

# **TUGAS AKHIR**

## **PEMBUATAN SISTEM PENGGERAK MEKANIK MESIN PENYAPU JALAN PADA BIDANG DATAR**

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

**Disusun Oleh:**

**IQBAL RAIHAN**  
**1907230078**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

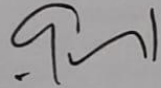
Nama : Iqbal Raihan  
NPM : 1907230078  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Pembuatan Sistem Penggerak Mekanik Mesin Penyapu  
Jalan Pada Bidang Datar  
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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, 5 September 2023

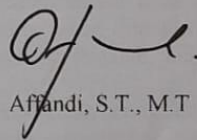
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji - I



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

Dosen Penguji - II



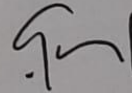
Affandi, S.T., M.T

Dosen Penguji - III



Ahmad Marabdi Siregar ST.MT

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,



Chandra A Siregar ST.MT

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA LENGKAP : IQBAL RAIHAN  
TEMPAT / TANGGAL LAHIR : jl Payabakung, Sumber Melati Diski  
NPM : 1907230078  
FAKULTAS : TEKNIK  
PRODI : TEKNIK MESIN

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


PEMBUATAN SISTEM PENGGERAK MEKANIK MESIN PENYAPU JALAN PADA BIDANG DATAR”

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, 5 September 2023

Saya yang menyatakan,  
  
IQBAL RAIHAN

## ABSTRAK

Mesin penyapu jalan merupakan sebuah alat untuk membantu meringankan pekerjaan manusia dalam hal menyapu sampah ringan seperti daun kering, kertas dan plastik. Mesin ini bekerja dengan memanfaatkan gaya dorong karena tidak menggunakan motor, sehingga ramah lingkungan dan energi. Proses pembuatan dan perakitan dilakukan setelah semua komponen mesin dibuat sesuai ukuran yang telah dirancang. Prinsip kerja mesin ini yaitu dengan roda sebagai sumber penggerak dengan menggunakan transmisi roda gigi dan rantai. Sumber penggerak sapu pengarah terletak pada bagian sisi roda yang sebelah kiri, dengan menggunakan roda gigi payung untuk merubah arah putaran sapu dengan berlawanan arah. Sedangkan untuk sapu penyalur, sumber penggeraknya terletak bagian sisi roda yang sebelah kanan. Dengan menggunakan dua buah roda gigi yang bersinggungan dan perbedaan banyak gigi yaitu tiga berbanding satu dapat menghasilkan kecepatan sapu yang cepat. Fungsi sapu pengarah untuk mengarahkan sampah yang ada dibagian sudut- sudut dinding atau rungan ke tengah-tengah bagian mesin. Sedangkan fungsi sapu penyalur yaitu untuk menyalurkan sampah ke bak yang telah diarahkan oleh sapu pengarah ke bagian tengah-tengah mesin. Setelah dilakukan pengujian ternyata mesin penyapu ini dapat dengan optimal mengangkat seluruh sampah yang ada dipermukaan bidang datar beserta debu – debunya.

Kata Kunci : *Street Sweeper, gaya dorong, alat manual.*

## **ABSTRACT**

*A street sweeper is a tool to help ease human work in terms of sweeping light waste such as dry leaves, paper and plastic. This machine works by utilizing thrust because it does not use a motor, so it is environmentally friendly and energy efficient. The manufacturing and assembly process is carried out after all machine components are made according to the sizes that have been designed. The working principle of this machine is with the wheels as the driving source by using gear and chain transmissions. The driving source of the directional broom is located on the left side of the wheel, using the umbrella gear to change the direction of rotation of the broom in the opposite direction. As for the distribution broom, the propulsion source is located on the right side of the wheel. By using two gears that intersect and the difference in the number of teeth, namely three to one, can produce a fast sweep speed. The function of the directional broom is to direct the trash that is in the corners of the walls or rooms to the middle of the machine. Meanwhile, the function of the dispensing broom is to distribute waste to the tub that has been directed by the directional broom to the middle of the machine. After testing, it turned out that this sweeping machine can optimally pick up all the rubbish on a flat surface along with the dust*

*Keywords: Street sweeper, push, manual tool.*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'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 "Mesin Penyapu Jalan Pada Bidang Datar" 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 Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Affandi, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai wakil Dekan III Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T, 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: Suparno dan Noni Fransiska, 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 Mirzal Lubis, Aldo Ardiansyah, 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 dunia industri Teknik Mesin.

Medan, 29 Agustus 2023

Iqbal raihan

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Mesin Penyapu Jalan (Street Sweeper)	4
2.2. Rancangan Mesin Penyapu Jalan Mekanik	6
2.3. Sampah	7
2.4. Pengertian Pembuatan	9
2.5. Karakteristik Pembuatan	10
2.6. Prinsip Kerja Mesin Penyapu Jalan	10
2.7. Sistim Penggerak Mesin Penyapu Jalan	11
2.7.1. Roda Sebagai Sumber Penggerak	11
2.7.2. Sapu Penylur	14
2.7.3. Jenis-jenis Gesekan	15
2.7.3.1. Gaya Gesekan Statis	15
2.7.3.2. Gaya Gesekan Kinetis	16
2.7.3.3. Gaya Dorong yang Menghubungkan	16
2.7.4. Rantai	18
2.7.5. Poros	19
2.7.6. Bantalan	20
2.7.6.1. Bantalan Luncur	20
2.7.6.2. Bantalan Gelinding	21
2.7.6.3. Bantalan radial	21
2.7.6.4. Bantalan aksial	21
2.7.6.5. Bantalan gelinding khusus	21
2.8. Pengertian Sambungan	21
<b>BAB 3 METODEDELOGI</b>	<b>22</b>
3.1. Tempat dan Waktu	22
3.2. Bahan dan Alat	23
3.3. Bagan Alir Penelitian	28
3.4. Rancangan Alat Penelitian	29



3.5. Prosedur Penelitian	29
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>32</b>
4.1. Tahapan Pembuatan	32
4.1.1. Pembuatan Rangka	32
4.1.2. Pembuatan Roda	32
4.1.3. Pembuatan Sapu	33
4.1.4. Pembuatan Bak Samp	33
4.1.5. Pembuatan Sistem Penggerak Sapu Penyalur	33
4.1.6. Pembuatan Sistem Penggerak Sapu Pengarah	34
4.2. Bagian Masing Masing Part	34
4.3.1. Roda Gigi Dan Sproket	34
4.3.2. Sapu Pengarah	35
4.3.3. Sapu Penyalur	35
4.3.4. Poros Dan Roda	35
4.3.5. Roda Gigi Payung	36
4.3.6. Rantai	37
4.3.7. Bantalan	37
4.3.8. Bak penampung Sampah	38
4.3.9. Rangka	38
4.3.10. Tangkai Pendorong Alat	39
4.3. Spesifikasi Alat	39
4.4. Pengujian Alat	40
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>42</b>
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu Penelitian	22
Tabel 3.2 Tabel Material Harga	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Elevator-Belt Street Sweeper	4
Gambar 2.2. Penyapu Jalan Dengan Mesin Uap	5
Gambar 2.3. Gambar Alat yang Dirancang	6
Gambar 2.4. Mesin yang Sudah Ada	6
Gambar 2.5. Roda Gigi dan Sporket	11
Gambar 2.6. Roda Gigi Payung	12
Gambar 2.7. Sapu Penyalur	14
Gambar 2.8. Skema Penghitungan Kecepatan Penyapuan	15
Gambar 2.9. Bantalan	20
Gambar 3.1. Poros St37	23
Gambar 3.2. Besi Siku	23
Gambar 3.3. Roda Penggerak	23
Gambar 3.4. Bering	24
Gambar 3.5. Gear	24
Gambar 3.6. Rantai	24
Gambar 3.7. Roda Gigi Payung	24
Gambar 3.8. Sapu Pengarah	25
Gambar 3.9. Sapu Penyalur	25
Gambar 3.10. Baut	25
Gambar 3.11. Besi Plat	25
Gambar 3.12. Mesin Bubut	26
Gambar 3.13. Mesin Las	26
Gambar 3.14. Palu	26
Gambar 3.15. Gerinda	27
Gambar 3.16. Mesin Bor	27
Gambar 3.17. Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 3.18. Rancangan Alat Penelitian	29
Gambar 4.1. Pembuatan Rangka	32
Gambar 4.2. Pembuatan Roda	32
Gambar 4.3. Pembuatan Sapu	33
Gambar 4.4. Pembuatan Bak Sampah	33
Gambar 4.5. Pembuatan Sistem Gerak Sapu Pengarah	33
Gambar 4.6. Pembuatan Sistem Gerak Sapu Penyalur	34
Gambar 4.7. Roda gigi dan Sporket	34
Gambar 4.8. Sapu Pengarah	35
Gambar 4.9. Sapu Penyalur	35
Gambar 4.10. Poros Dan Roda	36
Gambar 4.11. Roda Gigi Payung	36
Gambar 4.12. Rantai	36
Gambar 4.13. Bantalan	38
Gambar 4.14. Bak Penampung Sampah	38
Gambar 4.15. Rangka	39
Gambar 4.16. Tangkai Pendorong Alat	39
Gambar 4.17 Hasil Akhir	40
Gambar 4.18 Pengujian	40
Gambar 4.19 Sampah Daun	41

Gambar 4.20 Batu Ukuran Kecil	41
Gambar 4.21 Batu Ukuran Besar	41
Gambar 4.22 Hasil Pengujian	42

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
$D$	Diameter	Mm
$S_1$	Centimeter	Cm

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Kebersihan lingkungan menjadi salah satu faktor utama demi berlangsungnya hidup yang bersih, sehat, dan nyaman. Terhindar dari berbagai macam penyakit sangat diinginkan oleh setiap orang. Dalam menjaga kebersihan lingkungan hidup tidak hanya diri kita sendiri, tetapi juga masyarakat, dan juga pemerintah. Kurangnya perhatian masyarakat terhadap lingkungan sangat familiar untuk saat ini. Kebanyakan dari mereka berfikir secara parsial dan hanya ingin menguntungkan diri sendiri, seperti masalah pembuangan sampah yang tidak pada tempatnya, pembuangan limbah pabrik, polusi udara, pencemaran air, dan lain-lain. Kasus-kasus yang menyangkut masalah kebersihan dalam lingkungan hidup yang selalu mempengaruhi kesehatan masyarakat setiap tahunnya selalu meningkat, salah satunya adalah banjir. Oleh sebab itu, kesehatan masyarakat dan bagaimana mengatasi masalah-masalah kesehatan masyarakat dalam rangka memelihara dan meningkatkan kesehatan masyarakat perlu diperhatikan, bukan hanya berbicara atau berteori tentang penyakit dan juga. Jadi, jika kita dapat menjaga kebersihan lingkungan hidup dan menjaga kesehatan dalam lingkungan hidup, kita pasti akan terhindar dari macam-macam penyakit, sehingga lingkungan hidup yang nyaman dan tentram akan tercipta. Salah satu cara untuk memusnahkan sampah adalah dengan mengadakan Tempat Pembuangan Akhir (TPA). (Sidiq, M. A. H. 2020)

Menurut Pichtel (2005), sampah (*solid waste*) adalah material padat yang mempunyai nilai ekonomi yang negatif dimana lebih menguntungkan untuk dibuang daripada digunakan. Sampah menurut Departemen Kehutanan dalam situsnya adalah semua material yang dibuang dari kegiatan rumah tangga, perdagangan, industri, dan kegiatan pertanian. Berdasarkan komposisinya ([www.dephut.go.id](http://www.dephut.go.id)), sampah dibedakan menjadi dua, yaitu Sampah Organik, yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos. Sedangkan Sampah Anorganik, yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan

gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk lainnya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekas minuman, kaleng, kaca, dan kertas, baik kertas koran, HVS, maupun karton. Berdasarkan komposisi fisiknya sampah dibedakan menjadi sampah organik dan sampah anorganik.

Menurut Allianz Johnston (2008) *Street sweeper* (penyapu jalan) adalah orang atau mesin yang membersihkan jalan, mesin ini dibuat sebagai solusi untuk membantu memecahkan masalah kebersihan. Biasanya pihak yang memiliki kewenangan untuk mengurus kebersihan di tempat-tempat tersebut membersihkan dengan tenaga manusia secara manual yaitu dengan sapu.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dalam pelaksanaan untuk proyek Tugas Akhir ini terdapat batasan masalah yang menjadi titik utama pembahasan masalah, antara lain:

1. Bagaimana cara membuat alat penyapu jalan dengan sistem penggerak mekanik pada bidang datar?
2. Bagaimana cara membuat sapu pengarah agar dapat mengarahkan sampah dengan baik menuju sapu penyalur?
3. Bagaimana cara membuat sapu penyalur agar dapat naik menuju tempat penampungan bak sampah?
4. Bagaimana cara membuat alat penyapu jalan pada bidang datar yang bentuknya se efisien mungkin?

## 1.3. Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang dan tujuan diatas, maka penulisan laporan Tugas Akhir ini menitik beratkan pada pembahasan, sebagai berikut:

1. Rangka mesin penyapu jalan dengan besi siku.
2. Membuat sistem penggerak mekanik menggunakan gear dan rantai yang terhubung pada gaya putaran roda.
3. Membuat bak penampung sampah dengan menggunakan bahan seng.

#### 1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Untuk membuat Alat penyapu jalan pada bidang datar dengan sistem mekanik sebagai alat penggerak.
2. Untuk membuat sistem mekanik penggerak sapu pengarah.
3. Untuk membuat sistem mekanik penggerak sapu penyalur agar dapat menyalurkan sampah pada bak sampah.
4. Untuk menciptakan Alat penyapu jalan pada bidang datar dengan sistem penggerak mekanik seefisien mungkin.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Diharapkan Alat penyapu jalan pada bidang datar ini dapat meringankan beban pekerja sosial kebersihan di lingkungan
2. Dengan adanya alat penyapu jalan ini petugas kebersihan kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera utara tidak kewalahan dalam proses penyapuan dan penampungannya.
3. Dengan adanya alat penyapu jalan pada bidang datar ini dapat terlaksananya program kemitraan pengembangan kemuhammadiyah, bimtek dan penyerahan alat pada masyarakat.

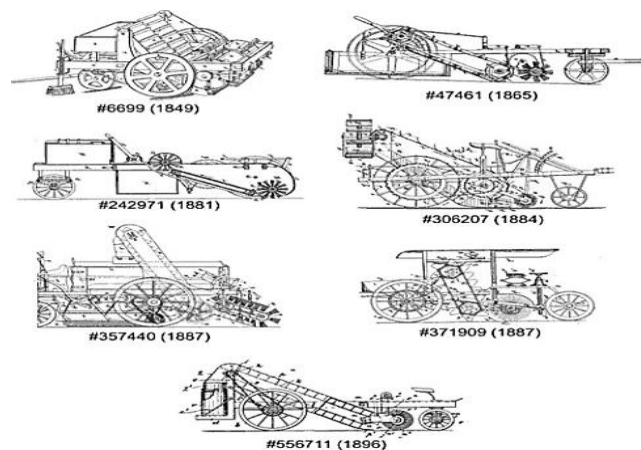


## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Mesin Penyapu Jalan (*Street Sweeper*)

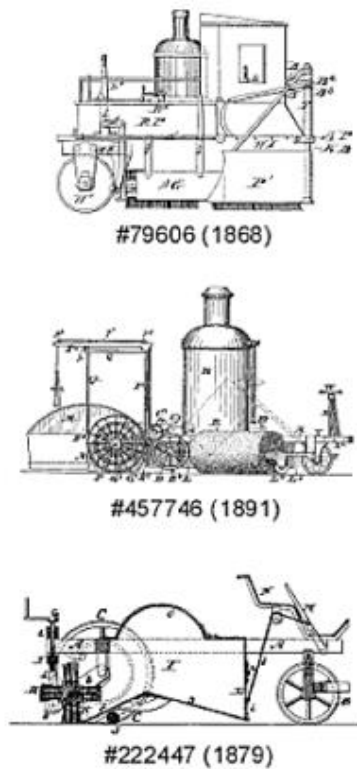
Menurut Allianz Johnston (2008) *Street sweeper* (penyapu jalan) adalah orang atau mesin yang membersihkan jalan, mesin ini dibuat sebagai solusi untuk membantu memecahkan masalah kebersihan. Biasanya pihak yang memiliki kewenangan untuk mengurus kebersihan di tempat-tempat tersebut membersihkan dengan tenaga manusia secara manual yaitu dengan sapu.

Penyapu jalan telah dipekerjakan di kota-kota sebagai "pekerja sanitasi" sejak sanitasi dan pembuangan sampah menjadi prioritas. Seorang penyapu jalan akan menggunakan sapu dan sekop untuk membersihkan sampah, kotoran hewan dan kotoran yang menumpuk di jalanan. Belakangan, selang air digunakan untuk mencuci jalanan. Mesin diciptakan pada abad ke-19 untuk melakukan pekerjaan dengan lebih efisien. Saat ini, penyapu jalan modern dipasang di badan truk dan dapat menyedot debu yang menumpuk di jalan. Dengan memperhatikan luas area yang harus dibersihkan tidak sebanding dengan petugas kebersihan yang ada dilapangan. Kemudian mesin penyapu jalan mekanis dipatenkan oleh seorang yang bernama C. S. Bishop di negara Amerika Serikat pada tanggal 4 September 1849 dengan nomor paten 6699 ([www33.brinkster.com](http://www33.brinkster.com)). Penyapu jalan mekanis temuan C. S. Bishop dan beberapa penyapu jalan tipe *elevator-belt* ditunjukkan dalam Gambar 1 berikut nomor paten (US Patent Number) dan tahun patennya.



Sumber : (<http://www.33.brinkster.com>)  
Gambar 2.1. *Elevator-Belt Street Sweeper*

Gambar paling bawah dalam Gambar 2.1 adalah kereta penyapu jalan yang dipatenkan oleh Charles Brooks pada tahun 1896. Desain penyapu jalan pada Gambar 2.1 sebagian besar terdiri dari sikat berputar, elevating belt, dan wadah sampah. Desain pada era ini masih menggunakan kereta kuda tanpa mesin di dalamnya. Roda menggerakkan dengan mekanisme gear atau rantai. Beberapa tipe penyapu jalan dengan mesin uap sebagai penggeraknya ditunjukkan dalam Gambar 2.2.

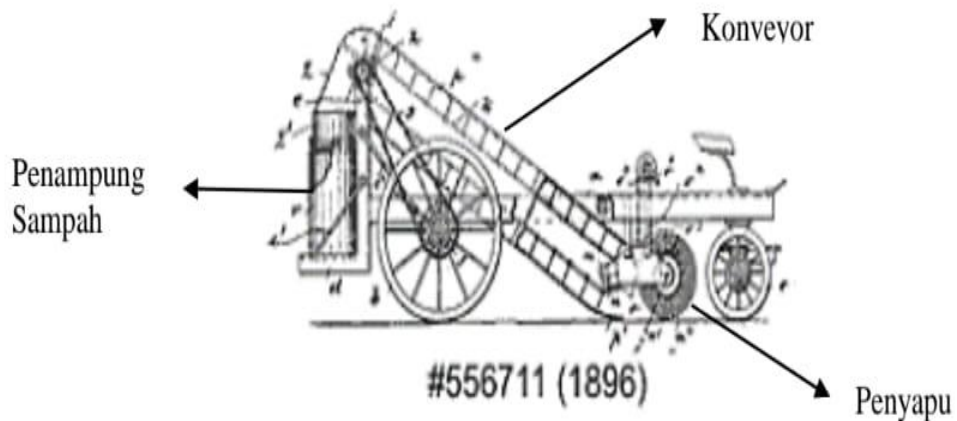


Sumber : (<http://www.33.brinkster.com>)  
Gambar 2.2. Penyapu Jalan Dengan Mesin Uap

Berdasarkan referensi, terdapat beberapa cara untuk menggerakkan penyapu. Gerak yang umum dipakai pada mesin penyapu jalan adalah gerak penyapuan vertikal dan gerak penyapuan horizontal. Gerak penyapuan secara vertikal, dimaksudkan untuk mendapatkan fungsi penyapuan dengan arah vertikal. Untuk mendapatkan gerak penyapuan ke arah vertikal ini, maka kedudukan penyapu harus dipasang secara horizontal. Mesin penyapu jalan yang menggunakan gerak penyapuan biasanya dilengkapi dengan konveyor untuk menyalurkan sampah yang dilontarkan oleh penyapu.

## 2.2. Rancangan Mesin penyapu jalan mekanik

Menurut Muhammad Ziyad (2008) Dengan rancangan mesin menggunakan sapu pengarah. Tujuan dengan adanya sapu pengarah yaitu, dapat memindahkan sampah-sampah yang berada pada sudut ruangan ke tengah mesin sehingga dapat di angkat oleh sapu penyalur ke bak penyimpanan sampah. Mesin yang sudah ada tersebut tidak menggunakan sapu pengarah sehingga tidak dapat mengarahkan sampah-sampah yang ada di sudut-sudut ruangan ke tengah bagian mesin kemudian sampah tersebut dapat di angkat oleh sapu pengarah ke bak penampungan sampah. Dengan demikian, mesin yang sudah ada tersebut tidak dapat bekerja secara efektif.



Sumber : (<http://www.33.brinkster.com>)

Gambar 2.3 Gambar Alat yang dirancang



Sumber : (<http://www.33.brinkster.com>)

Gambar 2.4 Mesin Yang Sudah Ada

### 2.3. Sampah

Sampah menurut Kastaman dan Kramadibrata (2007), sampah (waste) pada dasarnya adalah zat-zat atau benda-benda yang sudah tidak terpakai lagi, baik berupa buangan domestik (rumah tangga) maupun buangan pabrik sebagai proses industri.

Menurut Pichtel (2005), sampah (*solid waste*) adalah material padat yang mempunyai nilai ekonomi yang negatif dimana lebih menguntungkan untuk dibuang daripada digunakan. Sampah menurut Departemen Kehutanan dalam situsnya adalah semua material yang dibuang dari kegiatan rumah tangga, perdagangan, industri, dan kegiatan pertanian. Berdasarkan komposisinya ([www.dephut.go.id](http://www.dephut.go.id)), sampah dibedakan menjadi dua, yaitu Sampah Organik, yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos. Sedangkan Sampah Anorganik, yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk lainnya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekas minuman, kaleng, kaca, dan kertas, baik kertas koran, HVS, maupun karton. Berdasarkan komposisi fisiknya sampah dibedakan menjadi sampah organik dan sampah anorganik.

1. Organik, yaitu material sampah yang unsur utamanya adalah karbon.
2. Anorganik, yaitu material sampah yang unsur utamanya bukan karbon.

Melalui webside pemko Medan Tingkatkan Budaya Bersih Di Tengah Masyarakat, Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Medan Adakan Penyuluhan Kebersihan Kepada Penggiat Lingkungan. Sebagai upaya mendukung program prioritas Wali Kota Medan, Bobby Nasution di bidang kebersihan, Pemko Medan melalui Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Medan mengadakan penyuluhan tentang kebersihan kepada para penggiat lingkungan yang ada di Kota Medan. Kegiatan yang diadakan di Hotel Grand Kanaya, Selasa (6/12) dibuka oleh Kepala Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Medan, Syarifuddin Irsan Dongoran diwakili Kabid Pengelolaan Persampahan DKP Kota Medan,

Baharuddin Harahap dengan ditandai penyematan pin dan jaket kepada perwakilan peserta. Dihadapan para peserta penyuluhan yang berasal dari Kecamatan dan penggiat lingkungan ini, Baharuddin Harahap mengatakan lingkungan merupakan tempat menggantungkan hidup bagi para umat manusia. Karenanya kebersihan lingkungan harus dijaga agar membawa keuntungan bagi umat manusia bukan malah membawa bencana. Untuk itu demi tercapainya lingkungan yang bersih, sehat dan nyaman, perlu adanya tindakan mengajak kesadaran setiap masyarakat untuk menjaga kebersihan agar menjadi contoh bagi masyarakat lainnya."Itulah tugas kita untuk para penggiat lingkungan dan OPD terkait, bagaimana kita dapat mengajak dan mengedukasi masyarakat agar masyarakat mengetahui betapa pentingnya menjaga kebersihan itu."kata Baharuddin Harahap.

Melalui kegiatan penyuluhan ini Baharuddin Harahap berharap semakin memperkuat sinergitas antara Pemerintah Daerah dengan masyarakat untuk mewujudkan lingkungan yang bersih dan sehat demi kehidupan yang bernilai produktif dan berbudaya."Upaya menjaga kebersihan lingkungan ini bukan hanya tanggung jawab satu pihak saja, melainkan tanggung jawab kita semua."pesanya. Sementara itu salah seorang penggiat lingkungan Bathara Surya dari Yayasan Budaya Hijau Indonesia mengapresiasi dengan adanya kegiatan penyuluhan kebersihan kepada para penggiat lingkungan yang digelar oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Medan. Menurutnya kegiatan ini adalah sebuah terobosan yang sangat bagus karena dapat mengetahui sejauh mana upaya Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Medan dalam mewujudkan kebersihan di Kota Medan, lalu mengetahui apa kendala yang dihadapi dan kedepan bagaimana arah perencanaanya. "Penyuluhan ini sangat bagus karena melibatkan para penggiat lingkungan, sebab masalah kebersihan sangat berkaitan dengan mentalitas masyarakat itu sendiri, jadi bagaimana Dinas Kebersihan dan Pertamanan dapat mengedukasi seluruh lapisan masyarakat agar dapat membudayakan hidup bersih tanpa membuang sampah sembarangan."ujarnya. Dalam penyuluhan kebersihan ini, Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Medan juga menghadirkan narasumber yakni Akmal Syahputra Nasution, ST, MT selaku Kepala UPT. Pengelolaan Sampah-DLH Provsu dengan materi Kebijakan Pengelolaan Sampah.

#### 2.4. Pengertian Pembuatan

Menurut Anzilni Khairul (2013) Dalam pembuatan suatu alat atau produk perlu adanya sebuah rancangan yang menjadi acuan dalam proses pembuatannya, sehingga kesalahan yang mungkin timbul dapat ditekan dan dihindari.

Tujuan dari pembuatan alat ini yaitu untuk mewujudkan gagasan dan didasari oleh teori serta fungsi dari software visual basic, mikrokontroler arduino dan rangkaian, untuk kemudian dipadukan dan dengan sedikit modifikasi sehingga menghasilkan alat yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, dan adapun tujuan dari perencanaan pembuatan alat yaitu :

1. Menentukan deskripsi kerja dari alat yang direncanakan
2. Menentukan komponen - komponen yang diperlukan
3. Sebagai pedoman dalam pembuatan alat
4. Mengatur tata letak komponen yang digunakan
5. Meminimalisir kesalahan dalam proses pembuatan
6. Alat yang dihasilkan sesuai dengan apa yang direncanakan

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

Pembuatan alat mesin penggerak mekanik penyapu jalan pada bidang datar ini difokuskan mencari bentuk efisien mungkin. pembuatan yang direncanakan yang perlu di perhatikan yaitu:

1. Tahap pertama yaitu menggambar dan menghitung rangka yang bentuknya se efisien mungkin
2. Tahap kedua dilanjutkan dengan pembuatan rangka sesuai rancangan yang

sudah dibuat terlebih dahulu.

3. Tahap ketiga dilanjutkan dengan pembuatan sapu penyalur sampah ke tempat penampungan.
4. Tahap keempat dilanjutkan dengan pembuatan sapu pengarah pada bagian depan.
5. Tahap kelima Pembuatan bak penampung sampah pada bagian tengah sampah.
6. Tahap keenam dilanjutkan dengan perakitan roda gigi spoked dan roda gigi payung pada rangka untuk menggerakkan sapu pengarah.
7. Tahap ketujuh dilanjutkan dengan penyatuan semua bagian bagian pada rangka utama alat.

#### 2.5. Karakteristik pembuatan

Dalam membuat suatu produk atau alat, perlu kita ketahui karakteristik perancangan dan perancangannya.

Karakteristik yang harus dipunyai oleh seorang pembuat antara lain:

1. Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi masalah.
2. Memiliki Imajinasi untuk meramalkan masalah yang mungkin akan timbul.
3. Mempunyai kemampuan untuk menyederhanakan persoalan
4. Berdaya cipta.
5. Mempunyai keahlian dalam bidang Pembuatan alat
6. Mempunyai sifat yang terbuka (*open minded*) terhadap kritik dan saran dari orang lain.
7. Dapat mengambil keputusan terbaik berdasarkan analisa dan prosedur yang benar.

#### 2.6. Prinsip Kerja Dari Mesin Penyapu Jalan

Adapun prinsip kerja dari mesin penyapu jalan ini sangatlah sederhana dalam pengoperasiannya, dengan cara mesin didorong dan di arahkan pada sampah yang berserakkan. Pada bagian depan mesin terdapat sapu pengarah yang berfungsi untuk mengarahkan sampah kedalam bagian mesin untuk disimpan di bak penampungan, dibagian dalam mesin terdapat dua buah sapu silinder yang berputar berlawanan yang digerakan oleh roda dan dihubungkan dengan roda gigi untuk menciptakan putaran yang berlawanan. Pada saat mesin didorong, poros yang dihubungkan dengan sapu silinder akan berputar berlawanan karena

mendapatkan daya putaran dari roda gigi yang seporos dengan roda untuk menyapu dan mengangkat sampah yang akan ditampung ke penampungan sampah.

## 2.7. Sistem Penggerak Mesin Penyapu Jalan

### 2.7.1. Roda Sebagai Sumber Penggerak

Roda merupakan instrumen pengubah gerak melingkar ke gerak lurus atau sebaliknya. Faktanya mobil itu bisa bergerak lurus karena ada gerak melingkar yang bekerja pada roda. Roda-roda tersebut tidak berdiri sendiri, tetapi mungkin saja mereka berhubungan seperti roda gigi kayuh sepeda dengan gigi yang menyatukan roda belakang sepeda, ban kendaraan dengan peleknya dan juga gigi-gigi roda yang membantu jam kuno untuk bergerak. Dari sini dapat kita ketahui bahwa hubungan roda-roda adalah hubungan antara satu roda dengan roda yang lain. Dalam menganalisis hubungan roda-roda, yang penting adalah kecepatan sudut, jari-jari, dan kecepatan linier.

Roda Gigi dan Sproket Kita telah mengenal apa yang dinamakan roda gigi. Pada sepeda, kendaraan roda dua, mobil, kereta api, pesawat udara, kapal laut dan semua jenis mesin- mesin perkakas selalu dilengkapi dengan komponen-komponen roda gigi. Dengan adanya komponen-komponen roda gigi ini maka sistem mekanisme mesin dan motor dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Secara umum fungsi dari roda gigi untuk :

1. Meneruskan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakkan.
2. Mengubah putaran dari poros penggerak ke poros yang digerakkan, yaitu dari putaran tinggi ke putaran rendah atau dari putaran rendah ke putaran tinggi.



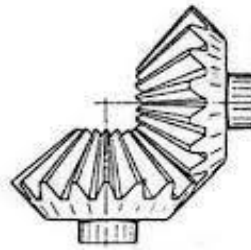
Sumber : Arif Firdaus dan Agung Setyo Budi (2013)

Gambar 2.5 Roda Gigi dan Sproket

Gambar Pemindah daya jenis rantai dan sprocket. Poros bisa menjadi satu dengan driver, seperti pada poros dan engine crankshaft, bisa juga poros bebas



yang dihubungkan ke poros lainnya.



Sumber : Arif Firdaus dan Agung Setyo Budi (2013)  
Gambar 2.6 Roda Gigi Payung

Pada gambar diatas dapat dilihat putaran sapu pengarah menggunakan roda gigi payung. Apabila diinginkan memindah daya putaran pada posisi poros yang bersinggungan (intersection) dapat digunakan roda gigi payung.

Adapun tahapan yang digunakan dalam proses pembuatan roda gigi payung meliputi identifikasi gambar kerja, identifikasi bahan dan ukuran, identifikasi mesin dan alat yang digunakan, penentuan langkah kerja serta perakitan komponen dari roda gigi payung mesin pemutar gerabah . Bahan yang digunakan pada roda gigi payung yaitu; baja karbon rendah ST 42, dengan ukuran roda gigi payung 1:  $\text{Ø}120 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ , dan roda gigi payung 2:  $\text{Ø}63,5 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ . Ukuran roda gigi payung dari gambar kerja yang dibuat yaitu Roda Gigi Payung 1 dengan  $Z=50$ ,  $D=100$  dan Roda Gigi Payung 2 dengan  $Z=25$ ,  $D=50$ . Mesin yang digunakan dalam pembuatan roda gigi payung yaitu mesin bubut, mesin frais, mesin gerinda, mesin slotting. Sedangkan alat yang digunakan yaitu jangka sorong, pahat bubut, pisau frais mata bor, bor senter, reamer, kepala pembagi, kunci ring, kunci L, kunci chuck dan kikir. Proses yang digunakan yaitu Proses pembubutan, Proses pengeboran dengan menggunakan mesin bubut, Proses pengefraisan (pembuatan gigi), Proses pengaluran, Proses pengukuran, Proses penghalusan menggunakan kikir. Hasil dari pembuatan roda gigi yaitu didapat ukuran agak berbeda dengan gambar kerja, tetapi masih dalam ukuran toleransi. Pada saat pengujian roda gigi payung dapat berputar secara berpasangan tetapi putaran roda gigi masih terdapat kendala yaitu putarannya kurang stabil. Roda gigi payung mampu memutar papan pemutar gerabah dengan pembebanan.

Contoh penggunaan roda gigi ini misalnya pada drill chuck, jalur vertical pada mesin planing, mekanisme pengatur langkah pada mesin skrap dan pengatur arah pada mesin bor pekerjaan berat. Pada umumnya pasangan roda gigi

payung membentuk sudut  $90^0$  namun dalam hal tertentu dapat dibuat pasangan roda gigi payung dengan sudut lebih besar dan lebih kecil dari  $90^0$ .

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad (2.5)$$

$$n_2 = n_3$$

Keterangan :

Z1 : Jumlah gigi penggerak pada roda gigi

n1 : Jumlah putaran roda (rpm)

Z2 : Jumlah gigi yang digerakan pada roda gigi

n2 = n3 : Jumlah putaran sapu (rpm)

$$\frac{Z_3}{Z_4} = \frac{n_3}{n_4} \quad (2.6)$$

$$n_3 = n_4$$

Keterangan :

Z3 : Jumlah gigi yang digerakan pada roda gigi

Z4 : Jumlah gigi yang digerakan pada roda gigi

n4 : Jumlah putaran sapu (rpm)

Hasil penghitungan kecepatan linier penyapuan pada mesin penyapu jalan digunakan untuk menghitung kecepatan putar penyapu pada mesin penyapu jalan. Kecepatan putar penyapu pada mesin penyapu jalan dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$W_p = \frac{2\pi n}{60} \quad (2.7)$$

$$V_p = W_p \cdot r_{\text{sapu}} \quad (2.8)$$

Keterangan :

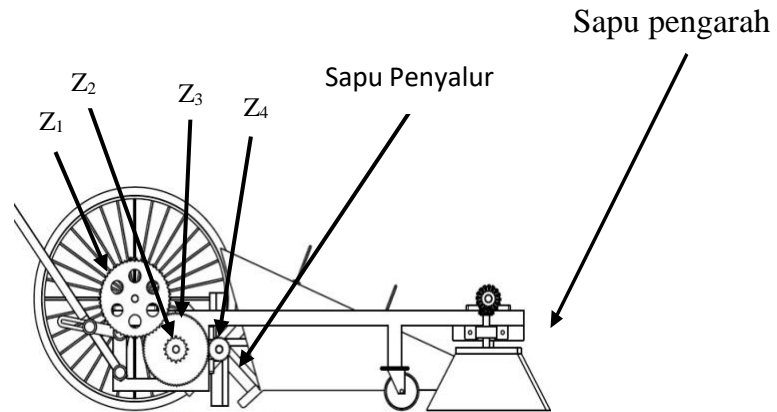
Wp : Kecepatan Sudut (rad/s)

Vp : Kecepatan linear putaran sapu pengarah

(m/s)n : Jumlah putaran sapu penyalur (rpm)

r<sub>sapu</sub> : Diameter sapu (m)

## 2.7.2. Sapu Penyalur dan Sapu Pengarah



Sumber : (<http://www.33.brinkster.com>)

Gambar 2.7 Sapu Penyalur

Skema pengukuran kecepatan sapu penyalur diperlihatkan pada gambar diatas :

Sapu Penyalur

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{n_1}{n_2} \quad (2.1)$$

$$n_2 = n_3$$

Keterangan :

$Z_1$  : Jumlah gigi penggerak roda gigi

$n_1$  : Jumlah putaran roda (rpm)

$Z_2$  : Jumlah gigi yang digerakan pada rodagigi

$n_2 = n_3$  : Jumlah putaran sapu (rpm)

$$\frac{Z_3}{Z_4} = \frac{n_3}{n_4} \quad (2.2)$$

$$n_3 = n_4$$

Keterangan :

$Z_3$  : Jumlah gigi yang digerakan pada roda gigi

$Z_4$  : Jumlah gigi yang digerakan pada roda gigi

$n_4$  : Jumlah putaran sapu (rpm)

Dari hasil penghitungan, dipilih nilai panjang busur rata-rata untuk menghitung besarnya kecepatan linier penyapuan pada sapu pengangkat.

Kecepatan linier penyapuan manual dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$W_p = \frac{2\pi n}{60} \quad (2.3)$$

$$V_p = w_p \times r_{\text{sapu}} \quad (2.4)$$

Keterangan :

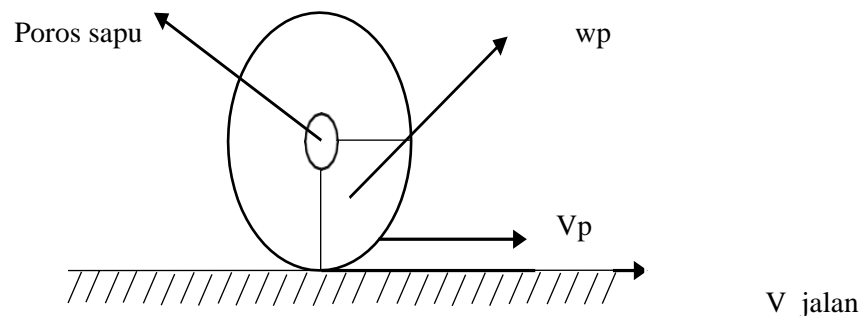
$W_p$  : Kecepatan Sudut (rad/s)

$V_p$  : Kecepatan linier penyapuan pada sapu penyalur

(m/s)n : Jumlah putaran sapu (rpm)

$r_{\text{sapu}}$  : Jari-jari sapu penyalur (mm)

Kecepatan relatif sapu terhadap ground diasumsikan sama dengan kecepatan linier penyapuan manual ( $\omega_{\text{sapu/ground}} = \omega_{\text{manual}}$ ). Kecepatan relatif poros terhadap ground sama dengan kecepatan maju mesin penyapu jalan pada saat didorong oleh operator ( $\omega_{\text{poros/ground}} = \omega_{\text{maju}}$ ). Kecepatan relatif sapu terhadap poros silinder penyapu sama dengan kecepatan linier yang diperlukan oleh mesin penyapu jalan untuk menyapu sampah ( $\omega_{\text{sapu/poros}} = \omega_{\text{penyapu}}$ ). Dengan penjelasan di atas, maka persamaannya menjadi :



Sumber : Alianz Jonhstone (2008)

Gambar 2.8 Skema penghitungan kecepatan penyapuan

### 2.7.3. Jenis Gaya Gesekan

#### 2.7.3.1. Gaya Gesekan Statis ( $f_s$ )

Gaya gesekan statis bekerja saat benda dalam keadaan diam dan nilainya mulai dari nol sampai suatu harga maksimum. Jika gaya tarik/dorong yang bekerja

pada suatu benda lebih kecil dari gaya gesekan statis maksimum, maka benda masih dalam keadaan diam dan gaya gesekan yang bekerja pada benda mempunyai besar yang sama dengan nilai gaya tarik/dorong pada benda tersebut. Besarnya gaya normal (N) tergantung besarnya gaya tekan benda terhadap bidang secara tegak lurus.

$$f_s = \mu_s \times N \quad (2.9)$$

#### 2.7.3.2. Gaya gesekan kinetis ( $f_k$ )

Gaya gesekan kinetis yaitu gaya gesekan yang bekerja pada benda ketika benda sudah bergerak. Nilai gaya gesekan kinetis selalu tetap, antara koefisien gesekan statis dan kinetis mempunyai nilai yang berbeda, nilai koefisien gesekan statis selalu lebih besar daripada nilai koefisien gesekan kinetis benda.

$$f_k = \mu_k \times N \quad (2.10)$$

#### 2.7.3.3. Gaya Dorong Yang Dihubungkan Dengan Gesekan

Merupakan suatu gaya yang dihasilkan oleh manusia dengan kekuatan dorongan sehingga suatu benda dapat bergerak. Secara mudah, Kita dapat mengartikan gaya sebagai tarikan atau dorongan yang menyebabkan perubahan keadaan benda. Umumnya benda-benda yang memperoleh gaya akan mengalami perubahan-perubahan, antara lain dari benda diam menjadi bergerak atau sebaliknya benda bergerak menjadi diam, selain itu juga dapat mempercepat atau memperlambat gerak benda, bisa juga merubah arah gerak benda ataupun merubah bentuk/ukuran benda. Namun dalam beberapa hal ada juga benda yang mengalami gaya tetapi tidak mengalami perubahan gerakan ataupun bentuk. Misalnya ketika kita sedang duduk belajar, gaya gravitasi bekerja pada kita namun kita tetap diam. Dalam keadaan tertentu gaya dapat menyebabkan benda bergerak, namun adakalanya dalam keadaan yang lain benda tersebut tetap diam. Hal ini terjadi karena gaya total atau resultan dari gaya yang bekerja pada benda tersebut sama dengan nol. Misalnya saat kita mendorong meja ke depan ternyata gaya yang kita kenakan dilawan dengan gaya gesekan meja dengan lantai yang besarnya sama namun arahnya berlawanan dengan gaya dorong yang kita kerjakan. Keadaan ini disebut dengan keadaan kesetimbangan (equilibrium).

- Rumus Gaya Dorong

$$\sum F = m \times a_{\text{sentripetal}} \quad (2.11)$$

- Rumus Gaya Dorong yang Dihubungkan dengan Koefisien Gesek

Gesekan yang terjadi pada roda dan jalan ditimbulkan karena adanya tekanan terhadap beban yang dihasilkan oleh roda dapat bergesekan dengan jalan, sehingga roda dapat berputar pada jalan karena adanya gesekan antarroda dengan permukaan jalan yang kasar. Jadi rumus yang digunakan dorongan yang dihubungkan dengan gesekan bidang kasar :

$$\sum F = m \times a_{\text{sentripetal}} \quad (2.12)$$

$$a_{\text{sentripetal}} = \frac{V^2}{R} \quad V = \omega \cdot R$$

$$V^2 = \omega^2 \cdot R^2$$

$$\begin{aligned} \sum F &= m \cdot \frac{V^2}{R} \\ &= m \cdot \frac{\omega^2 \cdot R^2}{R} \end{aligned}$$

$$\sum F = m \cdot \omega^2 \cdot R$$

$$F - F_{\text{ges}} = m \times a_{\text{sentripetal}}$$

$$F - f_k = m \times a_{\text{sentripetal}}$$

$$f_k = \mu \cdot N \longrightarrow N = m \cdot g$$

Keterangan :

$\sum F$  : Gaya (Newton)

$m$  : Massa Benda (kg)

$a_{\text{sentripetal}}$  : Percepatan (m/s<sup>2</sup>)

$V$  : Kecepatan (m/s)

$\omega$  : Kecepatan Sudut (rad/s)

$f_{\text{ges}}$  : Gaya Gesek (N)

$f_k$  : Gaya Kinetik (N)

$\mu$  : Koefisien Gesek (0,1 ketentuan yang digunakan)

$N$  : Gaya Normal (N)

$g$  : Gravitasi (m/s)

#### 2.7.4. Rantai

Rantai biasanya digunakan untuk memindahkan daya atau putaran dari poros penggerak ke poros yang digerakan dengan posisi sumbu sumbu porosnya sejajar. Jarak antara poros satu dengan poros lainnya pada transmisi rantai relatif lebih jauh dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan lebih pendek jika dibandingkan dengan transmisi roda sabuk.

##### 2.7.4.1. Keuntungan Transmisi Rantai

Sebagai keuntungan transmisi rantai dibandingkan dengan transmisi roda sabuk adalah :

1. Transmisi rantai dapat memindahkan daya yang lebih besar dibandingkan dengan transmisi roda sabuk.
2. Pada transmisi rantai tidak terjadi slip sebagai mana terjadi pada roda sabuk.

##### 2.7.4.2. Kekurangan Transmisi Rantai

Sedangkan kekurangan dari transmisi rantai dibandingkan dengan transmisi lainnya adalah :

- a. Kecepatan keliling relatif terbatas.
- b. Suaranya berisik.
- c. Terjadi gesekan lebih besar antara roll dan kaki roda rantai.
- d. Terjadi mulur akibat ausnya pen pen yang bergesekan.

##### a) Rumus Panjang Rantai

$$Z = \frac{2L}{t} + \frac{Z_1 + Z_2}{2} + t \frac{(Z_2 - Z_1)^2}{39,5 \times L} \quad [\text{buah mata rantai}] \quad (2.13)$$

Keterangan :

Z : Jumlah mata rantai yang di butuhkan (buah)

Z<sub>1</sub> : Jumlah gigi kecil pada roda rantai (buah)

Z<sub>2</sub> : Jumlah gigi besar pada roda rantai (buah) L : Jarak anatara poros dalam satuan (mm)

t : Jarak antara roll (gigi) dalam satuan (mm)

$$F_c = \left(\frac{w}{Z}\right) V^2 \quad (2.14)$$

Keterangan :

V : Kecepatan rantai (m/s)

n : Jumlah satu kali putaran roda (rpm)

w : Berat rantai (kg)

$$\gamma = e^{f\theta / \sin \beta} \quad (2.15)$$

Keterangan :

Nilai  $\sin \beta$  dalam rantai adalah  $90^\circ$ , jadi  $\sin \beta = 1$

#### 2.7.5. Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear), pulley, flywheel, engkol, sprocket dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.

##### 2.7.5.1. Perhitungan Poros Transmisi

$$1. \text{ Torsi (mp)} = F_{\max} \times \ell \quad (2.20)$$

$$\text{Jika } \ell = r$$

$$F_{\max} = \text{Massa benda}$$

Keterangan :

Torsi (mp) : Momen Puntir (N.mm)

$\ell$  : Panjang benda (mm)

$F_{\max}$  : Gaya maksimal (N)

$$2. \text{ tegangan yang Dijinkan } (\sigma_i) \quad (2.21)$$

$$\sigma_i = \frac{\sigma_{\text{Bahan}}}{SF1 \times SF2}$$

Keterangan :

$\sigma_i$  : Tegangan yang Dijinkan (N/mm<sup>2</sup>)

SF1 : Faktor keamanan 6

SF2 : Faktor keamanan 6

Bahan yang digunakan ST 37



$$3. ds = 5,1 \sqrt[3]{(Km \cdot M)^2 + (Kt \cdot T)^2} \quad (2.22)$$

Keterangan :

Kt : 1,0 jika beban dikenakan secara halus

Kt : 1,0 – 1,5 jika terjadi sedikit tumbukan atau kejutan

Kt : 1,5 – 3,0 jika beban dikenakan dengan kejutan atau tumbukan besar Faktor Cb yang harganya 1,2 sampai 2,3

#### 2.7.6. Bantalan

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan.

Menurut Pt. Krakatau jasa industri Penggunaan bearing atau bantalan di industri cukup luas dan sangat bervariasi mulai dari jenis, ukuran, dan kemampuannya masing masing dalam menahan beban. Hal ini terkait dengan mesin industri yang digunakan mulai dari motor listrik berukuran kecil sampai dengan mesin mekanik betkapasitas sangat besar. Bearing dipasaran juga sangat banyak; berbagai jenis merk, jenis dan ukuran, bahkan terdapat bearing bearing yang dibuat khusus atas peruntukkan mesin tertentu. Bearing biasanya sengaja menjadi "korban" untuk melindungi mesin dan shaft, sehingga pemeliharaan dan penggantian menjadi suatu hal yang rutin bagi industri,



Sumber : (<http://bearingtech.co.uk>)

Gambar 2.9 Bantalan

Pada umumnya bantalan dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros.yaitu :

##### 2.7.6.1. Bantalan Luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

#### 2.7.6.2. Bantalan Gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola, rol dan rol bulat. Berdasarkan arah beban terhadap poros.

#### 2.7.6.3. Bantalan radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu.

#### 2.7.6.4. Bantalan aksial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

#### 2.7.6.5. Bantalan gelinding khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros. Analogi bantalan dapat berupa pondasi pada sebuah gedung. Persyaratan bahan yang digunakan untuk bantalan luncur yaitu mempunyai kekuatan cukup (tahan beban dan kelelahan), dapat menyesuaikan terhadap lenturan poros yang tidak terlalu besar atau terhadap perubahan bentuk yang kecil, mempunyai sifat anti las (tidak dapat menempel) terhadap poros jika terjadi kontak dan gesekan antara logam, tahan karat dan cukup tahan aus, dapat membenamkan kotoran atau debu kecil yang terkurung di dalam bantalan dan harga ekonomis dan tidak perlu terpengaruh oleh temperatur.

### 2.8. Pengertian Sambungan

Menurut Dwi Cahyo Wibowo (2015) Sambungan adalah hasil dari penyatuan beberapa bagian atau konstruksi dengan menggunakan suatu cara tertentu.

#### 2.8.1 Sambungan Tetap

Sambungan Tetap, yaitu sambungan yang hanya dapat dilepas dengan cara merusaknya. Mengelas adalah menyambung dua bagian logam dengan cara memanaskan sampai suhu lebur dengan memakai bahan pengisi atau tanpa bahan pengisi.

#### 2.8.2. Sambungan Tidak Tetap

Sambungan Tidak Tetap, yaitu sambungan yang dapat kita lepas dan dapat kita bongkar tanpa merusak sesuatu. Contoh sambungan tidak tetap seperti sambungan keling, baut dan mor, rapit dan lain lain.

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.1.1. Tempat Pembuatan

Tempat pelaksanaan penulisan tugas akhir membuat alat penyapu jalan pada bidang datar menggunakan peralatan las dan gerinda dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dan Jl. Karya dalam no.158b

#### 3.1.2. Waktu Pembuatan

Waktu pelaksanaan penelitian pembuatan ini di mulai dari tanggal di sahkannya usulan judul rancang bangun oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin, dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan waktu penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 6 bulan dapat dijabarkan dalam Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1.waktu penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■					
2	Survey Lapangan	■	■				
3	Pembuatan sketsa rancangan alat	■	■	■			
4	Penulisan Proposal	■	■	■	■		
5	Seminar Proposal			■	■		
6	Membuat Alat			■	■	■	
10	Penyelesaian Laporan					■	■
11	Seminar Hasil					■	■
12	Sidang Sarjana						■

### 3.2. Bahan Dan Alat

#### 3.2.1. Bahan yang digunakan

Adapun bahan yang di gunakan dalam pembuatan alat penyapu jalan pada bidang datar ini adalah:

##### 1. Poros ST37

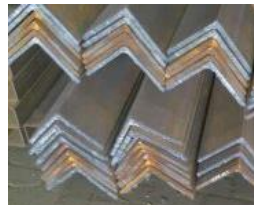
Poros st37 merupakan besi yang digunakan sebagai bagian penting di mesin penyapu jalan pada bidang datar ini, yang menghubungkan penggerak ban dengan gear yang menjadi sistem penggerak mesin.



Gambar 3.1 Poros ST37

##### 2. Besi Siku

Besi siku merupakan digunakan pada bagian rangka utama mesin penyapu jalan pada bidang datar.



Gambar 3.2 besi siku

##### 3. Roda

Roda berfungsi untuk menjalankan mesin, pada bagian belakang menggunakan roda lingkaran 17 sedangkan bagian depan mesin menggunakan roda tunggal berputar.



Gambar 3.3 Roda Penggerak

#### 4. Bering (Bantalan)

Bering merupakan tempat penahan atau sangkar poros yang berputar agar tetap dalam posisi poros yang diinginkan.



Gambar 3.4 Bering

#### 5. Roda gigi

Roda gigi merupakan sumber dari penggerak mekanik yang berfungsi untuk menghantarkan putaran roda dengan bantuan rantai.



Gambar 3.5 Gear

#### 6. Rantai

Rantai merupakan bagian yang menyambungkan gerak putaran gear ke gear lainnya yang telah di atur.



Gambar 3.6 Rantai

#### 7. Roda gigi payung

Roda gigi payung berfungsi untuk mengubah arah putaran dari vertikal menjadi horizontal.



Gambar 3.7 Roda gigi payung

#### 8. Sapu Pengarah

Sapu pengarah merupakan sapu yang berbentuk lingkaran untuk mengarahkan sampah pada bagian tengah mesin.



Gambar 3.8 Sapu pengarah

#### 9. Sapu Penyalur

Sapu penyalur berfungsi untuk menyalurkan sampah kedalam bak sampah.



Gambar 3.9 Sapu penyalur

#### 14. Baut

Baut berfungsi untuk mengikat dan mengunci antara dua bagian.



Gambar 3.10 Baut

#### 15. Besi plat untuk bak

Besi plat ini berfungsi untuk pembuatan bak sampah mesin.



Gambar 3.11 Besi Plat

### 3.2.2. Alat yang digunakan

Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan alat penyapu jalan pada bidang datar ini sebagai berikut

#### 1. Mesin Bubut

Fungsi mesin bubut yang paling utama adalah memutar benda kerja pada spindel terhadap pahat pada kecepatan tertentu untuk memotong bahan berlebih dan menghasilkan bentuk dan ukuran yang diinginkan untuk pekerjaan tersebut.



Gambar 3.12 Mesin Bubut

#### 2. Mesin las

Mesin las berfungsi untuk menyatukan dua bagian besi menjadi bentuk yang diinginkan.



Gambar 3.13 Mesin Las

#### 3. Palu

Palu berfungsi untuk memukul bagian bagian besi sampai sesuai yang diinginkan.



Gambar 3.14 Palu

#### 4. Gerinda

Gerinda berfungsi untuk memotong besi serta menghaluskan bekas las pada besi.



Gambar 3.15 Gerinda

#### 5. Mesin Bor

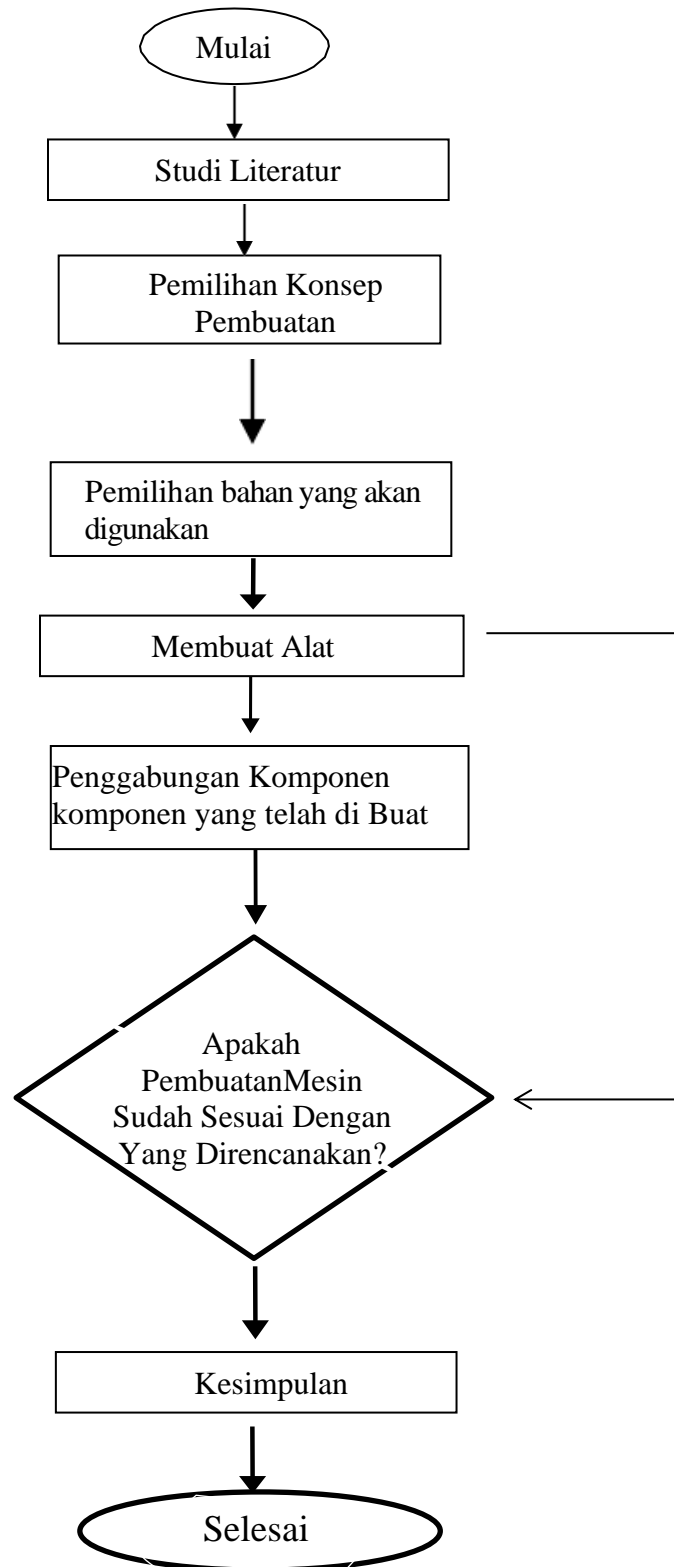
Mesin bor berfungsi untuk melubangi besi.



Gambar 3.16 Mesin Bor

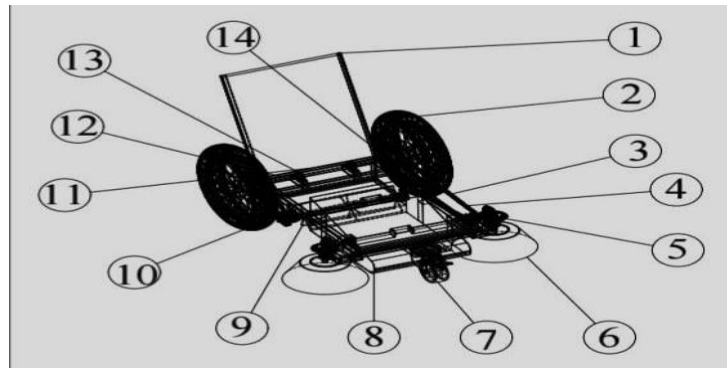


### 3.3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.17 Bagan Alir

### 3.4. Rancangan Alat Penelitian



Gambar 3.18 Rancangan alat Penelitian

Keterangan :

1. Tangkai Pemegang Mesin
2. Roda Belakang
3. Poros Roda
4. Roda Gigi Penggerak
5. Sapu Pengarah
6. Bak Sampah
7. Roda Gigi Yang Digerakan
8. Rangka
9. Roda Gigi Yang Digerakan
10. Bantalan

#### 3.4.1. Cara Kerja Mesin Pnyapu Jalan

Cara kerja dari mesin penyapu jalan ini sangatlah sederhana untuk pengoperasiannya dengan adanya suatu dorongan dapat menjalankan mesin tersebut. Dengan pengoperasian mesin yang manual, sumber penggerak sapu terdapat pada roda dengan menggunakan transmisi roda gigi dan rantai. Kemudian penggerak untuk sapu pengarah terdapat di sebelah kiri roda yang menghubungkan roda gigi dan rantai. Roda gigi penggerak yang terletak poros utama roda yang dihubungkan dengan rantai ke roda gigi yang digerakan terletak pada poros bagian depan mesin.

Dengan menggunakan roda gigi payung dapat menciptakan perubahan arah putaran sapu pengarah, maka putaran kedua sapu tersebut akan berlawanan. Pada saat mesin didorong, poros yang dihubungkan dengan sapu silinder akan berputar berlawanan karena

mendapatkan daya putaran dari roda gigi yang seporos dengan roda, maka sampah dapat di lontarkan oleh sapu pengarah tersebut kebagian tengah-tengah mesin. Dengan demikian, dengan adanya dua sapu pengarah yang terletak dibagian depan mesin dapat mengarahkan sampah ke tengah yang ada di sudut-sudut ruangan atau sudut-sudut dinding. Dan sebaliknya, untuk penggerak sapu penyalur dengan menghubungkan roda gigi, rantai dan menggunakan roda gigi yang bersinggungan yang terletak dibagian sebelah kanan. Tujuan menggunakan roda gigi bersinggungan agar dapat memberikan putaran yang cepat pada sapu penyalur. Dengan adanya Ketika sampah berada di tengah-tengah mesin penyapu jalan, sapu penyalur mengangkat sampah tersebut ke bak sampah. Dengan adanya sapu penyalur yang berada di bagian tengah mesin dapat mengangkat sampah ke bak penampungan sampah.

### 3.5. Prosedur Penelitian

#### 3.5.1. Mendesain serta Membuat alat

1. Menyiapkan gambar sketsa, yakni dengan menggambarkan sebuah desain dari alat yang ingin dibuat di secarik kertas.
2. Mempersiapkan Peralatan yang merupakan alat bantu untuk membuat secara baik dengan menggunakan peralatan yang memadahi
3. Membuat seluruh bagian mulai dari rangka utama, ban, bak penampung sampah, serta sistim penggerak pada alat penyapu jalan.
4. Membuat rangka utama yang merupakan bodi utama yang nantinya dapat digabungkan dengan komponen – komponen penting lainnya, rangka dibuat dengan ukuran batang persegi ST 37 dengan panjang sisi 40 mm x 40 mm dengan tebal 2 mm.
5. Membuat bak penampung sampah berbentuk persegi yang dapat digabungkan pada bagian tengah rangka utama
6. Membuat roda belakang serta As pada roda, dimana as roda nantinya tergabung pada bagian sistem penggerak, sedangkan roda pada bagian depan hanya menggunakan roda tunggal yang dapat berputar.
7. Membuat alat penggerak yang merupakan sistem penggerak pada alat. Dengan pengoperasian mesin yang manual, sumber penggerak sapu terdapat pada roda dengan menggunakan transmisi roda gigi dan rantai. Kemudian penggerak untuk sapu pengarah terdapat di sebelah kiri roda yang menghubungkan roda gigi dan rantai. Roda gigi penggerak yang terletak poros utama roda yang dihubungkan dengan rantai ke roda gigi

yang digerakan terletak pada poros bagian depan mesin. Pada bagian penyapu alur depan menggunakan roda gigi payung dapat menciptakan perubahan arah putaran sapu pengarah, maka putaran kedua sapu tersebut akan berlawanan.

8. Membuat bagian pendukung seperti pegangan untuk mendorong alat, pintu pembuka pada bak penampung sampah sehingga dapat dengan mudah mengambil sampah.

### 3.5.2. Material dan Harga

Tabel 3.2 Tabel Material dan Harga

No	Nama Material	Ukuran	Jumlah	Harga
1	Besi Siku	40x40x2x6000	2 Batang	200.000
2	Bantalan Ucp	204/19mm	12 Buah	840.000
3	Az / Poros	19	2 Meter	250.000
4	Roda Penggerak	R17	2 Buah	500.000
5	Besi Pipa	¾ inci	1 Meter	60.000
6	Sapu Pengarah	-----	2 Buah	300.000
7	Gear Payung	-----	2 set	300.000
8	Gear Lurus	-----	1 Set	300.000
9	Sporket T50	T50	1 Buah	150.000
10	Sporket T14	T14	1 Buah	60.000
11	Bak Sampah	Aluminium 0,5	Tempah	500.000
12	Roda Troli	-----	1 Buah	100.000
13	Mata Gerinda Potong	-----	1 kotak	75.000
14	Mata Gerinda Tebal	-----	2 Buah	40.000
15	Kawat Las	2,6	1kg	35.000
16	Bubutan	-----	-----	500.000
17	Baut baut	-----	-----	100.000
18	Cat	-----	2 Set	100.000
19	Rantai	-----	2 Set	240.000
20	Listrik	-----	-----	500.000
Jumlah				4.650.000

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### 4.1 Tahapan Pembuatan

##### 4.1.1. Pembuatan Rangka



Gambar 4.1 Pembuatan Rangka

Dalam proses pembuatan rangka ini saya menggunakan besi siku dengan lebar mesin 60cm sedangkan panjang mesin 100 cm.

##### 4.1.2. Pembuatan Roda



Gambar 4.2. Pembuatan Roda

Dalam pembuatan roda belakang saya menggunakan roda berukuran lingkaran 17 yang di hubungkan dengan body mesin dengan menggunakan besi poros, sedangkan roda pada bagian depan mesin saya menggunakan roda tunggal yang dapat berputar 360 derajat.

#### 4.1.3. Pembuatan Sapu



Gambar 4.3. Pembuatan Sapu

Pembuatan sapu penyalur dilakukan dengan menggunakan bahan ijuk pelastik, ijuk pelastik ini di tempelkan pada pipa yang sudah dilubangi dengan jarak lubang 1cm, pipa ini memiliki poros besi pada dalamnya yang terhunung langsung pada bagian sistem penggerak gear, sedangkan pada bagian sapu pengarah dibuat dengan bahan pipa yang sudah di ratakan dan berbentuk lingkaran dengan lubang pada bagian ujung lingkaran, lalu menempelkan ijuk plastik pada bagian lubang tersebut.

#### 4.1.4 Pembuatan Bak Sampah



Gambar 4.4. Pembuatan Bak Sampah

Pembuatan bak sampah dilakukan dengan menggunakan bahan seng yang dibentuk sesuai desain yang telah dibuat.

#### 4.1.5. Pembuatan Sistem penggerak Sapu Pengarah



Gambar 4.5. Pembuatan Sistem Gerak Sapu Pengarah

Sistem penggerak sapu pengarah dibuat dengan gear payung yang berfungsi merubah gaya putaran dari horizontal menjadi vertikal, gear payung ini terhubung dengan gear pada putaran ban yang dihubungkan dengan rantai.

#### 4.1.6. Pembuatan Sistem Penggerak Sapu Penyalur



Gambar 4.6. Pembuatan Sistem Penggerak Sapu Penyalur

Pada bagian sistem penggerak sapu penyalur ini menggunakan putaran yang berlawanan dengan arah putaran ban, hal ini disebabkan karena putaran gear yang dihasilkan oleh ban di transmisikan dengan gear lainnya sehingga putaran sapu berbalik arah berlawanan dengan putaran ban.

#### 4.2. Bagian Masing – Masing Part

Antara lain sebagai berikut :

##### 4.2.1. Roda Gigi Dan Sproket



Gambar 4.7 Roda Gigi dan Sproket

Kita telah mengenal apa yang dinamakan roda gigi. Pada sepeda, kendaraan roda dua, mobil, kereta api, pesawat udara, kapal laut dan semua jenis mesin- mesin perkakas selalu dilengkapi dengan komponen-komponen roda gigi. Dengan adanya komponen-komponen roda gigi ini maka sistem mekanisme mesin dan motor dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Secara umum fungsi dari roda gigi untuk :

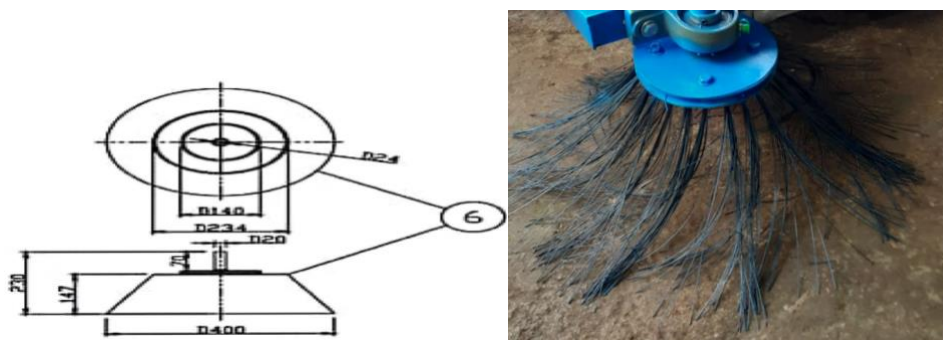
- Meneruskan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakkan.
- Mengubah putaran dari poros penggerak ke poros yang digerakkan, yaitu dari putaran

tinggi ke putaran rendah atau dari putaran rendah ke putaran tinggi.

Gambar Pemindah daya jenis rantai dan sprocket. Poros bisa menjadi satu dengan driver, seperti pada poros dan engine crankshaft, bisa juga poros bebas yang dihubungkan ke poros lainnya.

#### 4.2.2. Sapu Pengarah

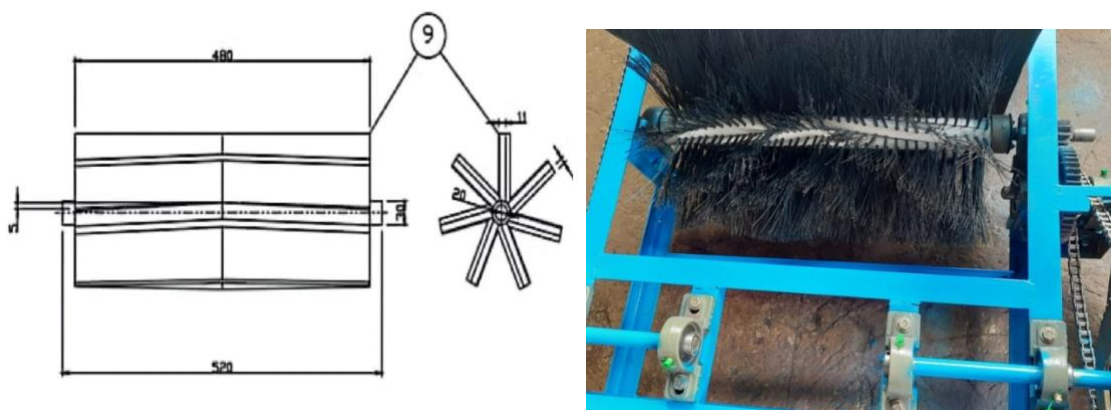
Dengan adanya dua sapu pengarah yang terletak dibagian depan mesin dapat mengarahkan sampah ke tengah yang ada di sudut-sudut ruangan atau sudut-sudut dinding. Dengan putaran kedua sapu yang berlawanan dapat mengarahkan sampah ke tengah-tengah bagian mesin.



Gambar 4.8 Sapu Pengarah

#### 4.2.3. Sapu Penyalur

Berfungsi sebagai penyalur sampah ke tempat penampungan

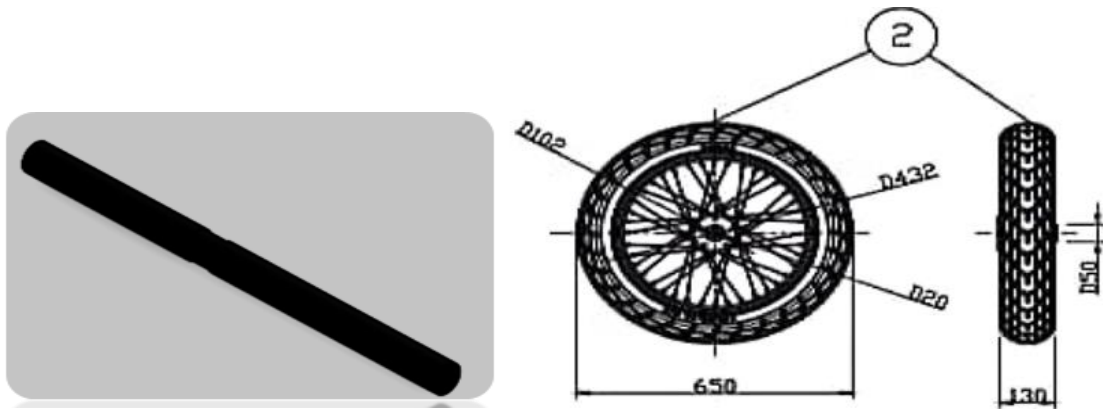


Gambar 4.9 Sapu Penyalur

#### 4.2.4. Poros Dan Roda

Poros adalah salah satu Elemen Mesin yang berbentuk silindris memanjang dengan penampang yang biasanya berbentuk lingkaran yang memiliki fungsi sebagai penyalur daya atau tenaga melalui putaran sehingga poros ikut berputar.

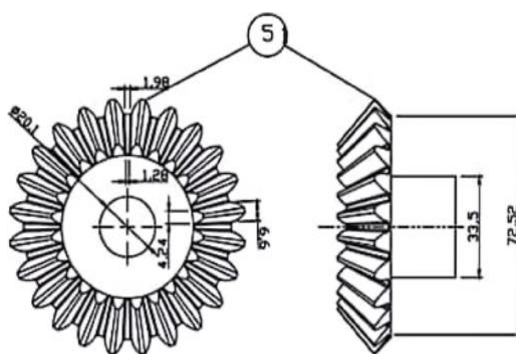




Gambar 4.10 Poros dan roda

#### 4.2.5. Roda Gigi Payung

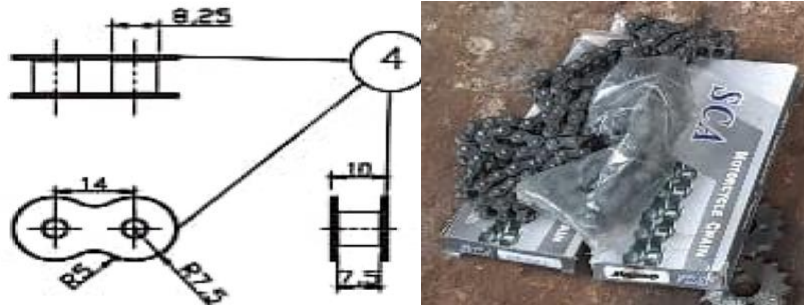
Roda gigi payung berfungsi sebagai penggerak sapu pengarah agar sampah dapat menuju sapu penyalur



Gambar 4.11 Roda gigi payung

#### 4.2.6. Rantai

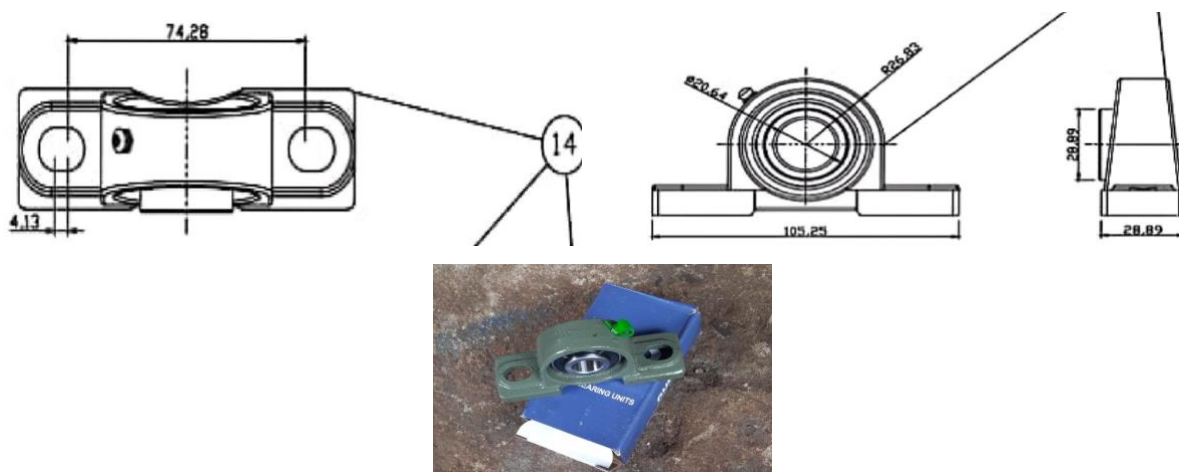
Rantai berperan meneruskan daya atau menyalurkan tenaga penggerak



Gambar 4.12 Gambar Rantai

#### 4.2.7. Bantalan

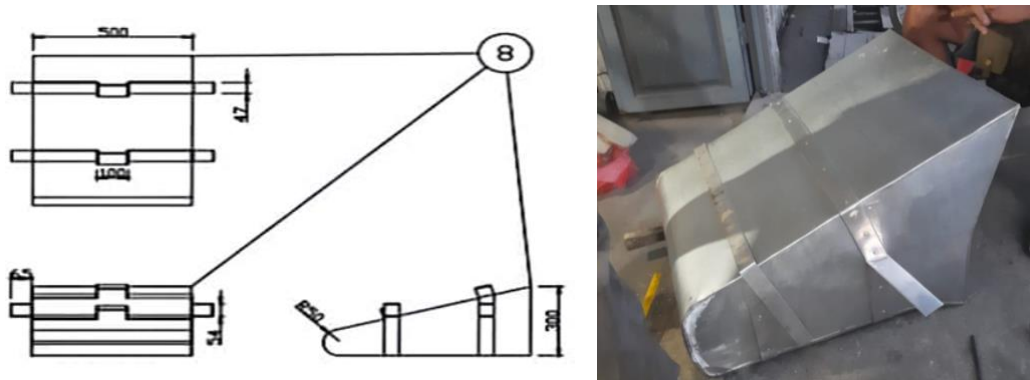
Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Kehidupan dihitung untuk dikenakan didasarkan pada beban yang dibawanya dan kecepatan operasinya. Para umur bantalan standar industri yang dapat digunakan berbanding terbalik dengan beban bantalan potong dadu. beban nominal maksimum bantalan (seperti ditentukan misalnya di lembar data SKF), adalah untuk umur 1 juta rotasi, yang pada 50 Hz (yakni, 3000 RPM) adalah rentang umur 5,5 jam kerja. 90% dari bantalan dari jenis yang memiliki setidaknya bahwa umur, dan 50% dari bantalan memiliki jangka hidup setidaknya 5 kali lebih lama.



Gambar 4.13 Bantalan

#### 4.2.8. Bak penampung Sampah

Berfungsi untuk menampung sampah .dan untuk diameter bak penampung sampah ini panjang 80 cm dan lebar 60 cm



Gambar 4.14 Bak Penampung Sampah

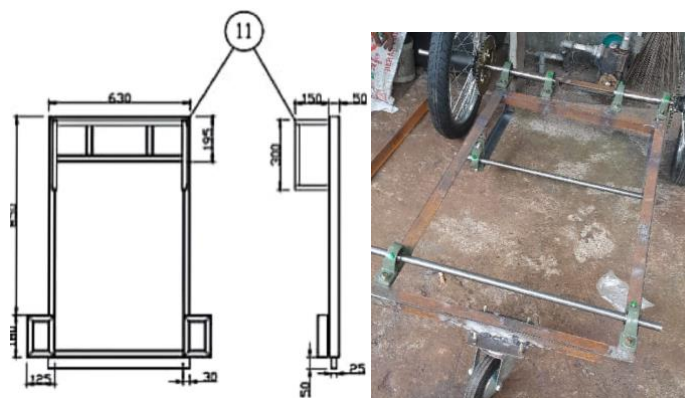
#### 4.2.9.Rangka

Rangka berfungsi menopang keseluruhan berat dari kendaraan yang disatukan pada kerangka tersebut. Selain itu, kerangka juga diperlukan, karena bertugas untuk menjaga bentuk dari kendaraan itu sendiri.rangka dibuat dari besi siku dan untuk diameter rangka dengan panjang 1 meter dan lebar 60 cm.

Cara perhitungan kekuatan besi siku sebagai body :

Diketahui : Ukuran sebuah besi yang akan dibeli sebesar 30 mm x 30mm dengan ketebalan besi 2 mm.

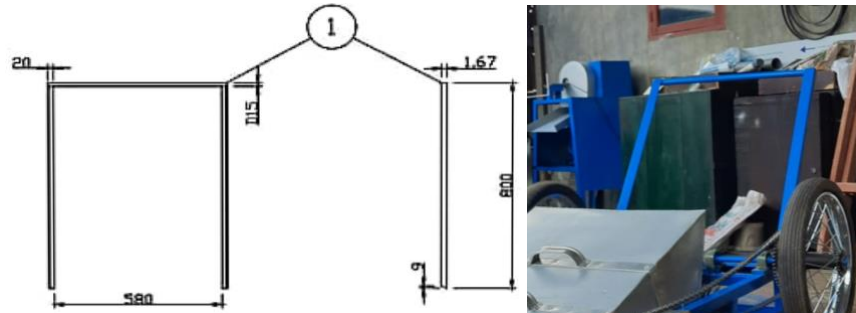
Penyelesaian :  $(30 \times 30 \times 0.002) \text{ m}^3 \times 7850 \text{ kg/m}^3 = 14,130 \text{ kg}$ .



Gambar 4.15 Rangka

#### 4.2.10. Tangkai Pendorong Alat

Berfungsi sebagai pegangan si pendorong alat. untuk panjang tangkai 80 cm dan lebar 60 cm



Gambar 4.16 Tangkai pendorong alat

#### 4.3. Spesifikasi Hasil Alat



Gambar 4.17 Hasil Akhir

Dari hasil perancangan maka didapat produk alat penyapu jalan pada bidang datar dimana spesifikasinya sebagai berikut :

##### 4.4.1. Ukuran kerangka

- a. Panjang (P) : 100cm
- b. Lebar (L) : Belakang 60 cm /Depan 80 cm

##### 4.4.2. Ukuran tangkai pegangan alat

- a. Panjang (P) : 80 cm
- b. dan Lebar (L) : 60 cm

##### 4.4.3. Ukuran bak penampung sampah

- a. Panjang (P) : 80 cm
- b. Lebar (L) : 60 cm



#### 4.4 Pengujian Alat

Berikut merupakan proses ujicoba mesin penyapu jalan pada bidang datar:



Gambar 4.18 Pengujian

Pada foto diatas merupakan percobaan penyapuan jalan yang telah sengaja di letakkan berbagai sampah dan berbagai jenis batu dengan ukuran kecil dan besar.



Gambar 4.19 Sampah Daun

Sampah daun serta debu – debu dapat dengan mudah terangkat dan tertampung pada bak penampung sampah namun tidak dengan batu yang berukuran besar berikut foto batu yang dapat terangkat dan batu yang tidak dapat terangkat mesin penyapu jalan ini.



Gambar 4.20 Batu Ukuran kecil



Gambar 4.21 Batu Ukuran Besar

Pada gambar di atas terdapat dua gambar batu yang berbeda ukuran, batu yang berukuran kecil dapat terangkat dengan mesin penyapu jalan pada bidang datar sedangkan batu yang berukuran besar tidak dapat tersapu dan tertampung bak sampah. Batu yang tidak dapat tertampung berkisar berat minimal 1kg.



Gambar 4.22 hasil pengujian

Setelah dilakukan pengujian ternyata mesin penyapu ini dapat dengan optimal mengangkat seluruh sampah yang ada dipermukaan bidang datar beserta debu – debunya namun tidak dengan batu yang berukuran besar.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil dari Pembuatan mesin penyapu jalan dengan sistem penggerak sapu secara mekanik yaitu :

1. Telah berhasil membuat mesin penyapu jalan pada bidang datar dengan rangka besi siku, bak penampung dengan bahan seng, sapu pengarah, sapu penyalur, dan sistem penggerak pada mesin penyapu jalan pada bidang datar.
2. Membuat sapu pengarah dibagian sisi depan kanan dan kiri sehingga sampah berkumpul pada bagian tengah mesin,
3. Membuat sapu penyalur di bagian tengah alat yang berputar kearah belakang sehingga sampah yang sudah diarahkan sapu pengarah dapat di angkat dan ditampung bak sampah.
4. Telah membuat mesin penyapu jalan pada bidang datar dengan bentuk yang seefisien mungkin sehingga dapat digunakan dengan mudah.

#### 5.2. Saran

1. Mesin yang telah dibuat, untuk pengembangannya menggunakan vacum agar dapat menghisap semua sampah-sampah yang ada dijalan.
2. Untuk pengembangan alat penyapu ini kita dapat meletakkan motor agar kinerja alat dapat lebih mudah dan cepat..

## DAFTAR PUSTAKA

- Anes Kurnia Putra. 2009 Skripsi RANCANG BANGUN BAGIAN PENYALUR DAN PENAMPUNG PADA MESIN PENYAPU JALAN. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Allianz Johnston Sweeper. 2008. Brosur Produk Street SweeperVT605/VT650. USA : Allianz Sweeper Company.
- Anzilni Khairul (2013) Pengertian Pembuatan Mesin
- ARIF FIRDAUSI dan AGUNG SETYO BUDI. 2013 Mekanika dan Elemen Mesin. Malang : PPPPTK BOE.
- EKA YOGASWARA. November 2013 Elemen Mesin. Bandung : Depdikbud RI.
- Kastaman dan kramadibrata (2007) Sampah (waste)
- Pichtel (2005) Sampah (solid waste) Material Padat
- Rosyidi , Hidayat (2011) *PROSES PEMBUATAN RODA GIGI PAYUNG MESIN PEMUTAR GERABAH.*
- Widarto, B. Sentot Wijanarka, Sutopo dan Paryanto. 2008 Teknik Permesinan. Jakarta : Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Nasional.
- Ujang Hendar. 2009 Skripsi RANCANG BANGUN BAGIAN PENYAPU PADA MESIN PENYAPU JALAN. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Juhana Ohan, Suratman M, 2000, *Menggambar Teknik Mesin dengan Standar ISO*, Pustaka Grafika, Bandung.
- Metals and Material . Des.,715-718, Institute of Materials
- Niemann G, A. Budiman, dan Priambodo, 1986, *Elemen Mesin Jilid II*, Erlangga, Jakarta.
- Perdana,A.(2018).[https://kupdf.net/download/perbedaan-solidwork-autocad-catia\\_5b4b6179e2b6f58102efd53a\\_pdf](https://kupdf.net/download/perbedaan-solidwork-autocad-catia_5b4b6179e2b6f58102efd53a_pdf) diakses pada 15 July 2018.
- Sidiq, M. A. H. (2020). Menjaga Kebersihan Lingkungan dengan Mengadakan Tempat Pembuangan Akhir (Tpa)
- Ziyad Muhammad (2018) Rancang bangun Konstruksi Rangka dan Bak Penampung Alat Penyapu Jalan



## LAMPIRAN






# Selamat & Sukses

**ATAS TERLAKSANANYA**  
**PROGRAM KEMITRAAN PENGEMBANGAN MUHAMMADIYAH**  
 BIMTEK dan Penyerahan Alat Penyapu Bidang Datar Mekanik di Mesjid Taqwa Muhammadiyah  
 Ranting Kedai Durian Cabang Medan Johor

**Pelaksana :**  
 Elvy Sahnur Nasution, Ahmad Marabdi Siregar, Chandra A.Siregar, Iqbal Raihan, Mirzal Lubis  
 Tahun 2023



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

PEMBUATAN SISTEM PENGGERAK MEKANIK MESIN PENYAPU JALAN  
PADA BIDANG DATAR

Nama : IQBAL RAIHAN  
NPM : 1907230078

Dosen Pembimbing I : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Selasa $\frac{15}{11}$ 22	- penerimaan sk. pembimbing - Diskusi & format skripsi	Ah.
2.	Selasa $\frac{29}{11}$ 22	Perbaiki Bab 1 & 2	Ah.
3.	Kamis $\frac{1}{12}$ 22	Perbaiki Bab 2	Ah.
4.	Selasa $\frac{6}{12}$ 22	Perbaiki: Diagram alir & metode & prosedur	Ah.
5.	Kamis $\frac{8}{12}$ 22	Pro, persiapan Sempro	Ah.
6.	Kamis $\frac{10}{5}$ 23	Perbaiki figura & Daftar pustaka dan gbr. Teknikanya	Ah.
7.	Senin $\frac{22}{5}$ 23	Perbaiki BAB 4	Ah.
8.	Kamis $\frac{25}{5}$ 23	Pro, persiapan Semhas	Ah.
9.	Rabu $\frac{30}{8}$ 23	Pro, persiapan Sidang	Ah.





**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjabar surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022

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

<https://fatek.umsu.ac.id> [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

Nomor : 766/ II.3-AU/ UMSU-07/ F/2023 Medan, 08 Shafar 1445 H  
Lamp : - 24 Agustus 2023 M  
Hal : Undangan Seminar Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Mesin

Kepada : Yth.Sdr.

1. Chandra A Siregar, ST, MT (Dosen Pembanding - I)
2. Affandi ST, MT (Dosen Pembanding - II)
3. Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT (Dosen Pembimbing - I)

di-  
Medan.

Bismillahirrahmanirrahim.  
Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan hormat, sesuai dengan Rekomendasi Ka. Prodi Teknik Mesin, pada hari Sabtu, Tanggal 26 Agustus 2023 tentang Dosen Pembimbing Tugas Akhir maka melalui surat ini kami mengundang Saudara untuk menghadiri Seminar Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas nama mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Iqbal Raihan  
NPM : 1907230078  
Jurusan : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Sistem Penggerak Mekanik Mesin Penyapu Jalan Pada Bidang Datar

InsyaAllah akan dilaksanakan pada :

Hari / tanggal : Sabtu / 26 Agustus 2023  
Waktu : 10.00 Wib S/D Selesai  
Tempat : Fakultas Teknik UMSU  
Jalan Mukhtar Basri No. 03 Medan.

Demikian undangan ini kami sampaikan atas perhatian saudara kami ucapkan terima kasih. Akhirnya selamat dan sejahteralah kita semua Amin.

Wassalam  
Dekan



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



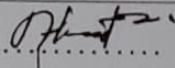

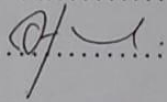





**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK - UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2022 - 2023**

Peserta seminar

Nama : Iqbal Raihan

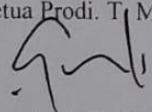
NPM : 1907230078

Judul Tugas Akhir : Pembuatan Sistem Penggerak Mekanik Mesin Penyapu Jalan Pada Bidang Datar

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing - I	: Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT	:	
Pemanding - I	: Chandra A Siregar, ST, MT	:	
Pemanding - II	: Affandi ST, MT	:	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1907230013	Bagus. Proyo	
2	1907230106	APRILIA REPANUGA	
3	1907230072	MIRZAL LUBIS	
4	1907230127	Ventje	
5	1907230024	M. Abdih Ihusan Alfidho	
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 10 Shafar 1445 H  
26 Agustus 2023 M

Ketua Prodi. T. Mesin

  
Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Iqbal Raihan  
NPM : 1907230078  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Sistem Penggerak Mekanik Mesin Penyapu Jalan Pada Bidang Datar

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Affandi ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

KEPUTUSAN

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

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

3. Harus mengikuti seminar kembali

Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

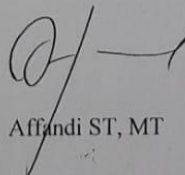
Medan, 10 Shafar 1445 H  
26 Agustus 2023 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar, ST, MT



Affandi ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Iqbal Raihan  
NPM : 1907230078  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Sistem Penggerak Mekanik Mesin Penyapu Jalan Pada Bidang Datar

Dosen Pemanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT  
Dosen Pemanding – II : Affandi ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

KEPUTUSAN

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


*lihat ~~bagian~~ buku tugas akhir*

3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :

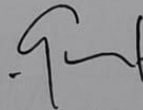
Medan, 10 Shafar 1445 H  
26 Agustus 2023 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pemanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT



Chandra A Siregar, ST, MT

## Daftar Riwayat Hidup



### A. DATA PRIBADI

Nama : Iqbal Raihan  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat Tanggal Lahir: Diski 17 Januari 2000  
Alamat : jl.Payabakung, Sumber Melati Diski  
Agama : Islam  
E-Mail : iqbalera1@gmail.com  
No. Hp : 082363173774

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Mif Miftahul Falah Tahun 2006-2012
2. Aisyiyah binjai Tahun 2012-2015
3. MAN BINJAI Tahun 2016-2018
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2019-2023