

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN KONSTRUKSI MESIN KEMPA HIDROLIK
UNTUK PEMBUATAN PRODUK JADI DARI BAHAN
KOMPOSIT

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

Disusun Oleh:

AGUNG PRABOWO PUTRA
1407230125



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

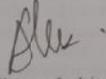
Nama : AGUNG PRABOWO PUTRA
NPM : 1407230125
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Perancangan Konstruksi Mesin Kempa Hidrolik Untuk
Pembuatan Produk Jadi Dari Bahan Komposit
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

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, 10 Oktober 2019

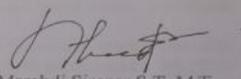
Mengetahui dan menyetujui:

Penguji I



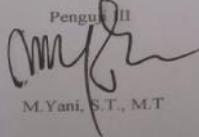
Sudirman Lubis, S.T., M.T

Penguji II



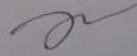
Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Penguji III



M. Yani, S.T., M.T

Penguji IV



Bakti Suroso ST., M.Eng

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,


Allandi, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Agung Prabowo Putra
Tempat /Tanggal Lahir : Medan/12 Agustus 1996
NPM : 1407230125
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“Perancangan Konstruksi Mesin Kempa Hidrolik Untuk Pembuatan Produk Jadi Dari Bahan Komposit”,

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, Oktober 2019

Saya yang menyatakan,



Agung Prabowo Putra

ABSTRAK

Mesin Kempa Hidrolik atau biasa yang disebut mesin press pada dasarnya di berbagai perusahaan industri memiliki bentuk yang besar dan bobotnya sangat berat sehingga sulit menempatkannya di tempat yang memiliki tempat tidak terlalu luas jika digunakan untuk usaha *home industry*. Maka dirancanglah sebuah mesin press yang bertujuan membantu mempermudah konsumen dan dapat di tempatkan di tempat yang tidak terlalu luas dengan bentuk dan ukuran minim. Mesin kempa ini di buat untuk proses pembuatan produk jadi dari bahan komposit, agar proses pembuatannya lebih cepat dan efisien. Pada perancangan ini menggunakan 1 buah laptop dengan spesifikasi *intel(R) Celeron(R) CPU N3160 @ 1.60Ghz* dan aplikasi *solidwork* adapun bagian-bagian yang di rancang pada perancangan ini adalah rangka bawah, *sleeding down*, tiang poros, plat atas dan bawah . Hasil dari perancangan sesuai dengan dasar dan ukuran yang di inginkan, Pada perancangan ini di pilih konstruksi dengan menggunakan *sleeding down* karena tekanan pada slinder hidrolik ke *molding* tetap satu arah.

Kata kunci : Perancangan, Konstruksi, Mesin kempa, Solidwork

ABSTRACT

Hydraulic press or commonly called a press machine basically in various industrial companies has a large shape and very heavy weight so it is difficult to place it in a place that has a place that is not too broad if it is used for home industry business. Then designed a press machine that aims to help make it easier for consumers and can be placed in places that are not too broad with minimal shape and size. This press machine is made for the process of making finished products from composite materials, so that the manufacturing process is faster and more efficient. In this design using 1 laptop with the specifications Intel (R) Celeron (R) CPU N3160 @ 1.60Ghz 1.60Ghz and solidwork applications as for the parts designed in this design are the bottom frame, sleeding down, shaft, top plate and the bottom. The results of the design are in accordance with the desired base and size. In this design the construction is chosen by using sleeding down because the pressure on the hydraulic slinder to the molding remains one-way.

Keywords: Design, Construction, Pressing Machine, Solidwork

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah subhaanahu wa ta'ala 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 “PembuatanKontruksiMesinKempaHidrolikUntukPembuatanProdukJadi Dari BahanKomposit”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 M.Yani, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Bekti Suroso, S.T.,M.Eng selaku Dosen Pimbimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Sudirman Lubis, S.T.,M.T selaku Dosen Penguji I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T.,M.T selaku dosen penguji II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Affandi, S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.

8. Orang tua penulis: Mamen Gustami dan Azizunnis, yang selalu memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada henti-hentinya dan selalu berdoa kepada penulis.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Sahabat-sahabat penulis: Risky Zairudin, AndikRahmadhani, YudiPranata, Rudi Rubowoyang merupakan rekan satu team pembuatan alat penelitian ini yang tidak pernah berhenti memberikan masukan serta kerja sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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, Oktober 2019

AgungPrabowo Putra

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Definisi Mesin Kempa Hidrolik	4
2.2. Jenis – JenisMesinKempaHidrolik	4
2.1.1. Mesin Kempa Tenaga Hidrolik	5
2.1.2. MesinKempaTenaga Manual	5
2.3. BagianUtamaMesinKempaHidrolik	5
2.3.1. HidrolikSilender	6
2.3.2. Control Valve	6
2.3.3. Selang Hidrolik	7
2.3.4. Motor Listrik	7
2.3.5. Selenoid Valve	8
2.3.6. Pompa Hidrolik	8
2.3.7. Tangki Reservoir	9
2.4. Prinsip Kerja Mesin Kempa Hidrolik Secara Umum	10
2.5. KarakteristikDasarPemilihanBahan	11
2.5.1. Aspek-Aspek pemilihan bahan	13
2.6. Konstruksi	13
2.7. Gambar Teknik	14
2.8. Desain	14
2.9. Perakitan	16
2.10. Keselamatan Kerja	16
BAB 3 METODE PENELITIAN	18
3.1. TempatdanWaktu	18
3.1.1. Tempat Pembuatan	18
3.1.2. Waktu Pembuatan	18
3.2. Diagram Alir	19
3.3. AlatPerancangan	20
3.3.1. Laptop	20
3.3.2. <i>Software Solidworks</i>	20

3.4.	Prosedur Perancangan	21
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1.	Prosedur Perancangan	22
4.2.	Hasil Perancangan Konstruksi Mesin Kempa Hidrolik	27
	4.2.1. Hasil Desain Rangka Bawah	27
	4.2.2. Hasil Desain Tangki Oli	29
	4.2.3. Hasil Desain plat atas dudukan <i>jack hydraulic</i>	31
	4.2.4. Hasil Desain Poros Penyangga	33
	4.2.5. Desain Plat Bawah Dudukan <i>Molding</i> (cetakan)	35
	4.2.6. Hasil Desain <i>leading down</i>	35
4.3.	Hasil Desain Konstruksi Mesin Kempa hidrolik	37
	4.2.1. Desain Rangka (<i>Casis</i>)	37
	4.3.1. Hasil Produk Bad Tenis Meja Dari Bahan Komposit	39
4.4.	Hasil Perbandingan Konstruksi Mesin Kempa Hidrolik	40
4.5.	Perbandingan Perancangan Konstruksi Rangka Bawah	41
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1.	Kesimpulan	41
5.2.	Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

LEMBAR ASISTENSI

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Table 3.1.	Jadwal Waktu Dan Kegiatan Pembuatan	18
Table 4.1	Perbandingan Konstruksi Mesin Kempa Hidrolik	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Mesin kempa hidrolik	4
Gambar 2.2.	Mesin kempa hidrolik	5
Gambar 2.3.	Mesin kempat tenaga manual	5
Gambar 2.4.	Bagian utama mesin kempa hidrolik	6
Gambar 2.5.	Hidrolik silinder	6
Gambar 2.6.	Control Valve	7
Gambar 2.7.	Selang hidrolik	7
Gambar 2.8.	Motor listrik	8
Gambar 2.9.	Solenoid valve	8
Gambar 2.10.	Pompa hidrolik	9
Gambar 2.11.	Tangki reservoir	10
Gambar 2.12.	Rangkaian hidrolik	10
Gambar 3.1.	Diagram Alir	19
Gambar 3.2.	Laptop	20
Gambar 4.1.	Menekan tombol power	22
Gambar 4.2.	Klik aplikasi <i>solidworks</i>	22
Gambar 4.3.	Proses <i>loading</i> membuka aplikasi <i>solidworks</i>	23
Gambar 4.4.	Menu awal <i>solidworks</i>	23
Gambar 4.5.	Tampilan menu <i>new document</i>	24
Gambar 4.6.	Tampilan jendela kerja <i>solidworks 2014</i>	24
Gambar 4.7.	Mengatur satuan ukuran	25
Gambar 4.8.	Mengklik menu <i>sketch</i>	25
Gambar 4.9.	Tampilan <i>plane</i> yang akan di gunakan	26
Gambar 4.10.	Tampilan <i>front plane</i>	26

Gambar 4.11.	Membuat garis bantu (<i>center line</i>)	27
Gambar 4.12.	Memberikan ukuran pada garis bantu	27
Gambar 4.13.	Desain rangka (<i>casis</i>) pandangan depan	28
Gambar 4.14.	Desain rangka (<i>casis</i>) pandangan samping	28
Gambar 4.15.	Desain rangkai bawah pandangan atas	29
Gambar 4.16.	Desain rangkai bawah pandangan <i>dimetric</i>	29
Gambar 4.17.	Desain tangki oli pandangan depan	30
Gambar 4.18.	Desain tangki oli pandangan samping	30
Gambar 4.19.	Desain tangki oli pandangan atas	31
Gambar 4.20.	Desain tangki oli pandangan <i>dimetric</i>	31
Gambar 4.21.	Desain plat atas dudukan <i>jack hydraulic</i> Pandangan depan	32
Gambar 4.22.	Desain plat atas dudukan <i>jack hydraulic</i> Pandangan samping	32
Gambar 4.23.	Desain plat atas dudukan <i>jack hydraulic</i> pandangan atas	33
Gambar 4.24.	Desain plat atas dudukan jack hidrolik Pandangan <i>dimetric</i>	33
Gambar 4.25.	Desain tiang poros penyangga pandangan depan	34
Gambar 4.26.	Desain tiang poros penyangga pandangan samping	34
Gambar 4.27.	Desain tiang as penyangga pandangan atas	35
Gambar 4.28.	Desain plat bawah dudukan <i>molding</i>	35
Gambar 4.30.	Desain <i>sleeding down</i> pandangan depan	36
Gambar 4.31.	Desain <i>sleeding down</i> pandangan samping	36
Gambar 4.32.	Desain spindle pandangan atas	37
Gambar 4.33.	Hasil desain <i>sleeding down</i> pandangan <i>dimetric</i>	37

Gambar 4.35.	Desain rangka (<i>casis</i>) pandangan depan	38
Gambar 4.36.	Desain rangka (<i>casis</i>) pandangan samping	38
Gambar 4.35.	Hasil desain konstruksi mesin kempa hidrolik	39
Gambar 4.36.	Hasil bad tenis meja dari bahan komposit	39
Gambar 4.37.	Hasil ukuran bad tenis meja	40
Gambar 4.38.	Perbandingan mesin kempa hidrolik dengan menggunakan <i>sleeding down</i> dengan yang tidak menggunakan <i>sleeding down</i> .	40
Gambar 4.39.	Konstruksi rangka bawah menggunakan plat siku	41
Gambar 4.40.	Menggunakan besi plat	42

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di zaman ini semua serba dituntut serba cepat dan tepat khususnya dalam bidang industri. Oleh karena itu, dunia industri dituntut memiliki sumber daya manusia yang berkualitas tinggi dalam menyeimbangkan kemajuam teknologi, khususnya dalam bidang industri, seseorang harus memiliki suatu keahlian dalam bidang tertentu, agar dapat menciptakan karya yang bagus dalam dunia industri. Selain itu, kemajuan teknologi juga sangat berpengaruh terhadap produksi.

Semakin majunya teknologi yang digunakan maka semakin bagus pula kualitas dan kuantias produk yang dihasilkan, disamping mempengaruhi kualitas dan kuantitas produk, performa produk yang dihasilkan juga lebih baik, dalam dunia industri seseorang dituntut untuk lebih aktif dan kreatif. Guna mencapai kemajuan dan perkembangan dalam industri itu sendiri. Untuk merancang mesin yang baru memang sulit, seseorang harus kreatif dan mampu mempunyai ide dalam menuangkan gagasannya tersebut.

Pada umumnya mesin kempa hidrolik diberbagai tempat memiliki bentuk yang besar dan bobotnya sangat berat sehingga sangat sulit menempatkannya didaerah yang hanya memiliki tempat yang tidak terlalu luas. Melihat adanya peluang inimaka dirancanglah sebuah mesin kempa hidrolik yang bentuknya tidak terlalu besar dan memiliki bobot yang minim, sehingga dapat digunakan diberbagai tempat yang tidak terlalu luas dan mempermudah konsumen dalam menggunakannya.

Pada dasarnya mesin kempa hidrolik dibuat untuk memudahkan pekerjaan. Mesin ini dirancang untuk mempercepat proses pembuatan suatu produk komposit. Prinsip dasar dari mesin ini adalah: pengepresan hidrolik dengan media penggerak oli yang mendapat tekanan dari pompa. Mesin press hidrolik ini mudah di buat karena komponennya banyak ditemui di pasaran dan prinsip kerjanya juga sederhana, mesin ini sangat cocok digunakan untuk usahahomeindustry.

Dalam perancangan mesin kempa hidrolik dibutuhkan ketelitian dan perencanaan yang matang, agar dapat dihasilkan produk komposit yang lebih berkualitas dan mesin mampu beroperasi secara optimal.Maka dibuatlah penelitian dengan judul.

“Perancangan Kontruksi Mesin Kempa Hidrolik Untuk Pembuatan Produk Jadi Dari Bahan Komposit” Sehingga alat ini bisa bermanfaat dengan baik bagi masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Dari keterangan di atas akan dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang mesin kempa hidrolik?
2. Bagaimana menghitung kekuatan tekanan pada konstruksi mesin kempa hidrolik ?
3. Bagaimana menentukan material yang digunakan untuk konstruksi mesin kempa hidrolik?

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan yang dimaksud penulis dapat tercapai, kiranya penulis membatasi masalahnya yang menyangkut perancangan.

1. Hanya merancang tidak melakukan penelitian dan pembuatan alat.
2. Desain spesifikasi dari mesin kempa hidrolik yang tepat guna.
3. Merancang dan membangun setiap komponen utama mesin kempa hidrolik.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian tugas sarjana ini adalah :

1. Agar terciptanya suatu mesin kempa hidrolik yang bisa menciptakan suatu produk.
2. Mengetahui bentuk dan ukuran mesin kempa hidrolik.
3. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penyusun tugas sarjana ini adalah :

1. Perancangan ini dapat dijadikan referensi pada perancangan konstruksi sederhana yang lain.
2. Perancangan mesin kempa hydraulic, dapat dijadikan sebagai acuan uji komposit di Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Sebagai sarana penerapan ilmu perancangan teknik mesin.
4. Merupakan salah satu bekal untuk mahasiswa sebelum terjun ke dunia industri, sebagai modal persiapan untuk dapat mengaplikasikan ilmu yang telah di peroleh.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Mesin Kempa Hidrolik

Mesin kempa hidrolik adalah suatu mesin industri *manufacture* yang mempunyai sistem yang dapat bekerja secara mandiri dengan menggunakan pompa yang terletak terpisah untuk setiap mesin.

Mesin kempa hidrolik ini memiliki komponen utama yaitu hidrolik yang di gunakan untuk memberikan tekanan pada bahan, sehingga dapat di hasilkan sebuah produk komposit. Sistem hidrolik adalah suatu sistem dimana gaya dan tenaga dipindahkan melalui cairan yang biasanya menggunakan oli.

Mesin kempa hidrolik merupakan salah satu metode yang di gunakan dalam pembuatan suatu produk komposit, komponen utama pada mesin kempa hidrolik adalah : hidrolik, *molding*(cetakan), dinamo, selang pengalir oli ke pompa hidrolik, dan solenoid buat pemberentian hidrolik.(*Mesinpreesku 2015*)



Gambar 2.1 Mesin kempa hidrolik

2.2 Jenis-Jenis Mesin Kempa Hidrolik

Menurut sumber energi yang digunakan, ada 2 macam jenis mesin press hidrolik yang saat ini populer digunakan.

2.2.1. Mesin Kempa Tenaga Hidrolik.

Alat ini bekerja dengan dasar teori hukum pascal. Prinsip kerjanya, dengan memanfaatkan tekanan yang di berikan pada cairan untuk menekan, mengepres, membentuk Sesutu.



Gambar 2.2 Mesin Kempa Hidrolik

2.2.2. Mesin Kempa Tenaga Manual

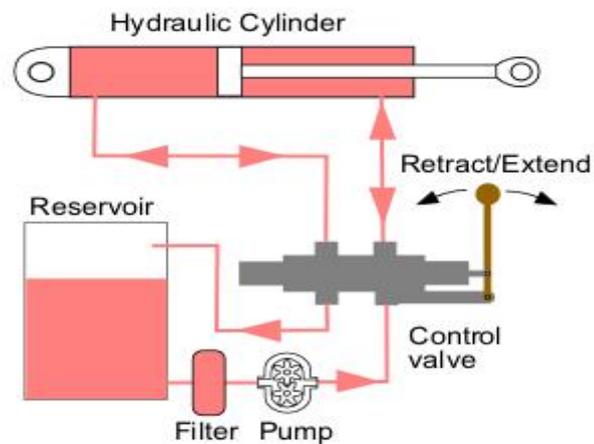
Alat ini bekerja dengan menggunakan tenaga manusia, cara kerja mesin press manual ini sendiri cukup sederhana. Tentunya mesin ini menggunakan sumber tenaganya dari manusia, operator mesin atau pekerja akan menggunakan tuas yang memiliki panjang sekitar 70cm untuk menaik turunkan piston, biasanya untuk menurunkan piston tinggal menaikkan atau menurunkan tuasnya saja .(muhammad jafar sidqi 2018)



Gambar 2.3 Mesin Kempa Tenaga Manual

2.3 Bagian Utama Mesin Kempa Hidrolik

Pada umumnya mesin press tersusun atas :



Gambar 2.4 Bagian Utama Mesin Press Hidrolik

2.3.1 Hidrolik Silinder

Sistem hidrolik merupakan suatu bentuk pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Dimana fluida penghantar ini dinaikan tekanannya oleh pompa pembangkit tekanan kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipasaluran dan katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur.



Gambar 2.5 Hidrolik Silinder

2.3.2 Control Valve

Pressure control valve adalah jenis katup dalam sistem hidrolik yang berfungsi untuk mengontrol tekanan dengan cara mengembalikan semua atau sebagian oli ke tangki.

Adapun Fungsi control valve adalah untuk memberi perlindungan atau membatasi tekanan maksimum kepada sistem hidrolik sehingga komponen sistem tidak mengalami kerusakan, macet atau terbakar dan *line / hose* tidak terbakar atau bocor pada persambungan. Control valve ini menjalankan fungsinya dengan cara memberikan jalan bagi zat cair sistem untuk dibelokkan ke reservoir ketika pengaturan tekanan valve telah dicapai.



Gambar 2.6 Control Valve

2.3.3 Selang Hidrolik

Selang hidrolik merupakan saluran yang berfungsi sebagai saluran yang menghubungkan antara tabung reservoir dengan pompa, dengan menggunakan pompa inilah cairan akan dikirimkan menuju ke hidrolik.



Gambar 2.7 Selang Hidrolik

2.3.4 Motor Listrik

Motor listrik adalah sebuah aktuator mekanik yang mengkonversi aliran dan tekanan hidrolik menjadi torsi atau tenaga putaran. Alat ini menjadi satu bagian dari sebuah sistem hidrolik selain silinder hidrolik, Motor hidrolik berkebalikan fungsi dengan pompa hidrolik. Jika pompa hidrolik berfungsi untuk menghasilkan

tekanan dan aliran tertentu pada suatu sistem hidrolik, Maka motor hidrolik bertugas mengkonversi kembali tekanan hidrolik menjadi tenaga putar. Motor hidrolik dapat berkerja pada dua arah putaran motor sesuai dengan kebutuhan penggunaan.



Gambar 2.8 Motor Listrik

2.3.5 Solenoid Valve

Solenoid valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / selenoida. Solenoid valve ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida, Seperti pada sistem pneumatik, Sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis, Sedangkan solenoid valve bertugas untuk mengontrol saluran oli yang bertekanan menuju hidrolik.



Gambar 2.9 Solenoid Valve

2.3.6 Pompa Hidrolik

Sebagaimana dijelaskan di atas bahwa mesin hidrolik bekerja atas dasar tekanan cairan yang berada di dalam suatu ruangan, *oil pump* inilah yang berfungsi untuk menekan atau mengirimkan minyak dan digerakkan oleh sebuah

motor listrik, bisa juga menggunakan mesin diesel atau juga bisa menggunakan motor bensin.

Dan apabila pompa digerakan oleh motor (penggerak utama) pada dasarnya pompa melaksanakan dua fungsi utama yaitu :

1. Menimbulkan atau membangkitkan aliran fluida (untuk memindahkan sejumlah volume fluida) dan untuk memberikan gaya sebagaimana diperlukan.
2. Gerakan mekanik pompa mengisap fluida ke dalam rongga pemompaan, dan membawanya melalui pompa, kemudian mendorong dan menekannya ke dalam sistem hidrolis.



Gambar 2.10 Pompa Hidrolis

2.3.7 Tangki Reservoir

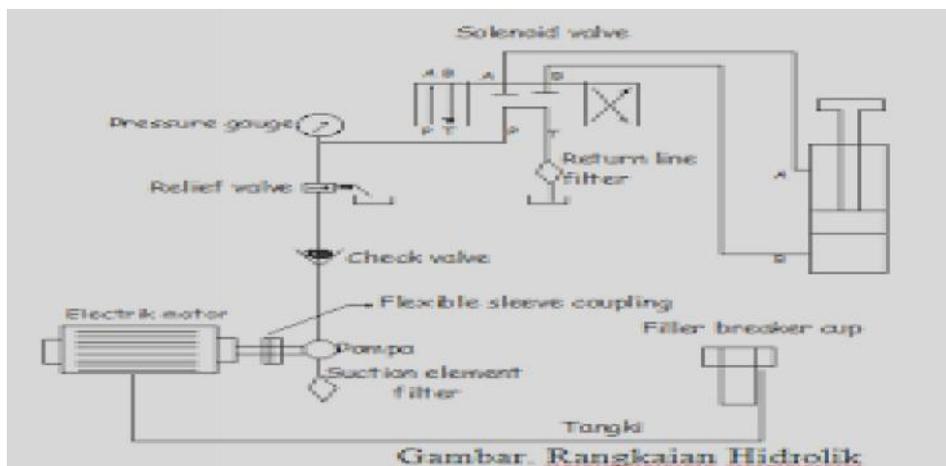
Tangki hidrolis atau lebih dikenal dengan nama Reservoir, merupakan salah satu dari beberapa komponen unit tenaga atau power pack dalam sistem hidrolis. Komponen ini juga sangat vital perannya, karena komponen inilah yang menampung media utama dari sistem hidrolis. Hanya saja, dalam pembuatan tangki hidrolis atau reservoir ini juga ada aturannya, agar ketika sistem hidrolis mulai berjalan, tidak terjadi kekurangan pasokan cairan untuk menjalankan sistemnya. Oleh karena itu, ukuran minimal dari tangki hidrolis (Reservoir) ini adalah 3-5 kali lipat jumlah total cairan hidrolis yang digunakan pada sistem hidrolis yang berjalan. Selain itu, bahan tangki hidrolis ini hendaknya juga terbuat dari bahan yang ketebalannya cukup, kuat, tidak mudah rusak, dan juga solid atau padat, agar tidak terjadi kebocoran. (Wiratech master 2018)



Gambar 2.11 Tangki Reservoir

2.4 Prinsip Kerja Mesin Kempa Hidrolik Secara Umum

Mesin press hidrolik bekerja berdasarkan Hukum Pascal, cara kerjanya menggunakan sistem hidrolik. Sebuah mesin press hidrolik terdiri dari komponen dasar yang mencakup: silinder, piston, pipa hidrolik, dll. Prinsip kerja mesin pres ini sangat sederhana. Hampir semua mesin hidrolik bekerja dengan cara yang sama yakni bekerja atas dasar sebuah tekanan fluida yang berada di ruang reservoir. (Ma'anshan Gilde CNC Machine Tool Co., Ltd)



Gambar 2.12 Rangkaian Hidrolik

Adapun rumus hukum pascal adalah:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Jika diketahui jari-jari atau diameter, rumusnya berubah menjadi:

$$\frac{F_1}{D_1^2} = \frac{F_2}{D_2^2}$$

$$\frac{F_1}{R_1^2} = \frac{F_2}{R_2^2}$$

Keterangan :

F1 = gaya pada penampang 1 (newton)

F2 = gaya pada penampang 2 (newton)

A1 = luas penampang 1 (m²)

A2 = luas penampang 2 (m²)

D1 = diameter pada penampang 1 (m)

D2 = diameter pada penampang 2 (m)

R1 = jari-jari pada penampang 1 (m)

R2 = jari-jari pada penampang 2 (m)

2.5 Karakteristik Dasar Pemilihan Bahan

Dalam setiap perencanaan maka pemilihan bahan dan komponen merupakan faktor utama yang harus diperhatikan seperti jenis dan sifat bahan yang akan digunakan seperti sifat tahan terhadap korosi, tahan terhadap kehausan, tekanan dan lain sebagainya.

Kegiatan pemilihan bahan adalah pemilihan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat agar dapat ditekan seefisien mungkin didalam penggunaannya dan selalu berdasarkan pada dasar kekuatan dan sumber penggandaannya. Faktor – faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan material dan komponen adalah sebagai berikut:

a. Efisiensi Bahan.

Dengan memegang prinsip ekonomi dan berlandaskan pada perhitungan perhitungan yang memadai, maka diharapkan biaya produksi pada tiap-tiap unit

sekecil mungkin. Hal ini dimaksudkan agar hasil produksi dapat bersaing dipasaran dengan produk-produk lain dan spesifikasi yang sama.

b. Bahan Mudah Didapat.

Dalam perencanaan suatu produk perlu diketahui apakah bahan yang digunakan mudah didapat atau tidak. Walaupun bahan yang direncanakan sudah cukup baik akan tetapi tidak didukung oleh persediaan dipasaran, maka perencanaan akan mengalami kesulitan atau masalah dikemudian hari karena hambatan bahan baku tersebut. Untuk itu harus terlebih dahulu mengetahui apakah bahan yang digunakan itu mempunyai komponen pengganti dan tersedia dipasaran. Bahan yang mudah didapat dalam proses rancang bangun ini seperti besi profil U, bantalan, sprocket sepeda motor, elektroda, dan besi profil L. Bahan tersebut mudah didapat karena sudah banyak tersedia di pasaran.

c. Spesifikasi Bahan yang Dipilih.

Pada bagian ini penempatan bahan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaannya sehingga tidak terjadi beban yang berlebihan pada bahan yang tidak mampu menerima beban tersebut. Dengan demikian pada perencanaan bahan yang akan digunakan harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan suatu perencanaan. Bahan utama dari alat yang akan dibuat memiliki fungsi yang berbeda dengan bagian yang lain, dimana fungsi dan masing-masing bagian tersebut akan mempengaruhi antara bagian yang satu dengan bagian yang lain.

Dalam suatu alat biasanya terdiri dari dua bagian yaitu bagian primer dan sekunder, dimana kedua bagian tersebut harus dibedakan dalam peletakannya karena kedua bagian tersebut memiliki daya tahan yang berbeda dalam pembebanannya. Sehingga bagian primer harus diprioritaskan dari pada bagian sekunder. Apabila ada bagian yang rusak atau haus yang disebabkan karena pemakaian, maka bagian sekunderlah yang mengalami kerusakan terlebih dahulu. Dengan demikian proses penggantian hanya dilakukan pada bagian sekundernya dan tidak mengganggu bagian primer.

d. Pertimbangan Khusus.

Dalam pemilihan bahan ini adalah yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang atau mendukung pembuatan alat itu

sendiri. Komponen-komponen penyusun alat tersebut terdiri dari dua jenis yaitu komponen yang dapat dibuat sendiri dan komponen yang sudah tersedia dipasaran dan telah distandarkan. Jika komponen tersebut lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri. Apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi terdapat dipasaran sesuai dengan standar, lebih baik dibeli karena menghemat waktu pengerjaan.

Dalam hal ini untuk menentukan bahan yang akan digunakan kita hendaknya mengetahui batas kekuatan bahan dan sumber pengadaannya baik itu batas kekuatan tariknya, tekanannya maupun kekuatan puntirnya karena itu sangat menentukan tingkat keamanan pada waktu pemakaian.

2.5.1 Aspek-Aspek pemilihan bahan.

Pemilihan suatu bahan teknik mempunyai beberapa merek yang benar –benar memerlukan peninjauan yang cukup teliti. Peninjauan tersebut antara lain .

a. Pertimbangan sifat meliputi :

- 1) Kekuatan.
- 2) Kekerasan,
- 3) Elastisitas.
- 4) Keuletan.
- 5) Daya tahan terhadap korosi.
- 6) Daya tahan patik.
- 7) Daya tahan mulur.
- 8) Sifat mampu dukung.
- 9) Konduktifitas panas. (*suya share 2011*)

2.6 Konstruksi

Konstruksi mesin adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang bagaimana suatu perancangan, pembuatan, percobaan, penyusunan dan pemeliharaan mesin. Perancangan di sini yang dimaksud adalah bagaimana suatu konstruksi dari sebuah mesin itu dibuat dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh di dalamnya seperti penggunaan bahan, daya yang bisa dikeluarkan, ketahanan terhadap beban dan besar pemindahan tenaga serta biaya dan estetika. Proses

rancang bangun ini meliputi banyak komponen-komponen permesinan seperti sambungan, pemindah mekanis, poros-poros dan lain sebagainya. Adapun proses perancangan ini tidak terbatas pada mesin carnot ataupun mesin rankine saja, tetapi mesin secara umum.

2.7 Gambar Teknik

Gambar teknik adalah gambar yang dibuat dengan menggunakan cara-cara, ketentuan-ketentuan, aturan-aturan yang telah disepakati bersama oleh para ahli teknik. Di dalam teknik mesin ketentuan-ketentuan dan aturan-aturan tersebut berupa normalisasi atau standarisasi yang sudah ditetapkan oleh ISO (International Organization for Standardization) yaitu sebuah badan/lembaga internasional untuk standarisasi. Di samping ISO sebagai sebuah badan internasional (antarbangsa), di negara-negara tertentu ada yang memiliki badan standarisasi nasional yang cukup dikenal di seluruh dunia. Misalnya: di Jerman ada DIN (*Deutshes Institute Fur Normung*), di Belanda ada NEN (*nederlandsenorm*), di Jepang ada JIS (*JapaneseIndustrialStandard*), dan di Indonesia ada SNI (*StandartNasionalIndonesia*). Sebagai suatu alat komunikasi, gambar teknik mengandung maksud tertentu, perintah-perintah atau informasi dari pembuat gambar (perencana) untuk disampaikan kepada pelaksana atau pekerja di lapangan (bengkel) dalam bentuk gambar kerja yang dilengkapi dengan keterangan-keterangan berupa kode-kode, simbol-simbol yang memiliki satu arti, satu maksud, dan satu tujuan. Untuk membuat gambar yang baik dan memenuhi syarat serta dapat dipahami dengan mudah dan benar oleh orang lain, diperlukan adanya peralatan yang memenuhi syarat dan teknik-teknik menggambar yang benar. (*Evan Dwi Nugraha Iskandar, 2014*)

2.8 Desain

Desain adalah suatu sistem yang berlaku untuk segala jenis perancangan yang mana titik beratnya dilakukan dengan melihat segala sesuatu persoalan tidak secara terpisah atau tersendiri, namun sebagai suatu kesatuan dimana satu masalah dengan lainnya saling terkait. Disisi lain, desain juga diartikan sebagai perencanaan dalam pembuatan sebuah objek, sistem, komponen atau struktur.

Secara umum, definisi desain adalah bentuk rumusan dari proses pemikiran pertimbangan dan perhitungan dari desainer yang dituangkan dalam wujud gambar. Namun disisi lain desain juga dapat didefinisikan secara khusus, dimana desain adalah sesuatu yang berkaitan dengan kegunaan atau fungsi benda dan ketetapan pemilihan bahan serta memperhatikan segi keindahan. (Achmad Yusron Arif, 2019)

Pekerjaan utama yang membedakan profesi *engineer* dengan profesi lainnya adalah pekerjaan perancangan (*design*). Zaman dahulu pekerjaan perancangan seperti menyiapkan gambar-gambar teknik harus memakan waktu yang cukup lama. Gambar teknik biasanya diawali dengan pembuatan sketsa kemudian dianalisis dengan mempertimbangkan fungsi, kekuatan elemen, bahan yang digunakan, dimensi, dan lain-lain. Kemudian sketsa disempurnakan menjadi *gambar rancangan*. Oleh perancang sendiri atau dibantu juru gambar (*drafter*), gambar rancangan dibuat menjadi *gambar kerja* agar bersifat mudah dibaca oleh pengguna gambar. Proses pembuatan gambar kerja dilakukan secara manual menggunakan pensil yang selanjutnya digambar ulang dengan tinta agar permanen, tahan lama, dan mudah direproduksi. Jadi bisa anda bayangkan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk rangkaian pekerjaan tersebut, apalagi jika si *drafter* menemui banyak kesalahan.

Namun sekarang ini dengan tersedianya *software-software* untuk *engineer*, pekerjaan tersebut dapat diselesaikan dalam hitungan jam atau bahkan menit.

Oleh karena itu, *engineer* zaman sekarang tidak hanya dituntut kuat dalam berhitung dan menganalisis, tapi juga mengetahui dan menguasai *software-software* untuk pekerjaannya. Di bawah ini, ada beberapa *software-software* yang digunakan untuk pekerjaan *engineer* di sebuah manufaktur alat-alat dan mesin-mesin pertanian, yaitu

1. AutoCAD

AutoCAD adalah sebuah aplikasi *software CAD (computer aided design)* dan *drafting* untuk menggambar model 2D dan 3D yang dikembangkan oleh Autodesk. AutoCAD sepertinya sudah menjadi *software* yang wajib bagi para *engineer*, seperti, *engineer mechanical, architectural, civil, electrical, electronic* dan *aeronautical*. Saya sendiri dari *industrial engineering* (tekni

k industri) sudah membutuhkan *software* ini ketika masih kuliah, yaitu untuk membuat gambar *part* produk untuk kelengkapan data tugas praktikum dan Tugas Akhir.

2. Solidworks

Solidworks adalah *software* CAD 3D untuk *mechanical design* yang dikembangkan oleh SolidWorks Corporation yang sekarang sudah diakuisisi oleh *Dassault Systèmes*. Solidworks biasanya digunakan untuk menggambar sebuah *part* yang sulit dikomunikasikan dengan *customer* jika digambarkan dalam bentuk 2D. Terkadang juga saya menjumpai beberapa *part* yang lebih mudah dan cepat digambarkan dalam model 3D (menggunakan Solidworks), kemudian dari model 3D tersebut saya bisa secara *instant* menciptakan gambar proyeksi ortogonal 2D (dalam standar perusahaan saya menggunakan proyeksi kuadran III/ proyeksi Amerika). (Eris Kusnadi, 2012).

2.9 Perakitan

Perakitan adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu. Pekerjaan perakitan dimulai bila objek sudah siap untuk dipasang dan berakhir bila objek tersebut telah bergabung secara sempurna. Perakitan juga dapat diartikan penggabungan antara bagian yang satu terhadap bagian yang lain atau pasangannya. Pada prinsipnya perakitan dalam proses manufaktur terdiri dari pasangan semua bagian-bagian komponen menjadi suatu produk, proses perancangan, proses inspeksi, dan pengujian fungsional pemberian nama atau label, pemisahan hasil perakitan yang baik dan hasil perakitan yang buruk, serta pengepakan dan penyiapan untuk pemakaian akhir. (Suhdi, 2009)

2.10 Keselamatan kerja (K3)

Keselamatan kerja adalah sarana utama untuk pencegahan kecelakaan, cacat dan kematian sebagai akibat kecelakaan kerja. Keselamatan kerja yang baik adalah pintu gerbang bagi keamanan tenaga kerja keselamatan kerja menyangkut segenap proses produksi dan distribusi, baik barang maupun jasa.

Adapun tujuan dari keselamatan kerja adalah :

1. Keselamatan pekerja dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produktifitas nasional.
2. Menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada di tempat kerja. Sumber produksi terpelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien. (*Suma'mur, 1996*)

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Pembuatan

3.1.1 Tempat

Adapun tempat dilakukannya proses perancangan mesin kempa hidrolis yang dilakukan di laboratorium komputer, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan.

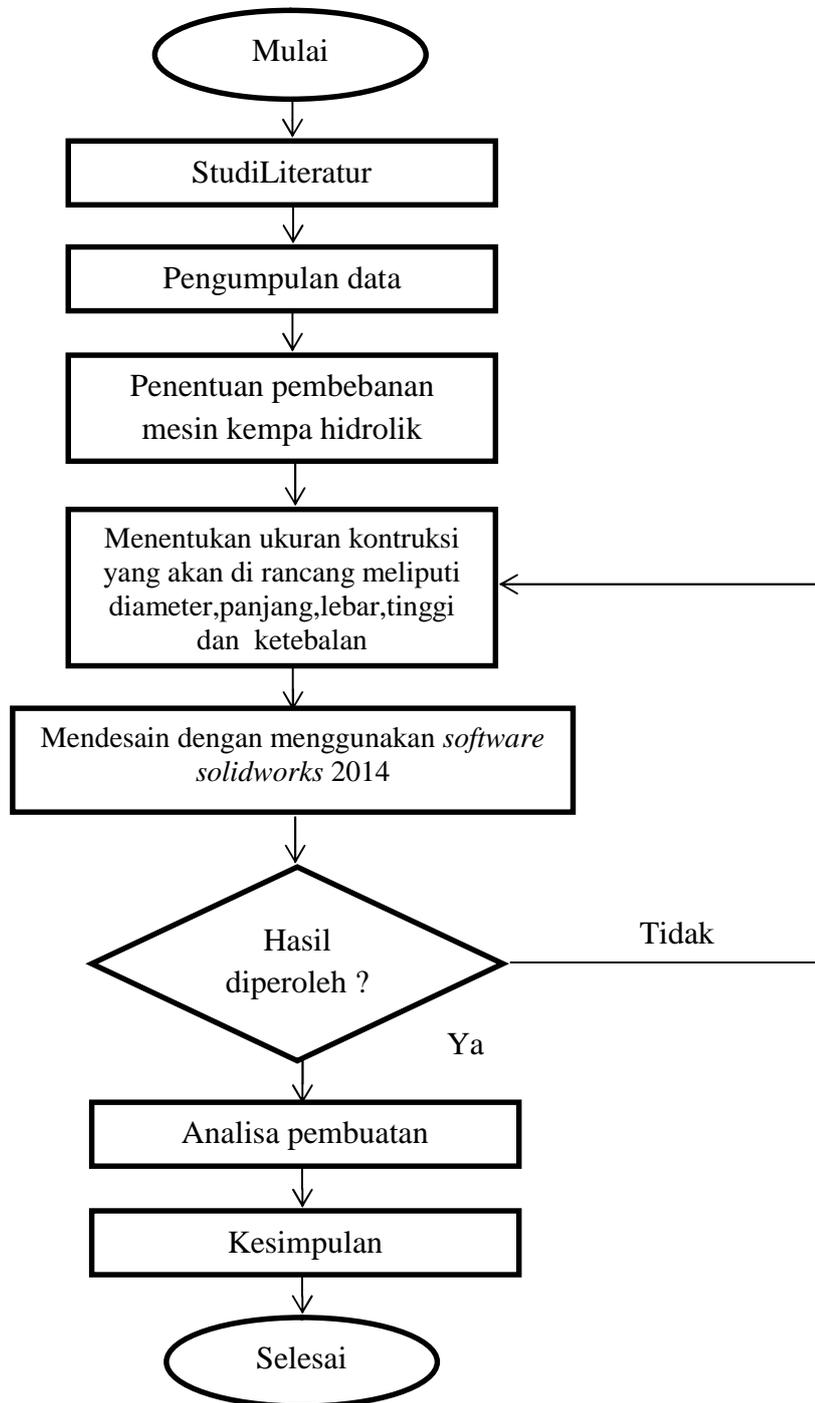
3.1.2 Waktu

Adapun waktu kegiatan pelaksanaan pembuatan konstruksi Mesin kempa hidrolis ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan langkah-langkah pembuatan mesin kempa hidrolis yang dilakukan pada Gambar 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 : Jadwal waktu dan kegiatan penelitian

No.	Kegiatan	Bulan / 2018-2019										
		Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	
1.	Pengajuan Judul	■										
2.	Pengumpulan Data		■									
3.	Perancangan konstruksi mesin kempa hidrolis			■								
4.	Pembuatan konstruksi mesin kempa hidrolis			■	■	■	■	■	■	■		
5.	Pelaksanaan Pengujian							■				
6.	Penyelesaian Skripsi		■	■	■	■	■	■	■	■	■	

3.2 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.3 Alat Perancangan

Adapun alat dan *software* yang di gunakan dalam perancangan kontruksi mesin kempa hidrolik ini adalah:

3.3.1. Laptop

Spesifikasi leptop yang digunakan dalam perancangan kontruksi ini adalah sebagai berikut :

- a. *Processor* : *intel(R) Celeron(R) CPU N3160 @ 1.60Ghz 1.60Ghz*
- b. *RAM* : 2.00 GB
- c. *System type* : *64-bit operating system x64-based processor*



Gambar 3.2 Laptop

3.3.2. *Software Solidworks*

Spesifikasi *software* yang di gunakan dalam pembuatan desain konstruksiMesin kempa hidrolik ini adalah sebaiagai berikut :

- a. Nama : *Solidworks 2014 activation Wizard*
- b. Type : *Application*
- c. 3.Size : 9.57 MB

3.4 Prosudur Perancangan

- menyalakan laptop
- Setelah laptop telah menyala, langkah selanjutnya klik 2x star menu pada aplikasi *solidworks*.
- Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new document*, lalu klik.
- Setelah muncul menu tampilan *new document*, pilih menu *part* lalu klik ok. Maka akan muncul tampilan jendela kerja *solidworks*.
- Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter.
- Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam perancangan desain konstruksi ini, dipilih *frontplane*.
- Setelah melakukan pemilihan bagian *sketch* menggunakan *front plane*, maka akan tampil jendela kerja.
- Selanjutnya pilih garis (*line*), pilih garis bantu(*center line*)Lalu tarik garis dari sebelah kiri ke sebelah kanan pada jendela kerja.
- Selanjutnya memberi ukuran pada garis bantu, klik *smart dimension* lalu masukan ukuran, yaitu 1300 mm.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

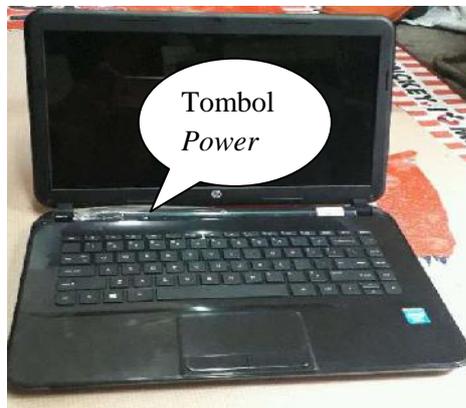
4.1 Proses Perancangan

Pada perancangan konstruksi mesin kempa hidrolik terdapat beberapa langkah-langkah adalah sebagai berikut :

Sebelum melakukan pengerjaan desain , langkah pertama kali yaitu adalah:

- menyalakan laptop

Tekan tombol *power* untuk menyalakan laptop, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.1 di bawah ini.

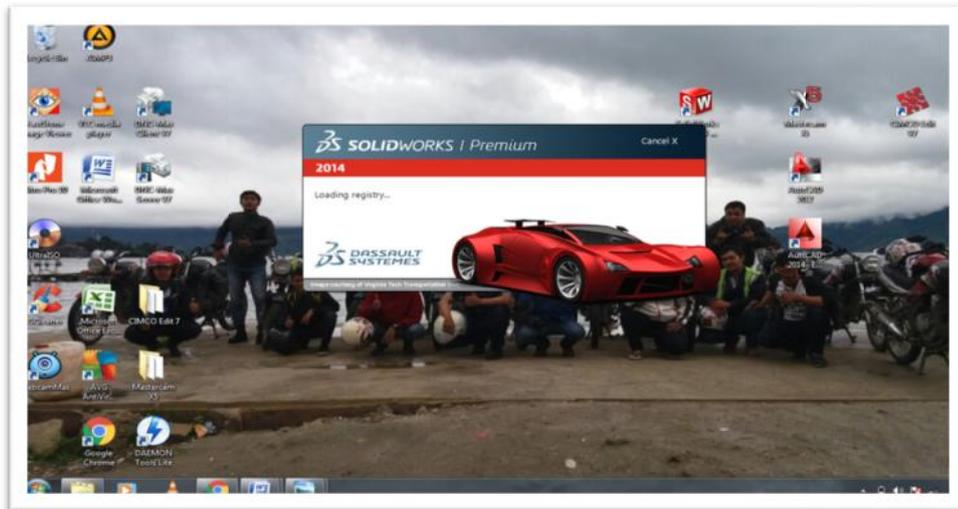


Gambar 4.1 Menekan Tombol *power*

- Setelah laptop telah menyala, langkah selanjutnya klik 2x *start* menu pada aplikasi *solidworks*, yang terlihat pada gambar 4.2 dan 4.3 di bawah ini.

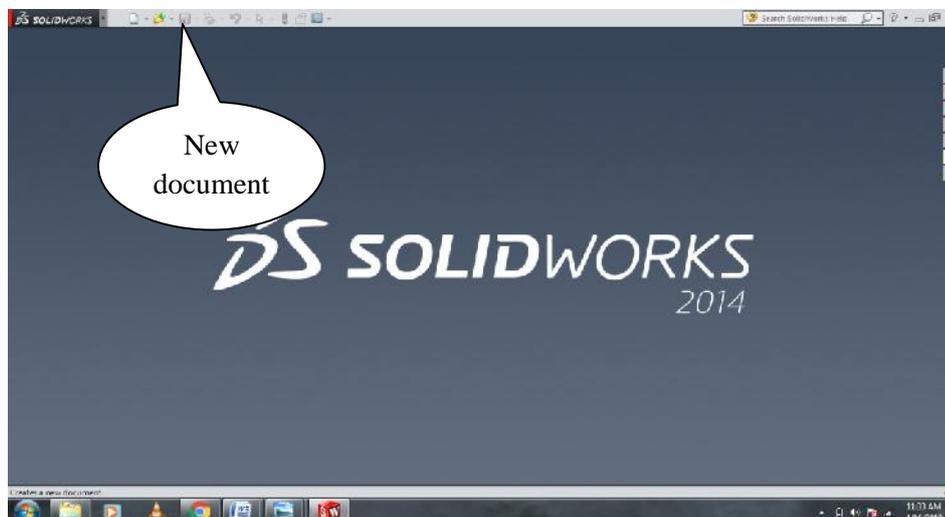


Gambar 4.2 Klik Aplikasi *Solidworks*



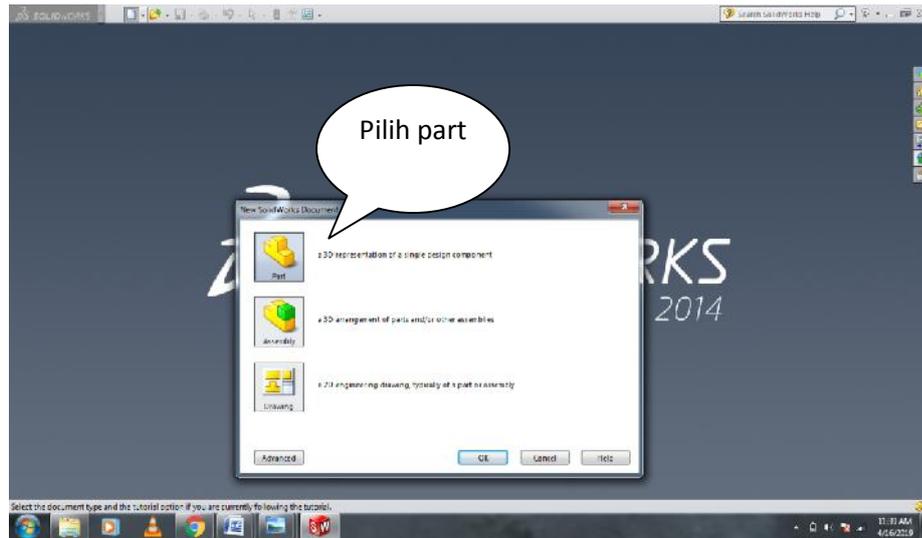
Gambar 4.3 Proses *Loading* Membuka Aplikasi *Solidworks*

- Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih *new document*, lalu klik, seperti yang di tunjukkan pada gambar 4.4 dibawah ini .

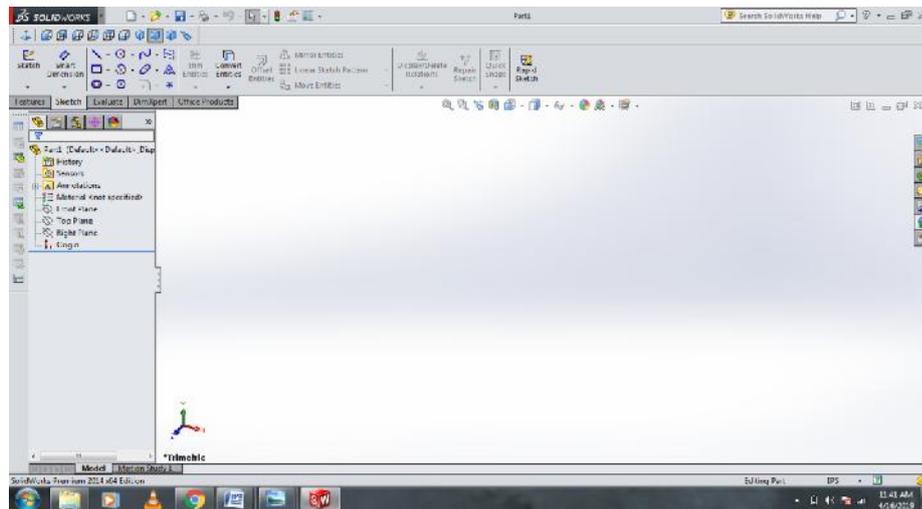


Gambar 4.4 Menu Awal *Solidworks*

- Setelah muncul menu tampilan *new document*, pilih menu *part* lalu klik ok. Maka akan muncul tampilan jendela kerja *solidworks* seperti yang di perlihatkan pada gambar 4.5 dan gambar 4.6 dibawah ini .

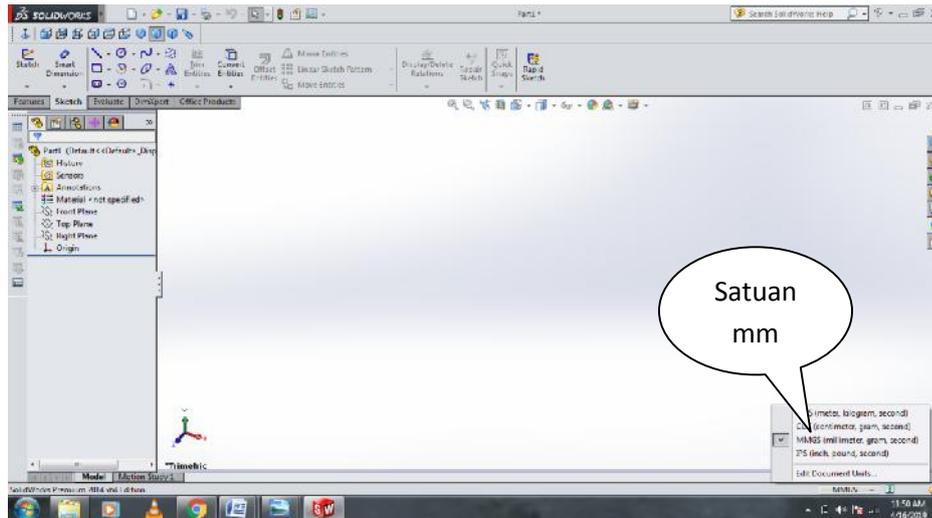


Gambar 4.5 Tampilan Menu *New Document*



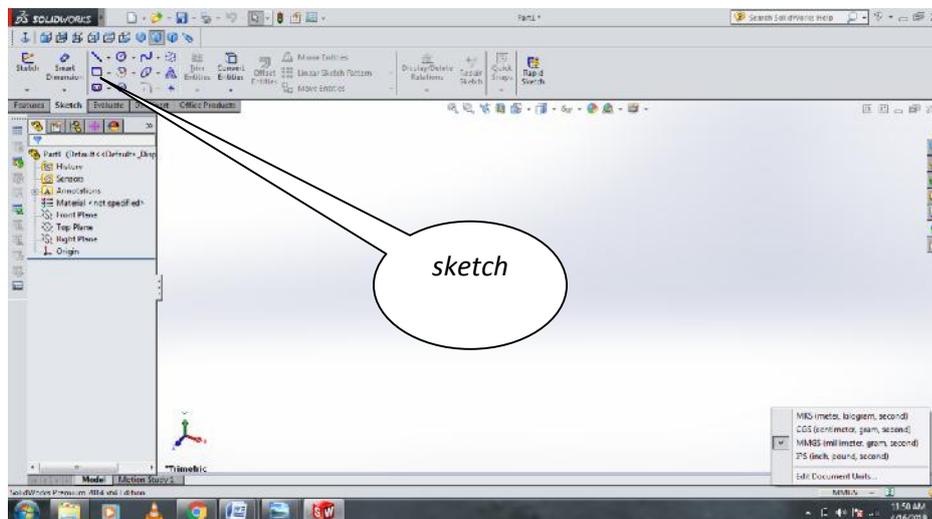
Gambar 4.6 Tampilan Jendela Kerja *Solidworks* 2014

- Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu satuannya millimeter, seperti yang di tunjukan pada gambar 4.7 .

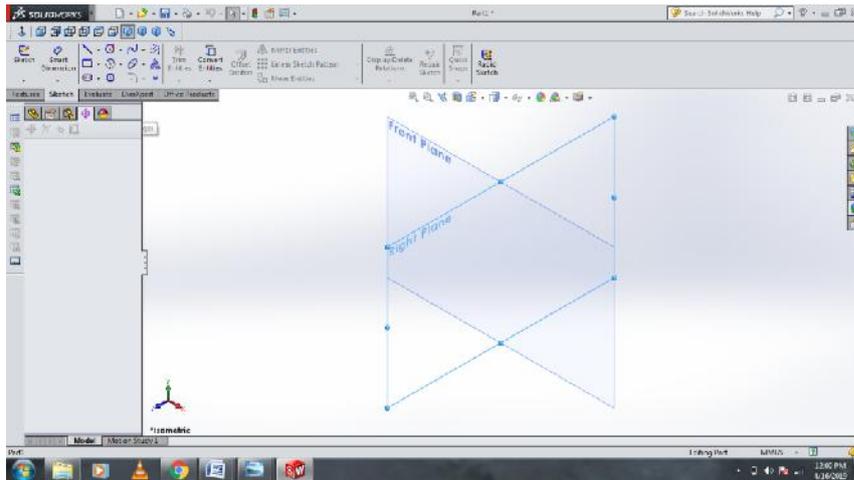


Gambar 4.7 Mengatur Satuan Ukuran

- Selanjutnya pilih menu *sketch*, lalu klik. Maka akan muncul pilihan tampilan *plane*. Dalam perancangan desain konstruksi ini, dipilih *frontplane*, sebagai mana yang ditunjukkan pada gambar 4.7 dan gambar 4.8 di bawah ini.

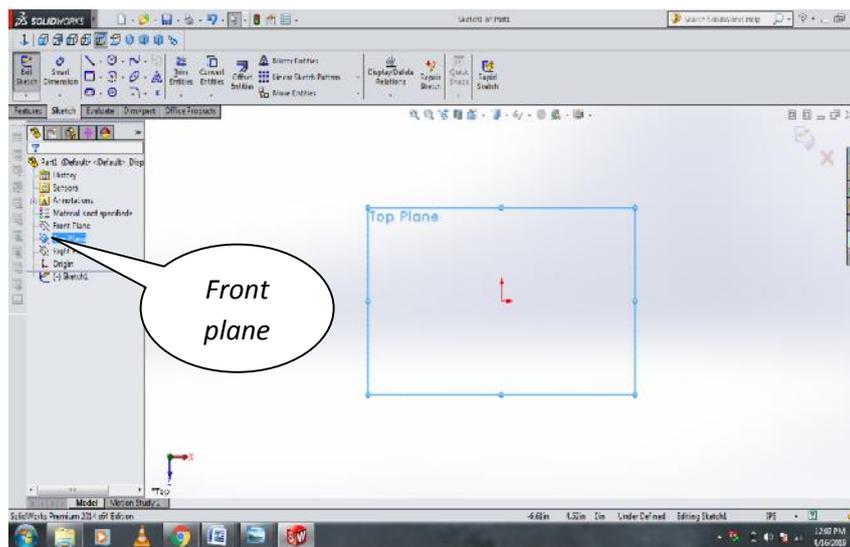


Gambar 4.8 Mengklik Menu Sketch



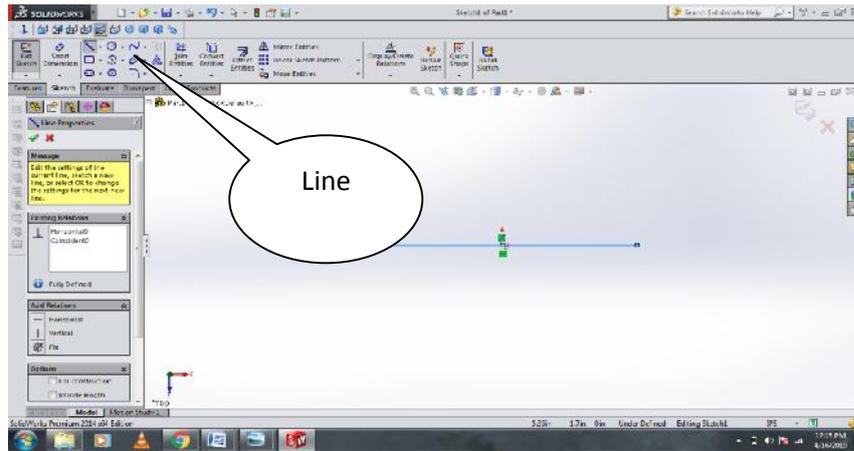
Gambar 4.9 Tampilan *Plane* Yang Akan Digunakan

- Setelah melakukan pemilihan bagian sketch menggunakan *front plane*, maka akan tampil jendela kerja seperti gambar 4.9 di bawah ini. Dan proses mendesain konstruksi sudah bisa dilakukan.



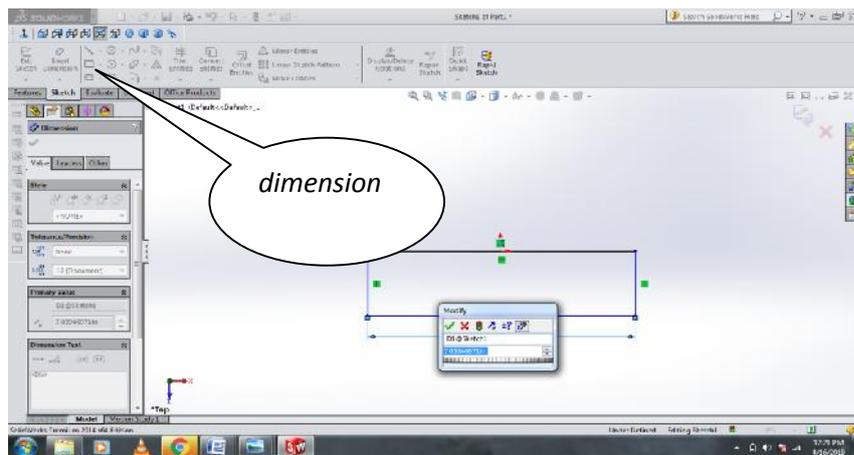
Gambar 4.10 Tampilan *Front Plane*

- Selanjutnya pilih garis (*line*), pilih garis bantu (*center line*). Lalu tarik garis dari sebelah kiri ke sebelah kanan pada jendela kerja, seperti yang di tunjukan pada gambar 4.10 dibawah ini .



Gambar 4.11 Membuat Garis Bantu (*Center Line*)

- Selanjutnya member ukuran pada garis bantu, klik *smartdimension* lalu masukan ukuran, yaitu 1300 mm, seperti yang di tunjukan pada gambar 3.14 dibawah ini.



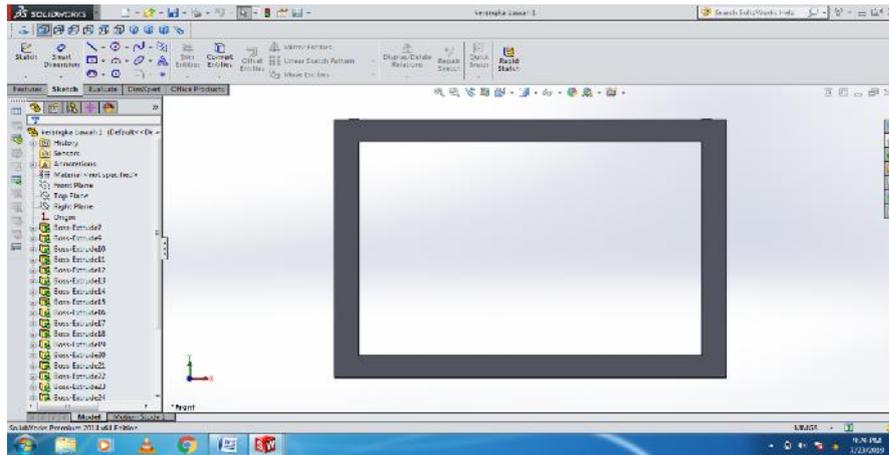
Gambar 4.12 Memberikan Ukuran Pada Garis Bantu.

4.2. Hasil perancangan konstruksi mesin kempa hidrolik

Pada perancangan konstruksi mesin kempa hidrolik adapun bagian-bagian yang akan di rancang adalah sebagai berikut:

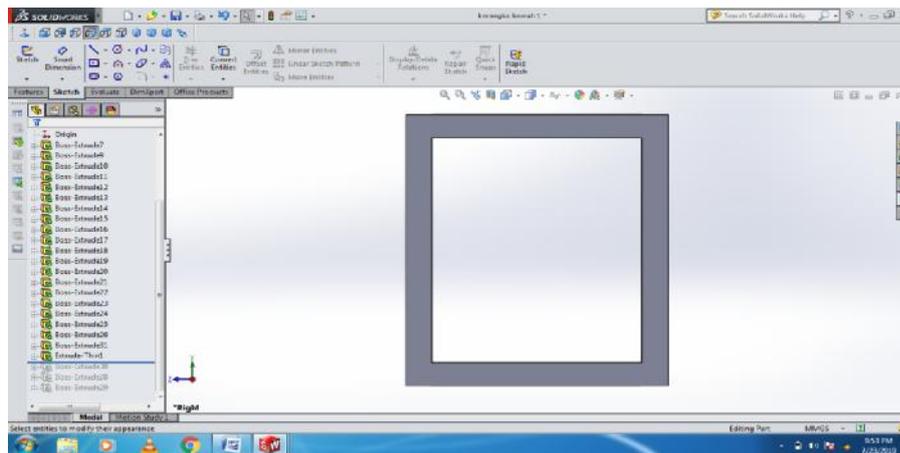
4.2.1 Hasil desain rangka bawah

- Desain rangka bawah dengan pandangan depan dengan memiliki ukuran lebar 960 mm dan tinggi 700 mm, dapat dilihat pada gambar 4.13 dibawah ini.



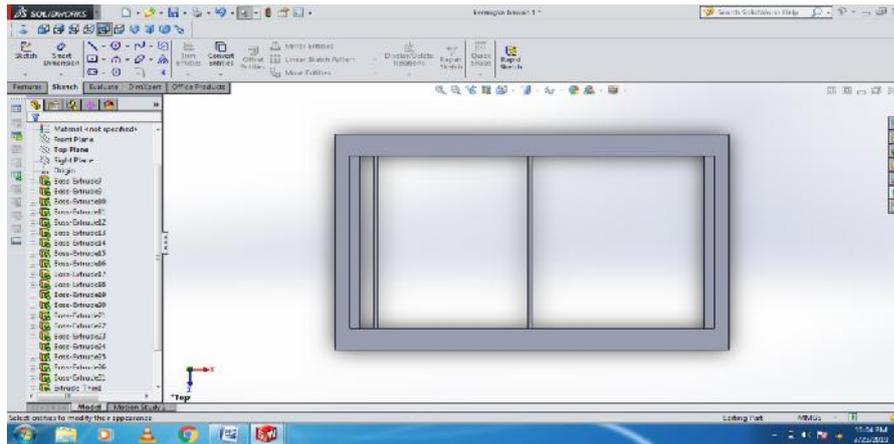
Gambar 4.13 Desain rangka bawah pandangan depan

- Desain rangka bawah pandangan samping , dengan ukuran panjang 600 mm, tinggi 700 mm, yang terdapat pada gambar 4.14 di bawah ini .



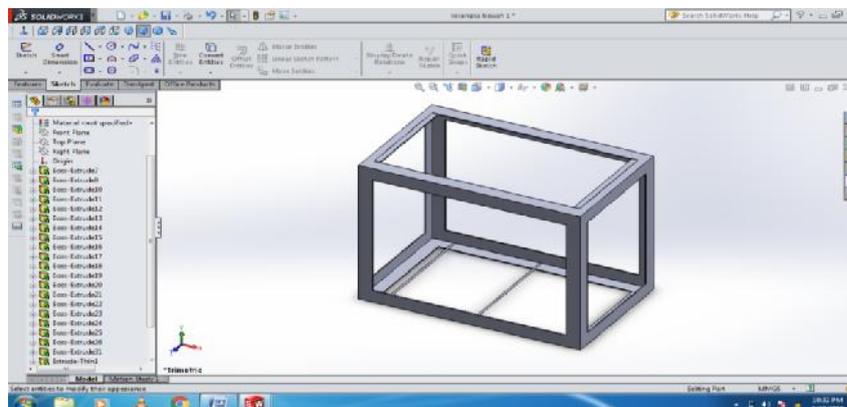
Gambar 4.14 Desain rangka bawah pandangan samping

- Desain rangka bawah pandangan atas,dengan ukuran panjang 960 mm, dan tinggi 600 mm, dan palat tempat dudukan tangki oli lebar 546 mm , tinggi 590 mm yang terdapat pada gambar 4.15 di bawah ini



Gambar 4.15 Desain rangka bawah pandangan atas

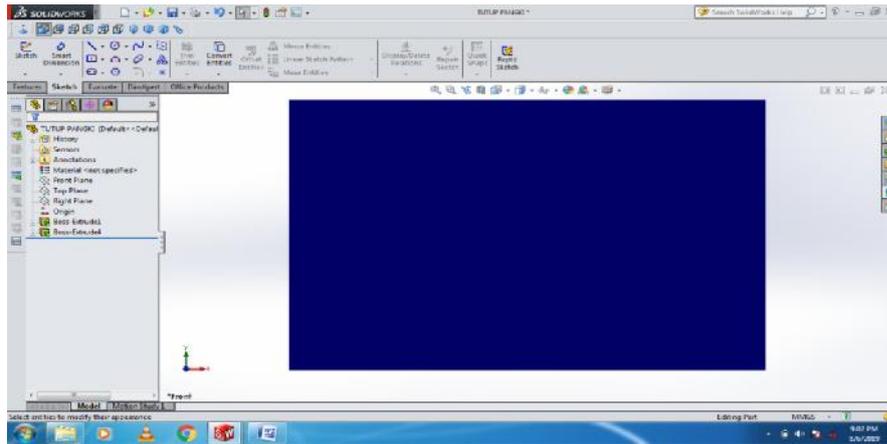
- Desain rangka pandang *dimetric*, yang menunjukkan desain rangka dengan ukuran panjang 960 mm, lebar 600 mm, tinggi 700 mm sedangkan ukuran bagian dalam rangka panjang 480 mm, lebar 840 mm dan dudukan tangki panjang 590 mm, lebar 546 mm dapat dilihat pada gambar 4.16 dibawah ini.



Gambar 4.16 Desain rangka bawah pandangan *dimetric*

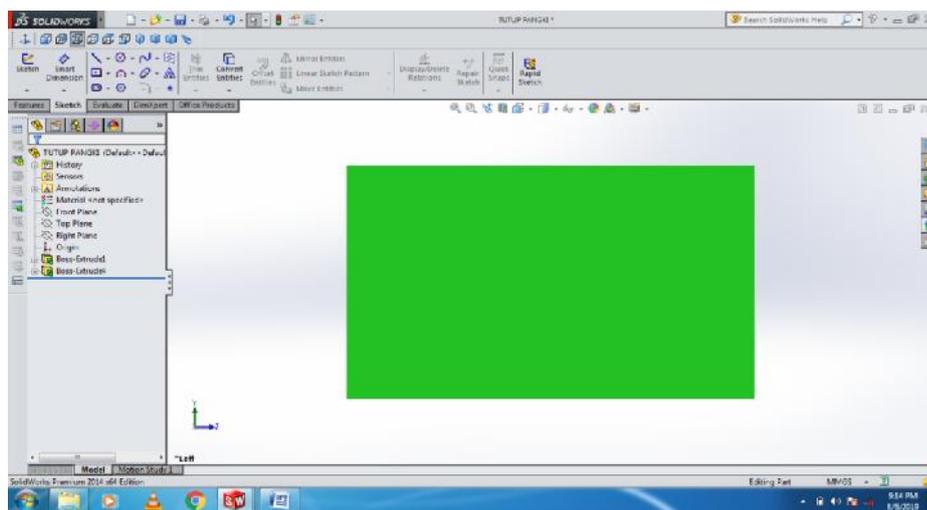
4.2.2. Hasil desain tangki oli

- Desain tangki oli dengan pandangan depan dengan memiliki ukuran panjang 546 mm dan tinggi 350 mm, dapat dilihat pada gambar 4.17 dibawah ini.



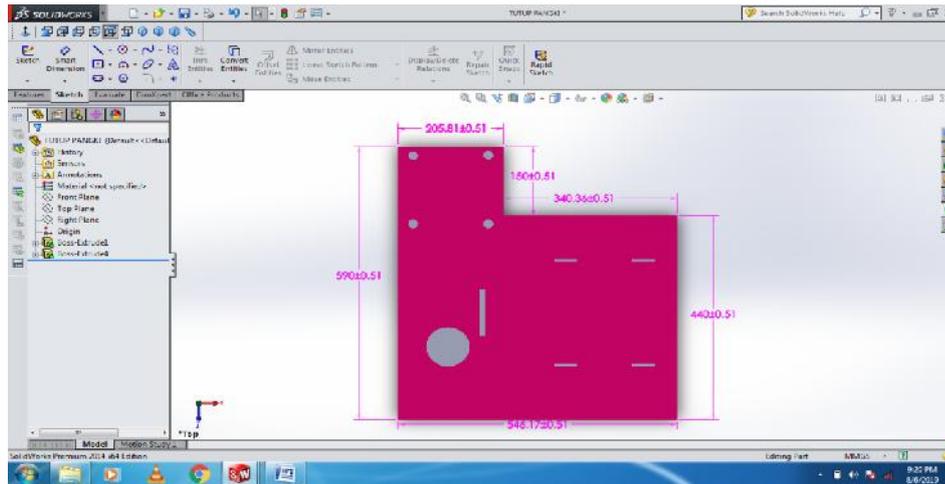
Gambar 4.17 Desain tangki oli pandangan depan

- Desain tangki oli dengan pandangan samping , dengan ukuran panjang 590 mm, tinggi 350 mm , yang terdapat pada gambar 4.18 di bawah ini .



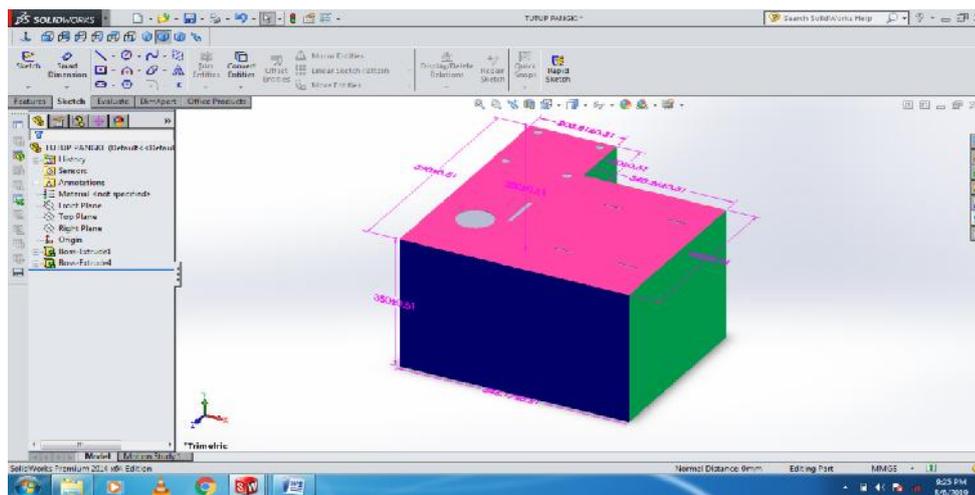
Gambar 4.18 Desain tangki oli pandangan samping

- Desain tangki oli dengan pandangan atas,dengan ukuran panjang 546 mm, dan tinggi 590 mm, yang terdapat pada gambar 4.19 di bawah ini



Gambar 4.19 Desain tangki oli pandangan atas

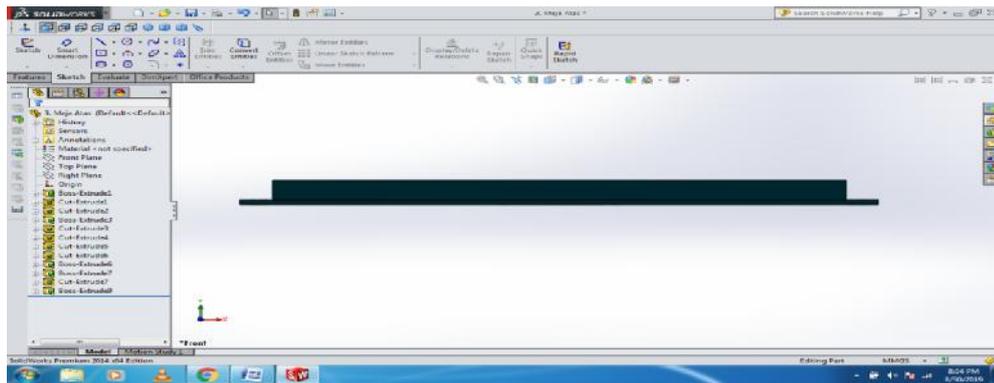
- Desain tangki oli pandangan *dimetric*, yang menunjukkan desain rangka dengan ukuran panjang 546 mm, lebar 590 mm, tinggi 350 mm dapat dilihat pada gambar 4.20 dibawah ini.



Gambar 4.20 Desain tangki oli pandangan *dimetric*

4.2.3. Hasil desain plat atas dudukan *jack hydraulic*

- Desain plat atas dudukan jack hidrolik dengan pandangan depan dengan memiliki ukuran lebar 890 mm dan tinggi 50 mm, dapat dilihat pada gambar 4.21 dibawah ini .



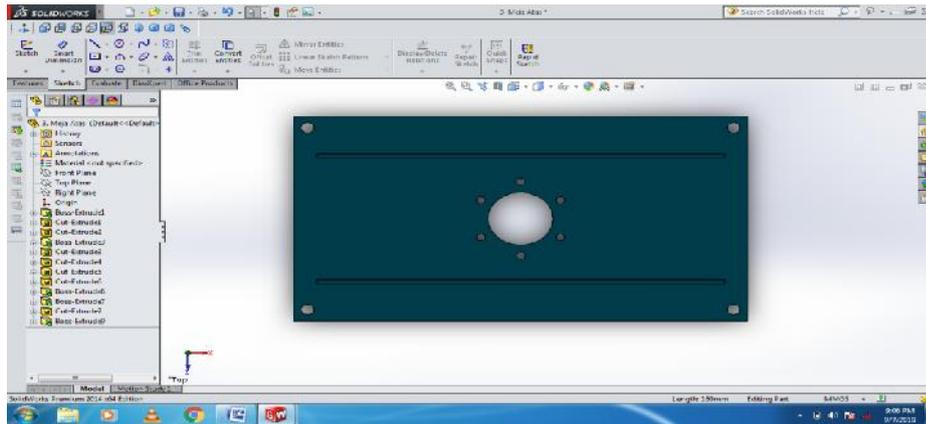
Gambar 4.21 Desain plat atas dudukan *jack hydraulic* pandangan depan

- Desain plat atas dudukan *jack hydraulic* pandangan samping , dengan ukuran lebar 495 mm, tinggi 50 mm , yang terdapat pada gambar 4.22 di bawah ini .



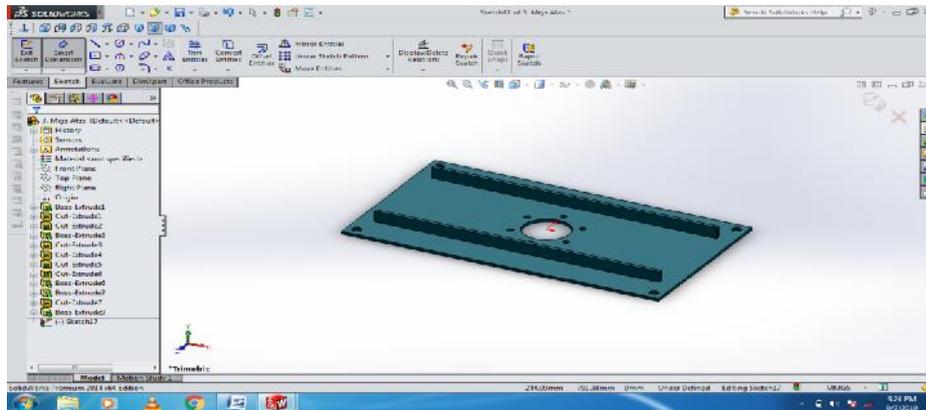
Gambar 4.22 Desain plat atas dudukan *jack hydraulic* pandangan samping

- Desain plat atas dudukan *jack hydraulic* pandangan atas, dengan ukuran panjang 890 mm, tinggi 495 mm, pcd lubang baut 180 mm, diameter lubang baut 17 mm, diameter dudukan *jack hydraulic* 128mm, sedangkan pcd poros panjang 835 mm dan tinggi 440 mm, yang terdapat pada gambar 4.23 di bawah ini .



Gambar 4.23 Desain plat atas dudukan *jack hydraulic* pandangan atas

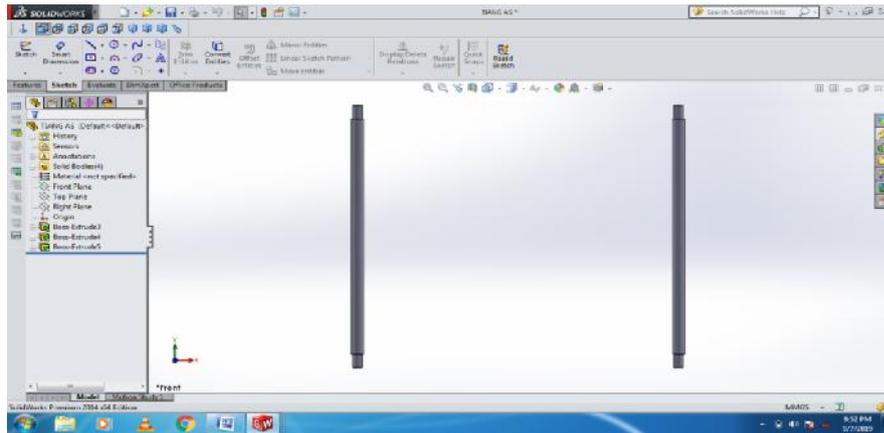
- Desain plat atas dudukan *jack hydraulic* pandangan *dimetric*, yang menunjukkan desain plat dengan ukuran panjang 890 mm, lebar 495 mm, tinggi 10 mm sedangkan plat penahan mempunyai ukuran panjang 800 mm, lebar 10 mm dan tinggi 40 mm. dapat dilihat pada gambar 4.24 dibawah ini.



Gambar 4.24 Desain plat atas dudukan *jack hydraulic* pandangan *dimetric*

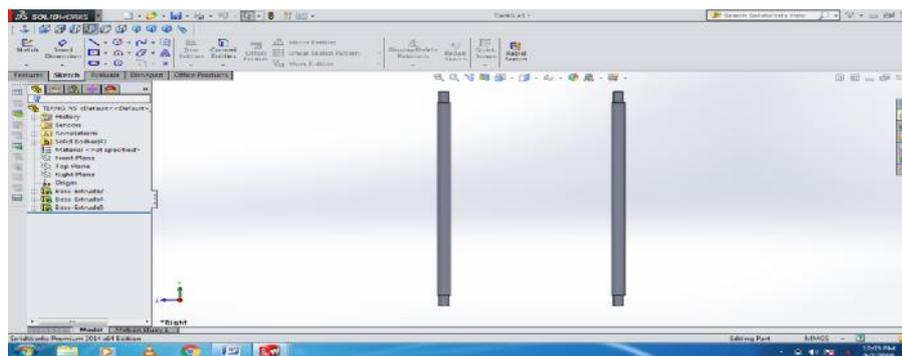
4.2.4. Hasil desain poros penyangga

- Desain poros penyangga dengan pandangan depan dengan memiliki ukuran diameter 32 mm dan tinggi 780.5 mm, dan diameter baut 16.5 mm tinggi 40 mm, sedangkan jarak poros 1 ketiang 2 berjarak 835 mm dapat dilihat pada gambar 4.25 dibawah ini.



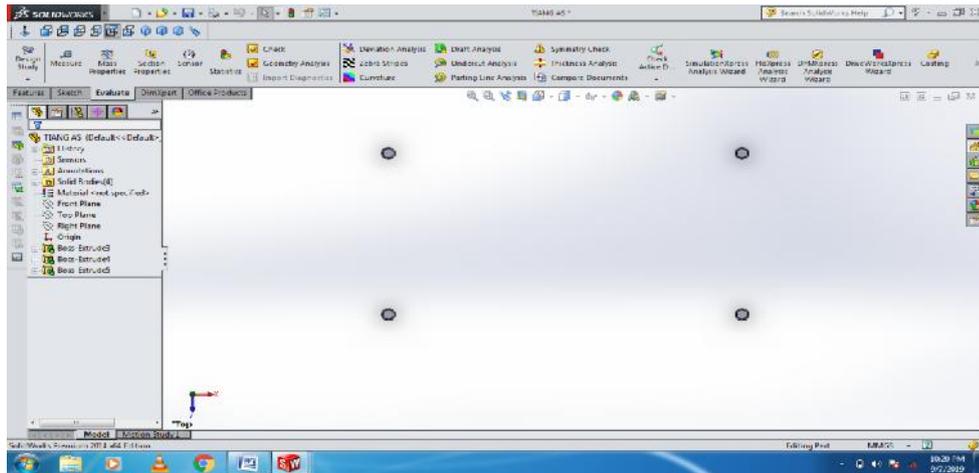
Gambar 4.25 Desain poros penyangga pandangan depan

- Desain poros penyangga dengan pandangan samping dengan memiliki ukuran diameter 32 mm dan tinggi 780.5 mm, dan diameter baut 16.5 mm tinggi 40 mm ,sedangkan jarak poros 1 ke poros 2 berjarak 440 mm dapat dilihat pada gambar 4.26 dibawah ini.



Gambar 4.26 Desain poros penyangga pandangan samping

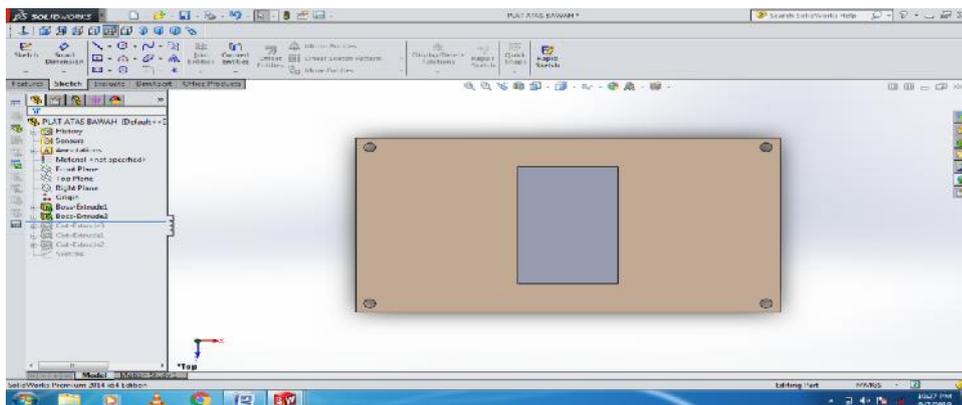
- Desain poros penyangga dengan pandangan atas dengan memiliki ukuran diameter poros 32 mm, diameter baut 16.5 mm dapat dilihat pada gambar 4.27dibawah ini.



Gambar 4.27 Desain poros penyangga pandangan atas

4.2.5. Hasil desain plat bawah dudukan *molding* (cetakan)

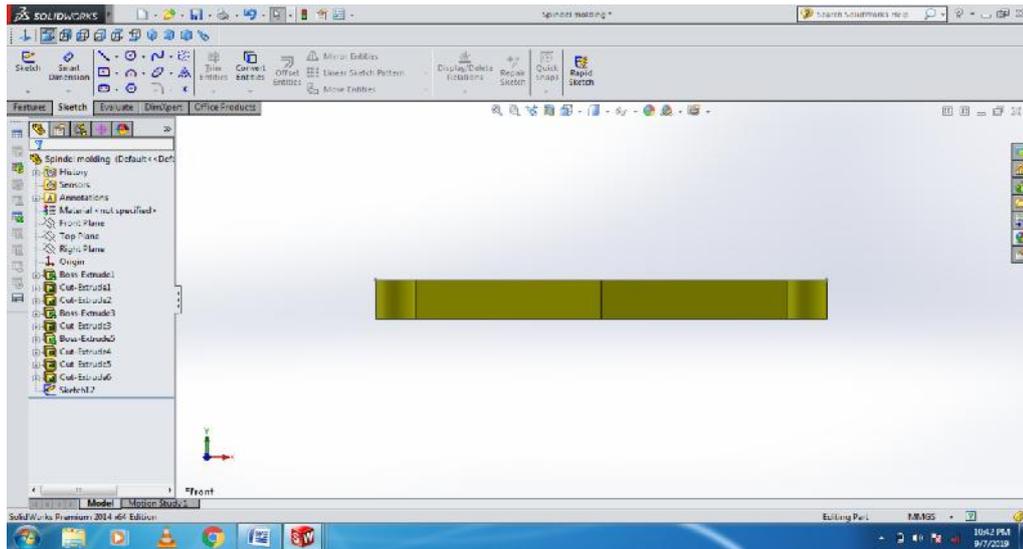
- Desain plat bawah dudukan *molding* dengan pandangan atas dengan memiliki ukuran lebar 890 mm dan tinggi 495 mm, tebal plat 10 mm dapat dilihat pada gambar 4.28 dibawah ini.



Gambar 4.28 Desain plat bawah dudukan *molding*

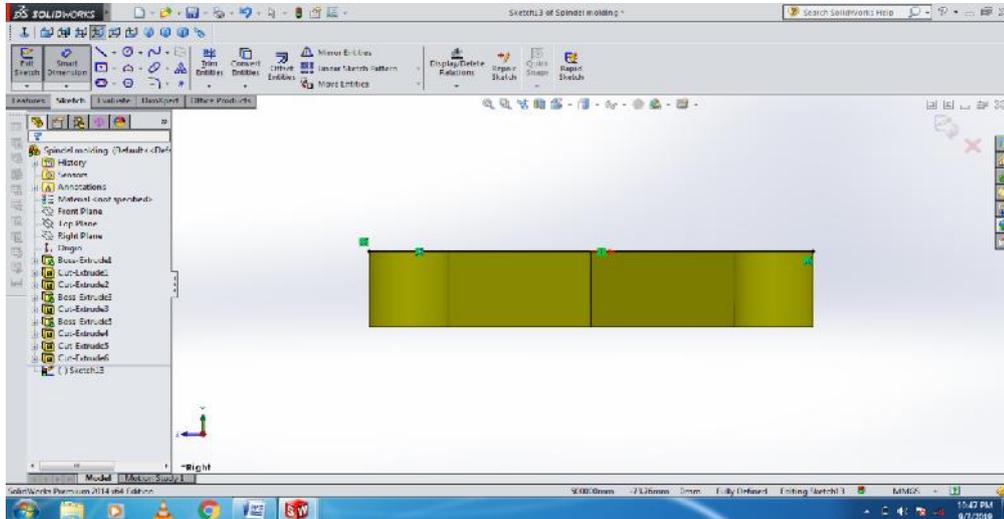
4.2.6. Hasil desain *slidding down*

- Desain *slidding down* dengan pandangan depan dengan memiliki ukuran lebar 790 mm dan tinggi 72 mm, dapat dilihat pada gambar 4.30 dibawah ini.



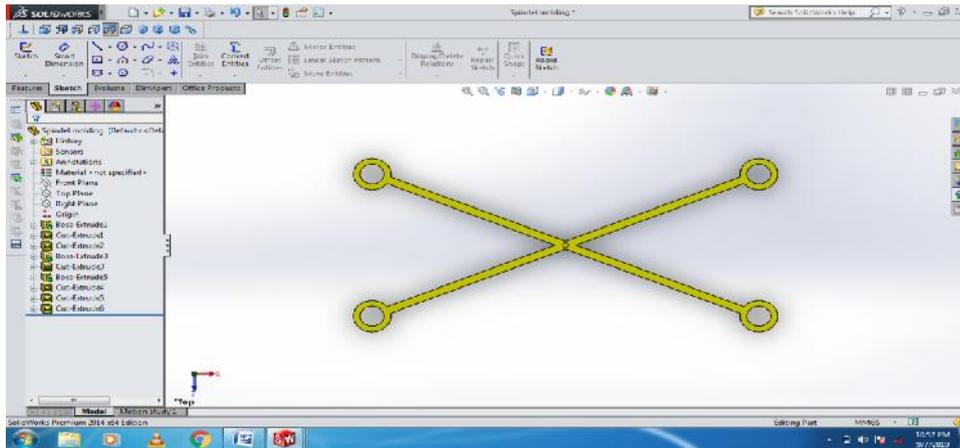
Gambar 4.30 Desain *sliding down* pandangan depan

- Desain *sliding down* dengan pandangan samping dengan memiliki ukuran lebar 390 mm dan tinggi 72 mm, dapat dilihat pada gambar 4.31 dibawah ini.



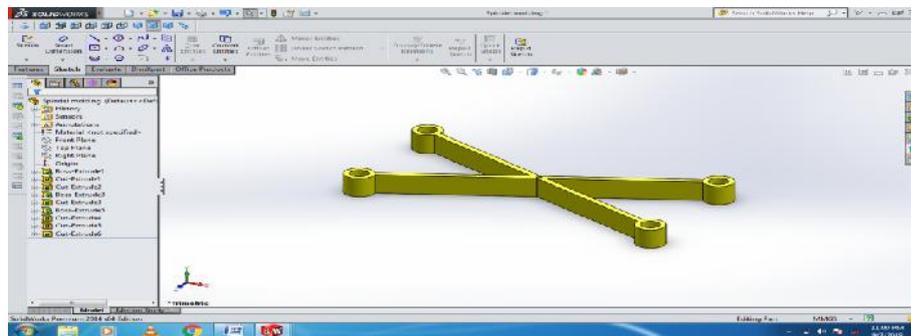
Gambar 4.31 desain *sliding down* pandangan samping

- Desain *sliding down* dengan pandangan atas dengan memiliki ukuran lebar 790 mm dan tinggi 390 mm, diameter *bushing* 70 mm sedangkan pcd poros penyangga panjang 835 mm dan tinggi 440 mm dapat dilihat pada gambar 4.32 dibawah ini.



Gambar 4.32 Desain *sliding down* pandangan atas

- Desain *sliding down* dengan pandangan *diametric* dengan memiliki ukuran lebar 790 mm dan tinggi 390 mm tebal plat 72 mm, diameter *bushing* 70 mm sedangkan pcd poros penyangga panjang 835 mm dan tinggi 440 mm dapat dilihat pada gambar 4.33 dibawah ini.

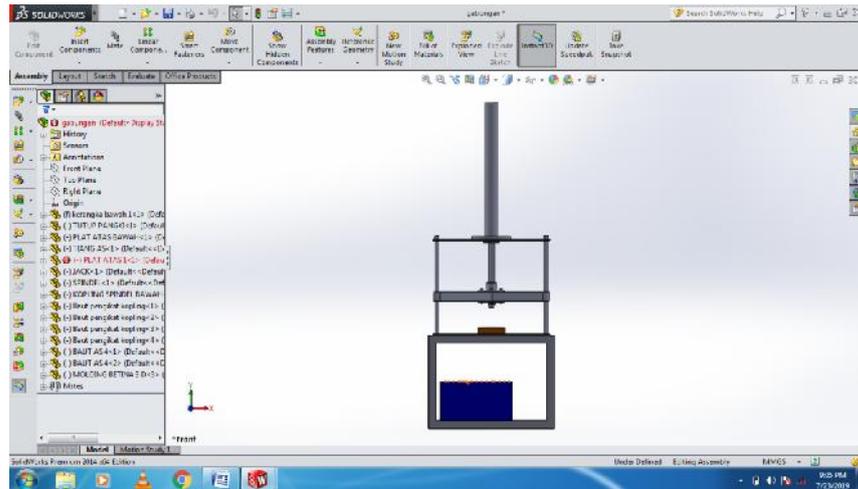


Gambar 4.33 Desain *sliding down* pandangan *dimetric*

4.3 Hasil desain konstruksi mesin kempa hidrolis

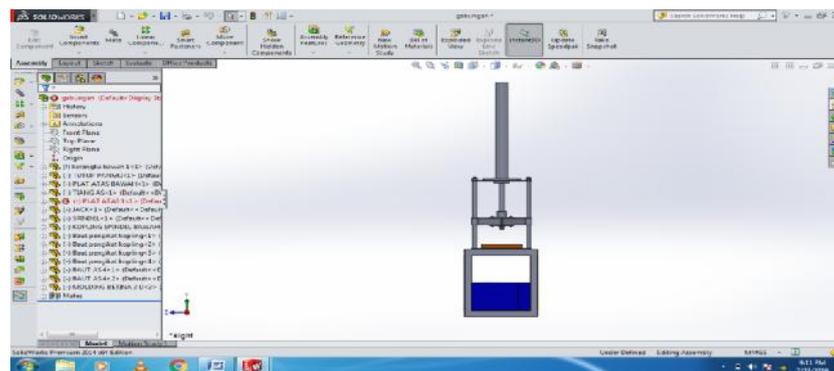
4.2.1 Desain rangka(*casis*)

- Desain rangka (*casis*) pandangan depan pada rangka memiliki ukuran panjang rangka bawah 960 mm, tinggi rangka 700mm, dan tinggi keseluruhan mesin kempa hidrolis 2437 mm .dapat dilihat pada gambar 4.12 dan gambar 4.13 dibawah ini.



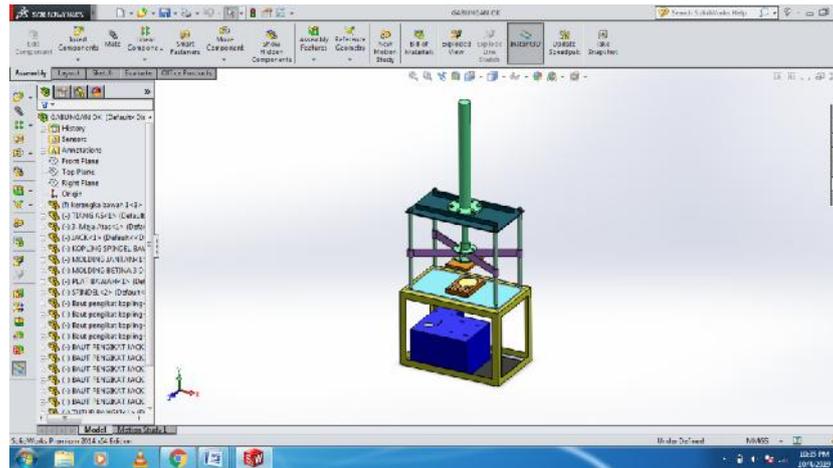
Gambar 4.13 Desain rangka (*casis*) pandangan depan

- Desain rangka (*casis*) pandangan samping dengan panjang rangka bawah 600 mm, tinggi rangka bawah 700 mm, dan tinggi keseluruhan mesin kempa hidrolisk 2437 mm .



Gambar 4.14 Desain rangka (*casis*) pandangan samping

Setelah dilakukan proses *assembly* maka di dapatlah hasil perancangan pada lihat pada gambar 4.34 dibawah ini.



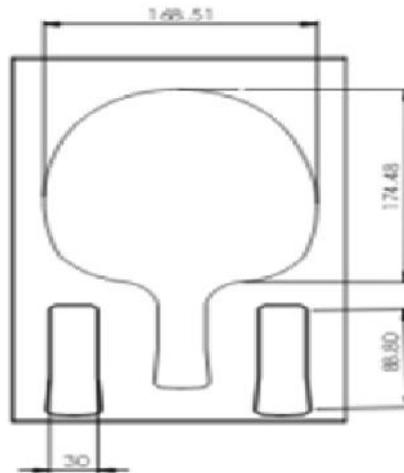
Gambar 4.35 Hasil desain konstruksi mesin kempa hidrolis

4.3.1 Hasil produk bad tennis meja dari bahan komposit

Perancangan menggunakan aplikasih *solidwork* dengan dimensi alat berukuran 320 mm x 210 mm x 24 mm. Untuk ruang pengepressan 270 mm x 160 mm x 30 mm x 100 mm x 6 mm. Hal ini bertujuan saat alat digunakan bahan komposit terbentuk dengan sesuai.



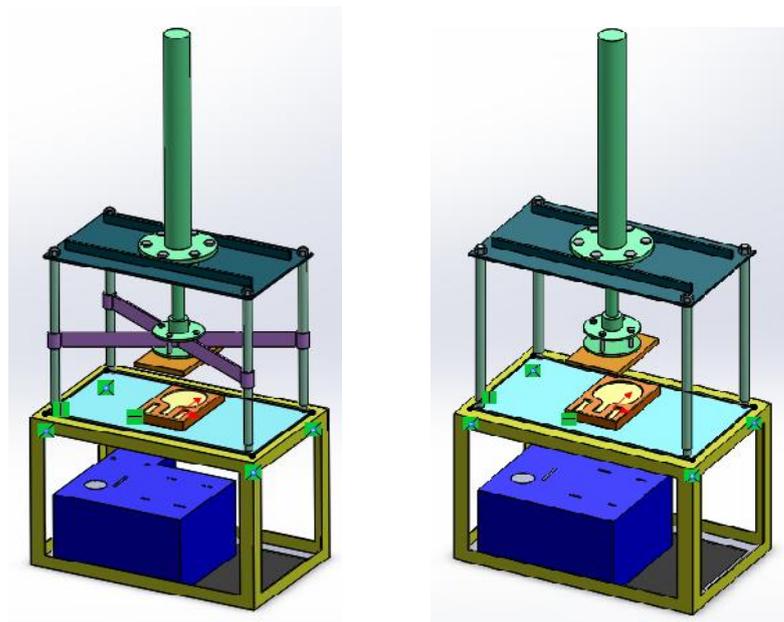
Gambar 4.36 Hasil produk bad tennis meja dari bahan komposit



Gambar 4.37 Hasil desain ukuran bad tennis meja

4.4 Hasil perbandingan konstruksi mesin kempa hidrolik

Maka dibuatlah perbandingan mesin kempa hidrolik dengan menggunakan *sleeding down* dan yang tidak menggunakan *sleeding down* dapat di lihat pada gambar 4.38.



a) Menggunakan *sleeding down* b) Tidak menggunakan *sleeding down*

Gambar 4.38 Perbandingan mesin kempa hidrolik dengan menggunakan *sleeding down* dengan yang tidak menggunakan *sleeding down*.

Tabel4.1 Perbandingan Konstruksi Mesin Kempa Hidrolik

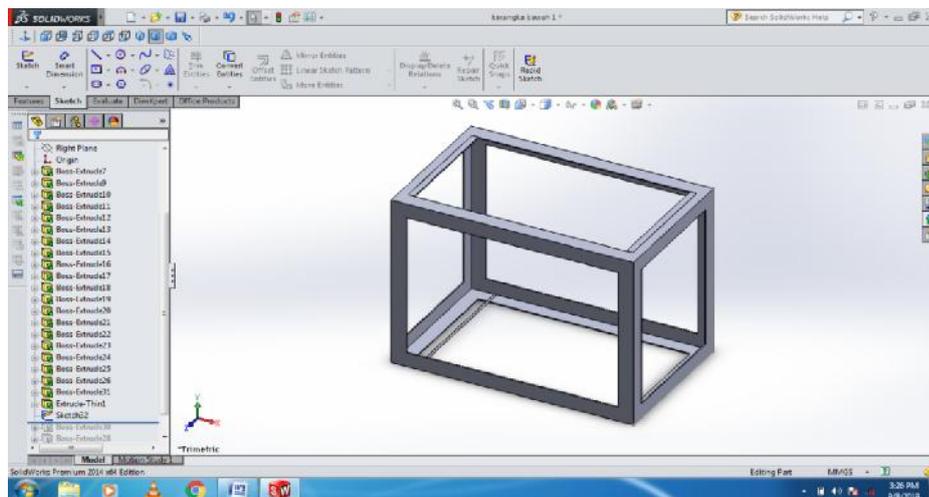
Mesin kempa hidrolik yang menggunakan spindle		Mesin kempa hidrolik yang tidak menggunakan spindle	
1	Pengoperasian mesin sangat mudah	1	pengoperasian mesin sangat rumit
2	mesin menekan di banyak sisi bagian benda kerja	2	mesin menekan hanya 1 sisi di bagian benda kerja
3	kualitas hasil benda kerja padat merata	3	kualitas yang di hasilkan benda kerja tidak padat merata
4	jack hidrolik menekan mengikuti arah poros (tiang) yang di rancang	4	pengontrolan terhadap jack hidrolik harus di perhatikan

4.5 Perbandingan Perancangan Konstruksi Rangka Bawah

1. Perancangan konstruksi rangka bawah menggunakan plat siku.

Dalam konsep perancangan ini menggunakan plat siku sebagai konstruksi rangka bawah, karena plat siku memiliki ke unggulan seperti gambar 4.39 berikut :

- a. Ringan sekaligus kuat
- b. Ukuran yang variasi
- c. Mudah di bentuk
- d. Mudah perawatannya
- e. Tahan lama dan berkelanjutan
- f. Tahan terhadap karat
- g. Harga lebih murah dan biaya yang di perlukan lebih sedikit

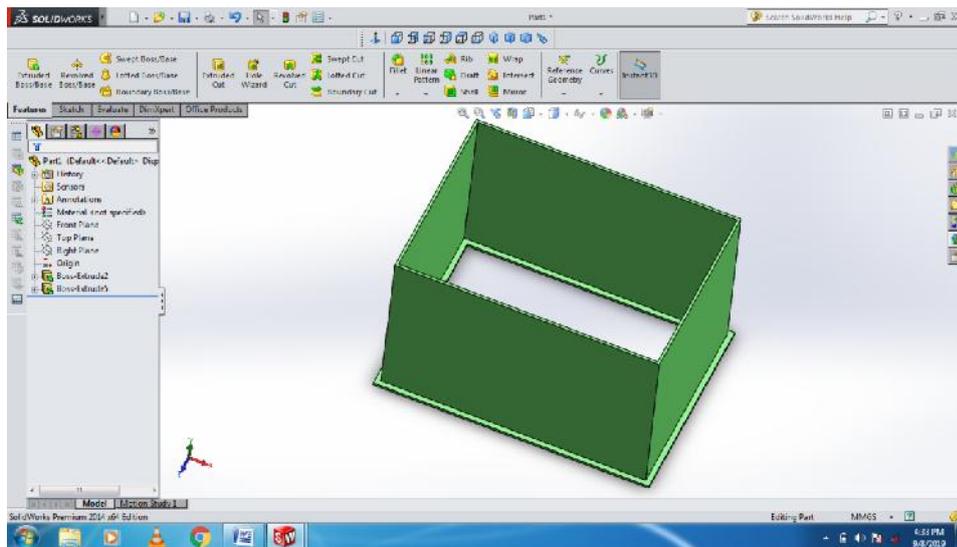


Gambar 4.39 Konstruksi rangka bawah menggunakan plat siku

2. Perancangan konstruksi rangka bawah menggunakan besi plat.
Dalam konsep perancangan ini menggunakan besi plat sebagai konstruksi rangka bawah, karena besi plat memiliki keunggulan dan kerugian sebagai gambar 4.40 berikut :

Keuntungan menggunakan besi plat :

- a. Strukturnya sangat kokoh.
- b. Memiliki kekuatan tekan yang lebih tinggi di banding material konstruksi lainnya.
- c. Kerugian menggunakan besi plat:
- d. Lamanya waktu pengerjaan
- e. Rendahnya daya kuat tarik
- f. Membutuhkan biaya yang mahal untuk biaya pembuatan konstruksi
- g. Konstruksinya menjadi lebih berat



Gambar 4.40 Menggunakan besi plat

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil desain menggunakan perangkat lunak *solid works*, maka di ambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Rancangan dimensi mesin kempa hidrolik ini merupakan hasil modifikasi dari analisa dan survey mesin kempa hidrolik yang telah ada. Dimensi mesin kempa hidrolik ini berukuran 960 mm x 600 mm x 2437 mm. modifikasi tersebut terletak pada desain rangka bawah, tangki oli, plat atas dudukan jack hidrolik, tiang as penyangga, plat bawah dudukan molding, spindle. Rangka mesin terbuat dari bahan plat siku yang berukuran 30mm x 30mm x 4mm .
2. Perancangan suatu mesin harus dilakukan secara berurutan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Hasil yang di peroleh setelah perancangan dari mesin kempa hidrolik ini maka terciptala suatu produk komposit yang berupa bad tennis meja.
3. Dipilih konsep rancangan yang pertama, yaitu dengan menggunakan konsep konstruksi rangka bawah dengan menggunakan plat siku, karena plat siku memiliki banyak keuntungan di bandingkan dengan besi plat padu,dan konsep ini juga lebih ekonomis dan lebih menarik untuk di lihat.

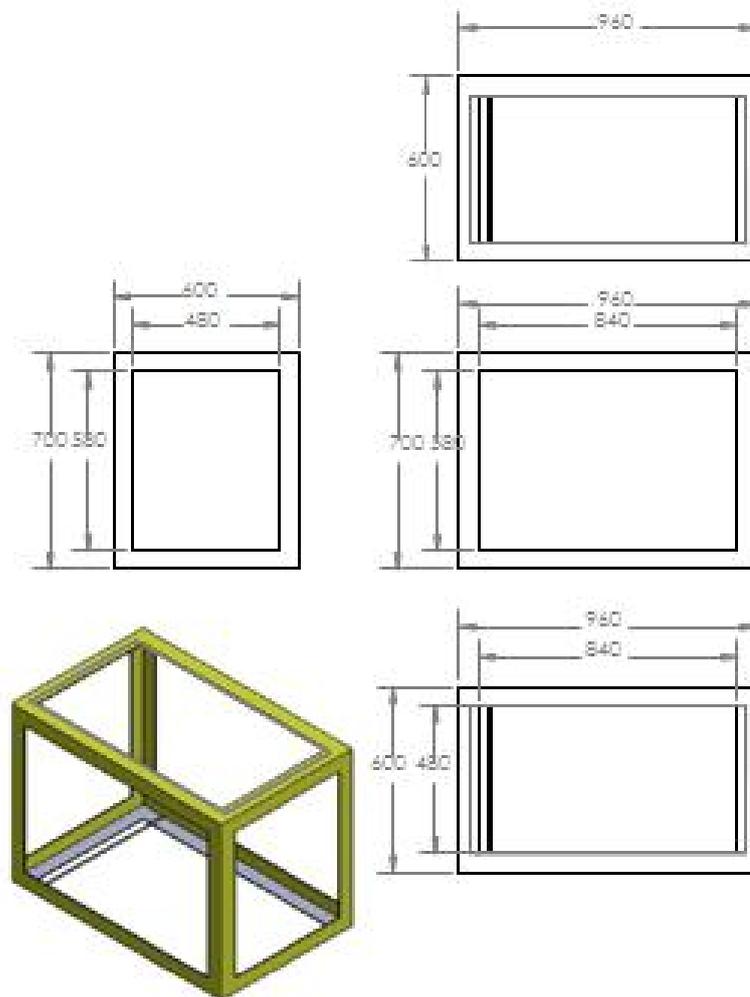
5.2 Saran

1. Untuk pengembangan lebih lanjut,akan lebih baik jika perancangan konstruksi di tinjau ulang.
2. Untuk pengembangan lebih lanjut, akan lebih baik jika dilakukan analisa kekuatan konstruksi mesin kempa hidrolik.
3. Bagi yang ingin melakukan pengembangan lebih lanjut,akan lebih baik jika pemilihan material dan beban yang akan diterima ditinjau ulang untuk hasil yang lebih baik lagi.

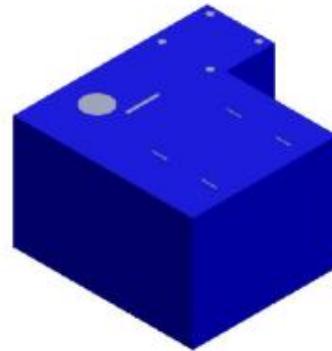
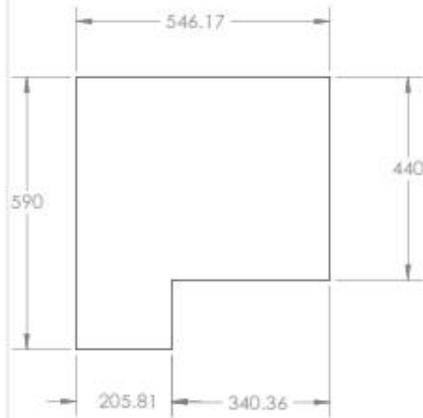
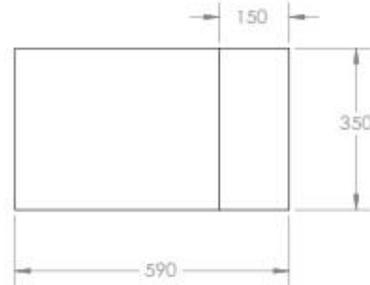
DAFTAR PUSTAKA

- Mesinpressku 2015 <http://mesinpressku.com/2015/12/pengertian-mesinpress.html> 26 DES 2015
- Muhammad jafar sidiq 2018 <https://siddix.com/2018/08/pengenalan-mesinpress-dalam-dunia.html> 5 AGUSTUS 2018
- Ma'anshan Gilde CNC Machine Tool Co.,Ltd 12 September 2016
<http://id.gldma.com/the-working-principle-of-the-hydraulic-press-machine.html>
- Wiratech master 31 AGUSTUS 2018 <https://wiratech.co.id/mesin-press-hidrolik/>
- Suya share 2011 <http://suya-share.com/2011/12/kateristik-dasar-pemilihan-bahan.html>
- Evan Dwi Nugraha Iskandar 2014, gambar teknik 21 Februari 2014.
- Ahmad Yusron Arif, 2019, Desain. Diakses pada tanggal 23 maret 2019
- Eris Kusnadi, 2012 Solidwork PT. Durio Indigo. Diakses pada tanggal 3 Maret 2012
- Suma'mur, 1996, pengertian keselamatan kerja. Diakses pada tanggal 10 juli 1996

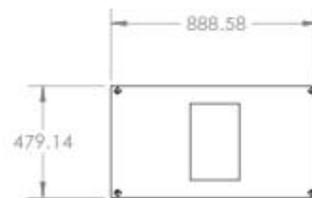
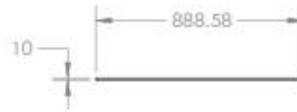
LAMPIRAN



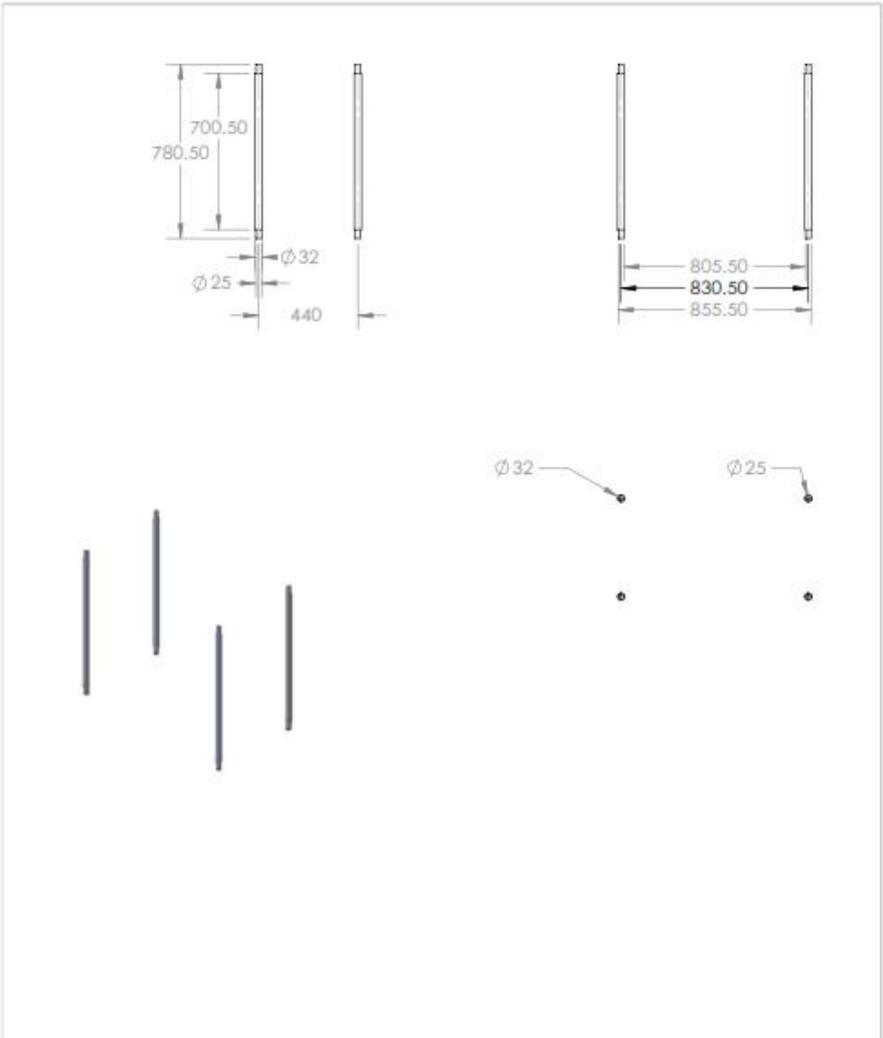
NO	JUMLAH	NAMA	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN
REKAMERAN PERMUKAAN DALAM		TOLERANSI UKURAN DALAM SATUAN			TOLERANSI BENTUK DAN POSISI
	SKALA :	DIGAMBAR :	AGUNG PRADYO PURNOMO		
	SATUAN UKURAN :	JURUSAN :	TEKNIK SENI		
	TANGGAL :	DILIHAT :			
UMSU			RANGKA BAWAH		NO A4



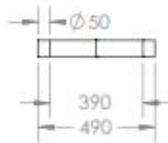
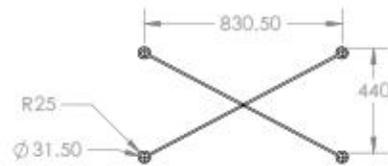
NO	JUMLAH	NAMA	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN
KEKASARAN PERMUKAAN DALAM		TOLERANSI UKURAN DALAM SATUAN			TOLERANSI BENTUK DAN POSISI
		SKALA :	DIGAMBAR	: AGUNG PRABOWO PUTRA	
		SATUAN UKURAN :	JURUSAN	: TEKNIK MESIN	
		TANGGAL :	DILIHAT	:	
		UMSU		TANGKI OLI	NO A4



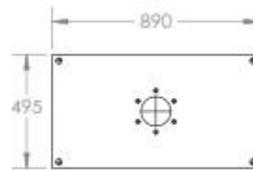
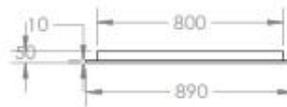
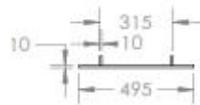
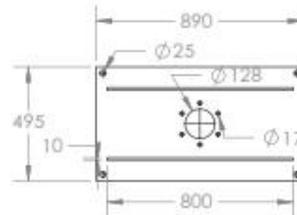
NO	JUMLAH	NAMA	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN	
		TOLERANSI UKURAN DALAM SATUAN			TOLERANSI BENTUK DAN POSISI	
		SKALA :	DIGAMBAR :	AGUNG PRABOWO PUTRA		
		SATUAN UKURAN :	JURUSAN :	TEKNIK MESIN		
		TANGGAL :	DILIHAT :			
		UMSU	PLAT BAWAH	NO	A4	



NO	JUMLAH	NAMA	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN
KEKASARAN PERMUKAAN DALAM		TOLERANSI UKURAN DALAM SATUAN			TOLERANSI BENTUK DAN POSISI
		SKALA :	DIGAMBAR :	AGUNG PRABOWO PUTRA	
		SATUAN UKURAN :	JURUSAN :	TEKNIK MESIN	
		TANGGAL :	DILIHAT :		
		UMSU		POROS	NO A4



NO	JUMLAH	NAMA	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN
KEKASARAN PERMUKAAN DALAM		TOLERANSI UKURAN DALAM SATUAN			TOLERANSI BENTUK DAN POSISI
		SKALA :	DIGAMBAR :	AGUNG PRABOWO PUTRA	
		SATUAN UKURAN :	JURUSAN :	TEKNIK MESIN	
		TANGGAL :	DILIHAT :		
		UMSU	<i>steeding down</i>		NO A4



NO	JUMLAH	NAMA	BAHAN	NORMALISASI	KETERANGAN	
		TOLERANSI UKURAN DALAM SATUAN			TOLERANSI BENTUK DAN POSISI	
		SKALA :	DIGAMBAR :	AGUNG PRABOWO PUTRA		
		SATUAN UKURAN :	JURUSAN :	TEKNIK MESIN		
		TANGGAL :	DILIHAT :			
UMSU			PLAT ATAS		NO	A4



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

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor :3069/3/AU/UMSU-07/F/2018

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas
Ketua Program Studi Mesin Tanggal 07 Desember 2018 dengan ini Menetapkan :

Nama : **AGUNG PRABOWO PUTRA**
NPM : **1407230125**
Program Studi : **TEKNIK Mesin**
Semester : **1X (Sembilan)**
Judul Tugas Akhir : **PERANCANGAN KONRUKSI MESIN KEMPA HIDROLIK UNTUK
PEMBUATAN PRODUK JADI DARI BAHAN KOMPOSIT
UNTUK PEMBUATAN PRODUK JADI DARI BAHAN KOMPOSIT**
Pembimbing 1 : **M.YANI ST.MT**
Pembimbing 11 : **BEKTI SUROSO ST.M.ENG**

Dengan 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 dn tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan, 29 Rabiul Awal 1440 H
07 Desember 2018 M



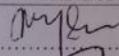
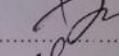
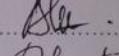
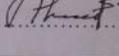
Dekan

Munawar Alfansury Siaggar, ST., MT
NIDN: 0101017202

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2018 – 2019**

Peserta seminar

Nama : Agung Prabowo Putra
 NPM : 1407230125
 Judul Tugas Akhir : Perancangan Konstruksi Mesin Kempa Hidrolik Untuk Pembua
 Tan Produk jadi dari Bahan Komposit.

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: M.Yani.S.T.M.T	
Pembimbing – II	: Bekti Suroso.S.T.M.Eng	
Pemanding – I	: Sudirman Lubis.S.T.M.T	
Pemanding – II	: Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T	

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1407230167	M. Rizali Hasan	
2	1407230255	Dennis Aksh-146h	
3	1407230219	Sony Pratama	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 10 Shafar 1441 H
 10 Oktober 2019M



Kesun T. Mesin


 Ahmad Marabdi S.T.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTAR

NAMA : Agung Prabowo Putra
NPM : 1407230125
Judul T.Akhir : Perancangan Konstruksi Mesin Kempa Hidrolik Untuk Pembua-
Tan Produk Jadi Dari bahan Komposit.

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen pembanding - I : Sudirman Lubis.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Ahmad marabdi Srg.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 :

- *perbaikkan simulasi*
- *Buat gambar kerangka pada kerangka*
- *Perbaiki lempeng pengantar*

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan, 10 Shafar 1441 H
09 Oktober 2019 M

Diketahui :

Ketu. Prodi T. Mesin



SHOT ON OPPO F9
By agung putra

Dosen Pembanding - I

Sudirman Lubis.S.T.M.T

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTAR

NAMA : Agung Prabowo Putra
NPM : 1407230125
Judul T.Akhir : Perancangan Konstruksi Mesin Kempa Hidrolik Untuk Pembua-
Tan Produk Jadi Dari bahan Komposit.

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen pembeding - I : Sudirman Lubis.S.T.M.T
Dosen Pembeding - II : Ahmad marabdi Srg.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 :
 - ⊙ pastikan kembali kesesuaian judul dengan Tujuan , metode , prosedur , hasil dan kesimpulan .
 - ⊙ perbaikan prosedur dan hasil
 - ⊙ perhatikan lagi laporan steripssi yg telah di periksa .
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan, 10 Shafar 1441 H
09 Oktober 2019 M

Diketahui :

Ketua P. T. Mesin



Dosen Pembeding - II

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

LEMBAR ASISTENSI TUGAS SARJANA
PERANCANGAN KONTRUKSI MESIN KEMPA HIDROLIK UNTUK
PEMBUATAN PRODUK JADI DARI BAHAN KOMPOSIT

Nama : Agung Prabowo Putra

Npm : 1407230125

Dosen pembimbing 1: M. Yani, S.T., M.T

Dosen pembimbing 2: Bakti Suroso, S.T., M.Eng

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1		Pemberian tugas spesifikasi TA	My
2		Perbaiki Bab I, latar belakang	My
3	Pabu/19-3-19	Perbaiki Bab II, tambahkan persamaan selama hidrolik	My
4	Rabu/10-7-19	Perbaiki Bab I III, & III (lihat pada masalah TA)	My
5	Ramis/29-8-19	Perbaiki Bab III	My
6	Senin/9-9-19	Aec Bab III, & IV	My
7	Selasa/10-09-19	Aec Seminar Hasil	My
		Aec, seminar	My



SHOT ON OPPO F9
By agung putra

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Agung Prabowo Putra
NPM : 1407230125
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Jl. Laksana gg Buku no 18
Kel : Kota Matsun IV
Kecamatan : Medan Area
Kabupaten : Medan
Provinsi : Sumatera Utara
No. HP : 0813 5089 1372
Email : Agungprabowoputra046@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Mamen Gustami
Ibu : Azizunisa

PENDIDIKAN FORMAL

1. 2002-2008 : SD Negeri 106815 Medan
2. 2008-2011 : MTs Ex PGA Proyek UNIVA Medan
3. 2011-2014 : SMK Negeri 2 Medan
4. 2014-2019 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara