

TUGAS AKHIR

DESAIN ALAT PENGANGKUTAN KELAPA SAWITMENGUNAKAN GEROBAK SORONG BERMESIN

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

Disusun Oleh:

AHMAD TRI NOVRANDY NST
1807230115



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK
MESINFAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA
UTARAMEDAN
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ahmad Tri Novrandy Nst
NPM : 1807230115
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Desain Alat Pengangkutan Kelapa Sawit
Menggunakan Gerobak Sorong Bermesin
Bidang ilmu : Konstruksi dan 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, 12 Oktober 2022

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji - I

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

Dosen Peguji II

Chandra A Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji III

M. Yani S.T, M.T

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Chandra A Siregar, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ahmad Tri Novrandy NST
Tempat /Tanggal Lahir: Torgamba/11 November 1999
NPM : 1807230115
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“Desain Alat Pengangkutan Kelapa Sawit Menggunakan Gerobak Sorong Bermesin”,

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 Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 12 Oktober 2022



Saya yang menyatakan,

Ahmad Tri Novrandy NST

Ahmad Tri Novrandy NST

Abstrak

Kegiatan pemanenan merupakan salah satu kegiatan penting dalam proses produksi minyak kelapa sawit. Kegiatan pemanenan terdiri dari pemotongan Tandan Buah Segar (TBS) dari tandannya, Pada umumnya untuk melakukan aktivitas pengangkutan tandan buah segar (TBS) dari piringan pohon ke TPH masih menggunakan tenaga manusia dengan bantuan alat berupa gerobak sorong (wheelbarrow) atau sering disebut juga angkong. Menurut angkong ini mampu mengangkat hanya 2-4 TBS dalam satu kali angkut tergantung dari kekuatan dan kemampuan penggunanya, yang dijalankan dengan cara didorong menuju tempat pengumpulan buah. Untuk mengurangi tenaga manusia pengumpulan, dan pengangkutan. Kegiatan pengangkutan pada proses pengumpulan TBS masih menggunakan alat bantu sederhana, yaitu berupa gerobak sorong atau angkong yang didorong oleh manusia. Kegiatan pengumpulan TBS ini merupakan salah satu pekerjaan yang berat dan membutuhkan tenaga manusia yang besar. Topik utama dari penelitian ini adalah untuk mengurangi beban tenaga manusia pada saat mendorong angkong dengan penambahan engine sebagai sumber tenaga putar. Kriteria desain untuk angkong bermesin adalah memiliki kecepatan maju maksimum setara dengan kemampuan jalan manusia yaitu 5km/jam. Kegiatan perancangan desain dilakukan dengan bantuan software Autocad. Penambahan engine diharapkan akan meningkatkan kapasitas angkut dari angkong tersebut. Hasil desain angkong bermesin adalah menggunakan engine 4 tak digunakan dari engine mesin penggerak bensin. Bagian fungsional yang mendukung fungsi utama adalah rangka, bak,udukan engine, engine 4 tak, transmisi pully, roda penggerak, tangki bahan bakar, tuas pemutar throttle, dan grip handel pegangan. pada desain gerobak sorong bermesin sebagai sarana pengangkutan pada proses pengumpulan buah kelapa sawit. Dengan desain ini dapat menentukan desain yang dapat diterapkan di pembuatan gerobak sorong bermesin

Kata kunci: angkong, gerobak sorong,, pengumpulan buah kelapa sawit, Desain gerobak sorong bermesin

Abstract

Harvesting is one of the important activities in the palm oil production process. Harvesting activities consist of cutting Fresh Fruit Bunches (FFB) from the bunches. In general, to carry out the activity of transporting fresh fruit bunches (FFB) from tree discs to TPH, humans still use human power with the help of tools in the form of wheelbarrows or often called rickshaws. According to this rickshaw, it is capable of lifting only 2-4 FFB in one transport depending on the strength and ability of the user, which is carried out by being pushed to the fruit collection point. To reduce human labor, collection and transportation. Transportation activities in the FFB collection process still use simple tools, namely in the form of wheelbarrows or rickshaws driven by humans. This FFB collection activity is one of the toughest jobs and requires a large amount of manpower. The main topic of this research is to reduce the human load when pushing the rickshaw with the addition of an engine as a rotary power source. The design criteria for the motorized rickshaw is to have a maximum forward speed equivalent to the ability of a human road, which is 5km/hour. Design activities are carried out with the help of Autocad software. The addition of an engine is expected to increase the carrying capacity of the rickshaw. The result of the motorized rickshaw design is to use a 4 stroke engine from the gasoline engine engine. Functional parts that support the main function are the frame, body, engine mount, 4 stroke engine, pulley transmission, drive wheels, fuel tank, throttle turning lever, and grip handle grips. on the design of the motorized wheelbarrow as a means of transportation in the process of collecting oil palm fruit. With this design, you can determine the design that can be applied in the manufacture of motorized wheelbarrows

Keywords: rickshaw, wheelbarrow, collection of oil palm fruit, Design of motorized wheelbarrow

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 “**Desain Alat Pengangkutan Kelapa Sawit Menggunakan Gerobak Sorong Bermesin**” 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 dan Penguji III yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak H Muharnif, S.T., M.Sc selaku dosen Penguji I dan Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T selaku dosen penguji II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Chandra A Siregar, S.T, M.T dan Bapak Ahmad Marabdi Siregar ,S.T,M.T yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Awaluddin Nasution S.PD.I dan Syahrhani Ainun, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Sahabat-sahabat penulis: Syahrialdo Nazly Dicky Mulya, Muhammad Jefri, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

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 pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 12 Oktober 2022

Ahmad Tri Novrandy NST

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Desain	3
2.2. Definisi Perancangan	4
2.2.1. Dasar-dasar Perancangan	5
2.2.2. Tahap Perancangan	5
2.2.3. Tujuan Perancangan	6
2.3. Software autocad	7
2.4. Kelapa Sawit	9
2.5. Gerobak Sorong	11
2.6. Penyaluran Daya (Transmisi)	12
2.7. Perancangan Gerobak Sorong	13
2.8. Rancangan Struktural	14
2.8.1. Rangka	14
2.8.2. Roda penggerak	15
2.8.3. Motor Bakar	16
2.8.4. Bak	17
2.8.5. Transmisi pulley	19
2.8.6. Bearing	19
BAB 3 METODOLOGI	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.1.1 Tempat	21
3.1.2 Waktu	21
3.2 Alat dan Bahan	22
3.2.1 Laptop	22
3.2.2 Software autocad	22

3.3	Diagram alir	23
3.4	Rancangan alat penelitian	24
3.4.1.	3 Desain gerobak sorong	24
3.4.2.	Sebab pemilihan desain bak gerobak sorong	25
3.5	Tahap Awal Pengerjaan Perancangan	25
3.5.1.	Membuat rancangan rangka gerobak sorong	25
3.5.2.	Membuat rancangan bak gerobak sorong	31
3.5.3.	Membuat rancangan poros gerobak sorong	34
3.4.2.	Membuat rancangan roda gerobak sorong	36
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1	Hasil dan komponen utama pada mesin gerobak sorong	39
4.1.1.	Bak	39
4.1.2.	Rangka	40
4.1.3.	Dudukan mesin	41
4.1.4.	Stang pengemudi	42
4.1.5.	Pulley	43
4.1.6	Poros	45
4.1.7.	Roda penggerak	46
4.1.8.	Motor bensin	47
4.1.9.	Ban	48
4.1.10.	Tuas pulley	49
4.2	Hasil penggabungan desain	50
4.3	Pembahasan	56
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	saran	61
	DAFTAR PUSTAKA	62
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi motor bakar	17
Tabel 2.2 Spesifikasi bearing	20
Tabel 3.1 waktu penelitian	21
Table 4.1 standar bahan poros	59
Table 4.2 Diameter poros	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. TBS	9
Gambar 2.2. Kegiatan panen kelapa sawit	10
Gambar 2.3. kegiatan pengangkutan TBS menggunakan gerobak Sorong	11
Gambar 2.4. Gerobak Sorong	12
Gambar 2.5. Gear box	13
Gambar 2.6. Rangka gerobak sorong	14
Gambar 2.7. Roda penggerak	17
Gambar 2.8 Mesin Motor Bakar	18
Gambar 2.9 bak gerobak sorong	19
Gambar 2.10 Bearing	20
Gambar 3.1 laptop	22
Gambar 3.2 Diagram alir	23
Gambar 3.3. Desain bak sudut 35 derajat	24
Gambar 3.4 Desain bak sudut 45 derajat	24
Gambar 3.5 Desain bak sudut 50 derajat	25
Gambar 3.6 membuka aplikasi autocad	26
Gambar 3.7 Klik Left untuk menentukan letak	26
Gambar 3.8 sebuah segi empat. Posisi dan ukuran segi empat	27
Gambar 3.9 Extend dipergunakan untuk memanjangkan objek	27
Gambar 3.10 untuk menentukan kordinat system	28
Gambar 3.11 Extrude untuk menentukan gambar 3D	28
Gambar 3.12 Membuat objek jadi 2 bagian	29
Gambar 3.13 Salin kedua titik kordinat	29
Gambar 3.14 membuat rangka bawah	30
Gambar 3.15 Membuat dudukan mesin penggerak	30
Gambar 3.16 Hasil pembuatan rangka gerobak sorong	31
Gambar 3.17 menggambar sebuah segi empat	31
Gambar 3.18 Membuat garis untuk memotong	32
Gambar 3.19 menunjukkan tanda pembagian garis	32
Gambar 3.20 untuk menduplikat objek	33
Gambar 3.21 hasil bak angkong bermesin	33
Gambar 3.22 Circle tahap membuat lingkaran	34
Gambar 3.23 Extrude membuat objek menjadi 3D	34
Gambar 3.24 Ucs untuk menentukan kordinat system	35
Gambar 3.25 Tahap akhir membuat poros gerobak sorong	35
Gambar 3.26 Tahap awal pembuatan roda gerobak sorong	36
Gambar 3.27 Top untuk menggambar sebuah segi empat	36
Gambar 3.28 Revolve untuk merubah object 2 dimensi menjadi 3	37
Gambar 3.29 Point menggabungkan gambar	37
Gambar 3.30 Tahap akhir membuat roda	38
Gambar 4.1 desain bak	39
Gambar 4.2 pembuatan bak	40
Gambar 4.3 desain rangka	40

Gambar 4.4 pembuatan rangka	41
Gambar 4.5 desain dudukan mesin	41
Gambar 4.6 pembuatan dudukan mesin	42
Gambar 4.7 desain stang pengemudi	42
Gambar 4.8 pembuatan stang pengemudi	43
Gambar 4.9 Desain.Pulley penggerak roda	43
Gambar 4.10 pulley penggerak roda	44
Gambar 4.11 desain Pulley penggerak gear box	44
Gambar 4.12 pulley penggerak gear box	45
Gambar 4.13 desain poros	45
Gambar 4.14 poros	46
Gambar 4.15 desain roda penggerak	46
Gambar 4.16 roda penggerak	47
Gambar 4.17 Motor Bensin	47
Gambar 4.18 desain ban depan	48
Gambar 4.19 ban depan	48
Gambar 4.20 desain tuas pulley	49
Gambar 4.21 tuas pulley	49
Gambar 4.22 Penggabungan Desain rangka dan dudukan mesin	50
Gambar 4.23 penggabungan desain roda penggerak	50
Gambar 4.24 pemasang poros roda	51
Gambar 4.25 pemasangan roda depan, roda belakang dan motor bensin	51
Gambar 4.26 pemasangan pulley dan v belt	52
Gambar 4.27 penggabungan desain bak	52
Gambar 4.28 pemasangan stang pengemudi	53
Gambar 4.29 pemasangan tuas transmisi penggerak	53
Gambar 4.30 desain Gerobak Sorong Bermesin	54
Gambar 4.31 hasil Desain Geobak Sorong Bermesin	55
Gambar 4.32 hasil Geobak Sorong Bermesin	55
Gambar 4.33.gambar diagram pemilihan sabuk	58

DAFTAR NOTASI

D	Diameter dalam	m	
L	Panjang batang		mm
m	massa benda	(kg)	
σ	Tegangan Tarik		Newton
X	Sumbu batang	-	
d	Diameter roda gerinda	mm	
n	kecepatan roda	Rpm	

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Panen merupakan kegiatan memotong buah masak, memungut berondolan dan sistem pengangkutannya dari pohon ke Tempat Pengumpulan Hasil (TPH) hingga ke pabrik. Dalam pelaksanaan panen, ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan untuk memperoleh produksi yang baik dengan rendemen minyak yang tinggi. Kualitas minyak sangat dipengaruhi oleh cara pemanenannya. Oleh karena itu, kriteria panen yang meliputi persiapan panen, matang panen, cara dan alat panen, rotasi dan sistem panen, serta mutu panen harus diperhatikan. Selain itu, keberhasilan panen dan produksi tergantung pada bahan tanam yang digunakan, pemanen dengan kapasitas kerjanya, peralatan yang digunakan untuk panen, kelancaran transportasi serta alat pendukung lainnya seperti organisasi panen yang baik, keadaan areal, insentif yang disediakan, dan lainlain (Lubis, 2008).

Standar toleransi kebun untuk kualitas buah yaitu tidak ada buah mentah yang dipanen dan buah masak tidak dipanen. Pemotongan buah mentah tidak boleh dilakukan karena kebun akan mendapatkan kerugian yaitu kehilangan sebagian potensi produksi minyak kelapa sawit (MKS), sehingga produktivitas MKS menurun (Lubis, 1992).

Pada umumnya untuk melakukan aktivitas pengangkutan tandan buah segar (TBS) dari piringan pohon ke TPH masih menggunakan tenaga manusia dengan bantuan alat berupa gerobak sorong (wheelbarrow) atau sering disebut juga angkong. Menurut Hendra dan Rahardjo (2009) angkong ini mampu mengangkat hanya 2-4 TBS dalam satu kali angkut tergantung dari kekuatan dan kemampuan penggunanya, yang dijalankan dengan cara didorong menuju tempat pengumpulan buah. Untuk mengurangi tenaga manusia yang digunakan maka diperlukan suatu desain alat pengangkut yang dapat meringankan pekerjaan panen Dengan adanya mekanisasi maka akan mengurangi tenaga manusia yang dikeluarkan, mengurangi kerusakan produk, menurunkan ongkos produksi, meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi. Penelitian ini difokuskan pada kegiatan desain gerobak sorong bermesin

sebagai sarana pengangkutan pada proses pengumpulan buah kelapa sawit. Dengan desain ini dapat menentukan desain yang dapat diterapkan di pembuatan gerobak sorong bermesin.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah ini adalah bagaimana menentukan desain dengan beban maksimal gerobak sorong kelapa sawit

1.3 Ruang lingkup

Untuk menghindari meluasnya masalah yang akan diuji, maka penulis akan membahas masalah yang berkaitan dengan desain ini, anatra lain sebagai berikut :

- Menentukan desain gerobak sorong kelapa sawit
- Menentukan beban maksimal gerobak sorong

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendisain gerobak sorong bermesin sebagai sarana pengangkutan pada proses pengumpulan buah kelapa sawit

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penyusunan tugas sarjana ini adalah :

1. Mendapatkan informasi tentang desain gerobak sorong bermesin.
2. Bagi masyarakat, sebagai mengurangi beban kerja pada saat proses pengumpulan

Tandan Buah Segar

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 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 mesinmesin 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 (teknik 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)

2.2 Definisi Perancangan

Perancangan merupakan penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Manfaat tahap perancangan sistem ini memberikan gambaran rancangan bangun yang lengkap sebagai pedoman bagi programmer dalam mengembangkan aplikasi. Sesuai dengan komponen sistem yang dikomputerisasikan, maka yang harus didesain dalam tahap ini mencakup hardware atau software, database dan aplikasi. Menurut Sommerville dalam buku Agus Mulyanto (2009 : 259) proses perancangan bisa melibatkan pengembangan beberapa model sistem pada tingkat abstraksi yang berbeda-beda. Menurut Soetam Rizky (2011 : 140) perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail

komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa perancangan adalah tahapan setelah analisis sistem yang tujuannya untuk menghasilkan rancangan yang memenuhi kebutuhan yang ditentukan selama tahap analisis.

suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada. Pengertian perancangan lainnya menurut bin Ladjamudin (2005:39) “Perancangan adalah tahapan perancangan (design) memiliki tujuan untuk mendesain sistembaru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik”. Sedangkan perancangan menurut Kusrini dkk (2007:79) “perancangan adalah proses pengembangan spesifikasi sistem baru berdasarkan hasil rekomendasi analisis sistem”. Berdasarkan pengertian di atas penulis dapat menyimpulkan bahwa perancangan adalah suatu proses untuk membuat dan mendesain sistem yang baru

2.2.1 Dasar-dasar Perancangan

Perancangan elemen-elemen mesin merupakan bagian penting dari bidang perancangan industri yang lebih besar dan lebih umum. Perancang dan engineer perancangan menciptakan peralatan atau sistem untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan khusus. Peralatan mekanis biasanya meliputi komponen-komponen penggerak yang menggerakkan daya dan melakukan pola-pola khusus, sistem mekanis terdiri atas beberapa peralatan mekanis. Oleh karena itu, untuk merancang alat dan sistem mekanis, kita harus mampu merancang elemen mesin tunggal yang membentuk sistem dan mampu juga menggabungkan beberapa komponen dan peralatan menjadi satu sistem yang selaras dan kuat

2.2.2 Tahap Perancangan

Tahapan perancangan sistem adalah merancang sistem dengan terperinci berdasarkan hasil analisis sistem, sehingga menghasilkan model system baru (Mahdiana, 2011). Berikut tahapan-tahapan perancangan sistem menurut pendapat Mahdiana :

1. Perancangan Output Perancangan output tidak dapat diabaikan, karena laporan yang dihasilkan harus memudahkan bagi setiap unsur manusia yang membutuhkan.
2. Perancangan Input Tujuan dari perancangan input yaitu dapat mengefektifkan biaya pemasukan data, mencapai keakuratan yang tinggi, dan dapat menjamin pemasukan data yang akan diterima dan dimengerti oleh pemakai.
3. Perancangan Proses Sistem Tujuan dari perancangan proses system adalah menjaga agar proses data lancar sehingga dapat menghasilkan informasi yang benar dan mengawasi proses dari sistem.
4. Perancangan Database Database sistem adalah mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya.
5. Tahapan Perancangan Kontrol Tujuan perancangan ini agar keberadaan sistem setelah diimplementasikan dapat memiliki kehandalan dalam mencegah kesalahan , kerusakan, serta kegagalan proses sistem.

2.2.3 Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan menurut Andri Koniyo (2007 : 79) antara lain:

1. Memenuhi spesifikasi fungsional.
2. Memenuhi batasan-batasan media target implementasi, target sistem komputer.
3. Memenuhi kebutuhan-kebutuhan implisit dan eksplisit berdasarkan kinerja dan penggunaan sumber daya.
4. Memenuhi perancangan implisit dan eksplisit berdasarkan bentuk hasil rancangan yang dikehendaki.
5. Memenuhi keterbatasan-keterbatasan proses perancangan seperti lama atau biaya.
6. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancangan bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan teknik ahli lainnya yang terlibat.
7. Untuk tercapainya pemenuhan kebutuhan berkaitan dengan pemecahan masalah yang menjadi sasaran pengembangan sistem.
8. Untuk kemudahan dalam proses pembuatan software dan control dalam mengembangkan sistem yang dibangun.

9. Untuk kemaksimalan solusi yang diusulkan melalui pengembangan sistem.
10. Untuk dapat mengetahui berbagai elemen spesifik pendukung dalam pengembangan sistem baik berupa perangkat lunak maupun perangkat keras yang digunakan pada sistem yang didesain.

2.3 Software autocad

Computer Aided Design (CAD) adalah sistem desain atau rancang bangun menggunakan perangkat komputer dan software desain tertentu, yang memungkinkan para engineering merencanakan, memodelkan, dan mengevaluasi suatu model produk atau barang dengan akurat sebelum diproduksi (Amin Nur Akhmad 2019). Jika di masa lalu CAD lebih banyak digunakan sebagai alat bantu gambar 2 dimensi, maka saat ini seiring dengan perkembangan teknologi CAD maka pemanfaatan CAD lebih banyak ditujukan untuk model 3 dimensi. CAM (Computer Aided Manufacturing) adalah sistem yang secara otomatis mampu menghasilkan produk atau benda kerja melalui penggunaan perangkat permesinan yang dikendalikan oleh komputer. CAM menghasilkan produk sesuai dengan spesifikasi desain yang diperoleh dari database desain. Jadi CAD atau CAM adalah penggabungan desain rekayasa dan instruksi manufaktur. Perangkat lunak komputer dibutuhkan untuk mempercepat proses dan mendapatkan hasil pekerjaan yang akurat. Kelebihan dalam menggambar teknik dengan bantuan komputer dibandingkan secara manual adalah menggambar dengan computer tidak perlu berulang-ulang mengganti lembar kerja jika terjadi kesalahan, hasil lebih baik, membuat ulang suatu gambar dengan memberikan perubahan tidak perlu membuatnya dari awal cukup membuka file yang telah ada.

Pada umumnya AutoCAD salah satu aplikasi yang mendukung pembuatan gambar pada bidang rekayasa desain. Aplikasi ini mampu mendesain gambar denah, rangka mobil, dan objek lainnya dalam tampilan 2 dimensi (2D) dan 3 dimensi (3D) (Andre Budhi Hendrawan 2019). Program CAD ini mengajarkan bagaimana memulai kehidupan umat manusia adalah mesin. Mesin merupakan alat bantu memperingan atau mempermudah kerja manusia sehingga dengan menggunakan mesin kita dapat mengefisienkan waktu serta tidak perlu menghabiskan tenaga yang begitu banyak. Permesinan ini banyak model, bentuk dan manfaatnya masing-masing, salah satunya

adalah mesin pelepas dan pemasang ban kendaraan bermotor. bekerja menggunakan AutoCAD dari dasar, membuat desain kerangka dan objek lainnya dalam tampilan 2 dimensi, maupun 3 dimensi tampak samping, tampak depan, tampak atas, potongan gambar dan sebagainya.

1. Menentukan Standar Satuan Konversi

Menggambar maka harus kita tentukan terlebih dahulu standar satuan konversi yang akan kita gunakan. Ada duasuatu konversi yang tersedia dalam AutoCAD yaitu:

- Satuan konversi koordinat yaitu satuan yang digunakan untuk menentukan arah sumbu entity (sudut, jarak, maupun koefisien kartesiusnya) yang bekerja.
- Satuan konversi dimensi yaitu satuan yang digunakan untuk menentukansatuan nilai entity/gambar yang dikerjakan

Satuan konversi koordinat merupakan satuan konversi mutlak yang harus dan pastidigunakan sehingga yang perlu diatur adalah satuan konversi dimensinya. Ada dua cara untuk mengatur dimensi pada AutoCAD.

2. Kordinat

Koordinat adalah suatu sistem yang digunakan untuk memungkinkan gambar yang dibuat menjadi akurat dan tepat sesuai posisi. Di dalam koordinat AutoCAD menggunakan dua sistem koordinat yaitu:

- a. Koordinat Absolut Sistem ini menggunakan nilai mutlak maksudnya nilai yang sesuai dengan sumbu koordinat.
- b. Koordinat Relatif Sistem ini menganggap bahwa semua titik awal garis adalah titik (0,0). Untuk mengaktifkannya dapat kita klik pada status bar, atau kita beri sebelum menyetikkan nilai. Koordinat Relatif Kartesius Sistem ini menggunakan prinsip X dan Y titik selanjutnya menggunakan patokan titik sebelumnya (0,0).”

2.4 Kelapa Sawit

Kelapa Sawit Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan Palmae tropis yang berasal dari Afrika. Tanaman sawit mulai diusahakan dan dibudidayakan pada tahun 1911, sejak saat itu perkebunan kelapa sawit di Indonesia mulai berkembang

(Pahan 2008). Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan dan utama di Indonesia yang produk utamanya terdiri dari minyak sawit dan minyak inti sawit yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan menjadi salah satu penyumbang devisa negara terbesar dibandingkan dengan komoditas perkebunan lainnya (Pahan 2008). Buah kelapa sawit dapat dilihat pada



Gambar 2.1. TBS

Indonesia adalah negara dengan luas areal kelapa sawit terbesar di dunia, yaitu sebesar 34,18% dari areal kelapa sawit dunia. Pencapaian produksi rata-rata kelapa sawit Indonesia tahun 2008 tercatat sebesar 75.54 juta ton (TBS) atau 40.26% dari total produksi kelapa sawit dunia (Pahan 2008). Kelapa sawit dapat tumbuh pada daerah tropis dengan kondisi suhu udara sedang sampai panas dengan kelembaban udara 80% dengan curah hujan rata-rata 2500 mm/tahun. Temperatur yang cocok berkisar 22°C-33°C dengan lama penyinaran 5-7 jam/hari. Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dan berbuah sampai ketinggian 1000 m di atas permukaan laut, namun secara ekonomis tanaman kelapa sawit diusahakan pada daerah ketinggian 1500 m dpl (di atas permukaan laut). Kelapa sawit optimum berada di daerah yang memiliki kecepatan angin 56 km/jam untuk membantu proses penyerbukan (Pahan 2008).

Pemanenan Kelapa Sawit Kegiatan panen merupakan kegiatan yang sangat berpengaruh kepada kualitas hasil minyak. Alat angkut yang tepat dapat membantu mengatasi kerusakan buah selama pengangkutan (j.h Pahan 2008). Menurut Pramudji et al. (2004) panen adalah pekerjaan penting di perkebunan kelapa sawit karena langsung menjadi sumber pemasukan uang ke perusahaan melalui penjualan (MKS) dan inti kelapa sawit (IKS)

Berkaitan dengan hal tersebut, Lubis (1992) menyatakan bahwa keberhasilan panen dan produksi sangat tergantung pada bahan tanaman yang dipergunakan, manusia dengan kapasitas kerjanya, peralatan yang dipergunakan untuk panen, kelancaran transportasi serta faktor pendukung lainnya seperti organisasi panen yang baik, keadaan areal, insentif yang disediakan dan lain-lain. Kegiatan pemanenan terdiri dari kegiatan pemotongan pelepah penyangga, pemotongan tangkai buah, pembuangan pelepah yang dipotong, pengumpulan brondolan dan TBS, serta pengangkutan brondolan dan TBS ke TPH.



Gambar 2.2. Kegiatan panen kelapa sawit

Pengangkutan TBS memiliki tujuan mengirim TBS dan brondolan ke pabrik dalam keadaan baik melalui penanganan secara hati-hati dan menjaga jadwal pengiriman TBS dan buah secara tepat, sehingga pabrik kelapa sawit dapat bekerja secara optimal (Chairunisa 2008). Menurut Pramudji et al. (2004) prinsip dasar dari pengangkutan adalah melakukan evakuasi TBS dari lapangan ke PKS secepat-cepatnya (maksimal 24 jam), sesegar-segarinya dan sebersih-bersihnya. Transport buah merupakan mata rantai dari tiga faktor yaitu panen, pengolahan dan pengangkutan. Ketiga factor ini merupakan faktor terpenting dan saling mempengaruhi. Pengelolaan transport buah memiliki enam sasaran yang harus dicapai. Keenam sasaran tersebut yaitu meningkatkan kualitas TBS, meningkatkan produktivitas kendaraan, menjaga agar asam lemak bebas (A) produksi harian 3 %, kapasitas dan kelancaran pengolahan di pabrik, keamanan TBS dilapang serta cost transport yang minimal (Pramudji et al.2004). Kegiatan pengangkutan TBS dari areal kebun ke TPH masih dilakukan dengan bantuan alat berupa gerobak sorong (wheelbarrow) atau sering disebut juga

angkong yang dijalankan pada pasar pikul dengan cara didorong oleh penggunanya. Alat ini mampu mengangkat 4-6 TBS tergantung dari kekuatan dan kemampuan penggunanya. Kegiatan pengangkutan dengan menggunakan angkong dapat dilihat pada gambar dibawah Gambar 2.3



Gambar 2.3. kegiatan pengangkutan TBS menggunakan gerobak Sorong

Gerobak Sorong kendala dari alat ini yaitu membutuhkan tenaga manusia yang besar untuk dapat mengangkut TBS yang lebih banyak, sehingga untuk meningkatkan kinerja kerja dari alat tersebut dan mengurangi beban manusia yang digunakan maka angkong harus dilakukan perancang ulang dengan penambahan mesin sebagai sumber tenaganya.

2.5 Gerobak Sorong

Gerobak sorong merupakan alat angkut material curah pada area tambang, perkebunan, dan lainnya. Jika ditinjau dari definisinya wheelbarrow adalah alat angkut yang didorong dan dibimbing oleh satu orang menggunakan dua pegangan ke belakang yang memiliki satu buah roda di bagian depan (Monasari 2006). Istilah "gerobak" terbuat dari dua kata: "roda" dan "barrow". "Barrow" adalah derivasi dari Inggris Kuno "bearwe" yang merupakan perangkat yang digunakan untuk membawa beban (Monasari 2006). Gerobak sorong atau wheelbarrow ini dirancang untuk mendistribusikan berat beban antara roda dan operator sehingga memungkinkan beban yang diterima oleh operator berkurang. Kapasitas khas adalah sekitar 170 liter (6 kaki kubik) (Monasari 2006). Angkong yang biasanya digunakan pada perkebunan kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4. Gerobak Sorong

Penggunaan satu roda juga memungkinkan kontrol yang lebih besar pada proses unloading atau bongkar muat. Elemen pekerjaan pada penggunaan angkong terdiri dari loading, pengangkutan dan unloading. Loading merupakan proses pengangkatan muatan ke dalam bak hingga akhirnya dapat dipindahkan. Pengangkutan merupakan pemindahan beban menuju tempat tertentu. Unloading merupakan proses pembongkaran muatan/beban yang dilakukan dengan pengangkatan angkong beserta muatannya ke arah depan sehingga muatan tersebut dapat dikeluarkan (Monasari 2006).

2.6 Penyaluran Daya (gear box)

Sistem transmisi adalah sistem yang berfungsi untuk konversi torsi dan kecepatan (putaran) dari mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda untuk diteruskan ke penggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah tetapi lebih bertenaga, atau sebaliknya. Menurut Nawawi (2001), transmisi daya adalah suatu mekanisme pemindahan atau penyaluran daya dari sumbernya ke bagian yang membutuhkannya.

Gearbox dalam hal penggunaannya banyak terdapat pada bidang kebutuhan industry atau permesinan. Dalam beberapa unit mesin memiliki sistem pemindah tenaga yaitu gearbox yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran. Gearbox merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, dan gearbox juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar

menjadi tenaga yang lebih besar. Gearbox atau transmisi adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindel mesin maupun melakukan gerakan feeding. Transmisi juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur



Gambar 2.5 Gear box

2.7 Perancangan Gerobak Sorong

Angkong bermesin yang dibuat merupakan desain baru dengan penambahan sumber tenaga yang bersumber dari engine. Untuk itu diperlukan beberapa kriteria yang harus dipenuhi dalam perancangan angkong bermesin ini. Kriteria-kriteria tersebut meliputi:

1. Dapat dioperasikan dengan mudah dengan pelatihan yang sederhana/minimal.
2. Dapat mengurangi tenaga manusia yang digunakan pada saat kegiatan pengangkutan TBS
3. Beban yang dirasakan operator lebih ringan
4. Dapat meningkatkan kapasitas angkut dari angkong tersebut
5. Kecepatan maju dapat diatur oleh operator
6. Memiliki kecepatan maju sesuai dengan kemampuan berjalan manusia

7. Dapat digunakan pada lahan yang datar maupun miring Pada proses pembuatan desain angkong bermesin terdapat pembatas agar desain sesuai dengan kriteria.

Faktor pembatas tersebut yaitu :

1. Kecepatan jalan manusia
2. Antropometri manusia
3. Desain angkong di luar dari pasaran

2.8 Rancangan Struktural

2.8.1 Rangka

Rangka merupakan salah satu bagian utama dalam angkong bermesin yang berfungsi sebagai wadah penempatan engine, sistem transmisi serta sekaligus sebagai penyangga roda penggerak, bak, dan pembentuk dasar dari angkong tersebut. Bentuk serta dimensi rangka ini harus sesuai dengan karakteristik tubuh manusia, khususnya karakteristik tubuh manusia Indonesia sehingga operator yang menggunakannya tidak akan mengalami cedera. Bentuk dari desain angkong yang di luar pasaran, sehingga bentuk dan dimensi angkong yang dirancang mengacu pada angkong bermesin memiliki desain yang kuat dengan beban 130 kg. Bahan utama yang digunakan untuk rangka adalah pipa besi silinder



Gambar 2.6. Rangka gerobak sorong

- Ditinjau dari tegangan geser : Tegangan geser yang diizinkan τ_a (kg/mm^2) dihitung atas dasar batas kelelahan puntir yang besarnya diambil 40% dari batas kelelahan tarik yang besarnya kira-kira 45% dari kekuatan tarik τ_b (kg/mm^2). Jadi batas kelelahan adalah 18% dari kekuatan tarik

2.8.2 Roda penggerak

Roda penggerak merupakan penyalur tenaga putar terakhir dari sistem transmisi. Roda penggerak ini harus dapat menahan beban seluruh angkong beserta dengan beban angkut dari angkong tersebut. Roda penggerak ini terdiri dari ban karet, ban dalam, velg dari bahan plat, dan dudukan sprocket dari besi pejal yang dibentuk.

Roda ini menggunakan ban karet yang diisi dengan angin. Roda penggerak ini juga merupakan tempat melekatnya sprocket besar dari transmisi sprocket and chain. Diameter keseluruhan karet ban yaitu 40 cm.



Gambar 2.7. Roda penggerak

Kecepatan maju dari angkong bermesin ini bergantung dari kecepatan putar dari roda penggerak. Acuan kecepatan maju angkong bermesin adalah kecepatan jalan manusia normal yaitu 5 km/jam. Kecepatan angkong bermesin ini diasumsikan yaitu 4 km/jam atau setara dengan 1.1 m/s. Slip yang terjadi pada roda angkong diasumsikan 20% sehingga kecepatan maju angkong bermesin yaitu 1.38 m/s. Dari kriteria desain tersebut maka dapat dihitung kecepatan putar roda penggerak

2.8.3 Motor Bakar

Engine merupakan sumber tenaga utama pada angkong bermesin. Engine menghasilkan tenaga putar yang nantinya akan direduksi hingga memiliki kecepatan putar yang sesuai kemudian akan diteruskan hingga ke roda penggerak. Tenaga putar dari engine ini menjadi sumber tenaga maju utama dari angkong sehingga tenaga yang dikeluarkan oleh operator akan berkurang. Engine yang digunakan harus memiliki daya yang cukup untuk menggerakkan roda angkong dengan berat angkong beserta beban bahan yang akan diangkut oleh angkong tersebut. Analisis beban dan tenaga ini sangat diperlukan untuk menentukan jenis dan

kebutuhan daya engine yang akan digunakan. Elemen yang mempengaruhi diantaranya berat angkong, berat beban angkut, kecepatan maju, dan tahanan gelinding. Tahan gelinding dipengaruhi oleh koefisien rolling resistance (C_{rr}) yang mempengaruhi kegiatan mobilitas angkong dilahan sawit. C_{rr} pada tanah yang sedikit berpasir akan lebih besar bila dibandingkan dengan pada tanah keras tidak berpasir (Rusnadi 2013).



Gambar 2.8 Mesin Motor Bakar

Tahan gelinding

Tahan gelinding merupakan tenaga tarik yang diperlukan untuk menggerakkan tiap ton berat kendaraan termasuk beban muatan yang diangkut. Besar dari tahanan gelinding ini bergantung keadaan permukaan tanah dan berat alat. Tahan Gelinding

Tahanan kelandaian

Tahanan kelandaian ini muncul disaat angkong bermesin melalui suatu tanjakan, maka diperlukan tenaga traksi tambahan yang sebanding dengan besarnya kelandaian dari tanjakan tersebut, demikian pula jika menurun akan terjadi pengurangan tenaga traksi, hal ini terjadi karena adanya pengaruh gaya gravitasi bumi.

Tahanan kelandaian = W (kg) x %kelandaian

Beban total

Beban total Beban total adalah jumlah beban yang harus diatasi oleh alat pada suatu kondisi pekerjaan tertentu.

Kondisi menanjak = Tahanan kelandaian + Tahanan gelinding

Kondisi datar = Tahanan gelinding

Kondisi menurun = Tahanan gelinding – Tahanan kelandaian

Dari ketiga kondisi yang mungkin ada di lahan, maka perhitungan beban total angkong bermesin ini mengacu pada kondisi menanjak karena baban yang terjadi pada kondisi menanjak paling besar.

Beban total (W) = Tahanan kelandaian + tahanan gelinding

Tabel 2.1 Spesifikasi motor bakar

No	Nama	Keterangan
1.	Tenaga mesin	6,5 HP
2.	Rpm mesin	3600 RPM
3.	Torsi maksimum mesin	10,3 Nm
4.	Langka mesin	4 Langka
5.	Kapasitas tangki bahan bakar	3,11 Liter
6.	Berat mesin	15 Kg
7.	Kapasitas mesin	163 cc
8.	Kapasitas oli	0,6 Liter

2.8.4 Bak

Bak Angkong Bentuk serta dimensi bak angkong yang dibuat mengikuti bentuk serta dimensi bak angkong yang berada dipasaran. Bak angkong ini akan menerima gaya beban dari TBS yang akan diangkut. TBS yang akan diangkut nantinya memiliki berat 200 kg. Bak angkong terbuat dari plat besi yang dibentuk cekung. Beban yang diterima pada bak ini terdistribusi pada bagian dasar dan dinding bak, Berat beban TBS yang diangkut disangga oleh bagian dasar dan bagian dinding bak, sehingga diasumsikan bahwa dasar bak menerima beban 1/2 dari beban total sedangkan dinding bak menerima beban 1/2 dari total TBS yang dimuat.

Dinding bak terbagi menjadi empat bagian, yaitu bagian samping kanan, kiri, bagian depan dan bagian belakang sehingga dinding menerima 1/8 dari beban total. Penentuan ketebalan plat yang digunakan untuk membuat bak menggunakan asumsi bagian yang terbesar terkena beban yaitu pada bagian dasar bak sketsa



Gambar 2.9 bak gerobak sorong

Dengan demikian beban yang diterima bagian bawah bak sebesar 200 kg (beban yang diterima sebesar 1/2 dari berat total muatan), bagian bawah bak berbentuk persegi panjang dengan panjang 1500 mm dan lebar 800 mm, maka tebal plat besi 2,5 mm yang dibutuhkan dapat dihitung sebagai berikut.

Menghitung volume bak

Rumus menghitung Untuk mencari volume balok yaitu berikut :

$$V_B = p \times l \times t$$

Dimana :

V_B = Volume balok

P = 1540 (mm)

L = 820 (mm)

t = 300 (mm)

Rumus untuk mencari volume prisma segitiga

$$v_p = \left(\frac{1}{2} a \times t\right) \times t$$

Dimana :

v_p = ?

a = Alas

t = tinggi

2.8.5 Transmisi pulley

Pulley dan belt adalah pasangan elemen mesin angkong yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lain. Perbandingan kecepatan antara poros penggerak dan poros yang digerakkan tergantung pada perbandingan diameter pulley yang digunakan. Agar dapat mentransmisikan daya, pulley dihubungkan dengan belt (sabuk) dan memanfaatkan kontak gesek antara pulley dengan sabuk. Pulley digunakan dengan putaran tinggi, torque rendah dan sprocket digunakan untuk mesin dengan putaran rendah, torque tinggi. Secara umum, transmisi pulley dan sabuk digunakan ketika kecepatan rotasi kecepatan yang lebih rendah, tegangan tarik pada sabuk menjadi terlalu tinggi untuk jenis-jenis sabuk tertentu.

Perhitungan ratio pulley

Menentukan putaran pulley yang digerakkan

Dik D_p = diameter yang di gerakkan 8 inch = 203,2 mm

d_p = diameter pulley penggerak 4 inch = 101,6 mm

n_1 = putaran pulley penggerak = 2600 rpm sesuai stationer mesin

$$n_2 = \frac{d_p \cdot n_1}{D_p}$$

Perhitungan sabuk belting (v belt)

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

Menentukan Panjang sabuk v belt

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C}(d_p - D_p)^2$$

2.8.6 Bearing

Bearing (bantalan) adalah elemen mesin yang menunpu poros yang mempunyai beban, sehingga atau gerakkan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan mempunyai umur yang panjang, bearing harus kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik, dengan demikian kami menggunakan bearing ukuran 205 untuk digunakan di gerobak sorong.



Gambar 2.10 Bearing

Tabel 2.2 Spesifikasi bearing

No	Nama	Keterangan
1.	Model number	Ucp 205
2.	Dimensi	35.5x140x105 Mm (1-7/16x5-1/2x4-1/8 In)
3.	Beban dasar (KN)	14
4.	Beban dasar cor	7.85
5.	Ukuran poros	25
6.	Dimensi	6.5x140x105
7.	Berat (Kg)	16

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian Desain Alat Pengangkutan Kelapa Sawit Menggunakan Gerobak Sorong Bermesin pada Aplikasi AUTOCAD 2016 ini dilakukan di Laboratorium Komputer Fakultas Teknik lantai 2 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 Medan.

3.1.2 Waktu

Waktu pelaksanaan proses mendesain dan pembuatan gerobak sorong dengan kapasitas 200kg selama 10 bulan setelah laporan tugas akhir disetujui.

Tabel 3.1 waktu penelitian

No Kegiatan	Waktu/Bulan					
	1	2	3	4	5	6
1. Pengajuan judul	■					
2. Studi literature		■				
3. Penulisan proposal		■				
4. Perancangan gerobak sorong			■			
5. Pengujian dan pengambilan data				■		
6. Analisa data				■	■	
7. Penulisan laporan akhir				■	■	■
8. Seminar hasil dan sidang sarjana						■

3.2 Alat dan Bahan

Adapun Alat yang digunakan dalam membuat desain gerobak sorong ini adalah

3.2.1 Laptop

Spesifikasi laptop yang digunakan dalam perancangan konstruksi ini adalah sebagai berikut



Gambar 3.1 laptop

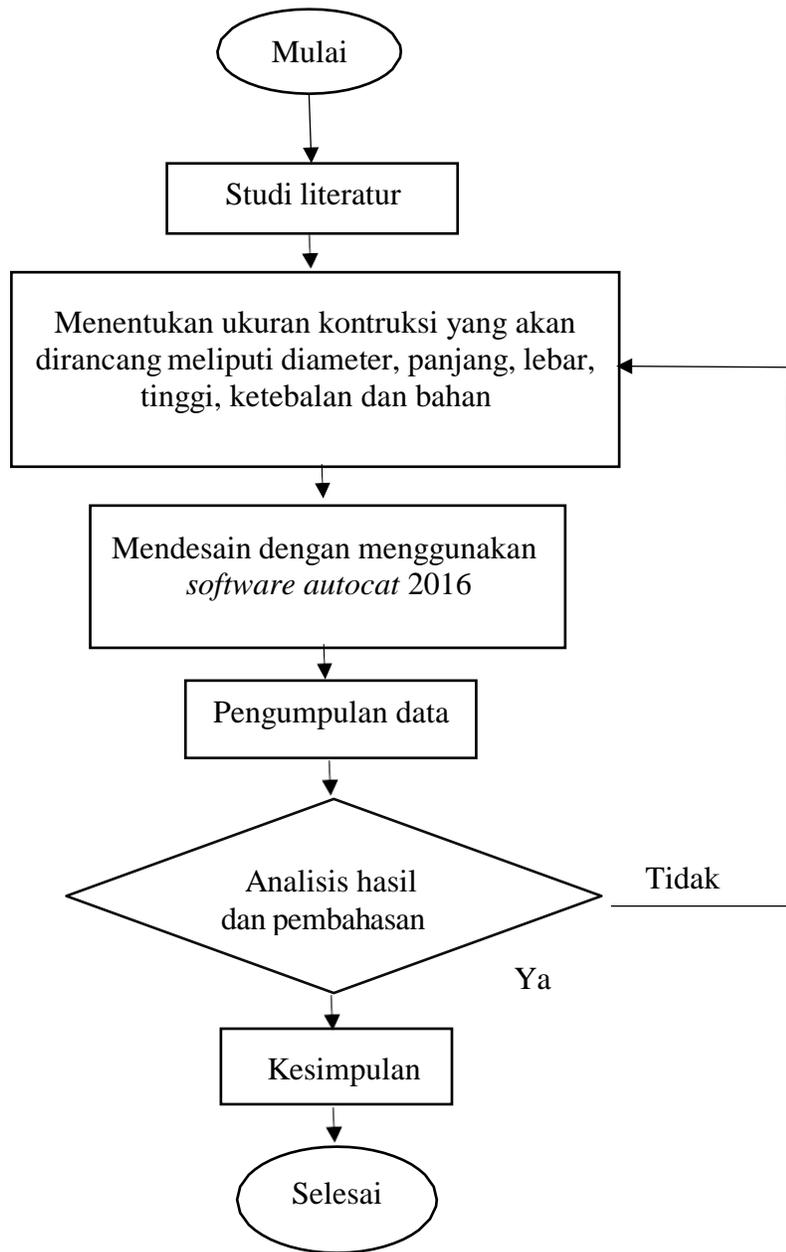
1. Prosesor : AMD A8-7410 APU with AMD Radeon R5 Graphics
2. Ram : 4,00 GB
3. System type : x64-based PC

3.2.2 Software autocad

Spesifikasi software yang digunakan dalam pembuatan desain konstruksi gerobak sorong ini adalah sebagai berikut

1. Nama : Autocad 2016
2. Size : 1,83 GB
3. Resolusi layar : 1024x768 (1600x1050) dengan true color

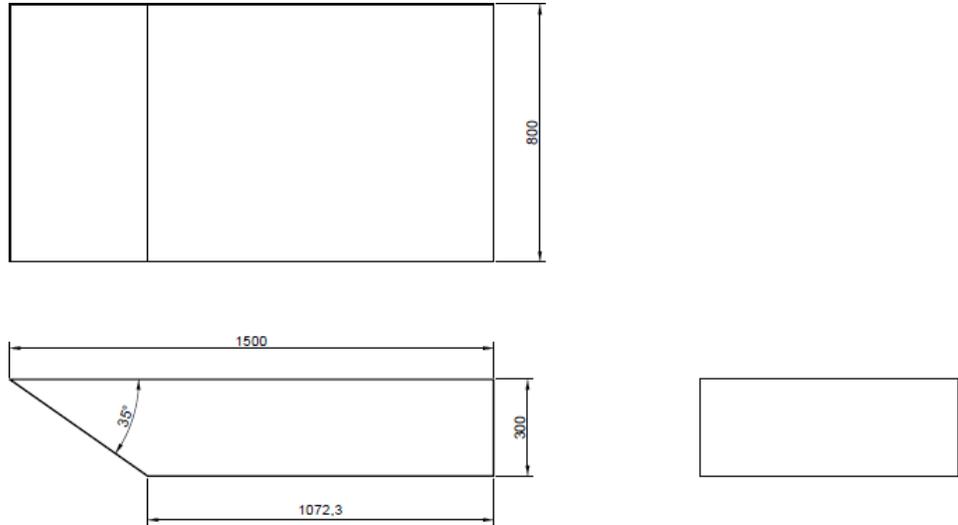
3.3 Diagram alir



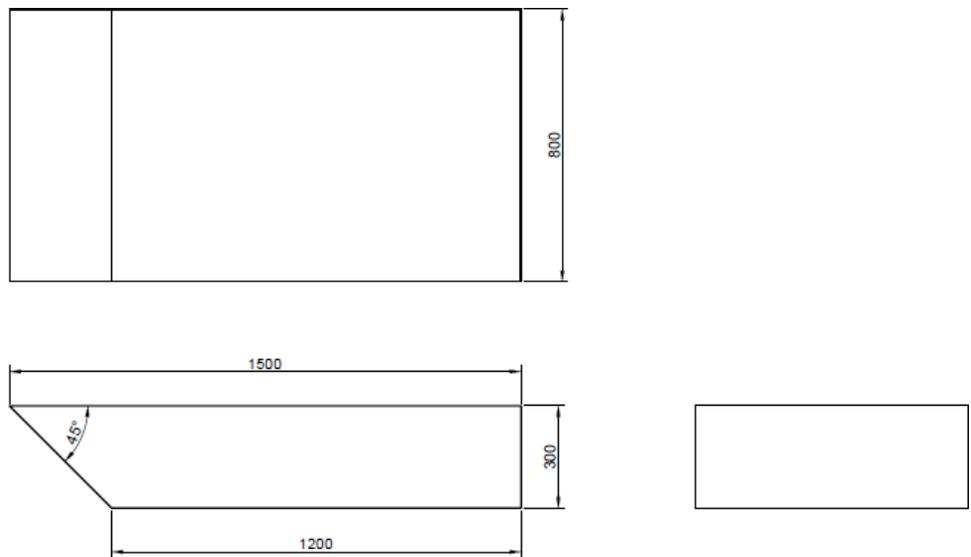
Gambar 3.2 Diagram alir

3.4 Rancangan alat penelitian

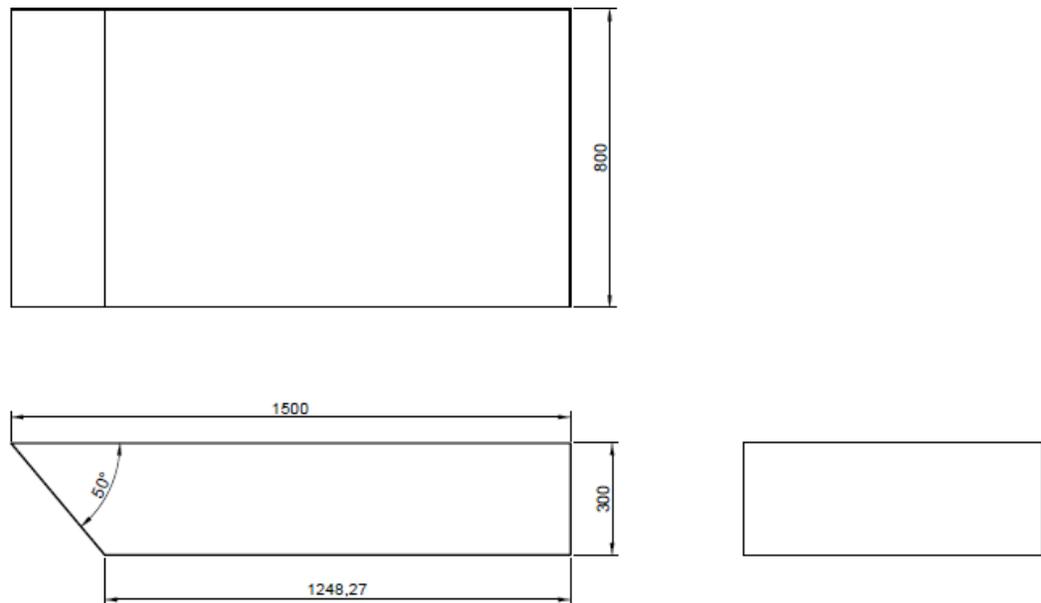
3.4.1 3 Desain gerobak sorong



Gambar 3.3.Desin bak sudut 35 derajat



Gambar 3.4 Desain bak sudut 45 derajat



Gambar 3.5 Desain bak sudut 50 derajat

3.4.2 Sebab pemilihan desain bak gerobak sorong

Dari 3 desain di atas kami memilih bak dengan sudut kemiringan buang 45 derajat.

Alasannya memilih 45 derajat karena sudut kemiringan derajat sudah pas.

Sudut kemiringan 35 derajat terlalu rendah atau landai bias menyebabkan kan TBS terjatuh.

Sudut kemiringan 50 derajat terlalu tinggi bisa menyebabkan buah itu tidak teratur.

3.5 Tahap Awal Pengerjaan Perancangan

3.5.1 Membuat rancangan rangka gerobak sorong

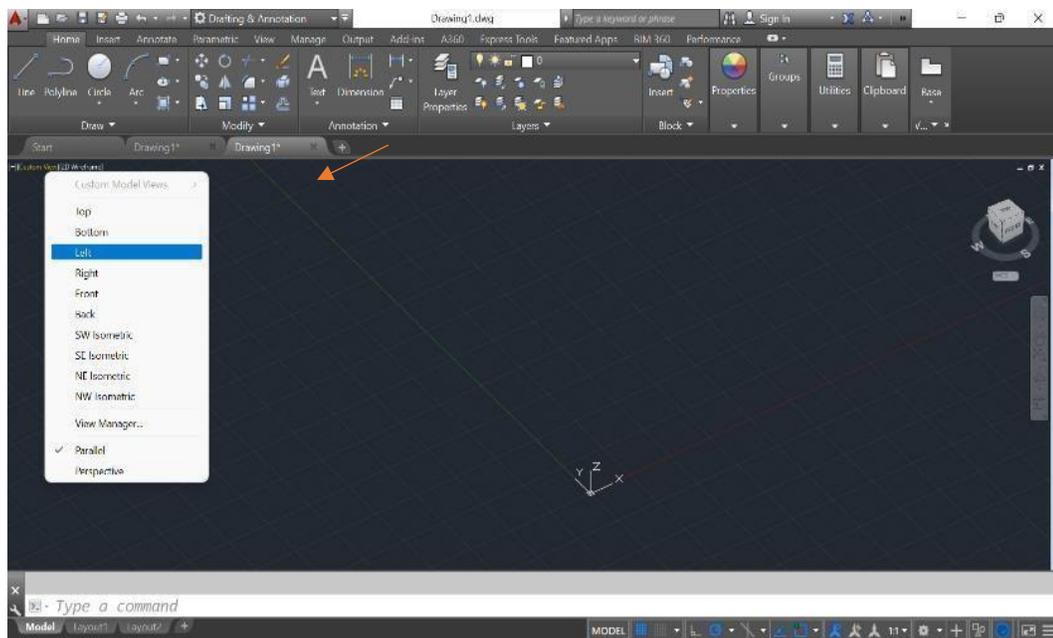
Sebelum melakukan pengerjaan desain, langkah pertama kali yaitu adalah

1. Buka laptop
2. Tekan tombol *power* untuk menyalakan laptop, seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini
3. Setelah laptop telah menyala, langkah selanjutnya klik2X start menu pada aplikasi autocad, yang terlihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



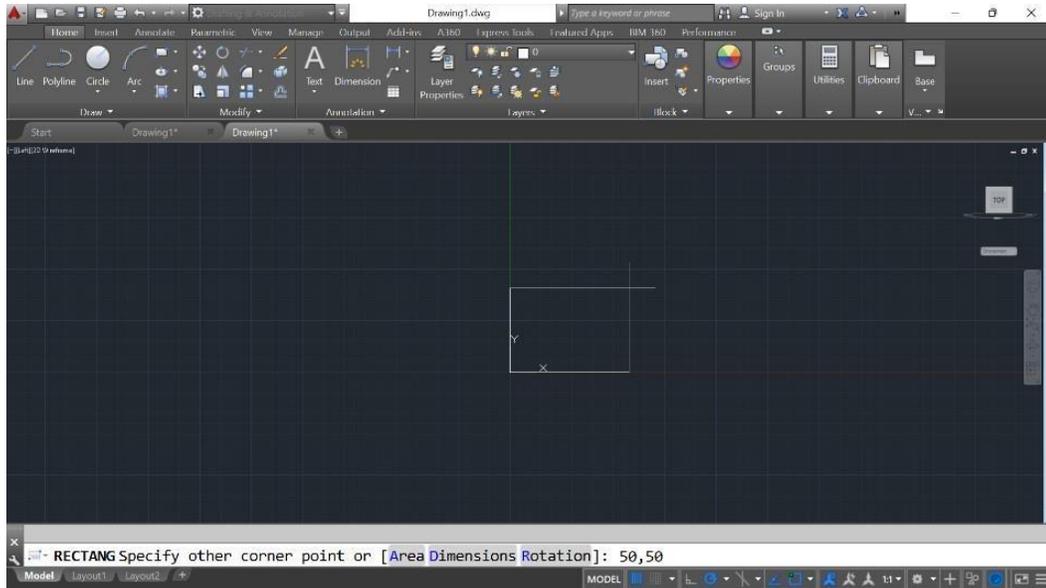
Gambar 3.6 membuka aplikasi autocad

4. Setelah menu awal solidworks telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri left lalu klik, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.4 dibawah ini.



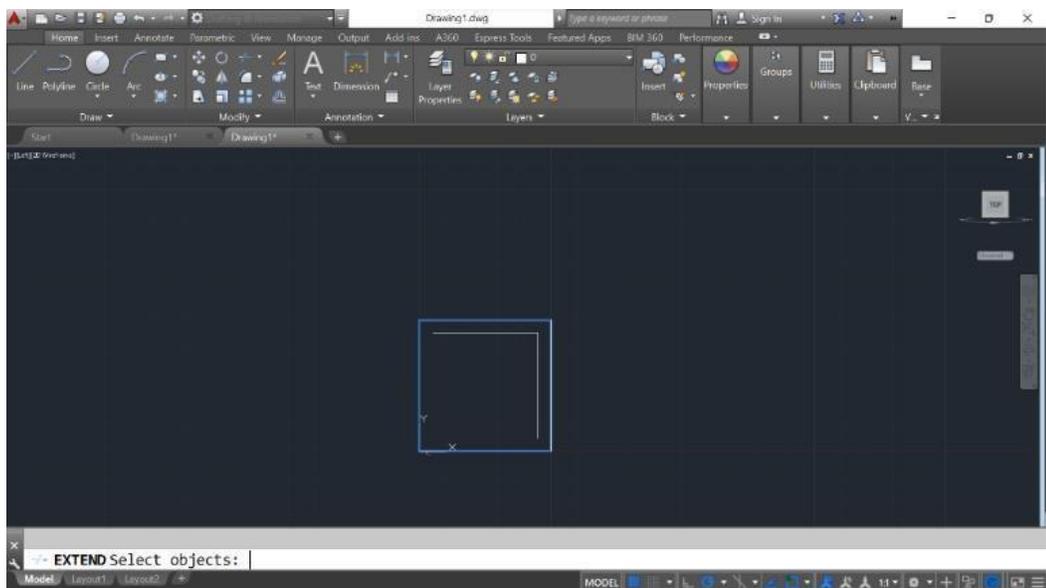
Gambar 3.7 Klik Left untuk menentukan letak

5. Setelah itu klik rectang digunakan untuk menggambar sebuah segi empat. Posisi dan ukuran segi empat dengan ukuran 50,50, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.8 dibawah ini



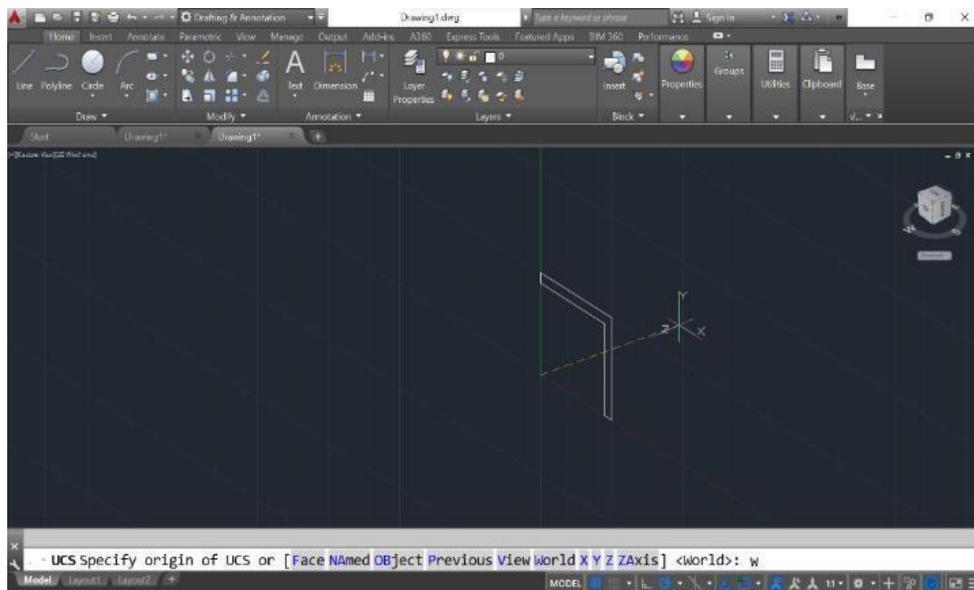
Gambar 3.8 sebuah segi empat. Posisi dan ukuran segi empat

6. Selanjutnya klik extend dipergunakan untuk memanjangkan objek sampai suatu batas tertentu dimana patokan batas , seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.9 dibawah ini



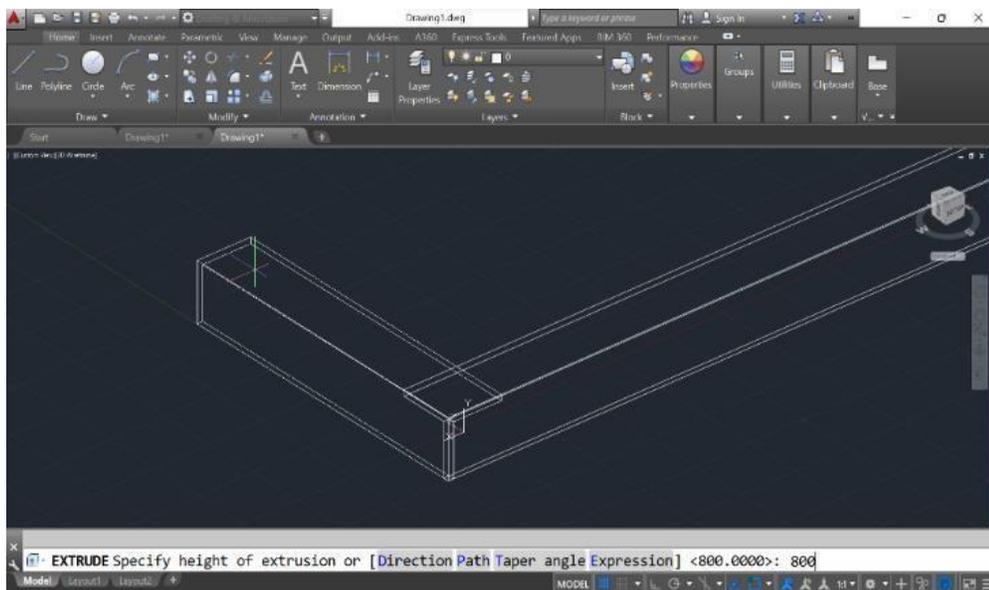
Gambar 3.9 Extend dipergunakan untuk memanjangkan objek

- 7 Selanjutnya klik ucs untuk menentukan kordinat system ,seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.10 dibawah ini



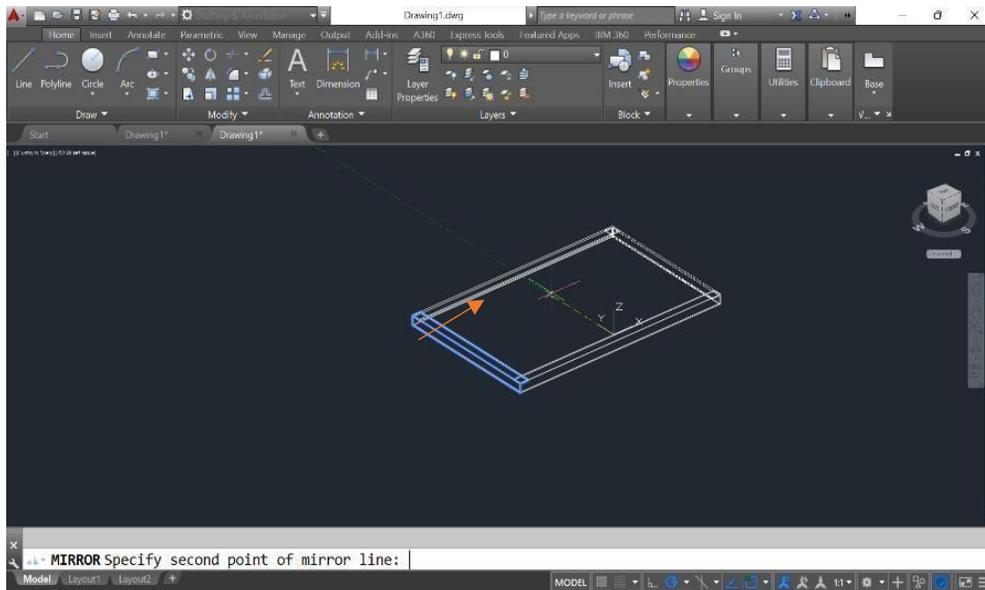
Gambar 3.10 untuk menentukan kordinat system

- 8 Selanjutnya klik extrude untuk membuat gambar 3D,seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.11 dibawah ini



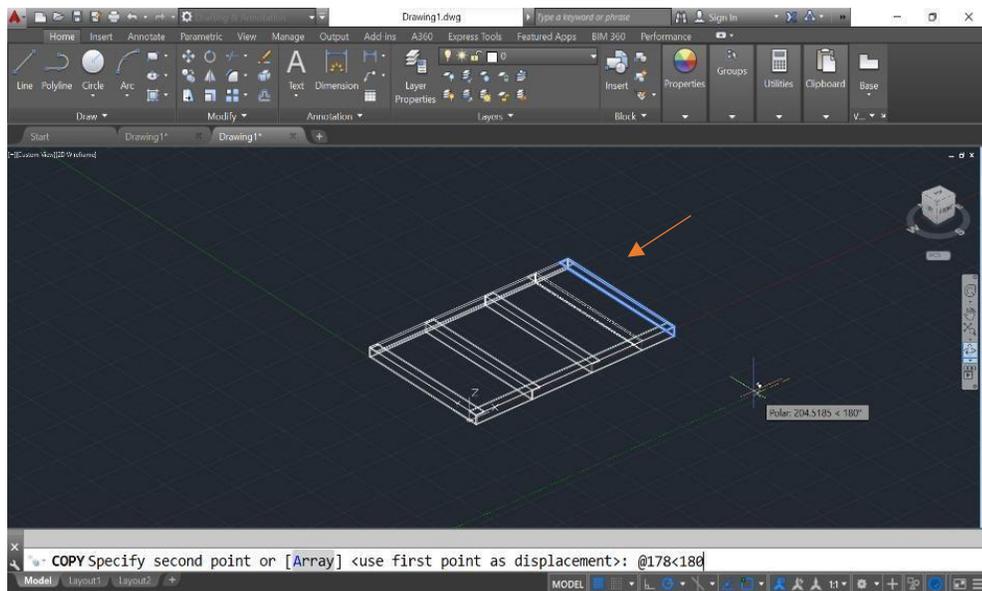
Gambar 3.11 Extrude untuk menentukan gambar 3D

- 9 Selanjutnya klik mirror untuk membuat objek jadi 2 bagian, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.12 dibawah ini



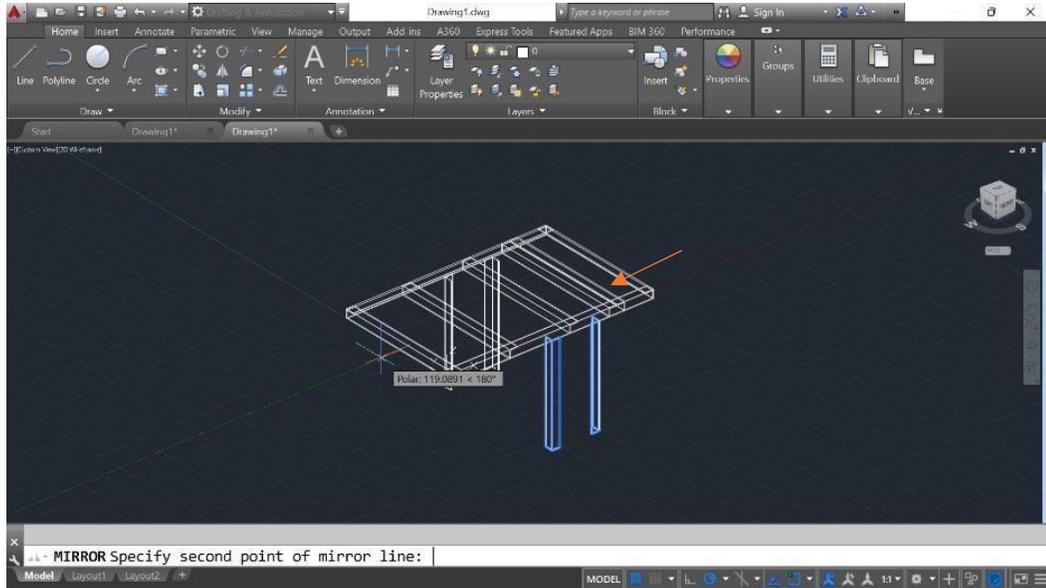
Gambar 3.12 Membuat objek jadi 2 bagian

- 10 Selanjutnya klik copy untuk salin kedua titik kordinat ukuran 178-188, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.13 dibawah ini



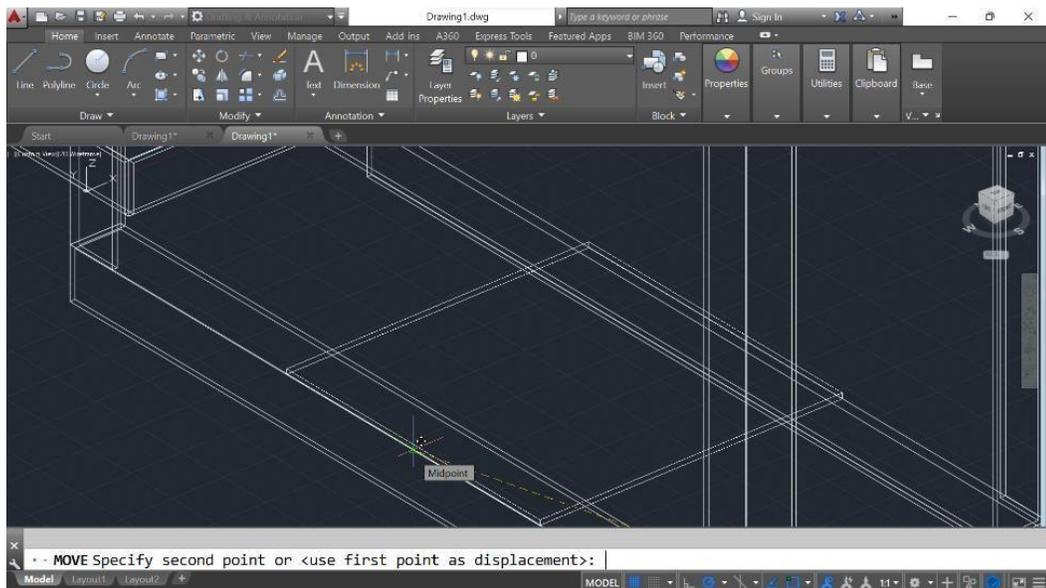
Gambar 3.13 Salin kedua titik kordinat

- 11 Selanjutnya klik membuat rangka bawah dengan membuat objek pada bagian bawah penyangga rangka bawah, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.14 dibawah ini



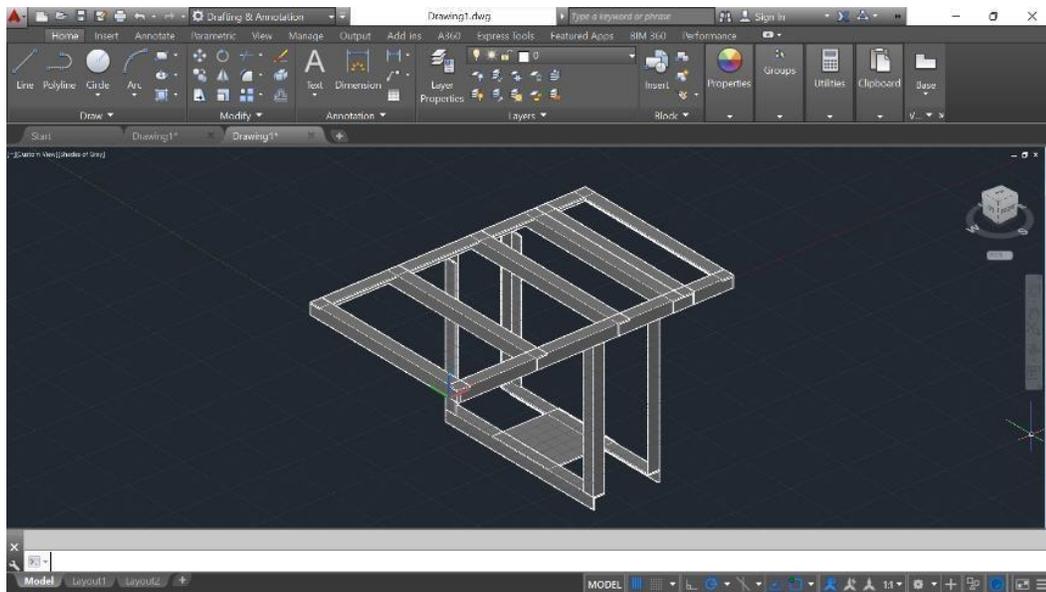
Gambar 3.14 membuat rangka bawah

- 12 Selanjutnya klik Membuat dudukan mesin penggerak pada rangka bawah ,seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.15 dibawah ini



Gambar 3.15 Membuat dudukan mesin penggerak

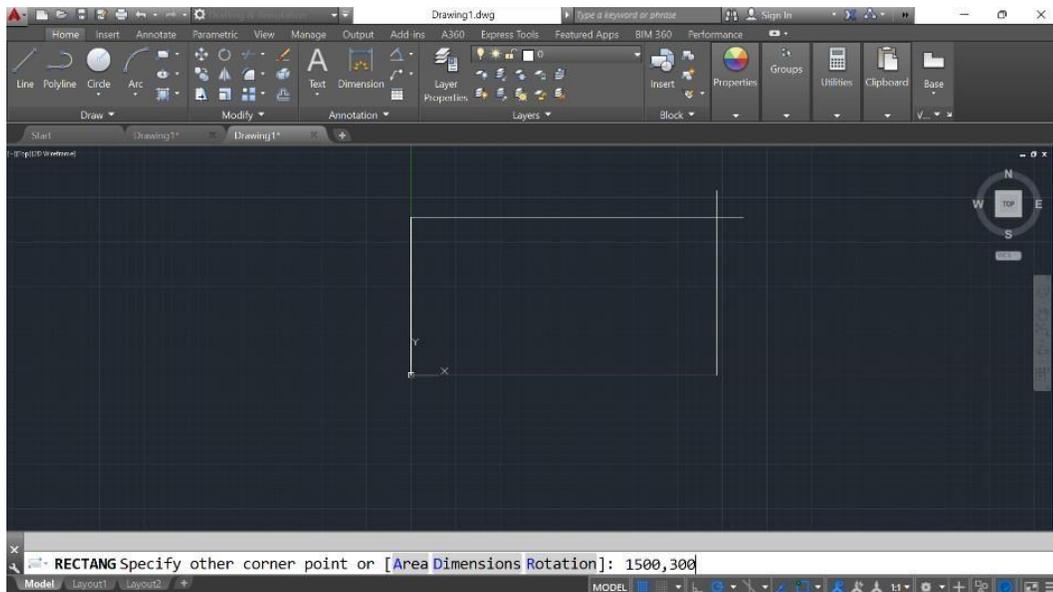
13 Hasil pembuatan rangka gerobak sorong ,seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.16 dibawah ini



Gambar 3.16 Hasil pembuatan rangka gerobak sorong

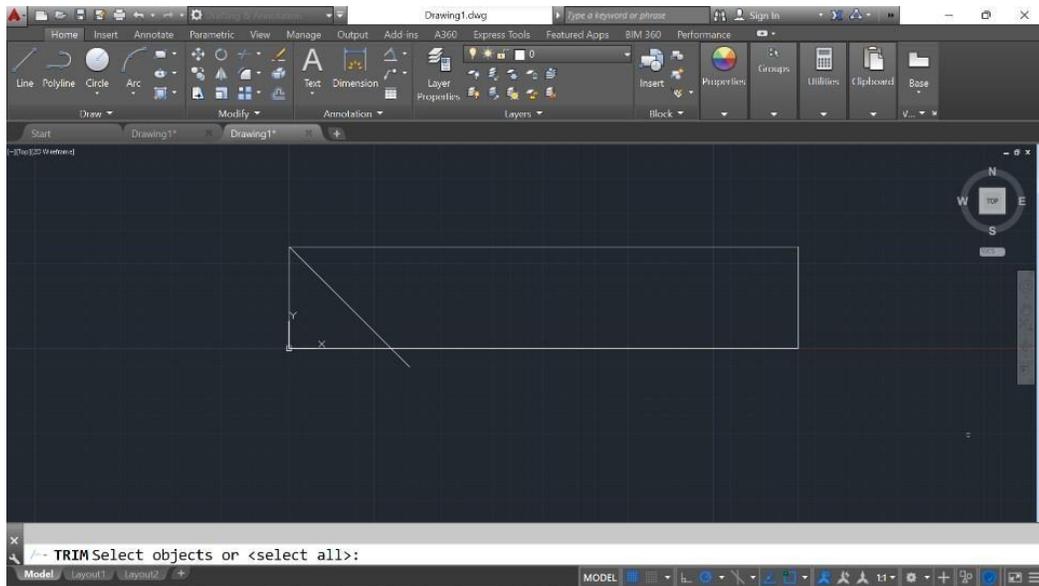
3.5.2 Membuat rancangan bak gerobak sorong

1 Tahap awal klik rectangle digunakan untuk menggambar sebuah segi empat. Posisi dan ukuran segi empat dapat ditentukan dengan menentukan dua titik,seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.17 dibawah ini



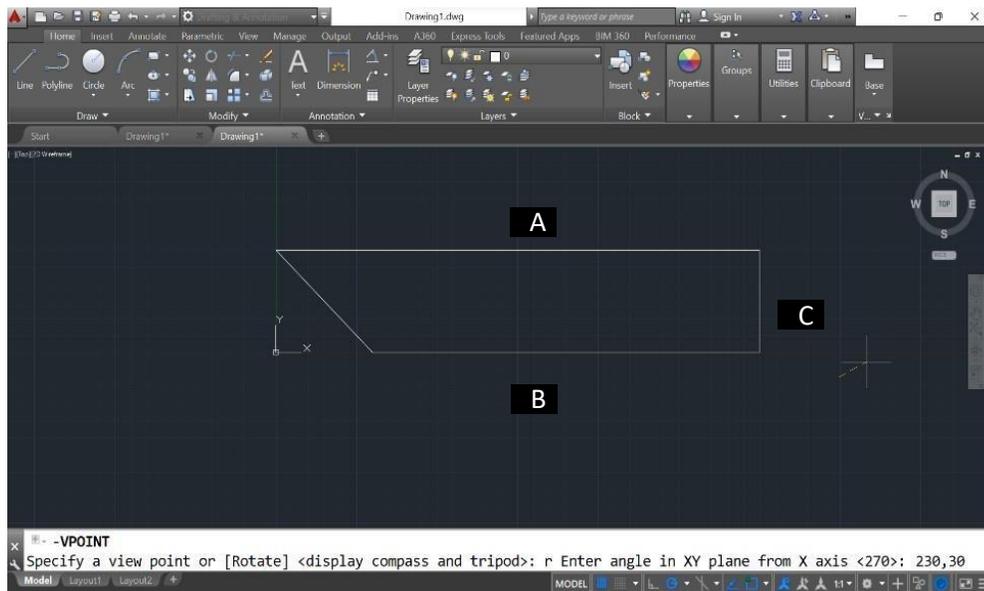
Gambar 3.17 menggambar sebuah segi empat

- 2 Selanjutnya klik membuat garis untuk memotong objek segi empat, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.18 dibawah ini



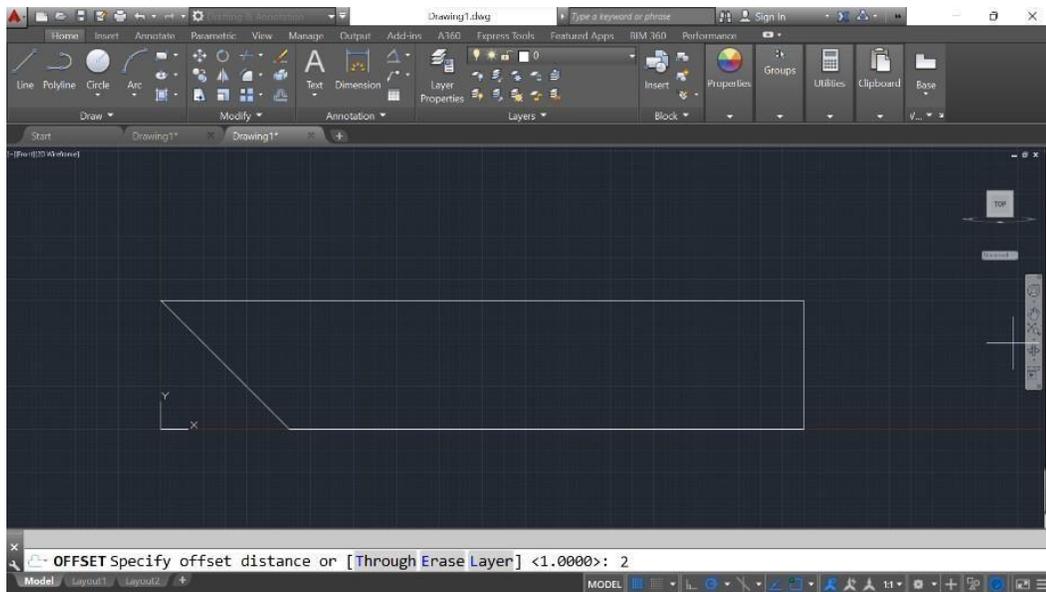
Gambar 3.18 Membuat garis untuk memotong

- 3 Setelah itu klik vpoint untuk menunjukkan tanda pembagian garis
Ukuran A =1500cm B =1200cm C= 300cm, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.19 dibawah ini



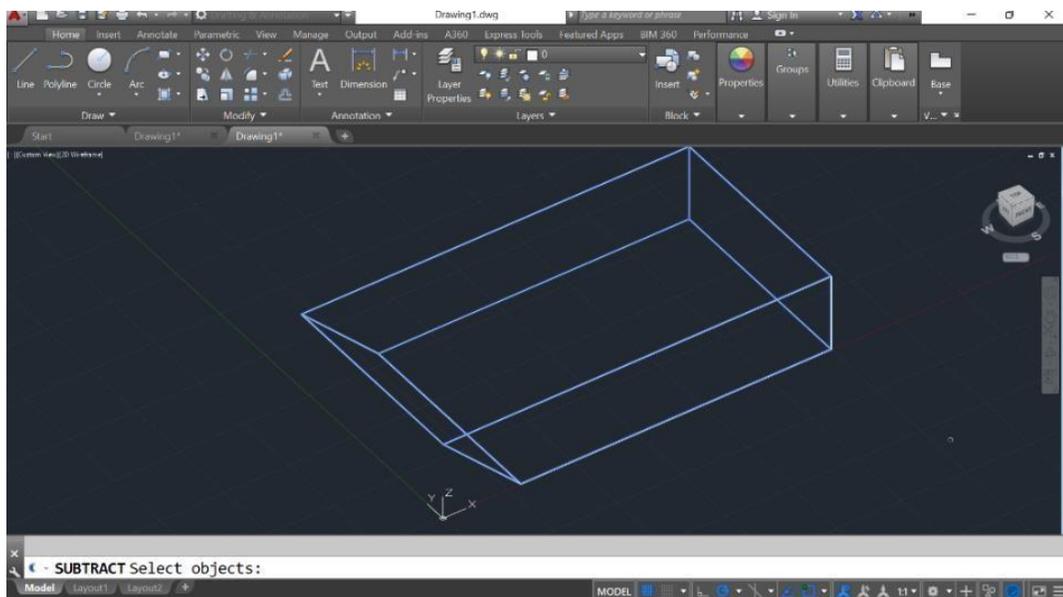
Gambar 3.19 menunjukkan tanda pembagian garis

- 4 Selanjutnya klik Offset untuk menduplikat objek dengan bentuk yang sama ,seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.20 dibawah ini



Gambar 3.20 untuk menduplikat objek

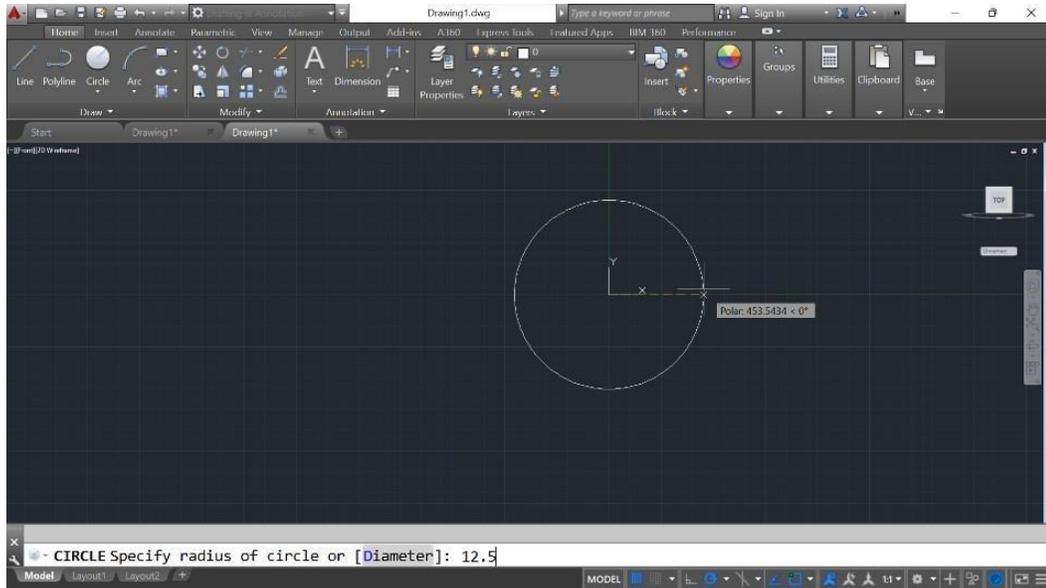
- 5 Tahapan hasil bak angkong bermesin,seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.21 dibawah ini



Gambar 3.21 hasil bak angkong bermesin

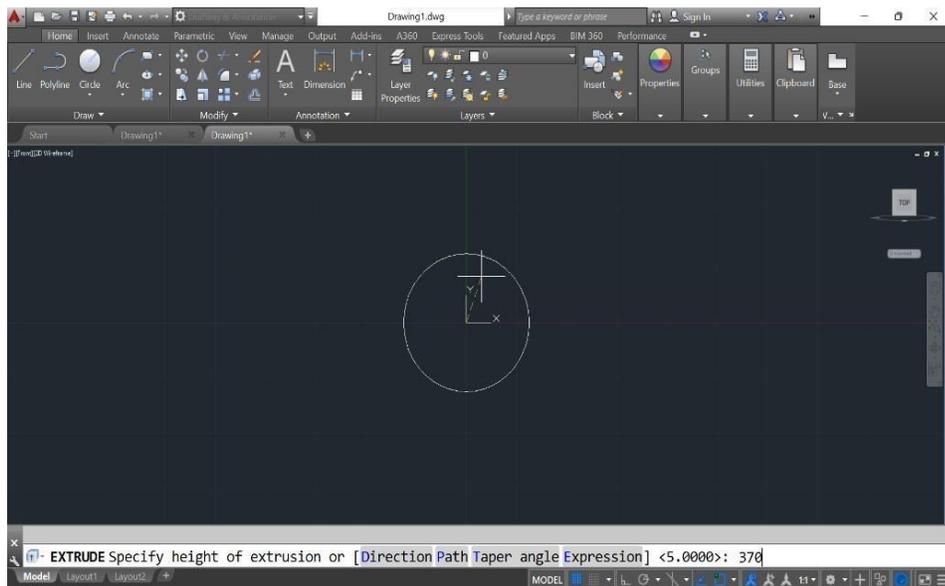
3.5.3 Membuat rancangan poros gerobak sorong

- 1 Tahap awal klik circle tahap membuat lingkaran diameter 12,5, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.22 dibawah ini



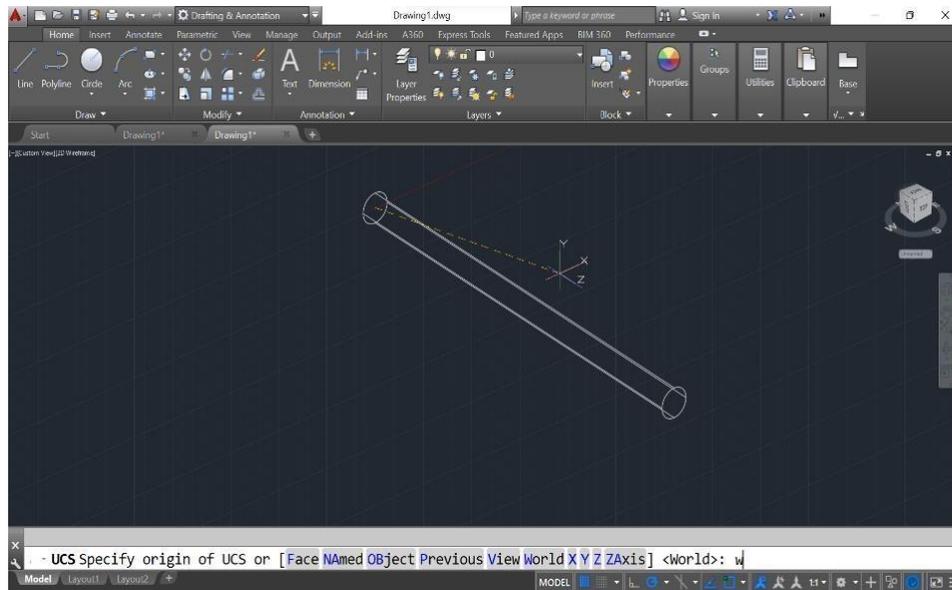
Gambar 3.22 Circle tahap membuat lingkaran

- 2 Selanjutnya klik extrude membuat objek menjadi 3D, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.23 dibawah ini



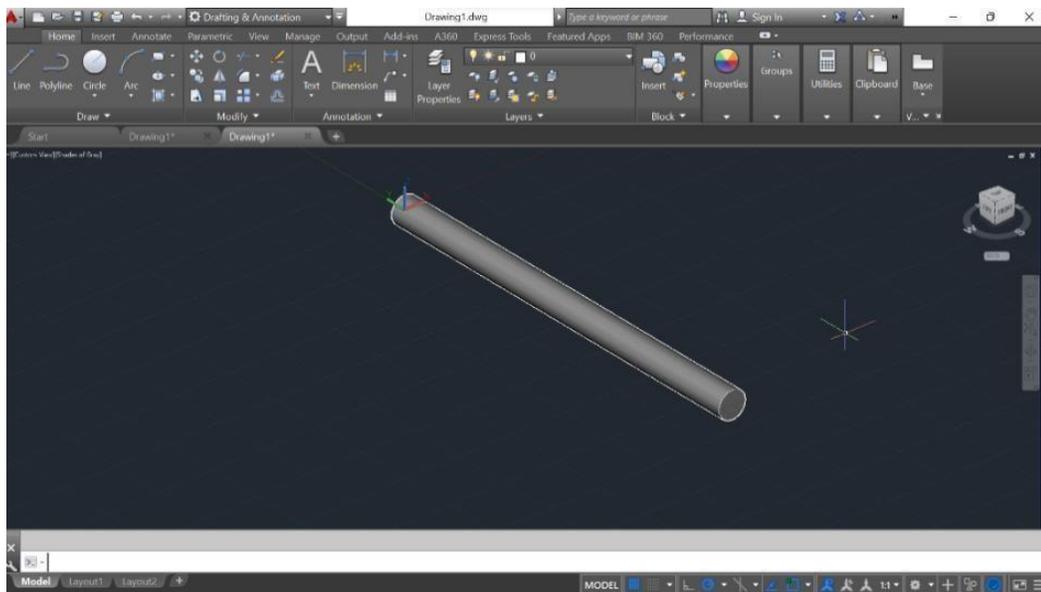
Gambar 3.23 Extrude membuat objek menjadi 3D

- 3 Selanjutnya klik ucs untuk menentukan kordinat system, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.24 dibawah ini



Gambar 3.24 Ucs untuk menentukan kordinat system

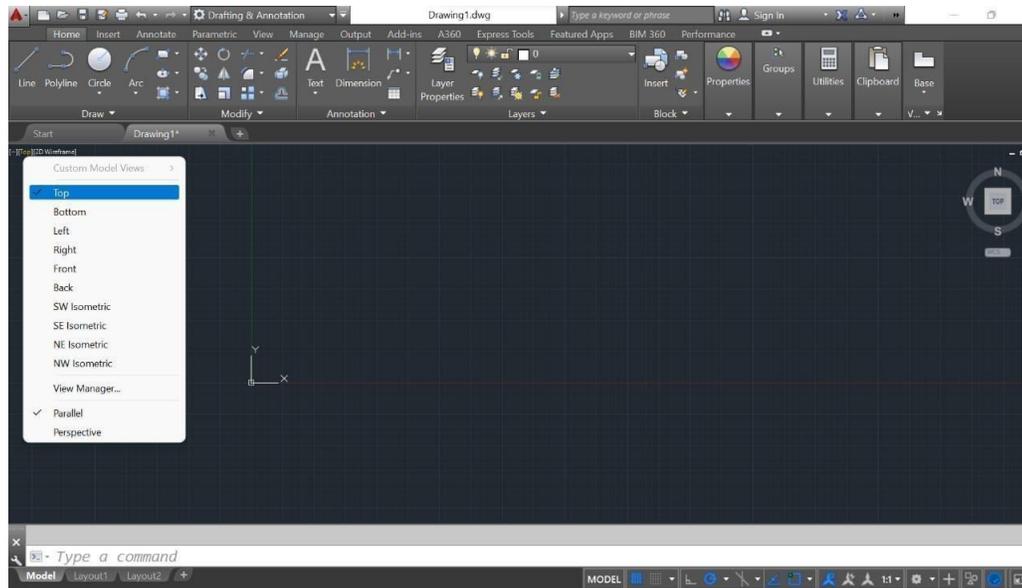
- 4 Tahap akhir membuat poros gerobak sorong seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.25 dibawah ini



Gambar 3.25 Tahap akhir membuat poros gerobak sorong

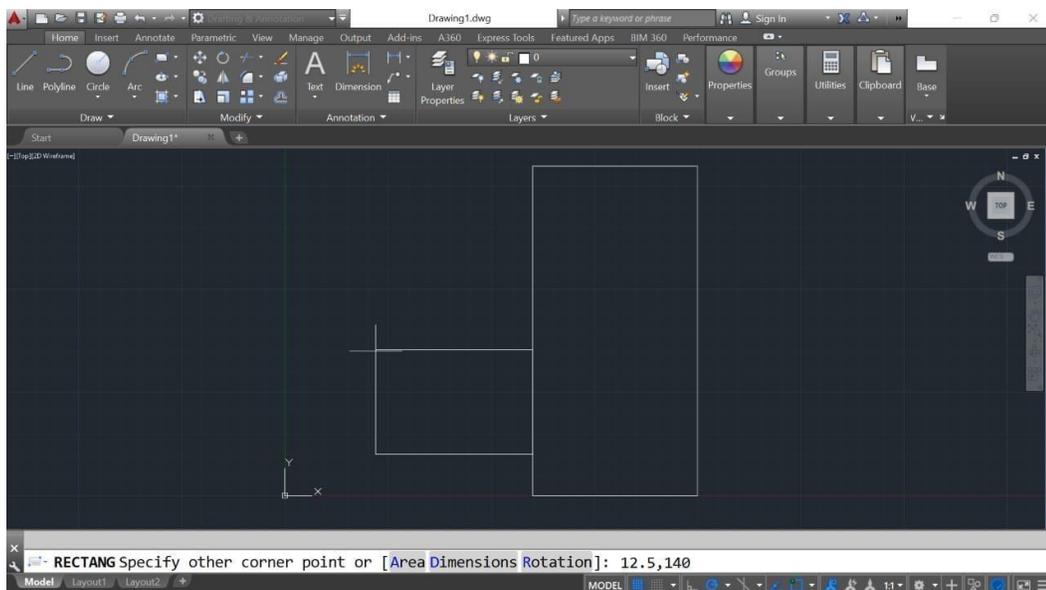
3.5.4 Membuat rancangan roda gerobak sorong

- 1 Tahap awal klik top membuat roda gerobak sorong seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.26 dibawah ini



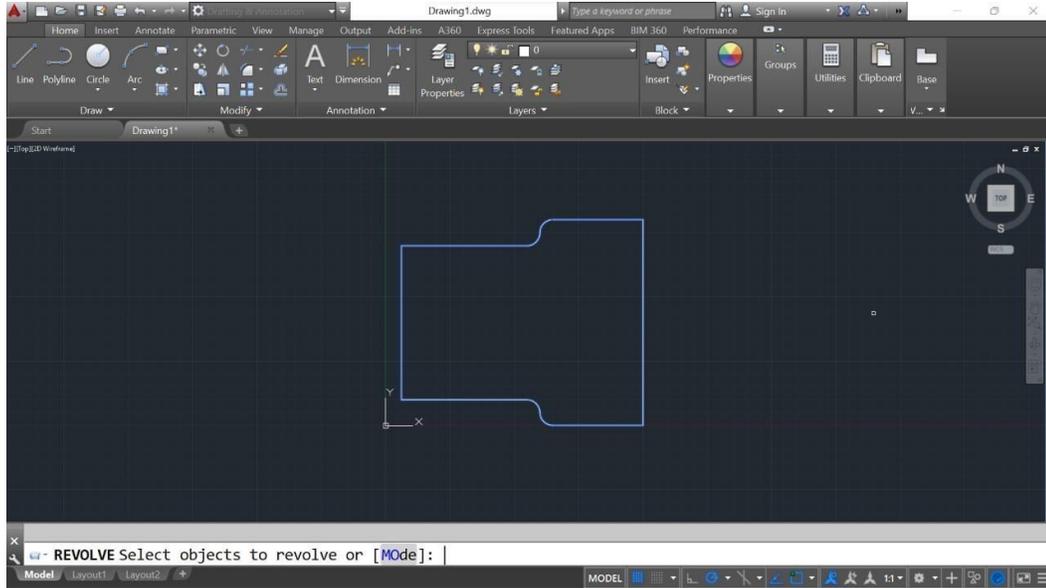
Gambar 3.26 Tahap awal pembuatan roda gerobak sorong

- 2 Selanjutnya klik top untuk menggambar sebuah segi empat. Posisi dan ukuran segi empat dapat ditentukan dengan menentukan dua titik sebagai digonalnya seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.27 dibawah ini



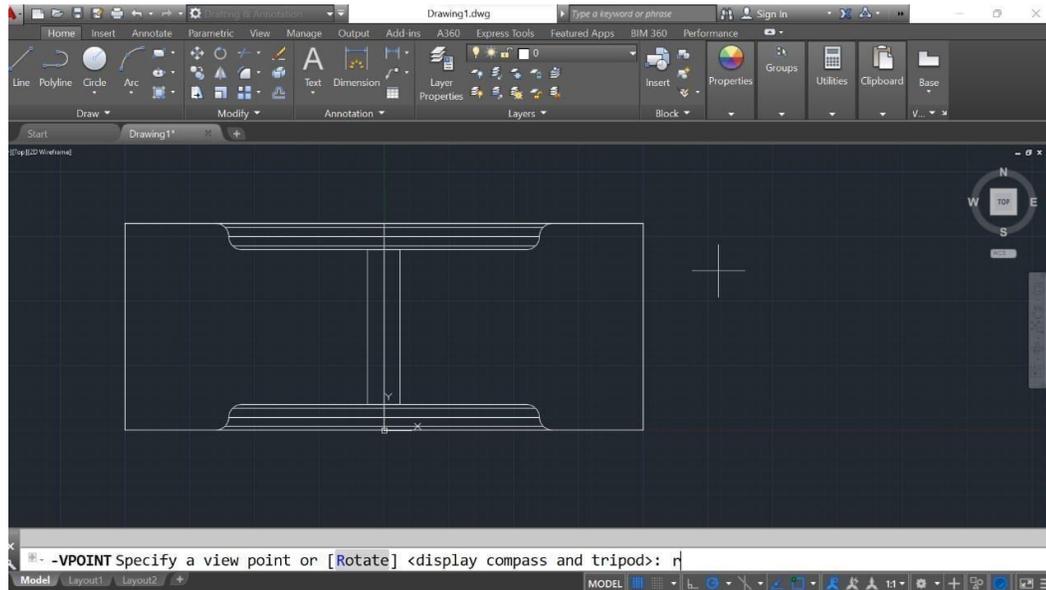
Gambar 3.27 Top untuk menggambar sebuah segi empat

- 3 Selanjutnya klik revolve untuk merubah object 2 dimensi menjadi 3 dimensi dengan cara memutar object seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.28 dibawah ini



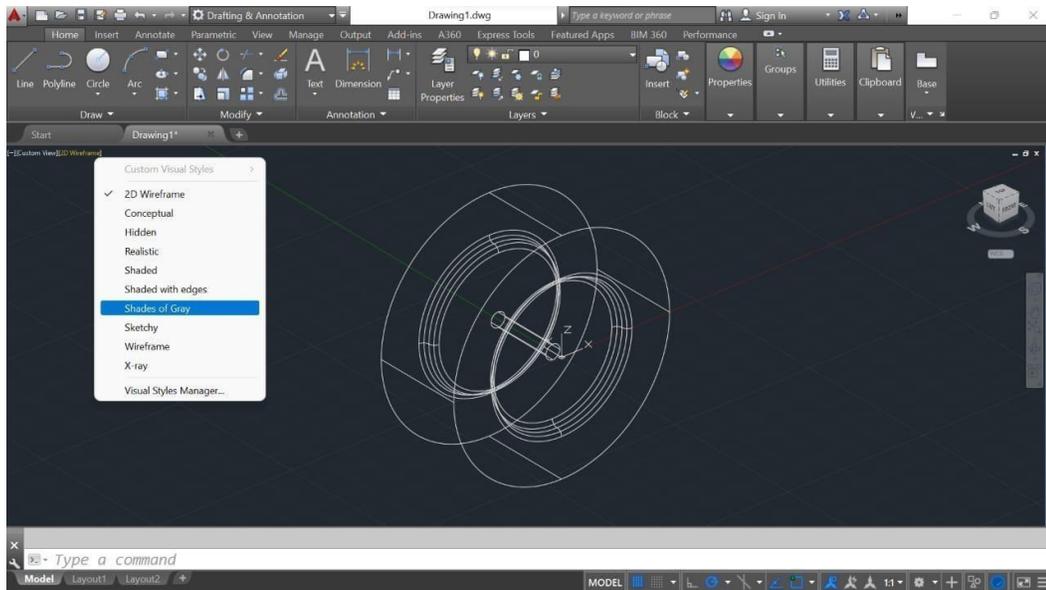
Gambar 3.28 Revolve untuk merubah object 2 dimensi menjadi 3

- 4 Selanjutnya menggabungkan object seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.29 dibawah ini



Gambar 3.29 Point menggabungkan gambar

5 Tahap akhir membuat roda gerobak sorong seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.30 dibawah ini



Gambar 3.30 Tahap akhir membuat roda

BAB 4

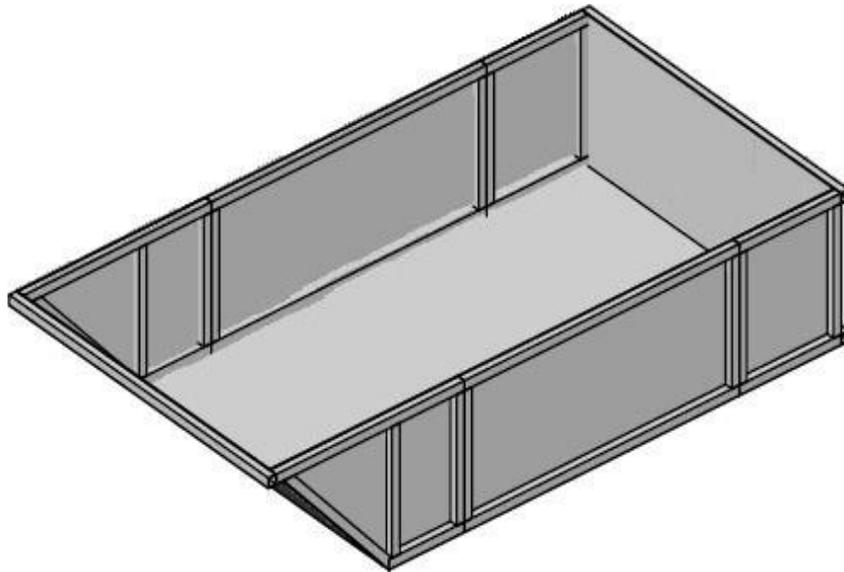
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan desain komponen - komponen utama pada gerobak sorong bermesin.

Adapun hasil dari desain mempunyai beberapa desain komponen -komponen utama pada desain gerobak sorong bermesin menggunakan *AUTOCAD* 2016 yaitu sebagai berikut.

4.1.1 Bak

Adapun ukuran bak yang dibuat dengan panjang bak atas 1540 mm dan panjang bawah 1220 mm, lebar bak 820 mm, dan tinggi bak 300 mm yang dibuat dengan bahan besi hollow (besi petak) dan plat besi dengan ketebalan 2,5 mm. Bentuk ukuran dan desain bak pada gerobak sorong dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



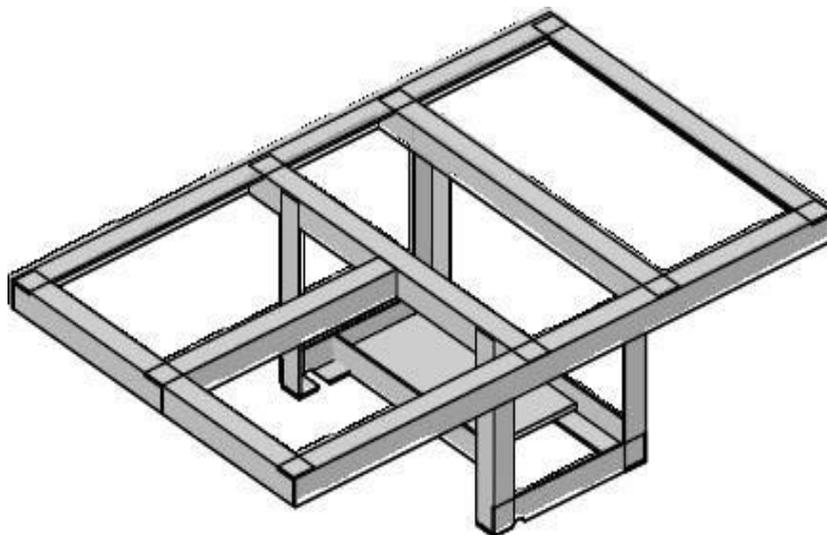
Gambar 4.1 desain bak



Gambar 4.2 pembuatan bak

4.1.2. Rangka

Adapun ukuran rangka yang dibuat dengan panjang rangka 1270 mm, lebar rangka 800 mm, dan tinggi rangka 350 mm yang dibuat dengan bahan besi siku (profil L) dengan ukuran 50 x 50 dengan ketebalan 3 mm. Bentuk ukuran dan desain rangka pada gerobak sorong dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini.



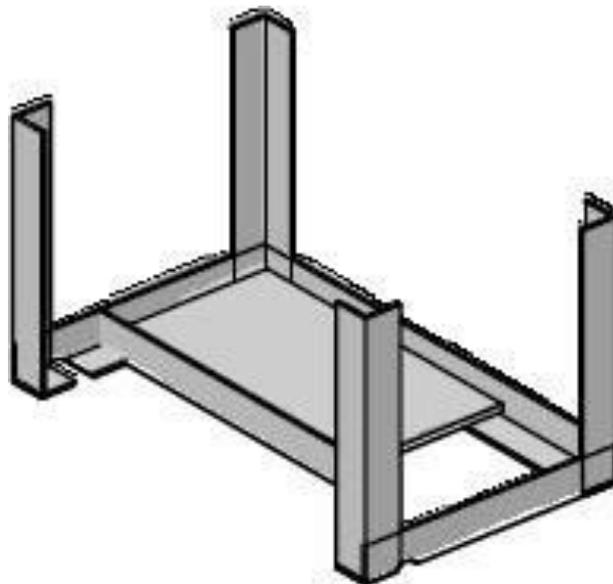
Gambar 4.3 desain rangka



Gambar 4.4 pembuatan rangka

4.1.3. Dudukan mesin

Untuk ukuran dudukan mesin yang dibuat dengan panjang 360 mm, dan tinggi 352 mm yang dibuat dengan bahan besi siku (profil L) dengan ukuran 50 x 50 dengan ketebalan 3 mm. Bentuk ukuran dan desain Dudukan mesin pada gerobak sorong dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini.



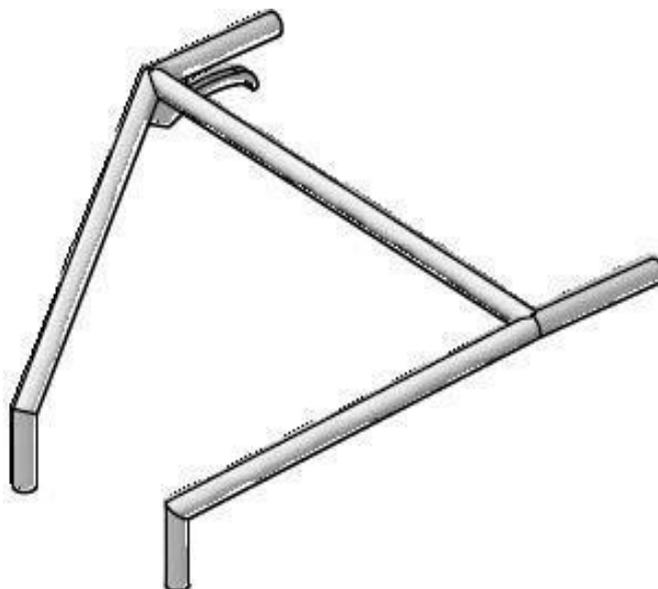
Gambar 4.5 desain dudukan mesin



Gambar 4.6 pembuatan dudukan mesin

4.1.4. Stang pengemudi

Untuk ukuran Stang pengemudi yang dibuat dengan lebar 750 mm, dan tinggi 300 mm yang dibuat dengan bahan pipa besi dengan ukuran 30 x 30 dengan ketebalan 3 mm. Bentuk ukuran dan Stang pengemudi pada gerobak sorong dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini.



Gambar 4.7 desain stang pengemudi



Gambar 4.8 pembuatan stang pengemudi

4.1.5 .Pulley

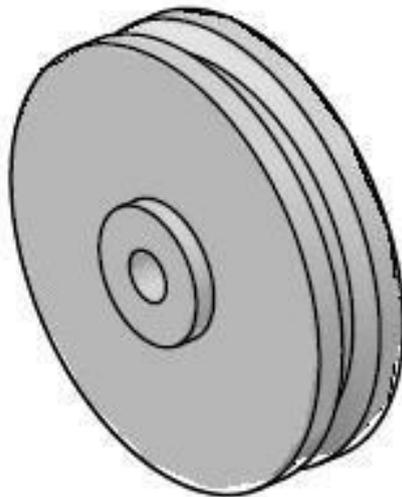
Pulley yang digunakan pada mesin gerobak sorong ini sebanyak 3 buah yang terletak pada poros penggerak roda ukuran diameter 5 dan penggerak pulley gear box ukuran diameter 8. Bentuk ukuran dan desain pulley pada gerobak sorong dapat dilihat pada gambar 4.9 dan 4.10 dibawah ini.



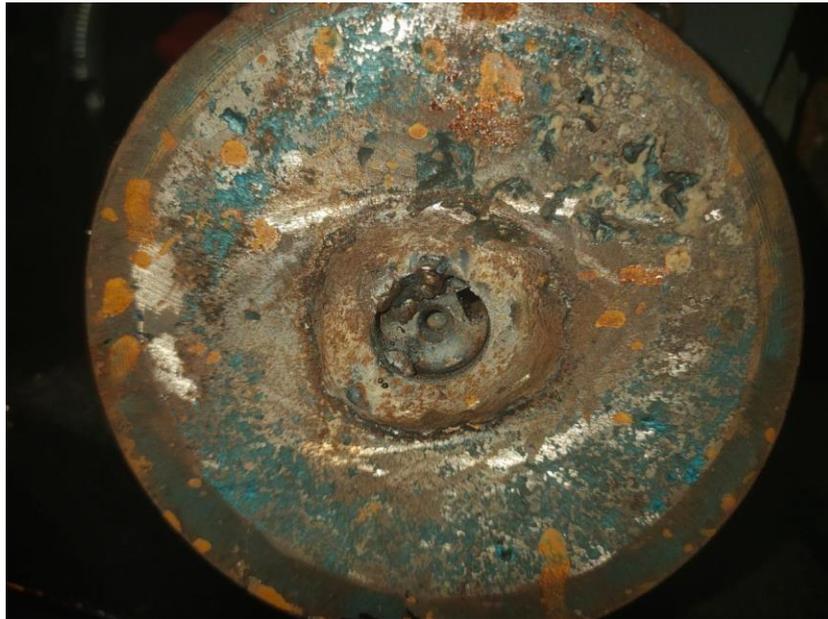
Gambar 4.9 Desain.Pulley penggerak roda



Gambar 4.10 Pulley penggerak roda



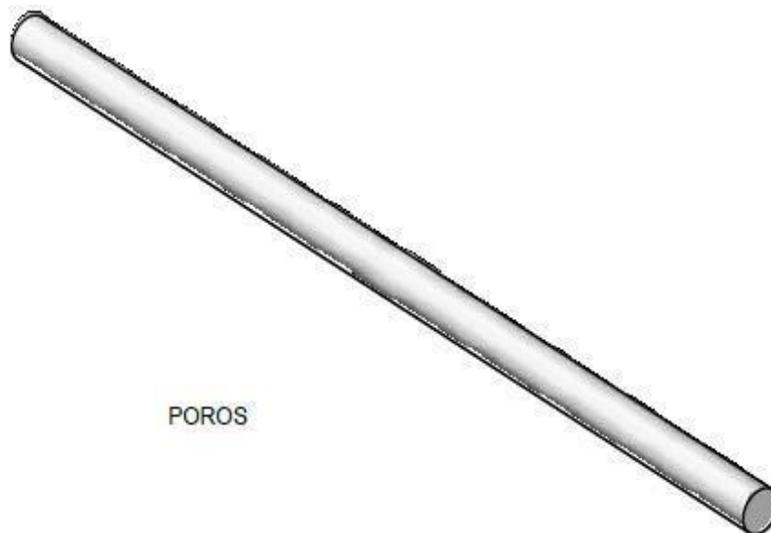
Gambar 4.11 .Desain Pulley penggerak gear box



Gambar 4.12 Pulley penggerak gear box

4.1.6. Poros

Poros yang digunakan pada gerobak sorong ini sebanyak 1 buah yang terletak pada pulley penggerak roda dengan Panjang 864 mm. Bentuk ukuran dan desain pulley pada gerobak sorong dapat dilihat pada gambar 4.13 dibawah ini



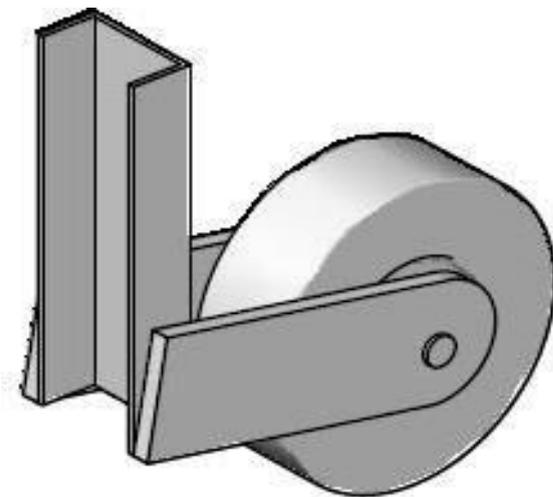
Gambar 4.13 desain poros



Gambar 4.14 poros

4.1.7. Roda penggerak

Untuk ukuran Stang pengemudi yang dibuat dengan tinggi 360 mm yang dibuat dengan bahan besi siku (profil L) dengan ukuran 50 mm x 50 mm dengan ketebalan 3 mm. Bentuk ukuran dan Roda penggerak di gerobak sorong dapat dilihat pada gambar 4.15 dibawah ini.



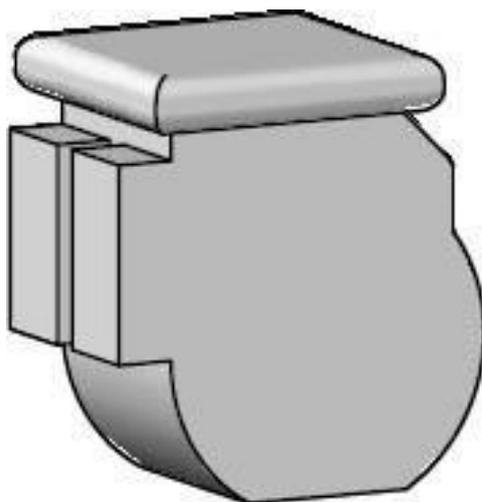
Gamabr 4.15 desain roda penggerak



Gamabr 4.16 roda penggerak

4.1.8 Motor Bensin

Adapun motor bensin yang digunakan pada gerobak sorong bermesin ini dengan daya 6,5 Hp. Bentuk desain motor bensin pada gerobak sorong dapat dilihat pada gambar 4.17 dibawah ini.



Gambar 4.17 Motor Bensin

4.1.9. Ban

Adapun ban yang digunakan pada gerobak sorong bermesin ini dengan diameter 400 x100. Bentuk desain ban pada gerobak sorong dapat dilihat pada gambar 4.18 dibawah ini.



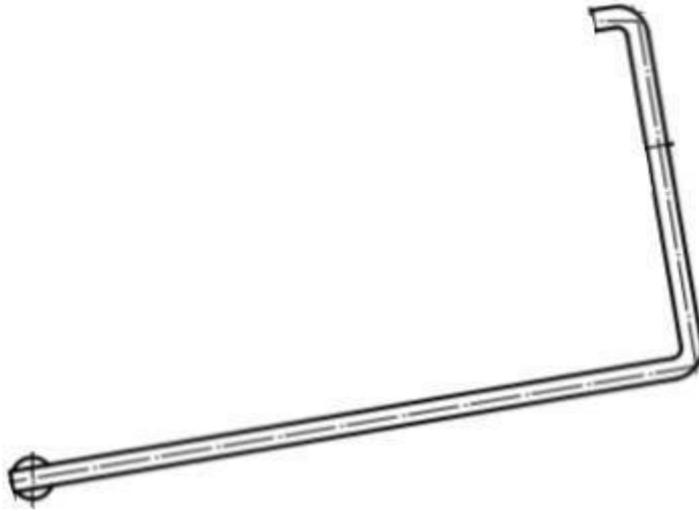
Gambar 4.18 desain ban depan



Gambar 4.19 ban depan

4.1.10 Tuas pulley

Adapun Tuas pulley yang digunakan pada gerobak sorong bermesin ini dengan ukuran diameter 30 dengan besi bulat. Bentuk desain ban tuas pulley pada gerobak sorong dapat dilihat pada gambar 4.20 dibawah ini.



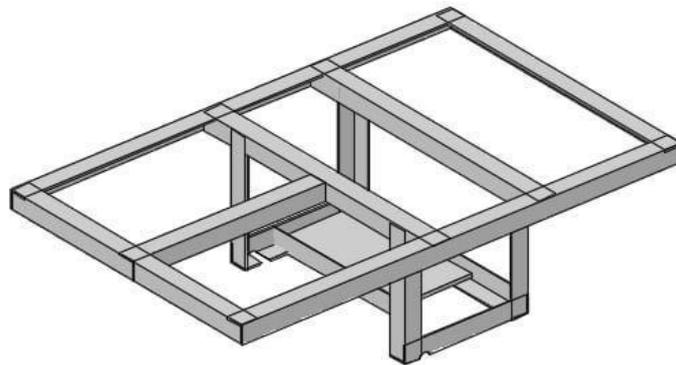
Gambar 4.20 Desain tuas pulley



Gambar 4.21 Tuas pulley

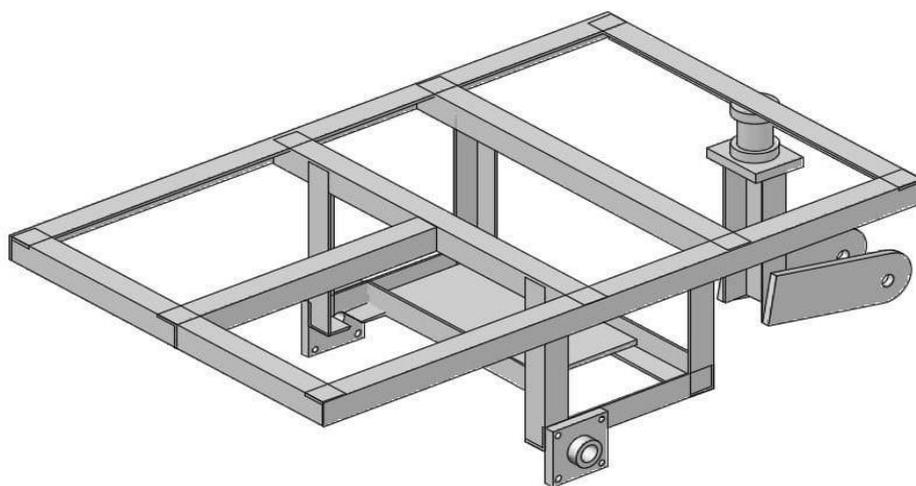
4.2. Hasil Penggabungan Desain

Setelah melakukan perancangan (desain), maka dihasilkan sebuah desain gerobak sorong bermesin dengan panjang 1250 mm, lebar 800 mm, dan tinggi 350 mm. Berikut adalah hasil penggabungan desain rangka dan dudukan mesin pada gambar 4.22 dibawah ini.



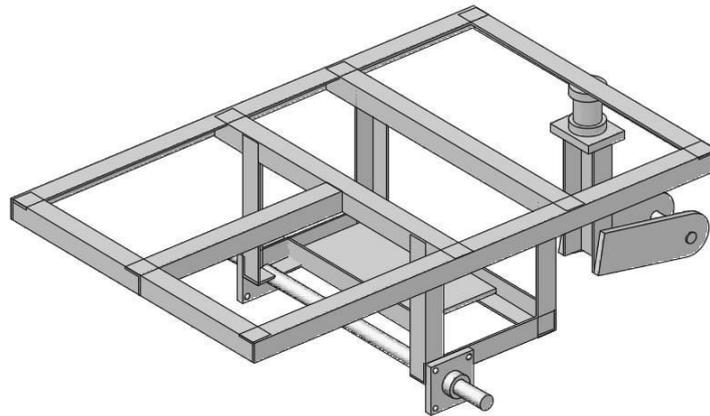
Gambar 4.22 Penggabungan Desain rangka dan dudukan mesin

Setelah menggabungkan desain rangka dan dudukan mesin selanjutnya melakukan penggabungan desain roda penggerak, dapat dilihat pada gambar 4.23 dibawah ini



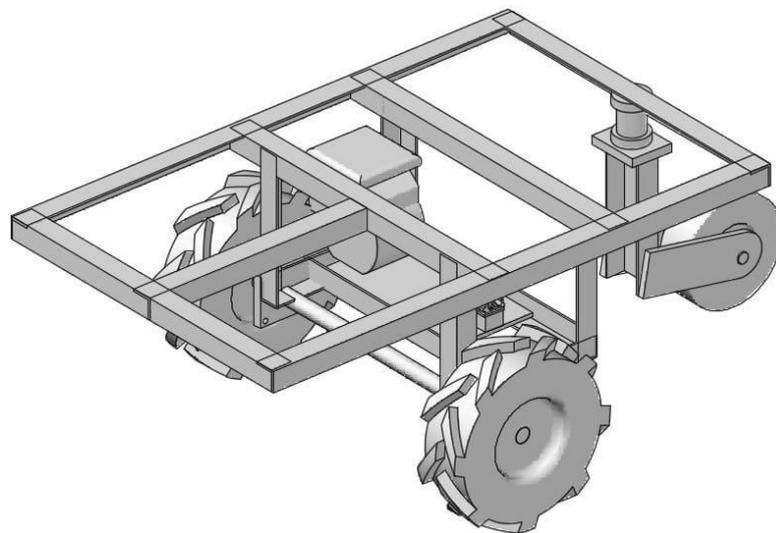
Gambar 4.23 penggabungan desain roda penggerak

Setelah menggabungkan desain roda penggerak, selanjutnya pemasang poros roda ,dapat dilihat pada gambar 4.24 dibawah ini



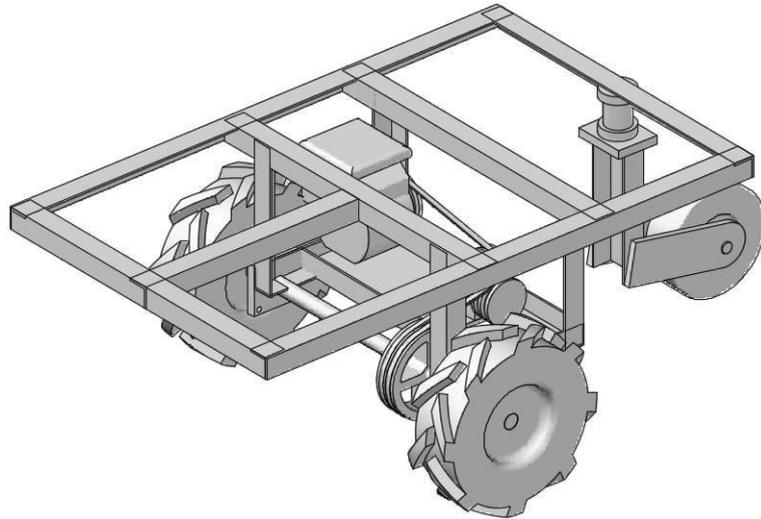
Gambar 4.24 pemasang poros roda

Setelah menggabungkan desain roda penggerak, selanjutnya pemasangan roda depan, roda belakang dan motor bensin dapat dilihat pada gambar 4.25 dibawah ini



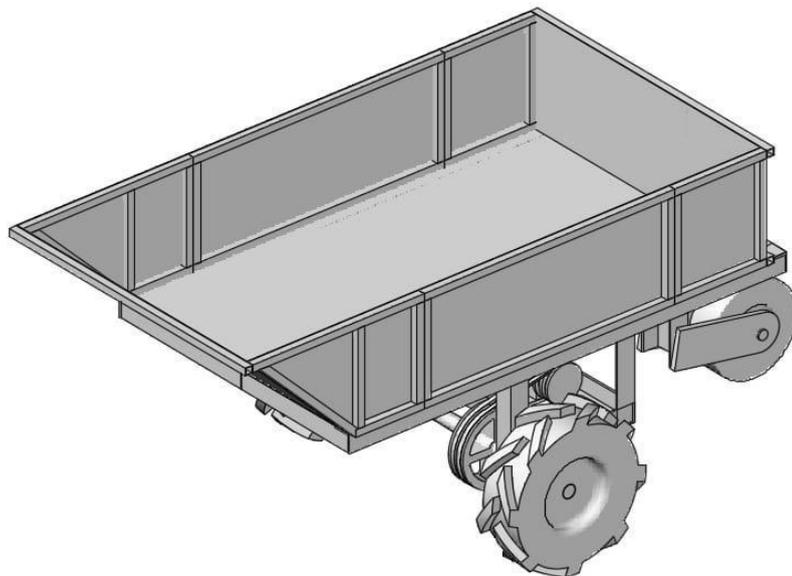
Gambar 4.25 pemasangan roda depan, roda belakang dan motor bensin

Setelah menggabungkan desain roda depan, roda belakang dan motor bensin selanjutnya pemasangan pulley dan vbelt dapat dilihat pada gambar 4.26 dibawah ini



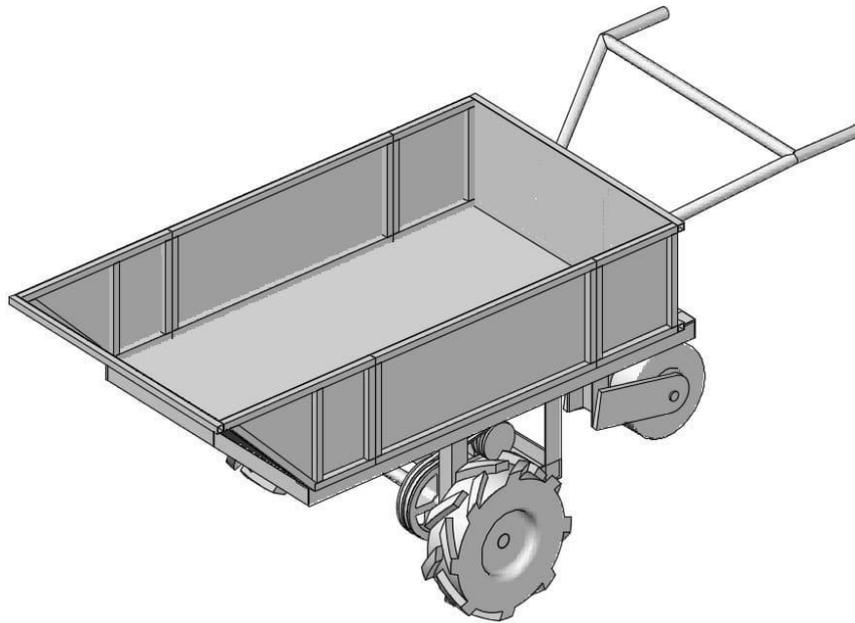
Gambar 4.26 pemasangan pulley dan vbelt

Setelah menggabungkan desain pulley dan vbelt selanjutnya penggabungan desain bak dapat dilihat pada gambar 4.27 dibawah ini



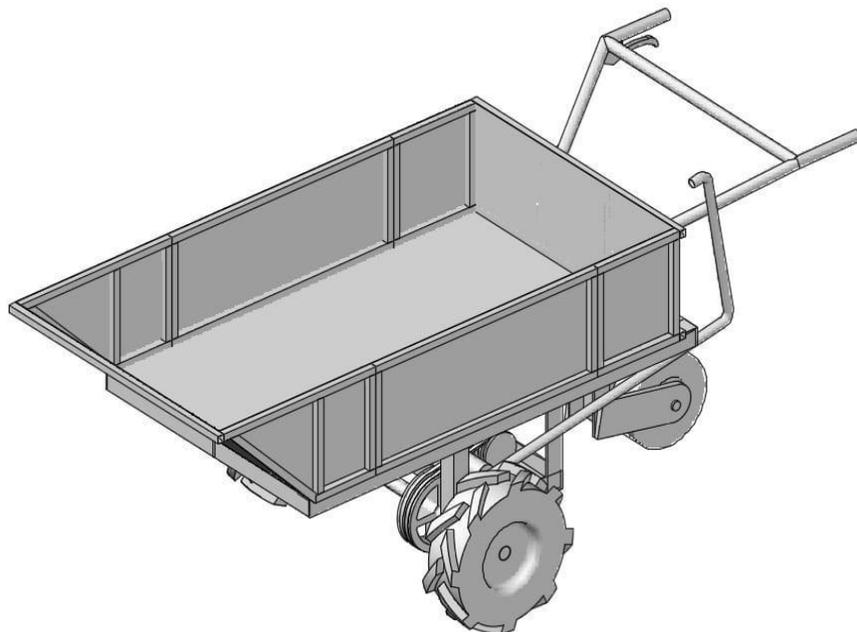
Gambar 4.27 penggabungan desain bak

Setelah menggabungkan desain bak selanjutnya pemasangan stang pengemudi dapat dilihat pada gambar 4.28 dibawah ini



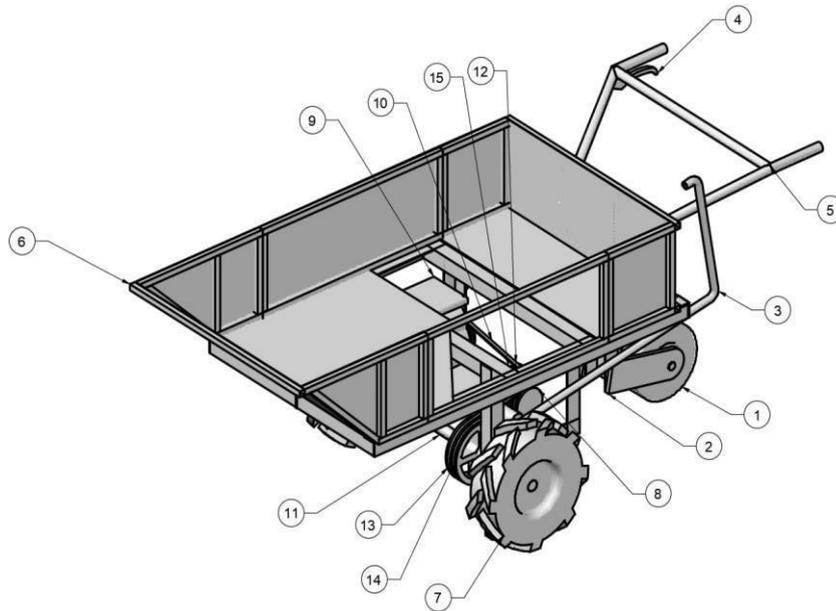
Gambar 4.28 pemasangan stang pengemudi

Setelah menggabungkan stang pengemudi selanjutnya pemasangan tuas transmisi penggerak dapat dilihat pada gambar 4.29 dibawah ini



Gambar 4.29 pemasangan tuas transmisi penggerak

Berikut adalah keterangan gambar desain gerobak sorong bermesin yang dapat dilihat pada gambar 4.30 dibawah ini.



Keterangan

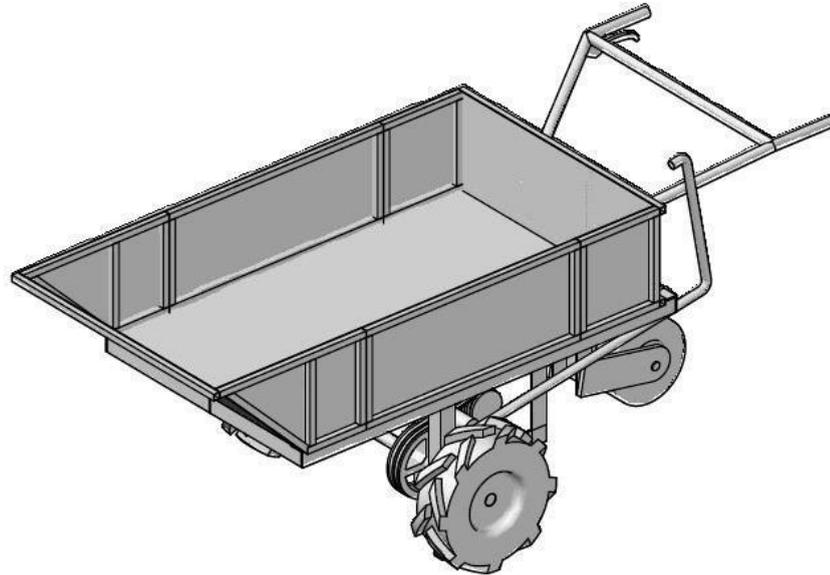
- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1. Roda belakang | 9. Motor bensin |
| 2. Penggerak roda | 10. Vbelt |
| 3. Tuas transmisi penggerak | 11. Poros |
| 4. Tuas gas | 12. Transmisi |
| 5. Stang pengemudi | 13. Pulley penggerak |
| 6. Bak | 14. Vbelt penggerak |
| 7. Roda depan | 15. Pulley transmisi |
| 8. Pulley transmisi | |

Gambar 4.30 Desain Gerobak Sorong Bermesin

Setelah melakukan perancangan dan penggabungan desain, maka dihasilkan sebuah desain Gerobak sorong bermesin dan adapun spesifikasi dari gerobak sorong bermesin adalah sebagai berikut :

- panjang 1250 mm, lebar 800 mm, dan tinggi r 350 mm
- motor bakar 6,5 hp
- kapasitas 200kg

Pembuatan dari mesin ini memerlukan waktu selama 4 bulan. Berikut adalah hasil desain dan hasil dari desain mesin ball mill yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 4.31 dan 4.32 dibawah ini.



Gambar 4.31 Hasil Desain Geobak Sorong Bermesin



Gambar 4.32 Hasil Geobak Sorong Bermesin

4.3. Pembahasan

Menghitung volume bak

panjang = 1500 mm,

lebar = 800 mm

tinggi bak = 300 mm

Rumus menghitung Untuk mencari volume balok yaitu berikut :

$$V_B = p \times l \times t$$

Dimana :

V_B = Volume balok

P = 1540 (mm)

L = 820 (mm)

t = 300 (mm)

maka :

Dik : p = 1,54 m

l = 0,82 m

t = 0,3 m

Penyelesaian

$$V_B = p \times l \times t$$

$$V_B = 1,54 \text{ m} \times 0,82 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 0,378^3 \text{ m}$$

Rumus untuk mencari volume prisma segitiga

$$V_\rho = \left(\frac{1}{2} a \times t\right) \times t$$

Dimana :

$$V_\rho = ?$$

a = Alas

t = tinggi

Dik :

$$V_\rho = ?$$

a = 1,22 m

t = 0,8 m

Penyelesaian

$$V_{\rho} = \frac{1}{2} (1,22m \times 0,8 m) \times 0,8 m = 0,390^3 m$$

Dan untuk mengetahui kapasitas angkut gerobak sorong

$$\text{Rumus massa angkut } m = \rho \cdot (V_B \cdot V_{\rho})$$

Dimana :

ρ = Massa jenis material (M.Jefri : 2022)

V_B = Volume total

V_{ρ} = Volume prisma

Penyelesaian

$$= 0,47183 \text{ kg/m}^3 (0,378 \text{ m}^3 \times 0,390 \text{ m}^3)$$

$$= 0,47183 \text{ kg/m}^3 \times 0,11332 \text{ m}^3$$

$$= 1528 \text{ kg}$$

Untuk mengetahui putaran yang digunakan pada mesin gerobak sorong bermesin terlebih dahulu menghitung diameter pulley penggerak yang digerakan.

Menentukan putaran pulley yang digerakkan

Dik D_p = diameter yang di gerakkan 8 inch = 203,2 mm

d_p = diameter pulley penggerak 4 inch = 101,6 mm

n_1 = putaran pulley penggerak = 2600 rpm sesuai stationer mesin

$$n_2 = \frac{d_p \cdot n_1}{D_p}$$

Penyelesaian

$$n_2 = \frac{4 \cdot 2600}{8}$$

$$n_2 = 1300 \text{ rpm}$$

Sehingga di dapat putaran yang akan ditransmisikan ke pulley adalah 1300 rpm. Pada saat putaran normal (stationer), menggunakan mesin bensin 6,5 hp dengan putaran 3600 rpm kemudian putaran direduksi kembali kepada poros.

Perhitungan sabuk belting (v belt)

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000}$$

Dik = d_p = Diameter pulley penggerak

n_1 = Putaran motor penggerak = 3600rpm

Penyelesaian

$$V = \frac{\pi \cdot 4 \cdot 3600}{60 \cdot 1000}$$

$$V = \frac{363600}{60000}$$

$$V = 6,06 \text{ m/s}$$

Menentukan Panjang sabuk v belt

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (dp - Dp)^2$$

Dik = Dp = diameter yang di gerakan 8 inch = 203,2 mm

dp = diameter pulley penggerak 4 inch = 101,6 mm

2C = jarak sumbu poros = 304,8 mm

Sehingga:

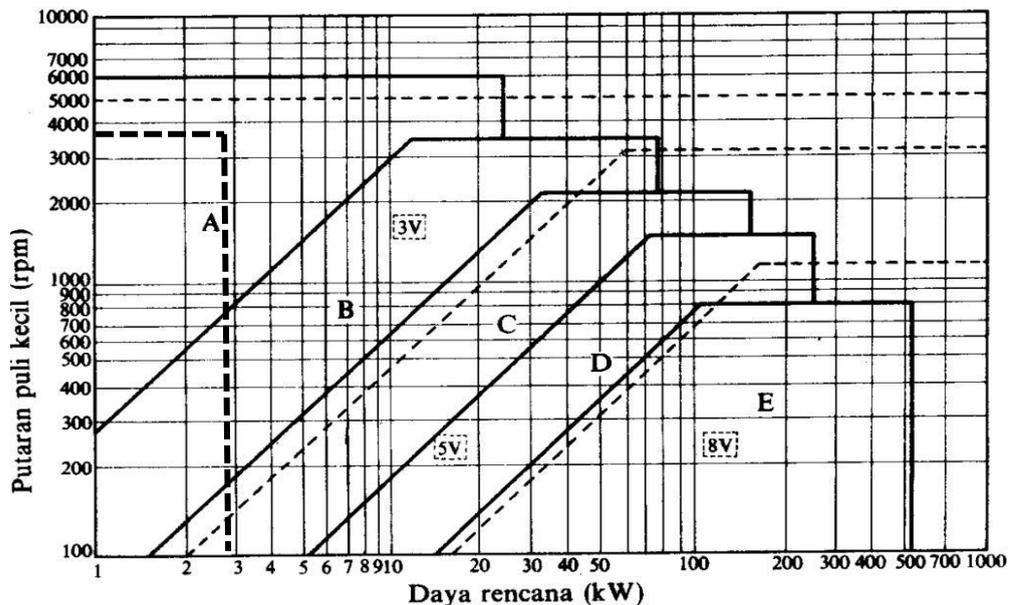
$$L = 2 \times 304,8 + \frac{\pi}{2} (101,6 + 203,2) + \frac{1}{4 \times 304,8} (203,2 - 101,6)^2$$

$$L = 608,4 + \frac{\pi}{2} (304,8) + \frac{1}{1219,2} + 103,5$$

$$L = 608,4 + 478,536 + 8,466$$

$$L = 1095,4 \text{ mm}$$

Untuk menentukan tipe v-belt yang akan digunakan pada daya yang akan ditransmisikan oleh sabuk. Maka pemilihan sabuk -v ini ditunjukkan putaran mesin 3600 rpm dengan daya 2,99 kw pada gambar 4.33



Gambar 4.33 Diagram pemilihan sabuk

Jika momen puntir (*torsi*) adalah T (kg.mm), maka torsi untuk daya maksimum :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{7,166}{3600}$$

$$T = 4525,47 \text{ kg.mm}$$

Table 4.1 standar bahan poros

Standar dan macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)	Keterangan
<i>Baja karbon kontruksi mesin (JIS G4501)</i>	<i>S30C</i>	<i>Penormalan</i>	48	
	<i>S35C</i>	“	52	
	<i>S40C</i>	“	55	
	<i>S45C</i>	“	58	
	<i>S50C</i>	“	62	
<i>Batangan baja yang difinis dingin</i>	<i>S55C</i>	“	66	
	<i>S35C-D</i>	-	53	
	<i>S45C-D</i>	-	60	
	<i>S55C-D</i>	-	72	

Tegangan geser yang ditimbulkan oleh momen puntir menimbulkan tegangan geser maka tegangan geser maksimal adalah

Tegangan geser yang di izinkan $t_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \cdot sf_2}$

Bahan poros di pilih baja karbon kontruksi mesin S45 C dengan kekuatan Tarik $\sigma_B = 58 \text{ kg/mm}$

Maka :

$$t_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \cdot sf_2}$$

$$t_a = \frac{58}{6,0 \cdot 1,5}$$

$$= 6.4 \text{ kg/mm}$$

Pertimbangan untuk momen diameter poros

$$d_s = \left[\frac{5,1}{c_a} \cdot \frac{K \cdot C \cdot T}{t \cdot b} \right]$$

Dimana:

d_3 = diameter poros (mm)

r_a = tegangan geser yang diizinkan poros (kg/mm^2)

T = momen torsi rencana (kg.mm)

C_b = factor keamanan terhadap beban lentur

K_t = faktor bila terjadi kejutan dan tumbukan besar atau kasar

Maka :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{5,7} \cdot (2,5) \cdot (2) \cdot 4525,47 \right]$$

$$= 73,9979$$

Table 4.2 Diameter poros

5,6	14	35,5	56	140	355	560
	15			150	360	
6	16	38	60	160	380	600
	17			170		
6,3	18		63	180		630
	19			190		
	20			200		
	22		65	220		
7			70			
7,1			71			
			75			
8			80			
			85			

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa komponen – komponen utama pada desain gerobak sorong bermesin menggunakan aplikasi *AUTOCATD* 2016 dan dapat di simpulkan,yaitu :

1. Kapasitas maksimal angkut gerobak sorong ini adalah 1528 kg, Perhitungan sabuk belting (v belt) adalah 6,06 m/s.Menentukan Panjang sabuk v belt adalah 1095,4 mm,Untuk maksimum poros menggunakan bahan S45 C dengan kekuatan tarik 58 kg/mm²

5.2 Saran

Beberapa saran yang bias di sampaikan terkait desain ini :

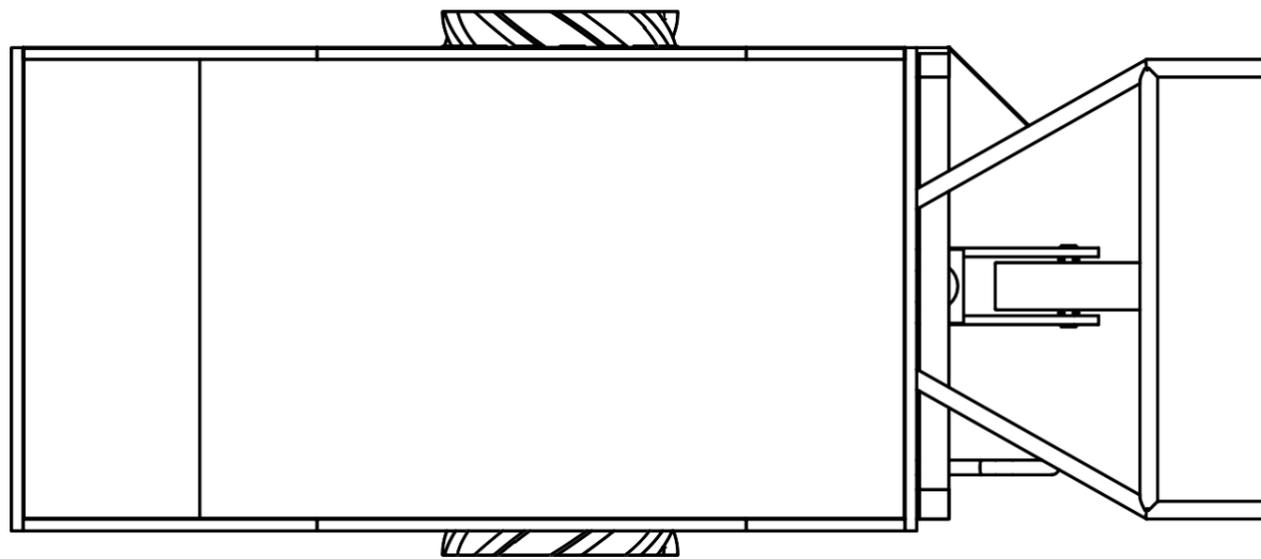
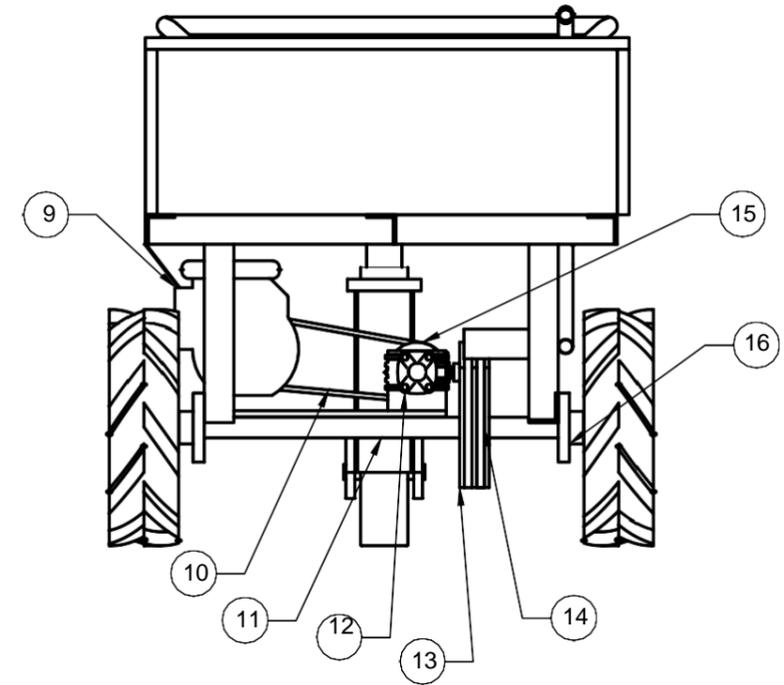
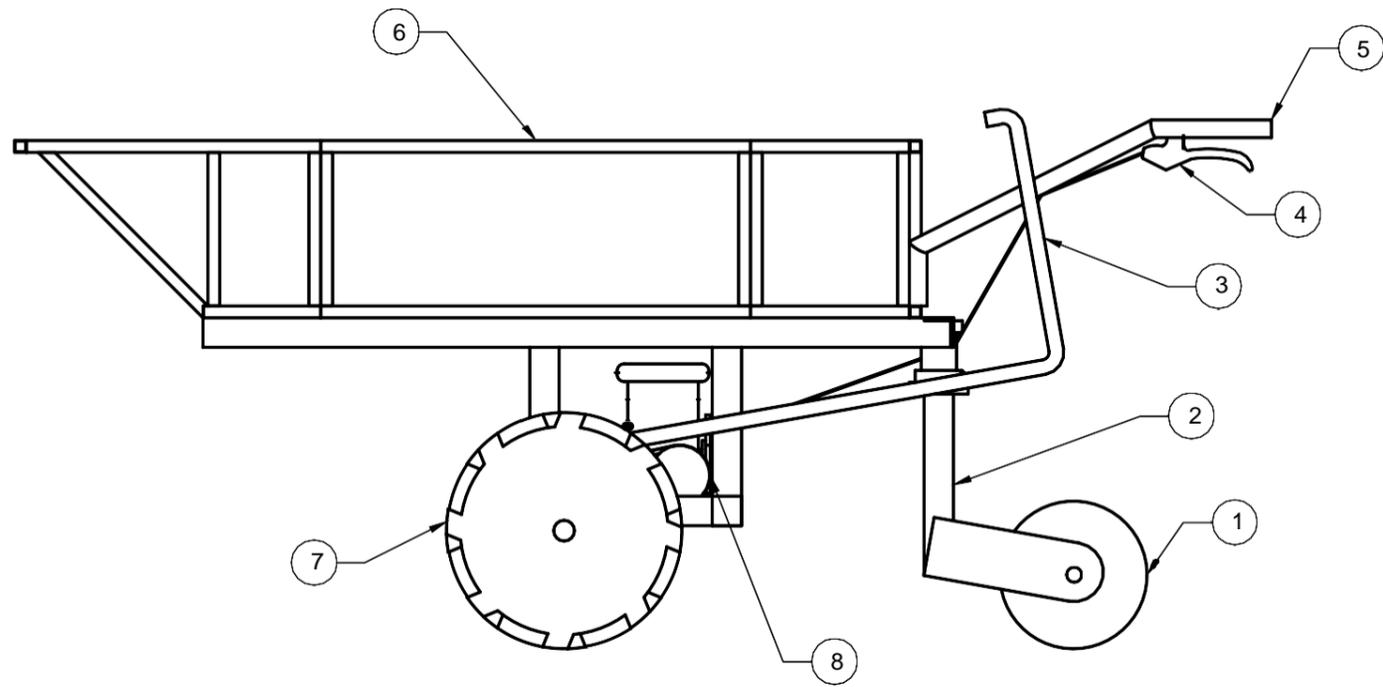
1. Mungkin untuk kedepannya gerobak sorong bermesin ini dapat di tambah hidrolik di bak
2. Mungkin untuk kedepannya mesin di ganti dengan kapasitas yg lebih besar
3. Perlu dikembangkan lagi mengenai desain bentuk rangka utama agar titik pusat massa dari angkong bermesin ini berada lebih dekat dengan poros as roda penggerak sehingga beban angkat yang diterima oleh operator akan lebih ringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Yusron Arif. (2019). Pengertian MySQL, Kelebihan Dan Kekurangan.
Soetam Rizky (2011) Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak, Jakarta :
PT.Prestasi Pustakaraya
- Adlin U.Lubis. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) DI Indonesia, Edisi 2.
Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit
- Agus Mulyanto. 2009. Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi. Yogyakarta
- Al-Bahra Bin Ladjamudin, 2005, Analisis dan Desain Sistem Informasi, Graha
Ilmu, Yogyakarta
- Arif, 2003. Perintah Menggambar Dengan Menggunakan Aplikasi Pada Autocad
<http://arifcad.objekcad.com/2009/23/autocad>
- Bert Bielefeld dan Isabella skiba,2018,*Gambar Teknik*,Switzerland,Penerbit
Erlangga
- Candra, 2012. Pengertian Aplikasi Autocad 2D Dan 3D Beserta Fungsi Dan
Kegunaanya
- ChairunisaCindy.2008.Pengelolaan Tenaga Kerja Panen dan Sistem Pengangkutan
Tandan Buah Segar Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Mustika
PT.Sajang Heulang Minamas Plantation Kalimantan Selatan. [Skripsi]. Bogor.
Agronomi IPB
- Deni Mahdiana.,2011. Analisa Dan Rancangan Sistem Informasi Pengadaan
Barang Dengan Metodologi Berorientasi Obyek : Studi Kasus Pt. Liga
Indonesia. Jurnal Telematika Mkom, Volume 3, No . 26 Oktober 2017.
- Fauzi Yan. 2012. Kelapa sawit (Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisa
Usaha dan Pemasaran). Jakarta: Penebar Sawdaya.
- Hendra, S. Rahardjo. 2009. Risiko ergonomi dan keluhan musculoskeletal
disorders (MSDs) pada pekerja panen kelapa sawit. Prosiding Seminar
Nasional Ergonomi IX, Semarang, 17- 18 November, 2009. D11-1 –D11-18
- Heywood J.B., 1988, Internal Combustion Engine Fundamentals, 1st Edition,
Mcraw-Hill, Inc.
- I. E. Henson: Comparative ecophysiology of oil palm and tropical rain forest. In:
Oil Palm and the Environment – A Malaysian Perspective. Eds. G. Singh, L.
K. Huan, T. Leng, D. L. Kow, Malaysian Oil Palm Growers Council, Kuala
Lumpur (Malaysia) 1999, pp. 9–39.

- Umurani Khairul , Desain Dan Simulasi Suspensi Sepeda Motor Dengan Solidwork 2012, Jurnal Rekayasa Material,Manufactur dan Energi,Vol.1,No.1,September 2018.47-56
- Kapur KC, Lamberson LR. Reliability in Engineering Design. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.; 1977.
- Khurmi, R.S., and Gupta, J.K., 1982, Text Books of Machine Design, Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd, Ram Nagar, New Delhi 110055.
- Lattmann Z, Nagel A, Scott J, et al. Towards automated evaluation of vehicle dynamics in system-level designs. In: Proceedings of the ASME International Design Engineering Technical Conference & Computers and Information in Engineering Conference (IDETC/CIE 2012); 2012; Chicago, IL
- Yani, M , Membandingkan Cetakan Terbuka Dengan Tertutup Pada Pembuatan Papan Skate Board Dari Limbah Sawit,Jurnal Rekayasa Material,Vol,2.No.2, Sept 2019,150-156
- R. B. Jaqoc: 'Deli' oil palm and early introductions of *Elaeis guineensis* to Malaya. Malay Agric J. 1952, 35, 3–10.
- Shigley. J. E. 1986. Perencanaan Teknik Mesin, Jakarta, penerbit Erlangga
- SularsoSuga K. 1987. Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin. Jakarta (ID):

LAMPIRAN



		2	Bearing	16	Standart	Ucf 207	Dibeli	
		1	Puli Gear Box	15	Standart	8"	Dibeli	
		1	Belting Gear Box	14	Standart	Tipe A	Dibeli	
		1	Puli Poros	13	Standart	5"	Dibeli	
		1	Gear Box	12	Standart	1 : 10	Dibeli	
		1	Belting Gear Box	11	Standart	Tipe A	Dibeli	
		1	Poros	10	St 42	Ø35 x 864	Dibuat	
		1	Motor Bakar	9	Standart	6,5 Hp	Dibeli	
		2	Puli	8	Standart	4"	Dibeli	
		2	Roda Depan	7	Standart	Ø400 x 100	Dibeli	
		1	Bak	6	Pelat	1540 x 820	Dibuat	
		1	Stang Angkong	5	Pipa	Ø30	Dibuat	
		1	Tuas Gas	4	Standart	-	Dibeli	
		1	Tuas Puli	3	Pipa	Ø30	Dibuat	
		1	Rangka	2	Besi Siku	40 x 40 x 5	Dibuat	
		1	Roda Belakang	1	Standart	Ø250 x 80	Dibeli	
		Jumlah	Nama bagian	No bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan					
GEROBAK SORONG BERMESIN						Skala 1 : 10	Digambar Diperiksa	TEAM
UMSU						29 - Agustus - 2022		A3

5 TOL ± 0.5

200

300

100

400

30

6 TOL ± 0.5

200

730

290

1540

300

820

50

864

10 TOL ± 0.5

Ø25

0 3 4

3 TOL ± 0.5

35

1
1
1
1

Jumlah

III II I Perubahan

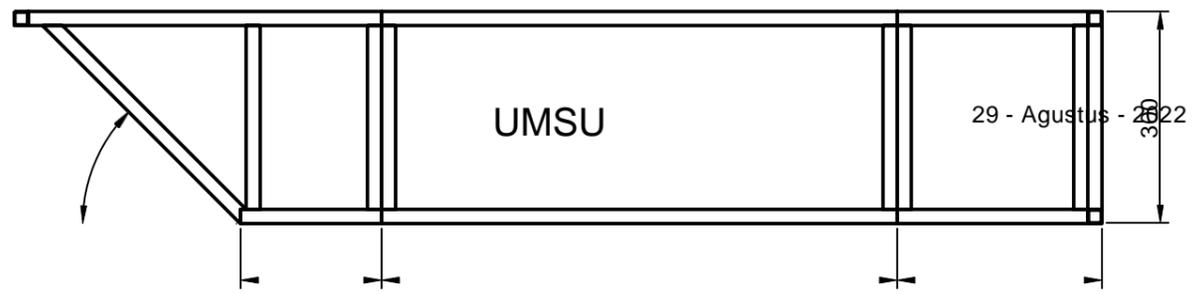
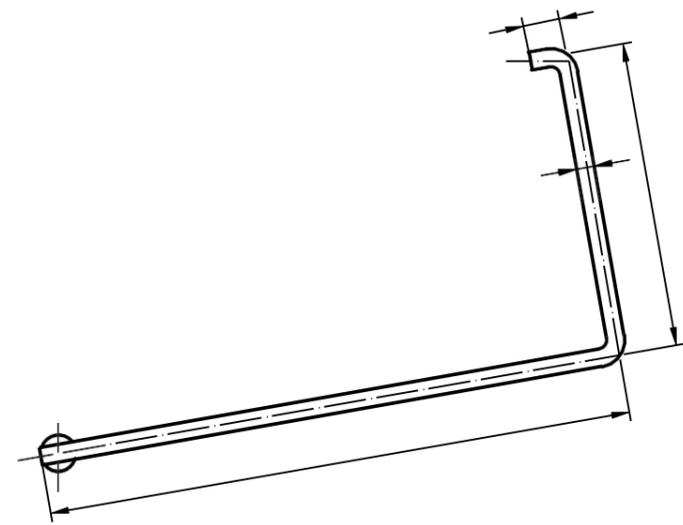
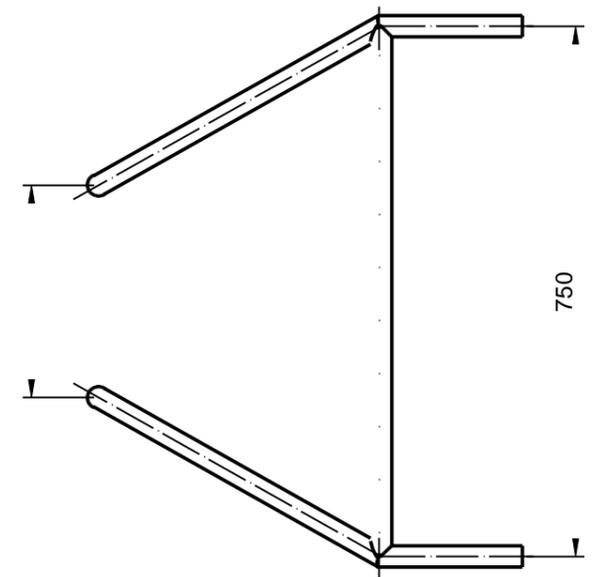
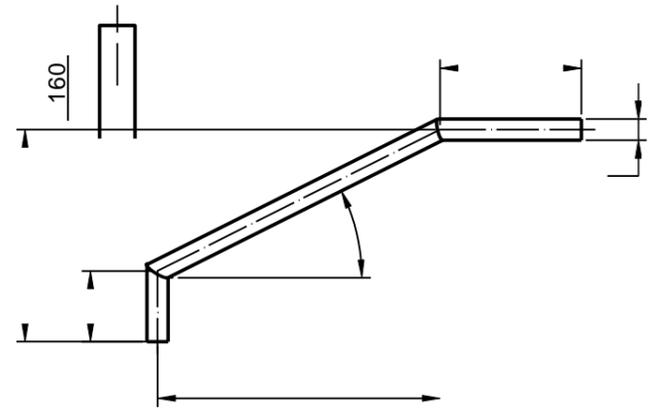
Poros	10	St 42	Ø35 x 864	Dibuat
Bak	6	Pelat	1540 x 820	Dibuat
Stang Angkong	5	Pipa	Ø30	Dibuat
Tuas Puli	3	Pipa	Ø30	Dibuat
Nama bagian	No bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

8
3
0

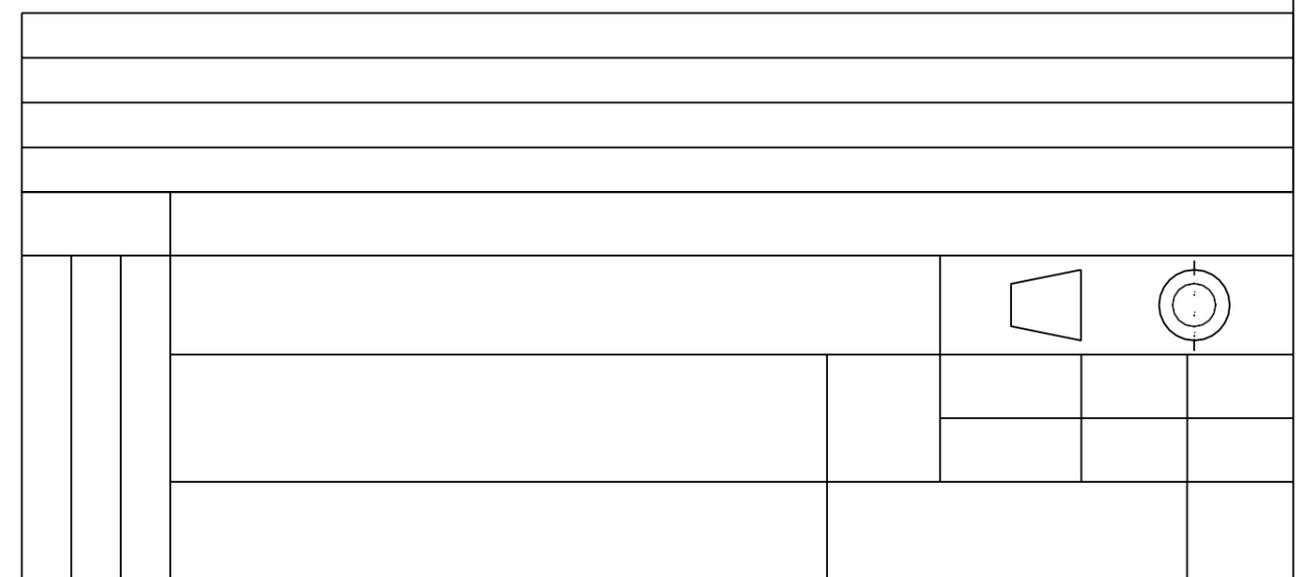
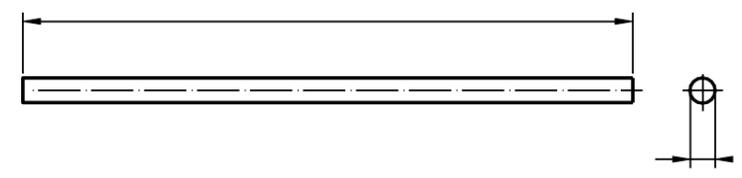
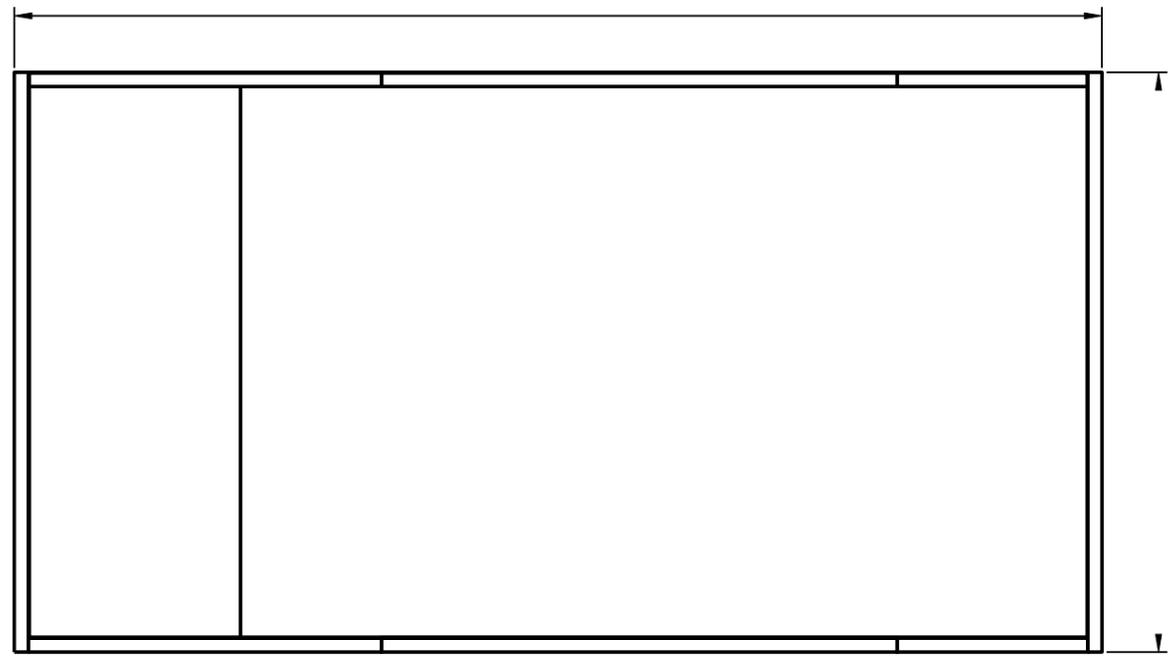
Ø50

GEROBAK SORONG BERMESIN

Skala 1 : 10 Digambar Diperiksa TEAM



A3



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR
DESAIN ALAT PEGANGKUTAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN
GEROBAK SORONG BERMESIN

Nama : Ahmad Tri Novrandy NST
 NPM : 1807230115

Dosen Pembimbing : M.YANI

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	17 January 2022	- Perbaikan spesifikasi tugas Tugas Akhir	M.Yani
	12 February 2022	- Perbaiki Bab I, Latar belakang rumusan & tujuan	M.Yani
	23 February 2022	- Perbaiki Bab II, tambahkan konsep rancangan	M.Yani
	9 Maret 2022	- Tambahkan keterangan skema rancangan	M.Yani
	18 Maret 2022	- Perbaiki bab III, Flow chart Ace Suro	M.Yani
	9 September 2022	- Perbaiki Bab IV, Analisa data & pembahasan	M.Yani
	15 September 2022	- Perbaiki bab V, sertakan dgn Anguran penelitian	M.Yani
	21 September 2022	- Ace Suro hasil	M.Yani



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

UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<http://fatek.umsu.ac.id>

fatek@umsu.ac.id

[f umsumedan](#)

[@ umsumedan](#)

[umsumedan](#)

[umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 2195/II.3AU/UMSU-07/F/2021

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 09 Desember 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama : AHMAD TRI NOVRANDY NST
Npm : 1807230115
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : VII (TUJUH)
Judul Tugas Akhir : DESAIN ALAT PENGANGKUTAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN ANGKONG BERMESIN

Pembimbing : M, YANI, ST, MT

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 dan 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, 05 Jumadil Awwal 1443 H

09 Desember 2021 M

Dekan



Munawar Alfansury Siregar, ST., MT

NIDN: 0101017202



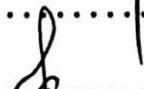
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**

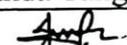
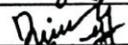
Peserta seminar

Nama : Ahmad Tri Novrandy Nst

NPM : 1807230115

Judul Tugas Akhir : Desain Alat Pengangkutan Kelapa Sawit Menggunakan Gerobak Sorong Bermesin

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT 
Pembanding – I : H. Muharnif, ST, M.Sc 
Pembanding – II : Suherman , ST, MT Chandra A Siregar, ST, MT 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1707230095	Fibra Wahyu Prananda	
2	1807230120	DICKY MULYA	
3	1807230116	SYAHRIALDO NAZLY	
4	1807230027	SAID FAISAL AFRIZA	
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 11 Rabi'ul Awal 1444 H
07 Oktober 2022 M



Ketua Prodi. T. Mesin


Chandra A Siregar, ST, MT

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

Nama : Ahmad Tri Novrandy Nst
NPM : 1807230115
Judul Tugas Akhir : Desain Alat Pengangkutan Kelapa Sawit Menggunakan Gerobak Sorong Bermesin

Dosen Pembanding – I : H. Muharnif, ST, M.Sc
Dosen Pembanding – II : Suherman, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....
lihat buku referensi
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan, 11 Rabi'ul Awal 1444 H
07 Oktober 2022 M

Diketahui :

Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT

H. Muharnif, ST, M.Sc

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

Nama : Ahmad Tri Novrandy Nst
NPM : 1807230115
Judul Tugas Akhir : Desain Alat Pengangkutan Kelapa Sawit Menggunakan Gerobak Sorong Bermesin

Dosen Pembanding – I : H. Muharnif, ST, M.Sc
Dosen Pembanding – II : Suherman, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : M. Yani, ST, MT

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 11 Rabi'ul Awal 1444 H
07 Oktober 2022 M

Diketahui :

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II

Chandra A Siregar ST. MT
~~Suherman, ST, MT~~

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Ahmad Tri Novrandy Nst
Npm : 1807230115
Tempat / Tanggal Lahir : Torgamba / 11 November 1999
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Prumnas P Intan Blok B24 Dusun Cinta Makmur

Kel / Desa : Aek Batu
Kecamatan : Labuhan batu Selatan
Kota : Kota Pinang
Provinsi : Sumatera Utara

No. HP : +62813 7101 9105
Email : ahmadtrinovrandy1@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Awaluddin S.PD.I Nasution
Ibu : Syahriani ainun

PENDIDIKAN FORMAL

2006 – 2012 : SD Swasta Torgamba
2012 – 2015 : SMP Swasta Torgamba
2015 – 2018 : SMK Swasta Namira Tech Nusantara
2018 – 2022 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara