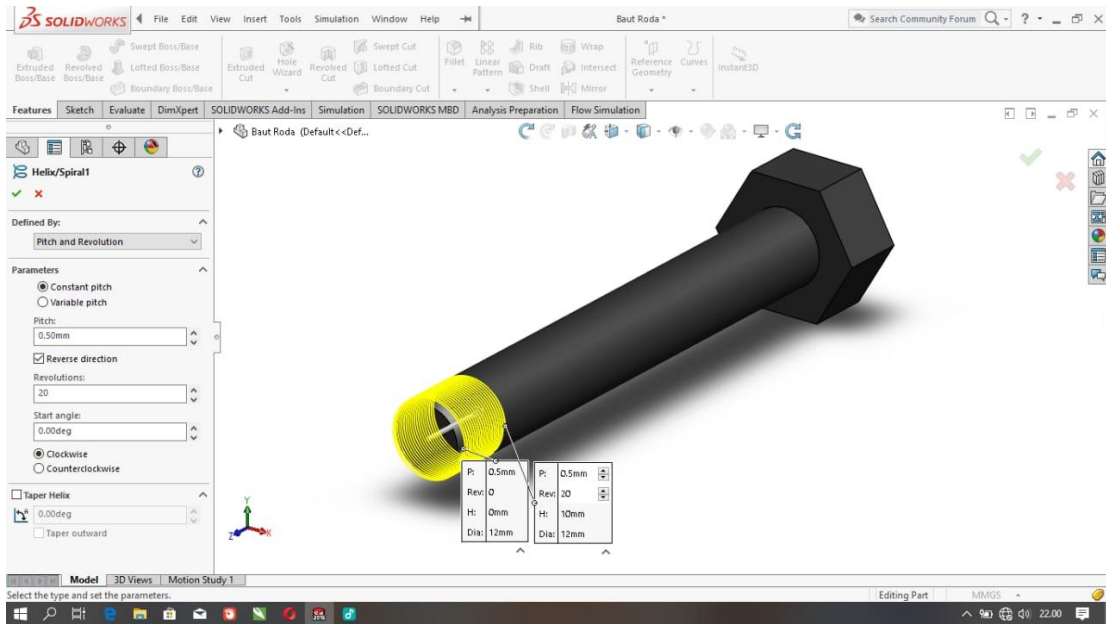
Gambar 3.40 instan 3D Mur dan Ulir

Proses menggambar baut pelat pelak untuk menggabungkan Pelat pelak pada Ban seperti gambar 3.41.



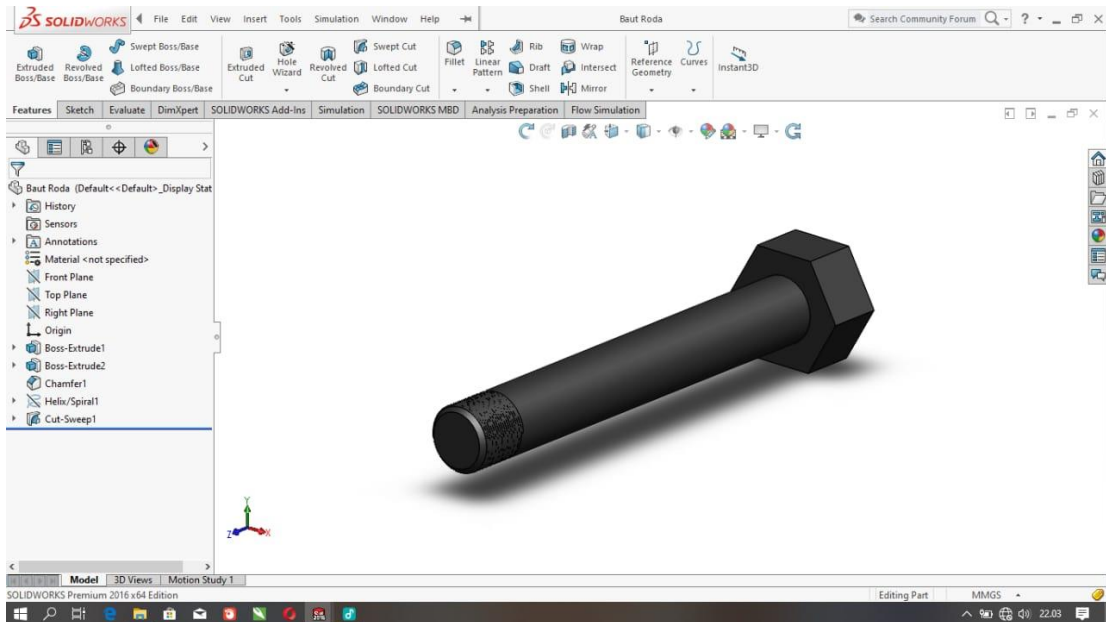
Gambar 3.41. Baut

Gambar instan 3D baut dan proses menggambar ulir pada baut seperti pada gambar 3.41.



Gambar 3.42. instan 3D Baut

Gambar instan 3D baut dan ulir seperti pada gambar 3.43.



Gambar 3.43 instan 3D baut dan ulir

### 3.5 Proses Pembuatan

Proses pembuatan adalah tahap–tahap yang dilakukan untuk mencapai suatu hasil. Dalam proses pembuatan ini di jelaskan bagaimana proses bahan-bahan yang sudah disiapkan di buat dan di rakit sedemikian rupa agar menjadi Track Frame ( Chasiss ) sesuai dengan gambar yang di buat.

### 3.6 Prosedur Langkah Pengerjaan

#### 1.Sediakan alat seperti :

Gerinda, mata gerinda, mesin las, elektroda, meteran dan mesin Bor.

#### 2.Bahan :

Plat dan Besi Unp.

#### 3.Proses pengukuran :

Proses pengukuran di lakukan menggunakan meteran atau alat ukur pada besi Unp dengan ukuran yang telah ditentukan supaya mendapatkan hasil rancangan yang di inginkan, dan begitu juga dengan plat yang sudah di tentukan ukurannya.

#### 4.Proses pemotongan :

Sebelum melakukan proses pemotongan di lakukan proses pengecekan terlebih dahulu terhadap mesin gerinda seperti melakukan proses pengecekan terhadap pemasangan mata gerinda, setelah selesai melakukan pengecekan pada mata gerinda lalu lakukan pemotongan pada besi Unp dan Plat, yang telah terlebih dahulu di lakukan proses pengukurannya dan setelah selesai proses pemotongan di lakukan proses penghalusan terhadap besi Unp dan plat yg masih dalam keadaan belum rata.

#### 5.Proses perakitan :

Lakukan terlebih dahulu proses pengecekan terhadap mesin las, yaitu pengecekan terhadap arus listrik seperti amper watt dan kabel elektroda, setelah



selesai proses pengecekan lakukan proses pengelasan dengan menggabungkan besi Unp satu dengan yang lain begitu juga dengan plat.

6.proses pengeboran :

Setelah selesai perakitan lakukan proses pengeboran pada besi Unp yang ditengah untuk membuat dudukan pada center tengah.

7.proses pengecatan :

Setelah selesai melakukan pengukuran, pemotongan, pengelasan dan pengeboran di lakukan proses pengecatan terhadap Track frame ( chassis ) yang sudah di rancang.

### 3.7 Spesifikasi Track frame

#### 3.7.1 Besi Unp

Gambar besi yang mau di buat menjadi Track frame dengan ketebalan dan ukuran besi Unp ukuran 7,5 ( 75 x 40 x 5 mm ) – 6 M

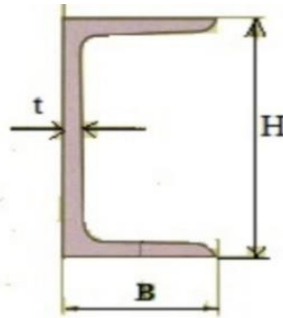


Gambar 3.44. besi Unp

Tabel .3.2. Tabel besi Unp ukuran dan Berat

Besi Kanal U / UNP	
Ukuran	Berat
5 ( 50 x 38 x 5 mm ) – 6 M	30 kg
6,5 ( 65 x 42 x 5 mm ) – 6 M	41 kg
7,5 ( 75 x 40 x 5 mm ) – 6 M	45,3 kg
8 ( 80 x 45 x 5 mm ) – 6 M	47,76 kg
10 ( 100 x 50 x 5 mm ) – 6 M	56,2 kg
12 ( 120 x 55 x 6 mm ) – 6 M	80,4 kg
12,5 ( 125 x 65 x 6 mm ) – 6 M	80,4 kg
15 ( 150 x 75 x 6,5 mm ) – 6 M	112 kg
18 ( 180 x 75 x 7 mm ) – 6 M	128 kg
20 ( 200 x 80 x 7,5 mm ) – 6 M	148 kg
25 ( 250 x 90 x 9 mm ) – 6 M	208 kg
30 ( 300 x 100 x 10,5 mm ) – 6 M	526 kg
14 ( 140 x 60 x 7 mm ) – 6 M	96 kg
16 ( 160 x 65 x 7,5 mm ) – 6 M	115,5 kg
18 ( 180 x 70 x 8 mm ) – 12 M	271 kg
20 ( 200 x 75 x 8,5 mm ) – 12 M	310 kg
22 ( 220 x 80 x 9 mm ) – 12 M	371 kg
24 ( 240 x 85 x 9,5 mm ) – 12 M	410 kg
26 ( 260 x 90 x 10 mm ) – 12 M	456 kg
28 ( 280 x 95 x 10 mm ) – 12 M	500 kg
30 ( 300 x 100 x 10 mm ) – 12 M	556 kg
32 ( 320 x 100 x 14 mm ) – 12 M	714 kg
40 ( 400 x 110 x 14 mm ) – 12 M	862 kg

### 3.7.2 Gambar ukuran besi dan keterangan



Gambar 3.45. Ukuran besi Unp

Ket : 5 : Tipe besi

-12 M : panjang besi

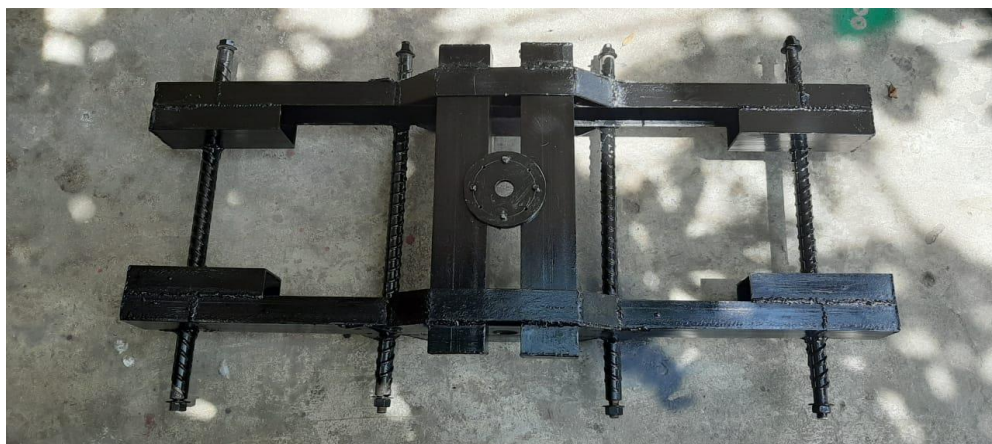
t : 9,5 mm

H : 240 mm

B : 85 mm

### 3.7.3 Track frame

Gambar Track frame yang sudah siap di rancang



Gambar 3.46. Tack frame

Model atau tipe track frame yang di gunakan tipe H yang dimana ukuran track frame adalah :

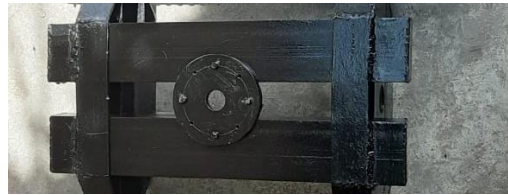
Panjang : 1,1 M ( 110 cm )

Lebar : 0,30 M ( 30 cm )



Gambar 3.47. ukuran besi tambahan

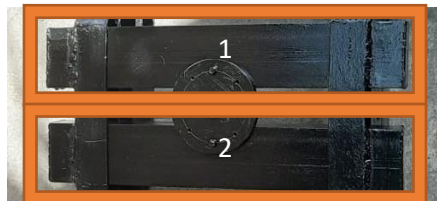
Dan di mana panjang besi tambahan : 0,20 M ( 20 cm ) dan lebar : 0,005 M ( 0,5 cm )



Gambar 3.48. besi penahan senter tengah

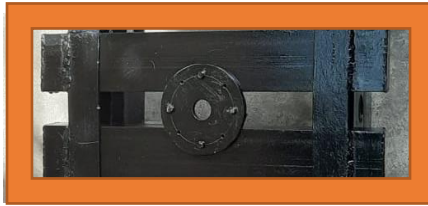
Besi senter tengah

Panjang : 0.5 M ( 50 cm )



Gambar 3.49. ukuran besi penahan senter tengah

Lebar besi 1 dan 2 : 0,08 M ( 8 cm )



Gambar 3.50. ukuran keseluruhan besi senter tengah

Lebar keseluruhan besi 1 dan 2 : 0,2 M ( 20 cm )

## **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

### 4.1 Gambar keseluruhan model Excavator



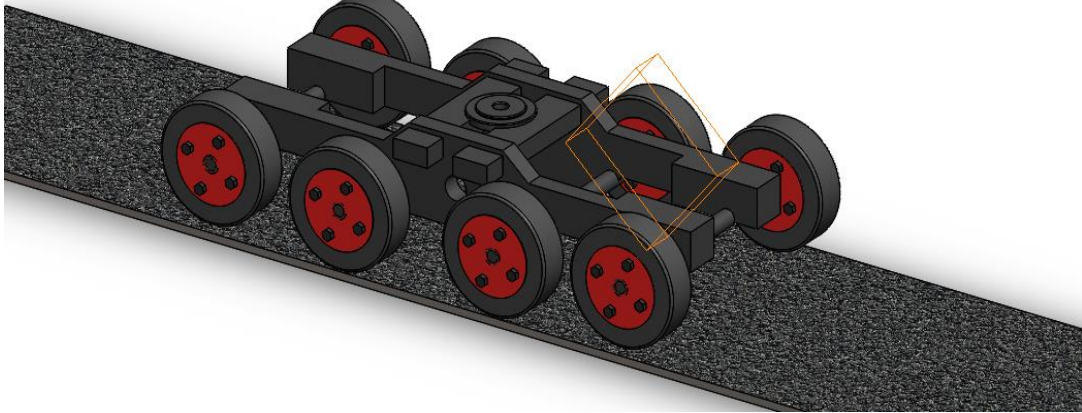
Gambar 4.1. model Excavator

### 4.2 Hasil rancang bangun Track Frame excavator

Adapun hasil dari perancangan Rancang bangun Track Frame dengan menggunakan solidworks. Parameter perancangan adalah Reaksi Tumpuan yang terjadi pada Track Frame.

#### 1. Perancangan Track Frame

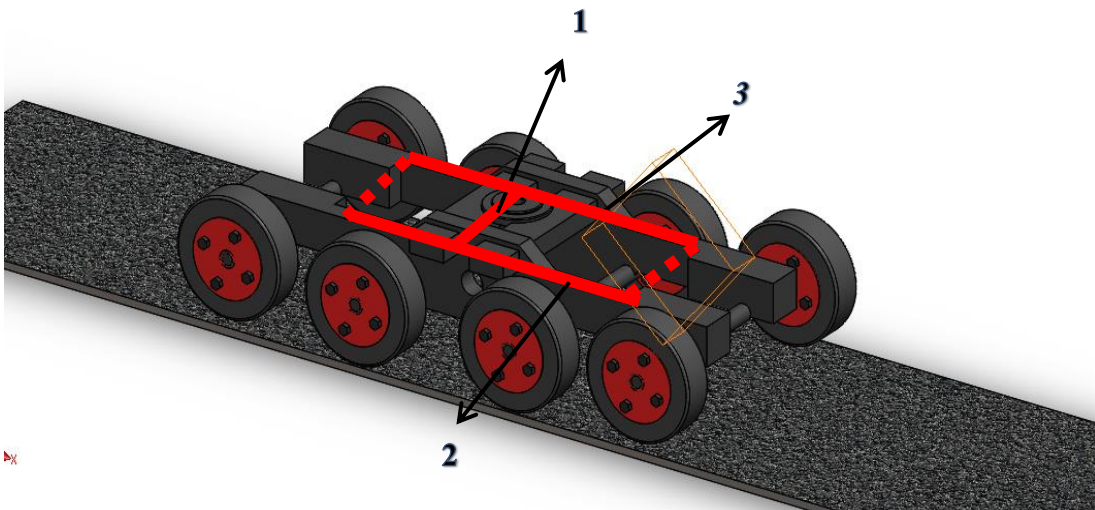
Track Frame adalah bagian dari Excavator yang berfungsi sebagai tempat Tumpuan dari Beban seperti cabin, center, mesin, lengan, bucket, boom, penyeimbang dan lain-lain.



Gambar 4.2. Track Frame

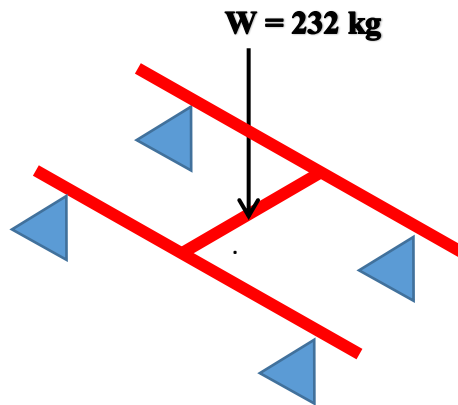
4.3 Hasil skema tracke frame excavator

4.3.1 Skema garis-garis sumbu batang yang akan dianalisa pada track frame excavator



Gambar 4.3. Track Frame dan garis-garis sumbu batang yang dianalisa

4.3.2 Skema sumbu batang tracke frame excavator, seperti pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Sumbu Track Frame dengan pemberian beban

Ket:

- 1 : Sumbu batang tengah pada track frame excavator
- 2 : Sumbu batang sisi sebelah kiri pada track frame excavator
- 3 : Sumbu batang sisi sebelah kanan pada track frame excavator
- W : berat beban yang diterima tracke frame excavator

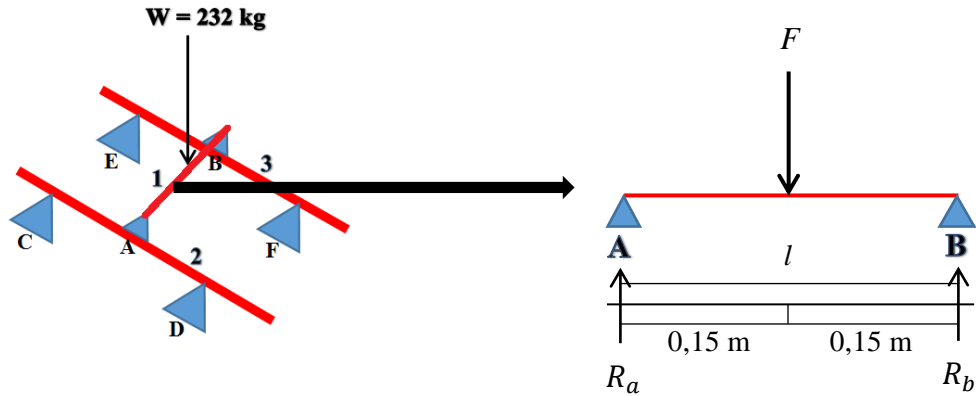
4.4 Analisa gaya pada setiap batang pada track frame excavator

Analisa gaya-gaya yang bekerja pada track frame excavator dibagi menjadi tiga yaitu pada batang tengah (1), kiri (2) dan kanan (3) sasis.



#### 4.4.1 Analisa pada batang 1

Analisa batang 1 adalah analisa pada sumbu batang Tengah excavator.



Gambar 4.5. Analisa batang 1

- Komponen gaya horizontal

$$\sum Fy = 0$$

$$F = R_a + R_b$$

Reaksi perletakan :

$$\sum Mb = 0$$

$$R_a \cdot l - F \cdot 0,15 = 0$$

$$R_a \cdot 3 - 0,232 \cdot 0,15 = 0$$

$$R_a = \frac{0,232 \cdot 0,15}{3}$$

$$R_a = 0.0116 \text{ ton}$$

$$\sum Ma = 0$$

$$-R_b \cdot l + F \cdot 0,15 = 0$$

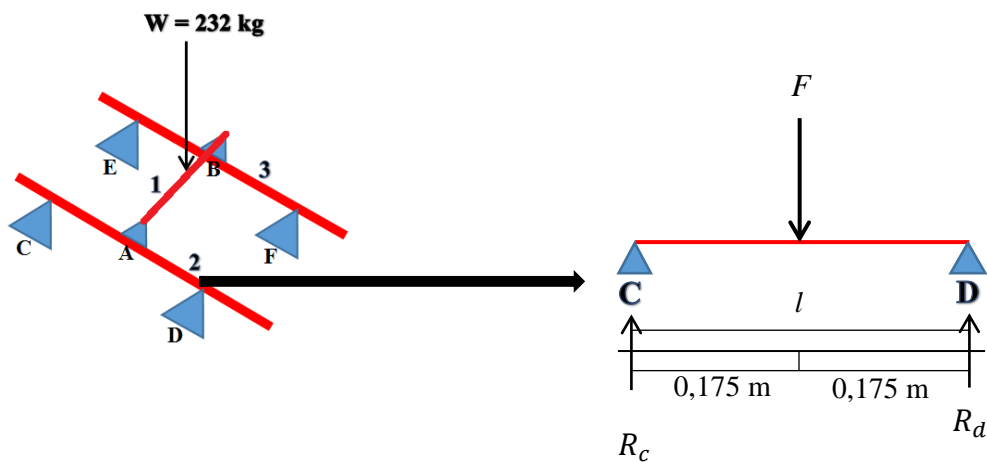
$$-R_b \cdot 3 + 0,232 \cdot 0,15 = 0$$

$$-R_b \cdot 3 = -0,232 \cdot 0,15$$

$$R_b = 0,0116 \text{ ton}$$

#### 4.4.2 Analisa pada batang 2

Analisa batang 2 adalah analisa pada sumbu batang roda track frame excavator sebelah kiri.



Gambar 4.6. analisa batang 2

- Komponen gaya horizontal

$$\sum Fy = 0$$

$$R_c - F + R_d = 0$$

$$F = R_c + R_d$$

Reaksi perletakan :

$$\sum Md = 0$$

$$R_c \cdot l - F \cdot 0,175 = 0$$

$$R_c \cdot 3,5 - 0,116 \cdot 0,175 = 0$$

$$R_c = \frac{0,116 \cdot 0,175}{3,5}$$

$$R_c = 0.0058 \text{ to}$$

$$\sum Mc = 0$$

$$-R_d \cdot l + F \cdot 0,175 = 0$$

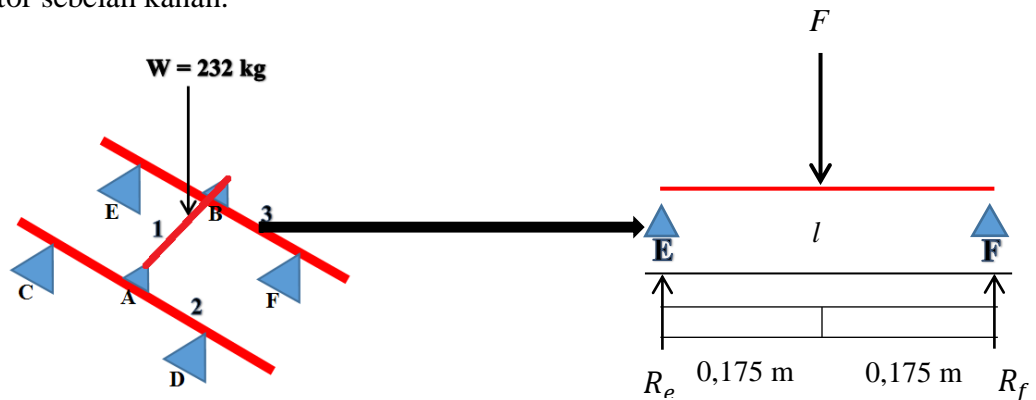
$$-R_d \cdot 3,5 + 0,116 \cdot 0,175 = 0$$

$$-R_d \cdot 3,5 = -0,116 \cdot 0,175$$

$$R_d = 0.0058 \text{ ton}$$

#### 4.4.3 Analisa pada batang 3

Analisa batang 3 adalah analisa pada sumbu batang roda track frame excavator sebelah kanan.



Gambar 4.7. analisa batang 3

- Komponen gaya horizontal

$$\sum Fy = 0$$

$$R_e - F + R_f = 0$$

$$F = R_e + R_f$$

Reaksi perletakan :

$$\sum Mf = 0$$

$$R_e \cdot l - F \cdot 0,175 = 0$$

$$R_e \cdot 3,5 - 0,116 \cdot 0,175 = 0$$

$$R_e = \frac{0,116 \cdot 0,175}{3,5}$$

$$R_e = 0.0058 \text{ ton}$$

$$\sum Me = 0$$

$$-R_f \cdot l + F \cdot 0,175 = 0$$

$$-R_f \cdot 3,5 + 0,116 \cdot 0,175 = 0$$

$$-R_f \cdot 3,5 = -0,116 \cdot 0,175$$

$$R_f = 0.0058 \text{ ton}$$

- Untuk membuktikan :  $\sum fy = 0$  dibatang 1

$$R_a + R_b - F = 0$$

$$0.0116 + 0.0116 - 0.0232 = 0$$

- Untuk membuktikan :  $\sum fy = 0$  dibatang 2

$$R_c + R_d - F = 0$$

$$0.0058 + 0.0058 - 0.0116 = 0$$

- Untuk membuktikan :  $\sum fy = 0$  dibatang 3

$$R_e + R_f - F = 0$$

$$0.0058 + 0.0058 - 0.0116 = 0$$

➤ Bidang Normal atau  $N$  pada batang tracke frame 1

Nilai  $N =$  nilai  $F$  atau  $N = F$

Maka nilai  $N = 232$  kg

- Bidang Normal atau  $N$  adalah Reaksi Gaya yang bekerja pada jarak antara sumbu batang sasis track frame sebelah kiri dengan kanannya yang arti nya sama dengan Nilai  $F$  maka nilai  $N$  tersebut adalah 232 kg.

Analisa Bidang atau Gaya Lintang

$F - d$

$F$  adalah Gaya yang Bekerja pada Reaksi

$d$  adalah Jarak Lengan pada Reaksi

- sumbu  $a = F - d_a$   
 $= 232 - 0,3$   
 $= 231,7$  kg

Sumbu a adalah Gaya Lintang yang bekerja di sumbu a dengan massa 232 kg dapat di hitung dengan cara mengurangkan Gaya yang bekerja pada ( F ) dengan jarak lengan sumbu a ( a ).

Maka Hasilnya adalah  $232 - 0,3 = 231,7$  kg. jadi Gaya lintang di sumbu a adalah 231,7 kg.

- $$\begin{aligned} \text{sumbu b} &= F - d_b \\ &= 232 - 0,3 \\ &= 231,7 \text{ kg} \end{aligned}$$

Sumbu b adalah Gaya Lintang yang bekerja di sumbu a dengan massa 232 kg dapat di hitung dengan cara mengurangkan Gaya yang bekerja pada ( F ) dengan jarak lengan sumbu b ( b ).

Maka Hasilnya adalah  $232 - 0,3 = 231,7$  kg. jadi Gaya lintang di sumbu b adalah 231,7 kg.

➤ Bidang Normal atau  $N$  pada batang tracke frame 2

Nilai  $N =$  nilai  $F$  atau  $N = F$

Maka nilai  $N = 116$  kg

- Bidang Normal atau  $N$  adalah Reaksi Gaya yang bekerja pada jarak antara sumbu batang sasis track frame sebelah kiri dengan kanannya yang arti nya sama dengan Nilai  $F$  maka nilai  $N$  tersebut adalah 116 kg.

Analisa Bidang atau Gaya Lintang

F – d

F adalah Gaya yang Bekerja pada Reaksi

d adalah Jarak Lengan pada Reaksi

- $$\begin{aligned} \text{sumbu c} &= F - d_c \\ &= 116 - 0,35 \\ &= 115,65 \text{ kg} \end{aligned}$$

Sumbu c adalah Gaya Lintang yang bekerja di sumbu a dengan massa 232 kg dapat di hitung dengan cara mengurangkan Gaya yang bekerja pada ( F ) dengan jarak lengan sumbu c ( c ).

Maka Hasilnya adalah  $116 - 0,35 = 115,65$  kg. jadi Gaya lintang di sumbu c adalah 115,65 kg.

- $$\begin{aligned} \text{sumbu d} &= F - d_d \\ &= 116 - 0,35 \\ &= 115,65 \text{ kg} \end{aligned}$$

Sumbu d adalah Gaya Lintang yang bekerja di sumbu a dengan massa 115,65 kg dapat di hitung dengan cara mengurangkan Gaya yang bekerja pada ( F ) dengan jarak lengan sumbu d ( d ).

Maka Hasilnya adalah  $116 - 0,35 = 115,65$  kg. jadi Gaya lintang di sumbu d adalah 115,65 kg.

➤ Bidang Normal atau  $N$  pada batang tracke frame 3

Nilai  $N =$  nilai  $F$  atau  $N = F$

Maka nilai  $N = 116$  kg

- Bidang Normal atau  $N$  adalah Reaksi Gaya yang bekerja pada jarak antara sumbu batang sasis track frame sebelah kiri dengan kanannya yang arti nya sama dengan Nilai  $F$  maka nilai  $N$  tersebut adalah 116 kg.

Analisa Bidang atau Gaya Lintang

$F - d$

$F$  adalah Gaya yang Bekerja pada Reaksi

$d$  adalah Jarak Lengan pada Reaksi

- $\text{sumbu } e = F - d_e$   
 $= 116 - 0,35$   
 $= 115,65$  kg

Sumbu  $e$  adalah Gaya Lintang yang bekerja di sumbu  $a$  dengan massa 232 kg dapat di hitung dengan cara mengurangkan Gaya yang bekerja pada ( $F$ ) dengan jarak lengan sumbu  $e$  ( $e$ ).

Maka Hasilnya adalah  $116 - 0,35 = 115,65$  kg. jadi Gaya lintang di sumbu  $e$  adalah 115,65 kg.

- $\text{sumbu } f = F - d_f$   
 $= 116 - 0,35$   
 $= 115,65$  kg



Sumbu  $f$  adalah Gaya Lintang yang bekerja di sumbu  $f$  dengan massa 115,65 kg dapat di hitung dengan cara mengurangkan Gaya yang bekerja pada ( $F$ ) dengan jarak lengan sumbu  $f$  ( $f$ ).

Maka Hasilnya adalah  $116 - 0,35 = 115,65$  kg. jadi Gaya lintang di sumbu  $f$  adalah 115,65 kg.

Bidang  $M$  atau Momen

$$\sum M$$

$\sum M$  adalah Bidang momen yang dapat di hitung dengan mengalikan massa yang bekerja ( $F$ ) dengan jarak pada lengan. massa yang bekerja ( $F$ ) sama dengan 232 kg di peroleh dari massa keseluruhan pada jarak lengan A dan B . massa yang bekerja ( $F$ ) pada lengan C , D , E dan F di bagi dua hasil nya 116 kg karena massa tersebut tidak terllu terbebanin seperti pada lengan A dan B.

Bidang  $M$  atau Momen pada Batang track Frame 1

$$\begin{aligned} Ma &= F \cdot R_a \\ &= 232 \cdot 0.3 \text{ m} \\ &= 69.6 \text{ kg} \end{aligned}$$

$Ma$  adalah Bidang Momen pada lengan A yang dapat di hitung dengan cara mengalikan massa yang bekerja atau ( $F$ ) dengan jarak lengan , maka Hasilnya adalah 232 kg di kali 0.3 m sama dengan 69.6 kg. jadi Momen massa yang bekerja di lengan A adalah 69.6 kg.

$$\begin{aligned} Mb &= F \cdot R_b \\ &= 232 \cdot 0.3 \text{ m} \\ &= 69.6 \text{ kg} \end{aligned}$$

$M_b$  adalah Bidang Momen pada lengan B yang dapat di hitung dengan cara mengalikan massa yang bekerja atau (  $F$  ) dengan jarak lengan , maka Hasilnya adalah 323 kg di kali 0.3 m sama dengan 69.6 kg. jadi Momen massa yang bekerja di lengan B adalah 69.6 kg.

Bidang  $M$  atau Momen pada Batang track Frame 2

$$\begin{aligned}M_c &= F \cdot R_c \\&= 116 \cdot 0.35 \text{ m} \\&= 40.6 \text{ kg}\end{aligned}$$

$M_c$  adalah Bidang Momen pada lengan C yang dapat di hitung dengan cara mengalikan massa yang bekerja atau (  $F$  ) dengan jarak lengan , maka Hasilnya adalah 116 kg di kali 0.35 m sama dengan 40.6 kg. jadi Momen massa yang bekerja di lengan C adalah 40.6 kg.

$$\begin{aligned}M_d &= F \cdot R_d \\&= 116 \cdot 0.35 \text{ m} \\&= 40.6 \text{ kg}\end{aligned}$$

$M_c$  adalah Bidang Momen pada lengan D yang dapat di hitung dengan cara mengalikan massa yang bekerja atau (  $F$  ) dengan jarak lengan , maka Hasilnya adalah 116 kg di kali 0.35 m sama dengan 40.6 kg. jadi Momen massa yang bekerja di lengan D adalah 40.6 kg.

Bidang  $M$  atau Momen pada Batang track Frame 3

$$\begin{aligned}M_e &= F \cdot R_e \\ &= 116 \cdot 0.35 \text{ m} \\ &= 40.6 \text{ kg}\end{aligned}$$

$M_e$  adalah Bidang Momen pada lengan E yang dapat di hitung dengan cara mengalikan massa yang bekerja atau (  $F$  ) dengan jarak lengan , maka Hasilnya adalah 116 kg di kali 0.35 m sama dengan 40.6 kg. jadi Momen massa yang bekerja di lengan E adalah 40.6 kg.

$$\begin{aligned}M_f &= F \cdot R_f \\ &= 116 \cdot 0.35 \text{ m} \\ &= 40.6 \text{ kg}\end{aligned}$$

$M_f$  adalah Bidang Momen pada lengan F yang dapat di hitung dengan cara mengalikan massa yang bekerja atau (  $F$  ) dengan jarak lengan , maka Hasilnya adalah 116 kg di kali 0.35 m sama dengan 40.6 kg. jadi Momen massa yang bekerja di lengan F adalah 40.6 kg.

4.4.4 Gambar diagram Batang Track Frame I

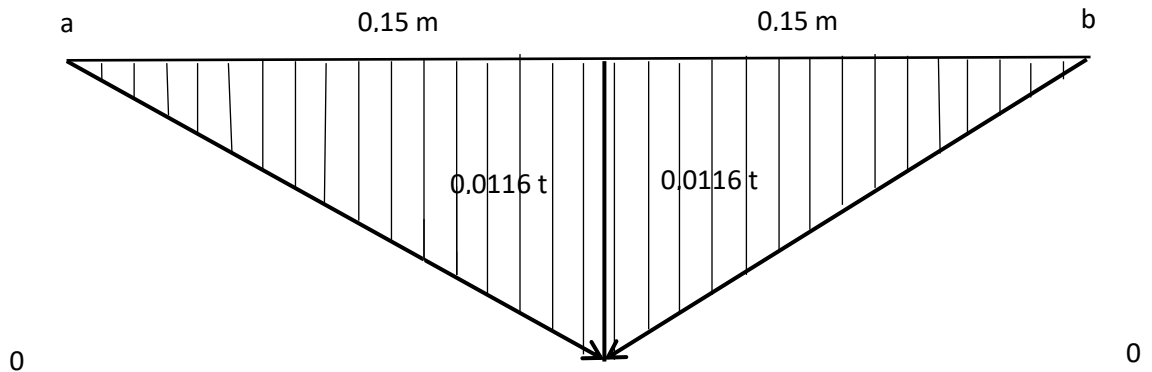
Gambar Bidang Normal dengan massa 232 Kg



Gambar 4.8. bidang normal 1

Dari hasil perhitungan Bidang Normal yang telah di peroleh pada track frame I masaa 232 kg

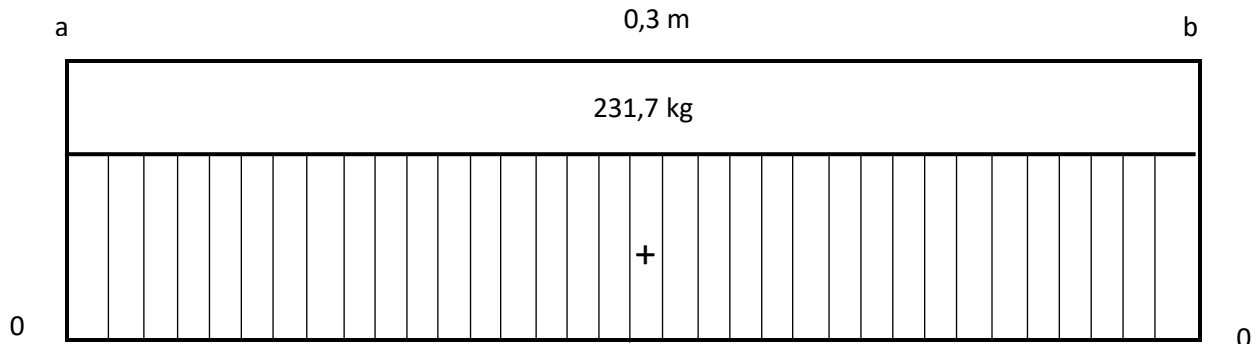
Gambar Analisa hasil Gaya Reaksi



Gambar 4.9. gaya reaksi 1

Dari hasil perhitungan Bidang Normal yang telah di peroleh pada track frame I masaa 232 kg

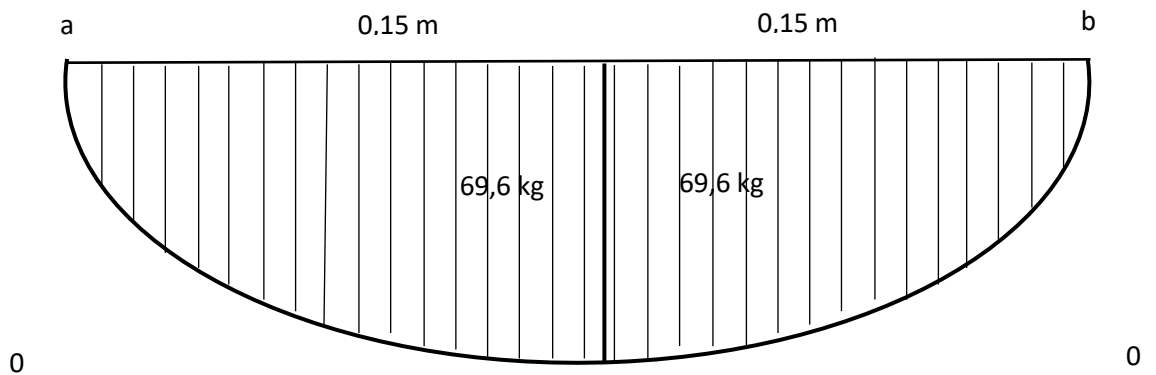
Gambar Bidang Gaya lintang dengan massa 232 Kg



Gambar 4.10. gaya lintang 1

Dari hasil perhitungan Bidang Gaya lintang yang telah di peroleh pada track frame I masaa 232 kg

Gambar Bidang Bidang Momen dengan massa 232 Kg



Gambar 4.11. bidang momen 1

Dari hasil perhitungan Bidang Momen yang telah di peroleh pada track frame I massa 232 kg

4.4.5 Gambar diagram Batang Track Frame 2

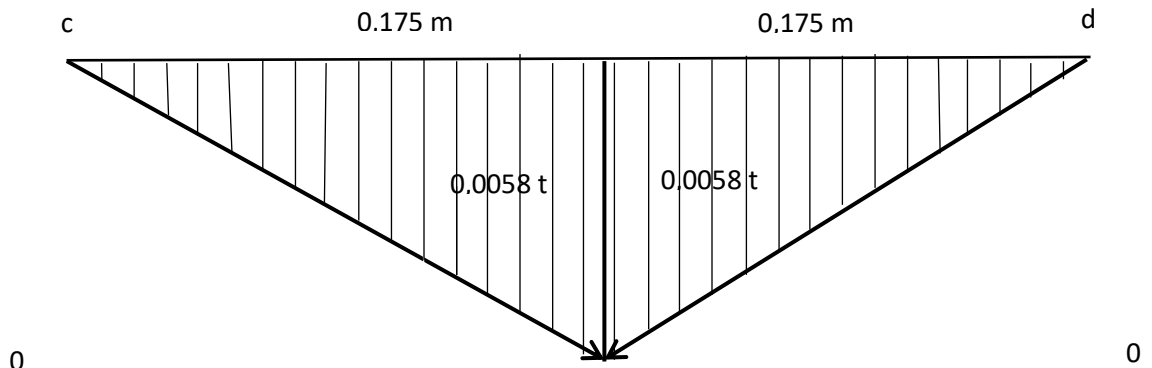
Gambar Bidang Normal dengan massa 116 Kg



Gambar 4.12. bidang normal 2

Dari hasil perhitungan Bidang Normal yang telah di peroleh pada track frame 2 massa 116 kg

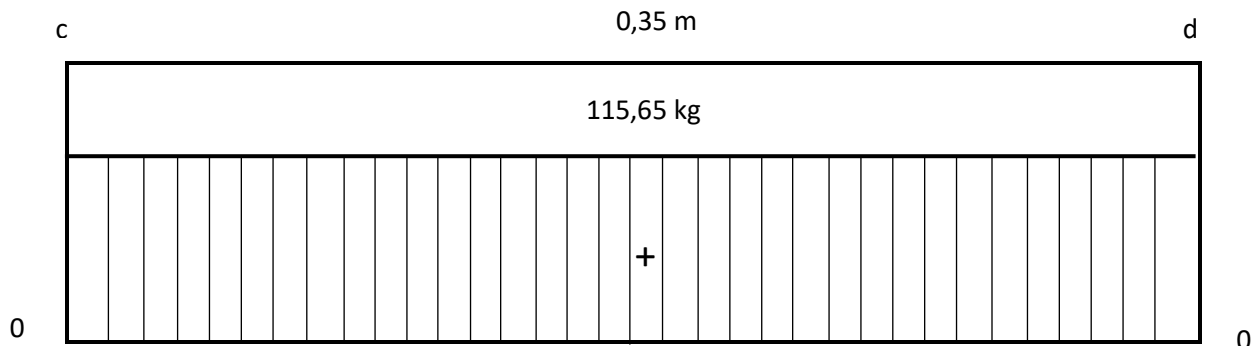
Gambar Analisa hasil Gaya Reaksi



Gambar 4.13. bidang reaksi 2

Dari hasil perhitungan Bidang Normal yang telah di peroleh pada track frame 2 massa 116 kg

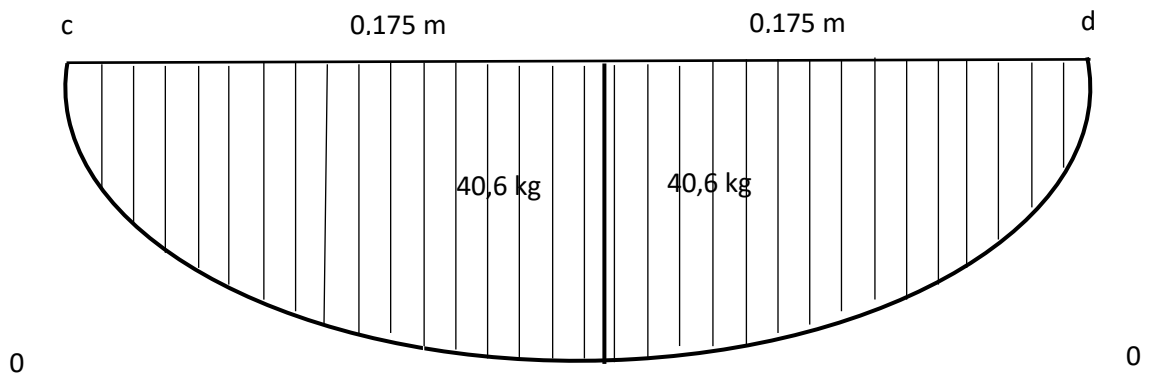
Gambar Bidang Gaya lintang dengan massa 116 Kg



Gambar 4.14. bidang gaya lintang 2

Dari hasil perhitungan Bidang Gaya lintang yang telah di peroleh pada track frame 2 massa 116 kg

Gambar Bidang Bidang Momen dengan massa 116 Kg

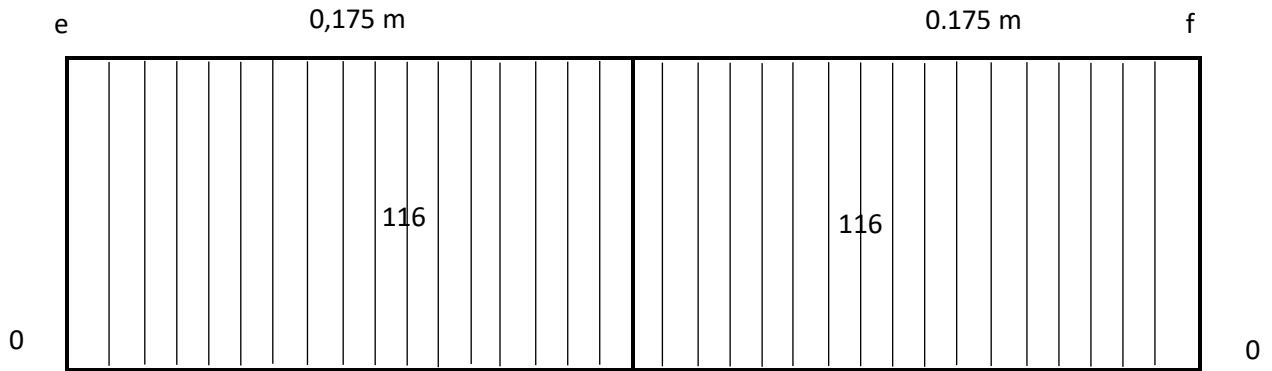


Gambar 4.15. bidang momen 2

Dari hasil perhitungan Bidang Momen yang telah di peroleh pada track frame 2 massa 116 kg

4.4.6 Gambar diagram Batang Track Frame 3

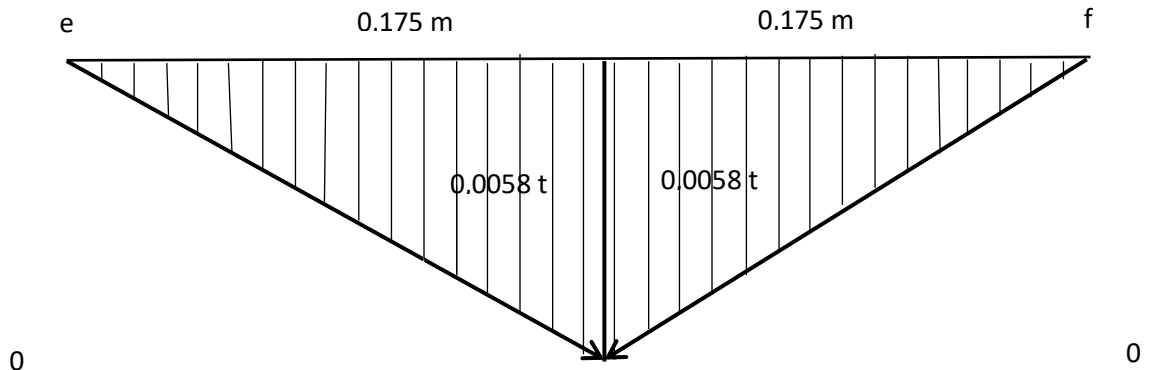
Gambar Bidang Normal dengan massa 116 Kg



Gambar 4.16. bidang normal 3

Dari hasil perhitungan Bidang Normal yang telah di peroleh pada track frame 2 massa 116 kg

Gambar Analisa hasil Gaya Reaksi

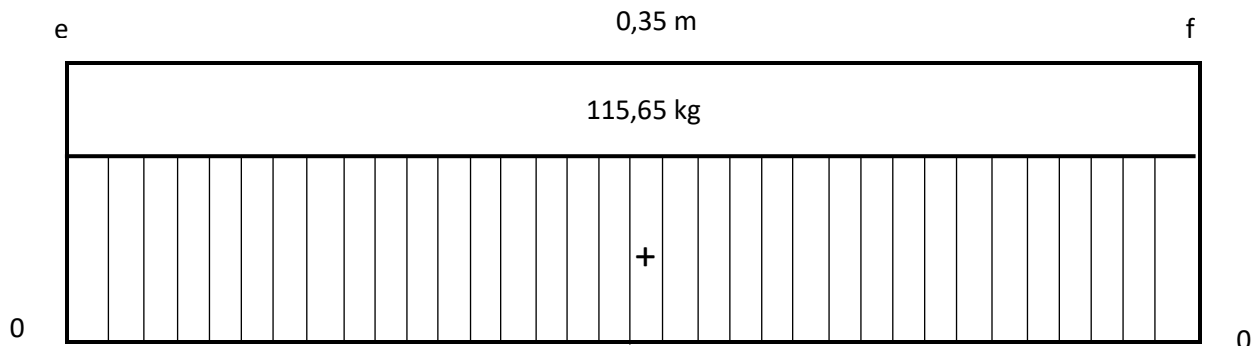


Gambar 4.17. gaya reaksi 3

Dari hasil perhitungan Bidang Normal yang telah di peroleh pada track frame 3 massa 116 kg



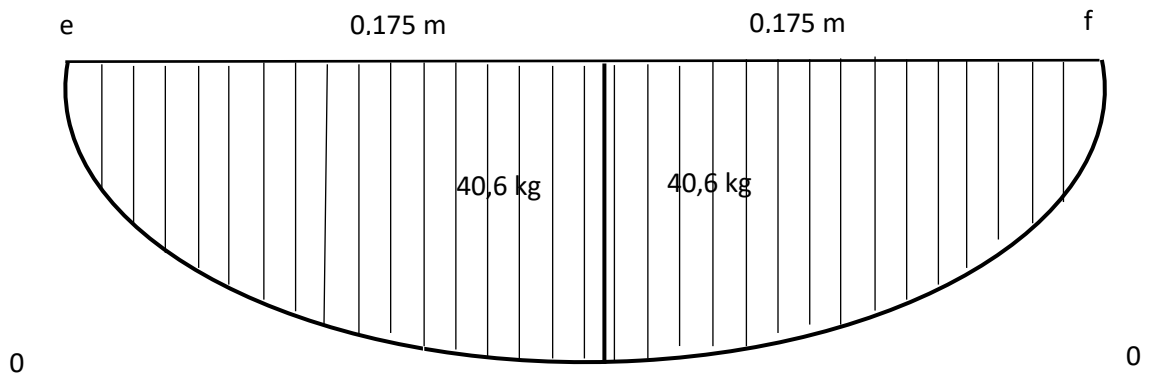
Gambar Bidang Gaya lintang dengan massa 116 Kg



Gambar 4.18. gaya lintang 3

Dari hasil perhitungan Bidang Gaya lintang yang telah di peroleh pada track frame 3 massa 116 kg

Gambar Bidang Bidang Momen dengan massa 116 Kg



Gambar 4.19. bidang normal 3

Dari hasil perhitungan Bidang Momen yang telah di peroleh pada track frame 3 massa 116 kg

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan ini dapat disimpulkan Gaya yang bekerja pada Track Frame dengan mencari Reaksi Gaya yang bekerja pada Track Frame, Bidang atau Gaya Lintang dan Bidang Momen diperoleh hasil sebagai berikut :

##### A. Analisa Bidang Normal

$$N = F$$

##### a. Batang Track frame 1

$$232 \text{ kg} = 232 \text{ kg}$$

##### b. Batang Track frame 2

$$116 \text{ kg} = 116 \text{ kg}$$

##### c. Batang Track frame 3

$$116 \text{ kg} = 116 \text{ kg}$$

##### B. Analisa Hasil Reaksi Gaya yang Bekerja pada Track Frame

- Analisa pada Batang Track frame 1

Reaksi Sumbu :  $R_a = 0,0116 \text{ Ton}$

$$R_b = 0,0116 \text{ Ton}$$

- Analisa pada Batang Track frame 2

Reaksi Sumbu :  $R_c = 0,0058 \text{ Ton}$

$$R_d = 0,0058 \text{ Ton}$$

- Analisa pada Batang Track frame 3

Reaksi Sumbu :  $R_e = 0,0058 \text{ Ton}$

$$R_f = 0,0058 \text{ Ton}$$

##### C. Analisa Bidang atau Gaya Lintang

$$a = 231,7 \text{ kg}$$

$$b = 231,7 \text{ kg}$$

$$c = 115,65 \text{ kg}$$

$$d = 115,65 \text{ kg}$$

$$e = 115,65 \text{ kg}$$

$$f = 115,65 \text{ kg}$$

#### D. Analisa Bidang Momen

- Momen pada batang Track frame 1

$$M_a = 69.6 \text{ kg}$$

$$M_b = 69.6 \text{ kg}$$

- Momen pada batang Track frame 2

$$M_c = 40.6 \text{ kg}$$

$$M_d = 40.6 \text{ kg}$$

- Momen pada batang Track frame 3

$$M_e = 40.6 \text{ kg}$$

$$M_f = 40.6 \text{ kg}$$

## 5.2 SARAN

Saran yang dapat dijadikan perbaikan dalam perhitungan track frame ini adalah :

1. Pelajari Rancang Bangun Track Frame pada Excavator.
2. Melengkapi peralatan yang cukup untuk melakukan proses pembuatan pada Track Frame.
3. Teliti dalam menghitung setiap proses pembuatan dan Reaksi Gaya yang bekerja pada suatu alat tersebut.
4. Teliti dalam menghitung bidang lintang dan momen gaya yang bekerja pada track frame.

## DAFTAR PUSTAKA

- Eko Arif Syaefudin ( 2014 ), Rancang bangun Excavator sederhana tipe backhoe berpengerak Hidrolik, jurnal konversi energy dan manufaktur Jakarta : Program studi teknik mesin , UNJ.
- Khairul Puadi ( 2014 ), Maklah Excavator, Fakultas teknik, Universitas Darwan Ali.
- Sumar Hadi Suryono, Bambang Yunianto ( 2018 ), Pengaruh kekuatan bahan pada Track Excavator : Program Studi teknik mesin, universitas Diponegoro.
- Ahmad Syafi, Surojo ( 2015 ), kerusakan Center pada excavator : program Studi Teknik mesin, Universitas Gadjah Mada.
- Intan sudibjo ( 2015 ), Komponen Undercarriage Track Frame, jurnal excavator.
- Intan sudibjo ( 2015 ), Program Pemeliharaan Undercarrige, jurnal excavator.
- Rahim Besol ( 2017 ), Sistem dan cara kerja Excavator Hodrolik, jurnal Alat Berat.
- Enggar Rulianto ( 2013 ), Bagian-bagian Excavator, jurnal excavator.
- Dodo Khoerul ( 2017 ), Cara menghitung reaksi Tumpuan, momen dan gaya lintang, Program studi teknik sipil, UMS.
- Dermadi Djarot B ( 2003 ), Diktat Statika Struktur I : Program Studi teknik mesin, Universitas Brawijaya.
- Faqih Ma'arif ( 2012 ), Mekanika Teknik I : Program studik teknik sipil, UNJ.
- Nun Adi Pratama ( 2018 ), Analisa kesetimbangan Gaya dan Titik Berat Excavator : program studi Teknik mesin, UMS.
- Budi Tri Siswanto ( 2008 ), Teknik Alat Berat : Direktorat pembinaan sekolah menengah kejuruan, direktorat jendral manajemen pendidikan dasar dan menengah, departemen pendidikan nasional.
- Ir. Suyono Sosrodarsono ( 1992 ), Alat-alat Berat dan Penggunaannya, Yayasan Badan Penerbit Pekerja Umum Jakarta ( YBPPU ).

Ach. Muhib Zainuri (2010 ), Mesin Pemindah Bahan, C.V Andi Offset ( penerbit Andi ).

I Made Kastiawan ( 2013 ), Statika Struktur, C.V Andi Offset ( penerbit Andi ).

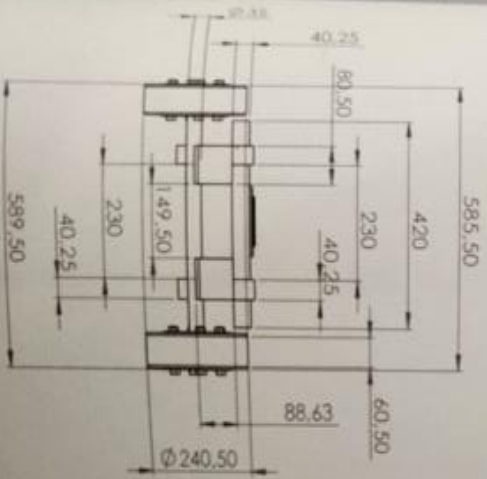
Prof. Dr. Abuzar Asra, Ir Rudiansyah ( 2017 ), Statika Terapan, IN MEDIA.

# LAMPIRAN

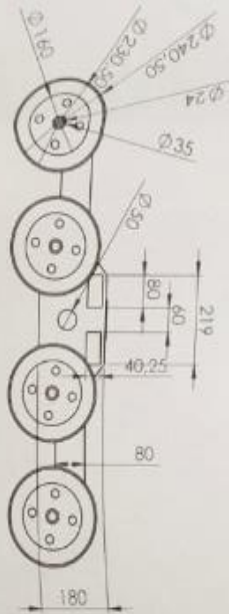


Gambar 3 Dimensi Track  
Frame Bentuk Isometric

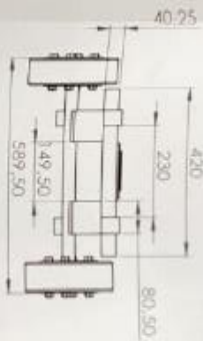
Pandangan Belakang



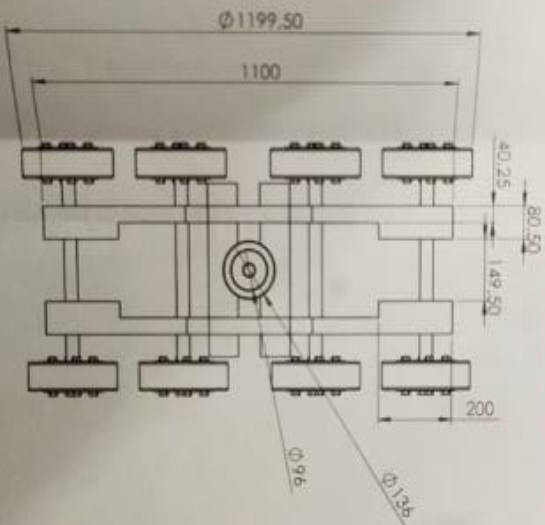
Pandangan Samping



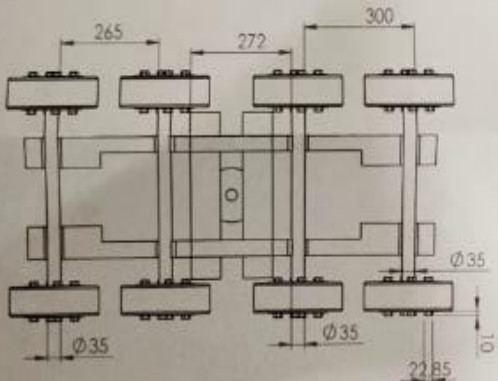
Pandangan Depan



Pandangan Atas



Pandangan Bawah



	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG MEDIAN		PERINGATAN	
	Nama : NPM : No. Pendaftaran :	Nama : NPM : No. Pendaftaran :	Nama : NPM : No. Pendaftaran :	Nama : NPM : No. Pendaftaran :



**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**  
**Rancang Bangun Track Frame Pada Excavator**

Nama : Rizky Fajrin  
 NPM : 1307230019

Dosen Pembimbing 1 : Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T  
 Dosen Pembimbing 2 : H. Muharnif M, S.T., M.Sc

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Senin / 26-03-2019	Judul hrs di ganti keardi nisi dgn prodi	A
2.	Minggu / 01-04-2019	Penjutan laser bulat Batas masalah	A
3.	Jumia / 06-04-2019	Penjutan lile trigma	A
4.	Senin / 09-04-2019	Penjutan kepembimbing II	A
5.	Senin / 05-10-2019	Revisi Bab. 2, 3 dan 4	l
6.	Minggu / 20-10-2019	Revisi Gambar Skema Track Frame dan Analisis	l
7.	Senin / 09-12-2019	Kembali ke pembimbing I	l
		Acc di seminar	A



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI: PENELITIAN & PENGEMBANGAN  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622410 - EXT. 12  
 Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
 DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 41/IL3AU/UMSU-07/F/2019**

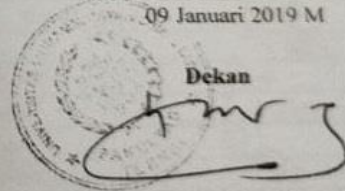
Ditentukan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 09 Januari 2019 dengan ini Menetapkan :

- : **RIZKY FAJRIN**
- : 1307230019
- : **TEKNIK MESIN**
- : **X1 ( Sebelas )**
- : **RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI POMPA PADA EXCAVATOR MINI**
- : **MUNAWAR ALFANSURY SIREGAR ST.MT**
- : **H.MUHANIF M.ST.M.Sc**

demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
  2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.
- demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.  
 Medan, 03 Jumadil Awal 1440 H  
 09 Januari 2019 M



**Dekan**  
**Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT**  
**NIDN: 0101017202**

*Rancang Bangun Sistem Pengendali Pompa Pada  
 Rancang Bangun Truck Frame Pada Excavator.*  
 7/9-2019

**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK - UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2019 - 2020**

Peserta Seminar  
 Nama : Rizky Fajrin  
 NPM : 1307230019  
 Judul Tugas Akhir : Rancang bangun TrackFrame Pada Escavator.

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing - I	: Munawar A Srg.S.T.M.T	:	
Pembimbing - II	: H.Muharnif.S.T.M.Sc	:	
Pemanding - I	: Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T	:	
Pemanding - II	: Chandra A Siregar.S.T.M.T	:	

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1407230159	MUHAMMAD FARAJOGI	
2	1407230263	PRASTIO	
3	1407230204	Amin Dedy Ruda	
4	1407230265	BASYARUDDIN	
5	1307230213	PANGS SANTOSO	
6	1407230248	M. ANE SYAH PUTRA	
7	1307230244	M. Alvin Andia NST	
8	1307230221	RUMAH JUMADI	
9	1307230972	Anir Hainah, Hasebap	
10			

Medan, 14 Jum. Awal 1441 H  
 10 Januari 2020 M

Ketua Prodi. T.Mesin



T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

NAMA : Rizky Fajrin  
NPM : 1307230019  
Judul T.Akhir : Rancang Bangun Track Frane Pada Escavator.

Dosen Pembimbing - I : Munawar A Siregar.S.T.M.T  
Dosen Pembimbing - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc  
Dosen Pemanding - I : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T  
Dosen Pemanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

**KEPUTUSAN**

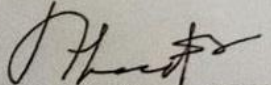
1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara laip :
  - ⊖ Sesuaikan kembali antara judul, Tujuan, Metode, Hasil dan kesimpulan.....
  - ⊕ Buat metode.....
  - ⊖ Perbaiki Daftar pustaka.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan 14 Jum.Awal 1441 H  
10 Januari 2020 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T.Mesin



Dosen Pemanding- 1

  
Ahmad Marabdi.Siregar.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

NAMA : Rizky Fajrin  
NPM : 1307230019  
Judul T.Akhir : Rancang Bangun Track Frane Pada Escavator.

Dosen Pembimbing – I : Munawar A Siregar.S.T.M.T  
Dosen Pembimbing – II : H.Muharnif.S.T.M.Sc  
Dosen Pembanding - I : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T  
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
*lihat buku tugas akhir*  
.....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan 14 Jum.Awal 1441 H  
10 Januari 2020 M

Diketahui :  
Prodi. T.Mesin



Affan S.T.M.T

Dosen Pembanding- II

*[Signature]*  
Chandra A Siregar.S.T.M.T

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Rizky Fajrin  
NPM : 1307230019  
Tempat/Tanggal Lahir : Sei Mangkei/21 November 1995  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Status : Belum Menikah  
Alamat  
    Dusun : Dua ( II )  
    Desa : Sei Mangkei  
    Kecamatan : Bosar Maligas  
    Kabupaten : Simalungun  
    Provinsi : Sumatera Utara, Indonesia  
Nomor WhatsApp : 0822 8557 6664  
Nama Orang Tua  
    Ayah : Haryono  
    Ibu : Suhernawati

### PENDIDIKAN FORMAL

2001-2007 : SD Negeri 091690 Sei Mangkei  
2007-2010 : MTS AL-WHASLIYAH Perdagangan  
2010-2013 : SMK SATRYA BUDI 1 Perdagangan  
2013-2020 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas  
Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

