

SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALAT PENYAPU LANTAI SEMI MEKANIK UNTUK KAMPUS UM-SUMBAR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Jenjang strata
Satu (S1) di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat



Disusun Oleh:

Firman Sandhy

18.10.002.21201.020

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2022**


HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENYAPU LANTAI SEMI MEKANIK UNTUK
KAMPUS UM-SUMBAR**

Disusun Oleh:

Firman Sandhy
18.10.002.21201.020

Dosen Pembimbing I,



Armila, S.T., M.T
NIDN:1008017404

Dosen Pembimbing II,



Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., PH.D
NIDN:1023068103

**Dekan Fakultas Teknik
Um Sumatera Barat,**



MASRIL, S.T., M.T
NIDN:1005057407

**Ketua Program Studi
Teknik Mesin,**

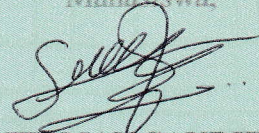


Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., PH.D
NIDN:1023068103

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini sudah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 31 Agustus 2022 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, 31 Agustus 2022
Mahasiswa,

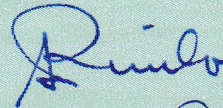


FIRMAN SANDHY
18.10.002.21201.020

Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal

1. Armila, S.T., M.T.
2. Rudi kurniawan arief, S.T., M.T., PH.D.
3. Riza Muharni, S.T., M.T.
4. Muchlisinalahuddin, S.T., M.T.

1.



2.



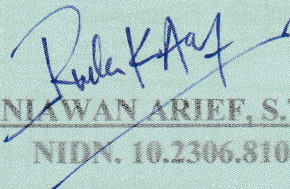
3.



4.



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



RUDI KURNIAWAN ARIEF, S.T., M.T., PH.D.
NIDN. 10.2306.8103

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Firman Sandhy
Tempat dan Tanggal Lahir : Lubuk Basung 13 Desember 1998
NIM : 181000221201020
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Penyapu Lantai Semi Mekanik
untuk Kampus UM-Sumbar

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 31 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Firman Sandhy

181000221201020

Abstrak

Membuat suatu sistem alat penyapu lantai yang sederhana namun bisa menghemat waktu dan tenaga dalam menyapu lantai. Mempelajari dan meneliti proses pembuatan alat penyapu lantai menggunakan tenaga dorong semi mekanik. Memahami dan merancang alat penyapu lantai semi mekanik merancang dan membuat alat penyapu lantai sistem dorong/tenaga manusia. Menganalisa kinerja alat penyapu lantai. alat yang digunakan dalam pembuatan alat penyapu lantai adalah mesin las, mesin bor, gerinda tangan, meteran, siku dan bahan yang digunakan berupa, sapu MOP, baja profil kubus, pipa baja profil, gear, roda penggerak, bantalan, poros, rantai, fiber plastik, baut percobaan kinerja alat penyapu lantai dilakukan sebanyak 3 kali dengan luas ruangan 35,28 meter, 61,2 meter 122,4 meter. Terdapat kotoran/debu yang tertinggal maka dilakukan percobaan ke dua hanya untuk alat penyapu lantai saja untuk membersihkan sisa debu/kotoran sehingga diketahui selisih waktu antara satu kali percobaan sapu bisa dengan dua kali percobaan alat penyapu lantai perlu usaha kembali untuk mendapatkan hasil penyapuan yang bersih. Luas ruangan kurang dari 35 meter menggunakan alat penyapu lantai ini kurang efektif. Perancangan alat penyapu lantai masih belum sepenuhnya sempurna, akan tetapi perancangan ini akan menjadi suatu titik awal perancangan yang akan lebih baik, sehingga kesalahan dalam perancangan menjadi sebuah pembelajaran yang dapat dijadikan dasar untuk membuat alat penyapu yang dapat berfungsi dengan baik.

Kata kunci: Material, MOP, Roller, Roda gigi, Poros.



Abstract

Creating a simple floor sweeper system that can save time and effort in sweeping the floor. Studying and researching the process of making floor sweepers using semi-mechanical thrust. Understand and design a semi-mechanical floor sweeper to design and manufacture a push/human power system floor sweeper. Analyze the performance of the floor sweeper. the tools used in the manufacture of the floor sweeper are welding machines, drilling machines, hand grinders, meters, elbows and the materials used in the form of, MOP brooms, cube profile steel, profile steel pipes, gears, drive wheels, bearings, shafts, chains, fiber plastic, bolts, floor sweeper performance experiments were carried out 3 times with a room area of 35.28 meters, 61.2 meters 122.4 meters. There is dirt/dust left behind, then a second experiment is carried out only for the floor sweeper to clean the remaining dust/dirt so that it is known that the time difference between one sweeping trial can be two times the floor sweeper needs another effort to get clean sweeping results. Room area of less than 35 meters using this floor sweeper is less effective. The design of the floor sweeper is still not completely perfect, but this design will be a starting point for a better design, so that errors in design become a lesson that can be used as a basis for making a sweeper that can function properly.

Keywords: Material, MOP, Roller, Gear, Shaft.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orang tua, kakak, dan abang serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang,
2. Bapak Masril, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat,
3. Bapak Hariyadi, S.KOM., M.KOM. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat,
4. Bapak Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., PH.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin
5. Bapak Muchlisinalahuddin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik,
6. Ibu Armila, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
7. Bapak Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., PH.D. selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis,
8. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat,
9. Teman-teman SGG yang telah memberi dukungan dalam penulisan skripsi ini,
10. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya mahasiswa Teknik Mesin.

Bukittinggi, Agustus 2022

Firman Sandhy



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAK

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR TABELv

DAFTAR GAMBAR..... vi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang..... 1

1.2. Maksud dan Tujuan 1

1.2.1. Maksud 1

1.2.2. Tujuan..... 1

1.3. Batasan Masalah..... 1

1.4. Sistematika Penulisan..... 2

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Energi Gerak..... 3

2.2. Material Untuk Transmisi Alat..... 5

2.2.1. Poros Penggerak (*Axel Shaft*) 5

2.2.2. Block Bantalan (*Pillow Block Unit*)..... 6

2.2.3. Roda Gigi 7

2.2.4. Rantai..... 8

2.3. Material Rangka 9

2.3.1. Baja Profil Kubus 9

2.3.2. Rangka *Holder* (Pemegang) 9

2.3.3. Material Penampung Sampah..... 10

2.4. Sistem Penyambungan dan Pasak pada Alat Penyapu Lantai . 10

2.4.1. Pengelasan 10

2.4.2. Baut 11

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	3.1. Diagram Alir Perancangan	13
	3.2. Desain Alat	14
	3.3. Alat dan Bahan	18
	3.3.1. Alat	18
	3.3.2. Bahan.....	20
	3.4. Proses Pembuatan dan Perakitan	24
	3.4.1. Proses Pembuatan.....	24
	3.4.2. Proses Perakitan	26
BAB IV	DATA dan ANALISA	
	4.1. Data.....	27
	4.1.1. Alat Penyapu yang Telah Dirancang	27
	4.1.2. Komponen Sapu yang Digunakan dan Mekanisme Penggerak.....	28
	4.2. Analisa.....	29
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1. Kesimpulan.....	32
	5.2. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

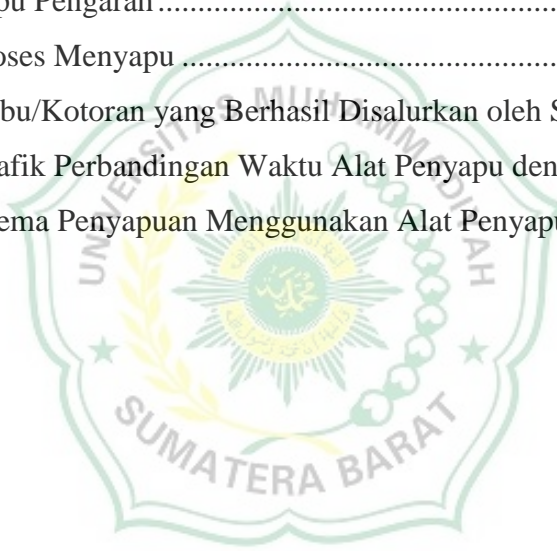
No. Tabel	Halaman
Tabel 4.1. Data Pengujian Sapu Biasa dengan Alat Penyapu	30



DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Ilustrasi Energi Kinetik dan Energi Potensial	4
Gambar 2.2. Energi Potensial.....	4
Gambar 2.3. Poros Penggerak	6
Gambar 2.4. Blok Bantalan	6
Gambar 2.5. Roda Gigi Lurus	7
Gambar 2.6. Roda Gigi Kerucut	8
Gambar 2.7. Rantai Transmisi Daya	8
Gambar 2.8. Baja Profil Kubus	9
Gambar 2.9. Pipa Baja Profil <i>Bar</i>	9
Gambar 2.10. Fiber	10
Gambar 2.11. Pengelasan	11
Gambar 2.12. Baut	12
Gambar 3.1. Diagram Aliran Perancangan	13
Gambar 3.2. Desain Gambar Alat Penyapu	14
Gambar 3.3. Komponen alat	15
Gambar 3.4. Desain Gambar Mesin Penyapu Lantai Tampak Atas	16
Gambar 3.5. Alat Penyapu Lantai Tampak Samping	17
Gambar 3.6. Mesin Las Listrik dan Kawat Las	18
Gambar 3.7. Mesin Bor	18
Gambar 3.8. Mesin Gerinda	19
Gambar 3.9. Meteran dan Penggaris Siku.....	19
Gambar 3.10. Mesin Bubut	20
Gambar 3.11. Sapu Mop	20
Gambar 3.12. Baja Profil Kubus	21
Gambar 3.13. Roda Gigi Lurus dan Roda Gigi Kerucut.....	21
Gambar 3.14. Roda Penggerak Belakang	21
Gambar 3.15. Bantalan.....	22
Gambar 3.16. Poros.....	22
Gambar 3.17. Rantai	22

Gambar 3.18. Fiber	23
Gambar 3.19. Baut	23
Gambar 3.20. Pengukuran Pemotongan Rangka.....	24
Gambar 3.21. Pemotongan Bahan Rangka	24
Gambar 3.22. Proses Pengelasan Rangka	25
Gambar 3.23. Proses Pengeboran Rangka	25
Gambar 3.24. Proses Pembuatan Poros.....	25
Gambar 3.25. Alat Penyapu Lantai yang Telah Dirakit.....	26
Gambar 4.1. Alat Penyapu Lantai Tampak Depan	27
Gambar 4.2. Alat Penyapu Lantai Tampak Samping.....	27
Gambar 4.3. Sapu Penyalur.....	28
Gambar 4.4. Sapu Pengarah	28
Gambar 4.5. Proses Menyapu	29
Gambar 4.6. Debu/Kotoran yang Berhasil Disalurkan oleh Sapu Penyalur	29
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Waktu Alat Penyapu dengan Sapu Biasa.....	31
Gambar 4.8. Skema Penyapuan Menggunakan Alat Penyapu	31



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lantai rumah adalah suatu tempat di dalam ruangan dimana aktifitas manusia berlangsung lebih lama, bila dibanding di luar ruangan[1]. Kebersihan lantai merupakan suatu keharusan demi menjaga kebersihan agar terhindar dari penyakit yang disebabkan oleh lantai yang tidak bersih dari debu. Apalagi orang yang sibuk dengan pekerjaan dan tidak sempat untuk menyapu lantai. Kadang tanpa disadari kegiatan menyapu lantai cukup banyak menyita waktu, walaupun menyapu lantai bukanlah sebuah pekerjaan yang berat. Alat penyapu lantai merupakan sebuah alat yang dapat membantu dan menghisap debu di lantai. Alat penyapu lantai ini biasanya hanya digunakan pada ruangan yang relatif kecil karena terhambat oleh panjang kabel listrik di rumah.

Berdasarkan hal diatas, penulis ingin membuat suatu sistem alat penyapu lantai yang sederhana namun bisa menghemat waktu dan tenaga dalam menyapu lantai. Disini penulis akan merancang alat penyapu lantai yang berbeda dengan yang sudah ada di pasaran yaitu membuat alat penyapu lantai tidak memakai tenaga listrik melainkan dengan sistem dorong yang berukuran sedang dan ringan sehingga mudah dipindahkan.

1.1. Maksud dan Tujuan

1.1.1. Maksud

Mempelajari dan meneliti proses pembuatan alat penyapu lantai menggunakan tenaga dorong semi mekanik.

1.1.2. Tujuan

Memahami dan merancang alat penyapu lantai semi mekanik

1.3. Batasan masalah

1. Merancang dan membuat alat penyapu lantai sistem dorong/tenaga manusia.
2. Menganalisa kinerja alat penyapu lantai.

1.4. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang konsep dan teori tentang alat penyapu lantai, komponen-komponen, dan metode yang digunakan dalam merancang alat penyapu lantai.

BAB III. METODE PENELITIAN

Berisikan diagram alir perancangan, alat dan bahan, proses pengerjaan.

BAB IV. HASIL PENELITIAN

Pada bab ini akan menampilkan data dan analisa kinerja alat.

BAB V. PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan apa yang dibahas lebih lanjut dalam penulisan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Energi Gerak

Alat penyapu lantai merupakan alat yang beroperasi dengan sistem semi mekanik yang mekanisme kerjanya otomatis tetapi tenaga penggerakannya berasal dari manusia. Sistem penggerak roda tunggal yang didorong oleh manusia dengan bantuan roda dan *gear*. Prinsip kerja dari alat penyapu lantai ini begitu sederhana dalam pengoperasiannya, dengan cara alat didorong dan diarahkan ke bagian lantai/ ruangan yang akan dibersihkan. Di bagian depan alat terdapat sapu pengarah yang berputar berlawanan arah sehingga kotoran/abu diarahkan ke dalam bagian alat, di bagian dalam alat terdapat sapu penyalur yang harapannya bisa menyalurkan kotoran/debu ke dalam kotak sampah.

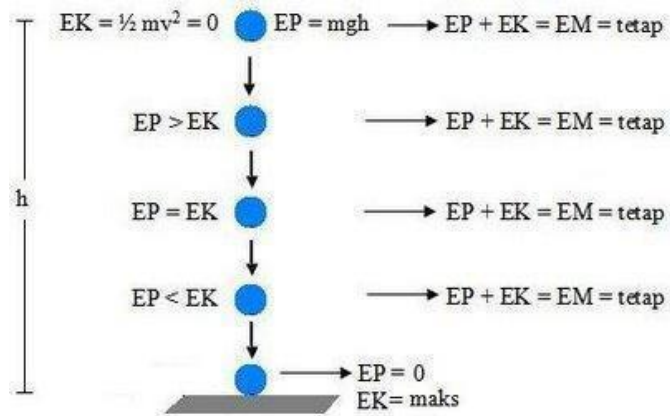
Dalam teori fisika untuk menjelaskan gerak benda/energi gerak secara lengkap kita memerlukan sumbu koordinat. Jumlah sumbu koordinat bergantung pada jenis gerak. Jika benda bergerak pada lintasan berupa garis lurus maka kita hanya memerlukan satu sumbu koordinat dimana yang umum digunakan adalah sumbu x untuk menjelaskan gerak satu dimensi [2].

Energi mekanik adalah energi yang dimiliki oleh benda karena gerak dan kedudukannya (posisi). Energi mekanik adalah jumlah atau gabungan dari energi kinetik dan energi potensial. Sifat energi mekanik adalah nilainya selalu tetap, meskipun energi potensial dan energi kinetiknya berubah-ubah.

1. Energi Kinetik

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda karena benda tersebut bergerak, atau dengan kata lain benda tersebut mempunyai kecepatan. Jika ditinjau benda bermassa m bergerak dengan kecepatan v , maka dikatakan benda tersebut mempunyai kecepatan sebesar pers 2.1 [3].

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2 \quad (2.1)$$

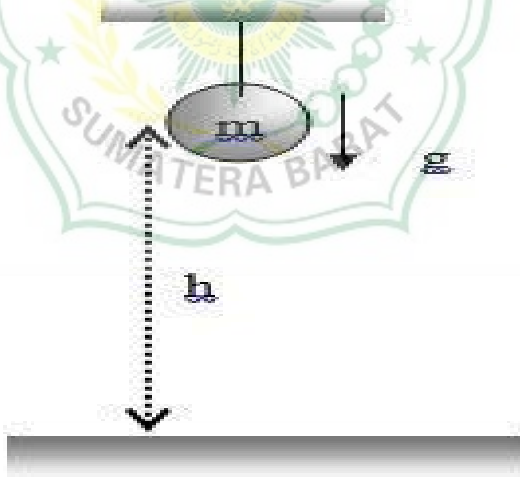


Gambar 2.1. Ilustrasi energi kinetik dan energi potensial

2. Energi Potensial

Energi potensial adalah energi yang dikandung suatu materi berdasarkan tinggi rendah kedudukannya. Besarnya energi potensial bergantung pada massa dan ketinggian. Secara matematis energi potensial dijelaskan dengan pers 2.2 [4].

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (2.2)$$



Gambar 2.2. Energi potensial

Keterangan:

E_p = Energi potensial (J)

m = massa materi (kg)

g = percepatan gravitasi (ms^2)

h = ketinggian dari bumi (m)

Sedangkan dalam teori analisis statika menjelaskan tentang mengetahui besar gaya yang bekerja pada struktur, dan dimulai dengan membangun model fisik dari struktur yang dipelajari. Model fisik tersebut berupa gambar struktur dengan semua gaya yang bekerja padanya kemudian dan model fisik tersebut dibuat model matematikanya. Model matematika tersebut dibuat berdasarkan hukum alam yang mengatur keadaan struktur tersebut, hukum alam yang digunakan dalam mekanika statika adalah hukum gerak Newton [5]. Ada tiga hukum gerak newton yaitu [6]:

1. Hukum pertama

Sebuah partikel yang awalnya diam, atau sedang bergerak di garis lurus dengan kecepatan tetap, akan tetap dalam keadaan ini kecuali partikel dikenai suatu gaya tidak setimbang.

2. Hukum kedua

Sebuah partikel yang dikenai gaya tidak setimbang \mathbf{F} akan mengalami percepatan \mathbf{a} yang mempunyai arah yang sama dan besarnya berbanding lurus dengan gaya. secara matematis perss 2.3.

$$\mathbf{F} = m \cdot \mathbf{a} \quad (2.3)$$

3. Hukum ketiga

Gaya mutual aksi dan reaksi antara dua partikel adalah setimbang berlawanan dan garis, ditentukan dengan perss 2.4.

$$\text{Aksi} = \text{Reaksi} \quad (2.4)$$

2.2. Material untuk Transmisi Alat

2.2.1. Poros Penggerak (*Axel Shaft*)

Axle shaft atau poros penggerak roda adalah salah satu komponen sistem pemindah tenaga, merupakan poros penggerak roda-roda dimana roda-roda dipasang pada *axle shaft* sehingga beban roda ditumpu oleh *axle shaft*. *Axle shaft* berfungsi untuk meneruskan tenaga dari *differential* ke roda-roda [7]. Dalam proses pembuatan alat ini penulis menggunakan poros penggerak (*Axel shaft*) dengan spesifikasi (JIS SNCM220). Adapun macam macam dari poros penggerak sebagai berikut [7]:

1. *Full floating* (bebas memikul)
2. *Three-quarter floating* (3/4 bebas memikul)
3. *Semi-floating* (1/2 bebas memikul)



Gambar 2.3. Poros penggerak

2.2.2. Blok Bantalan (*Pillow Block Unit*)

Pillow block adalah sebuah alas yang digunakan untuk mendukung kerja poros dengan bantuan dari bantalan (bearing) yang sesuai dan beragam aksesoris[8]. Material kerangka mesin untuk *pillow block* biasanya terbuat dari cor baja. Dalam pembuatan alat ini menggunakan blok bantalan (UCP 204). Tipe-tipe *pillow block*[9]:

1. UCP (*Pillow Block Unit*)
2. UCF (*Flange Unit With 4Bolts*)
3. UCFL (*Flange Unit With 2 Bolts*)
4. UCFC (*Piloted Round Flange Unit*)
5. UCT (*Take UP Unit*)



Gambar 2.4. Blok bantalan

2.2.3. Roda Gigi

Roda gigi digunakan untuk mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat. Roda gigi memiliki gigi disekelilingnya, sehingga penerusan daya dilakukan oleh gigi-gigi kedua roda yang saling bersinggungan. Roda gigi sering digunakan karena dapat meneruskan putaran dan daya yang lebih bervariasi. Macam-macam roda gigi:

1. Roda gigi lurus
2. Roda gigi luar dan roda gigi dalam
3. Roda gigi *heliks*
4. Roda gigi *heliks* ganda
5. Roda gigi kerucut

1. Roda gigi lurus

Roda gigi lurus (*spur gear*) digunakan untuk poros yang sejajar atau paralel. Dibandingkan dengan jenis roda gigi yang lain roda gigi lurus ini paling mudah dalam proses pengerjaannya (*machining*), sehingga harganya lebih murah. Roda gigi lurus ini cocok digunakan pada sistim transmisi yang gaya kelilingnya besar, karena tidak menimbulkan gaya aksial. Spesifikasi roda gigi lurus ini adalah St 42



Gambar 2.5. Roda gigi lurus

2. Roda gigi kerucut

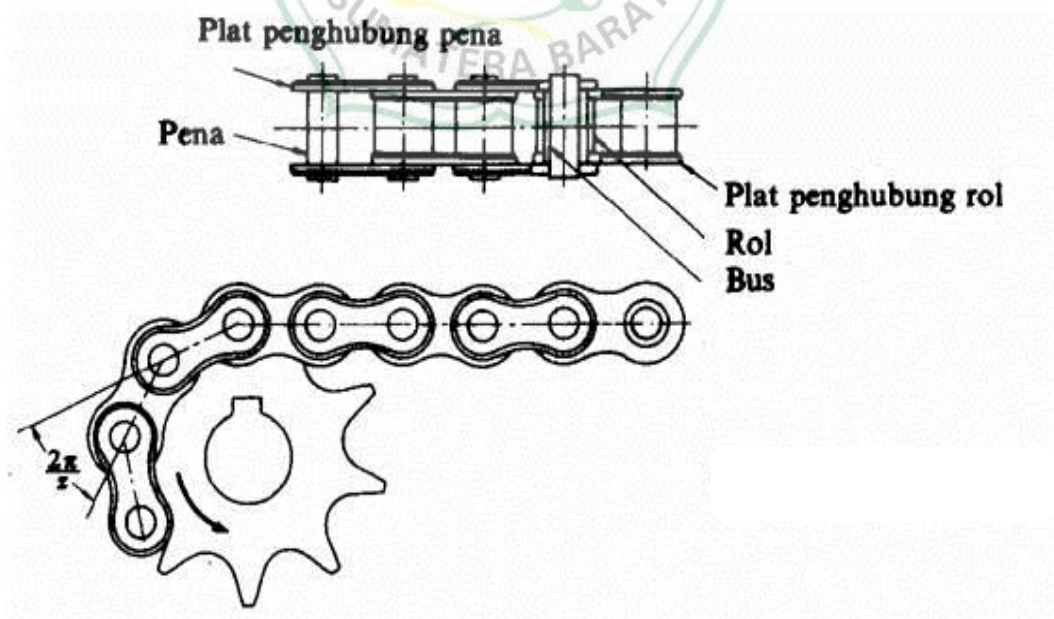
Roda gigi kerucut (*bevel gear*) merupakan roda gigi dengan dasar permukaan gigi yang berbentuk kerucut. Roda gigi kerucut digunakan untuk mentransmisikan dua buah poros yang saling berpotongan. Spesifikasi roda gigi kerucut adalah S 45 C



Gambar 2.6. Roda gigi kerucut

2.2.4. Rantai

Rantai adalah salah satu penghubung dari suatu transmisi putar di mana menghubungkan *gear* penggerak ke *gear* kedua dengan tujuan memindahkan tenaga. Cara kerja rantai adalah *gear* penggerak membawa rantai bergerak, rantai akan menggerakkan *gear* kedua yang digerakkan dengan cara mengait antara rantai dan *gear* penggerak. Rantai transmisi daya digunakan dimana jarak poros lebih besar dari pada transmisi *gear* tetapi lebih pendek dari pada transmisi sabuk. Rantai mengait pada *gear* dan meneruskan daya tanpa slip, jadi menjamin putaran tetap sama.



Gambar 2.7. Rantai transmisi daya

2.3. Material Rangka

2.3.1. Baja Profil Kubus

Secara umum baja karbon ASTM A36 *steel carbon* mengandung 0,05% – 0,30% *carbon* dimana dibutuhkan kemurnian baja dengan *carbon* rendah sehingga mudah ditempa dan mudah diproses. Dimana penggunaan *carbon* 0,05% – 0,20% di peruntukan untuk pembuatan *automobile bodies*, *buildings* (bagunan), *pipes*, *chains* (rantai), *rivets* (paku keling), *screws* (sekrup), *nails* (paku). Sedangkan *carbon* 0,20% – 0,30% digunakan untuk pembuatan *gears* (roda gigi), *shafts* (poros), *bolts* (baut), *forgings* (penempaan), *bridges* (jembatan).



Gambar 2.8. Baja profil kubus

2.3.2. Rangka *Holder* (Pemegang)

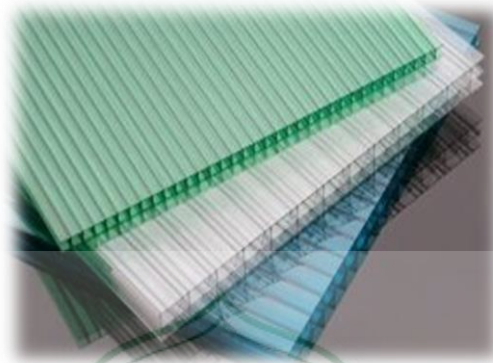
Pembuatan alat ini memakai pipa baja profil *bar* dengan ukuran 1 inch, spesifikasi pipa baja profil *bar* ini mengacu pada SPLN D3.019-1:2012.



Gambar 2.9. Pipa baja profil *bar*

2.3.3. Material Penampung Sampah

Material tempat penampungan debu/kotoran digunakan fiber plastik dengan alasan karena fiber plastik memiliki berat yang cukup ringan dan lentur sehingga mudah dibentuk serta meringankan bobot alat penyapu lantai. Fiber plastik ini digunakan untuk membuat tempat penampung debu/kotoran yang di alirkan dari sapu penyalur.



Gambar 2.10. Fiber

2.4. Sistem Penyambungan dan Pasak pada Alat Penyapu Lantai

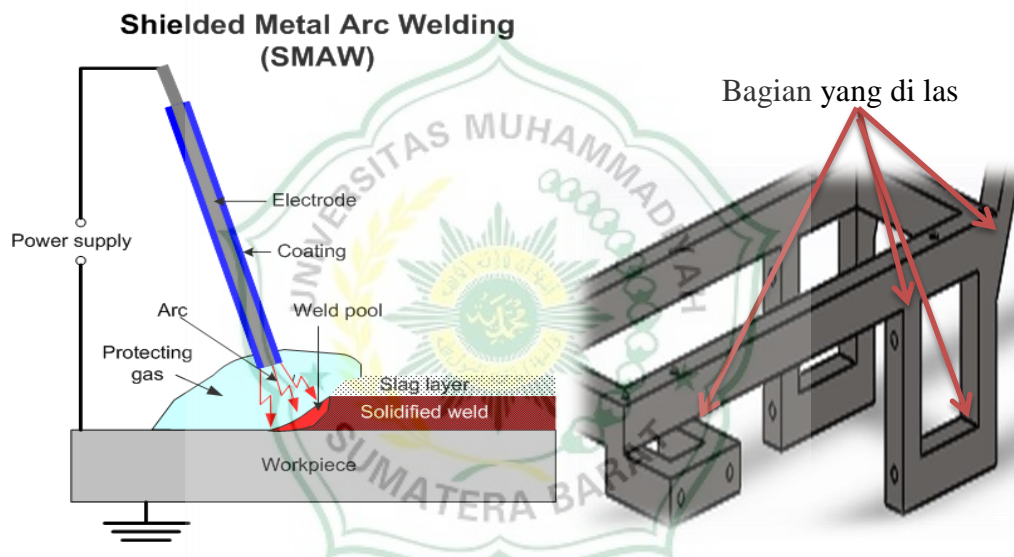
2.4.1. Pengelasan

Pengelasan adalah proses penyambungan dua bagian logam dengan cara melelehkan kedua ujung bagian logam yang disambung, serta dengan atau tanpa logam pengisi, kemudian didinginkan secara bersama. Sambungan las termasuk klasifikasi sambungan tetap, karena sambungan ini tidak dapat dibongkar pasang tanpa merusak material penyambung dan material yang disambung (logam induk).

Saat ini sambungan las banyak diaplikasikan sebagai proses alternatif dalam pembentukan komponen mesin yang biasanya dibentuk dengan proses pengecoran. Hal ini dilakukan dengan tujuan menurunkan biaya produksi komponen mesin tersebut. Komponen yang disambung dengan proses pengelasan, setelah diberi perlakuan panas, biasanya memiliki kekuatan yang tinggi pada bagian sambungannya. Hal itu merupakan salah satu keunggulan pengelasan pada komponen mesin yang bergerak atau peralatan transportasi. Berikut ini Jenis-jenis las [10]:

1. *Submerged Arc Welding (SAW)*
2. *Shield Metal Arc Welding (SMAW)*
3. *Gas Metal Arc Welding (GMAW)*
4. *Gas Tungsten Arc Welding (GTAW)*

Dalam pembuatan alat ini menggunakan sistem pengelasan *Shield Metal Arc Welding (SMAW)*. Sebuah proses penyambungan logam yang menggunakan energi panas untuk mencairkan benda kerja dan elektroda (bahan pengisi). Energi panas pada proses pengelasan SMAW dihasilkan karena adanya lompatan ion (katoda dan anoda) listrik yang terjadi pada ujung elektroda dan permukaan material.

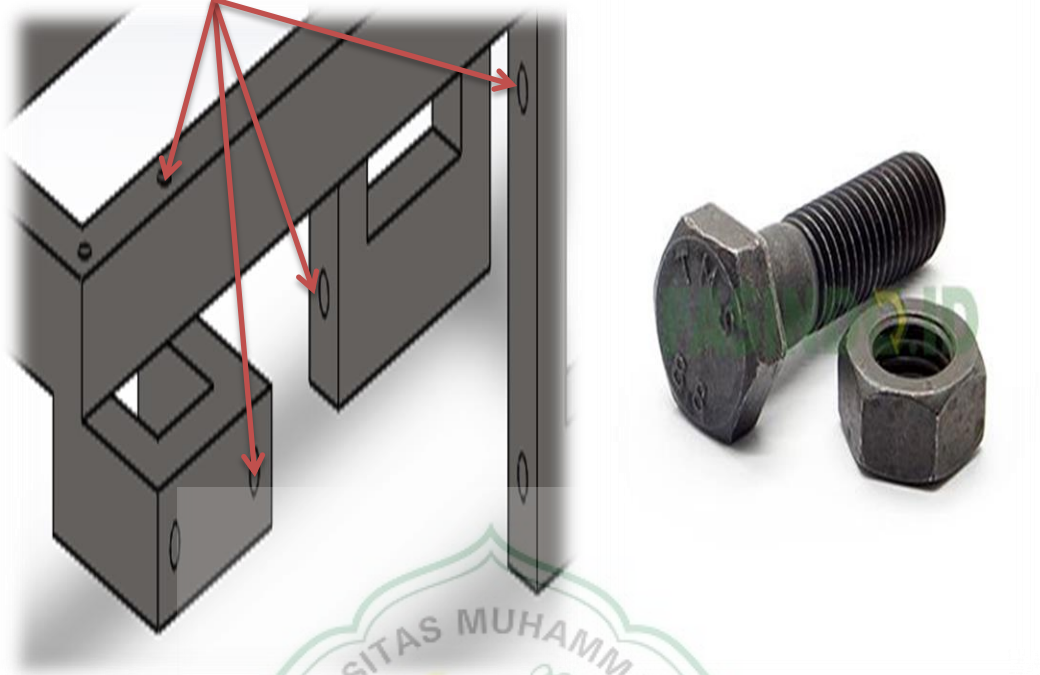


Gambar 2.11. Pengelasan

2.4.2. Baut

Baut atau sekrup adalah suatu batang atau tabung dengan alur heliks pada permukaannya. Penggunaan utamanya adalah sebagai pengikat (*fastener*) untuk menahan dua objek bersama, dan sebagai pesawat sederhana untuk mengubah torsi (*torque*) menjadi gaya linear. Baut juga didefinisikan sebagai bidang miring yang membungkus suatu batang.

Sambungan baut

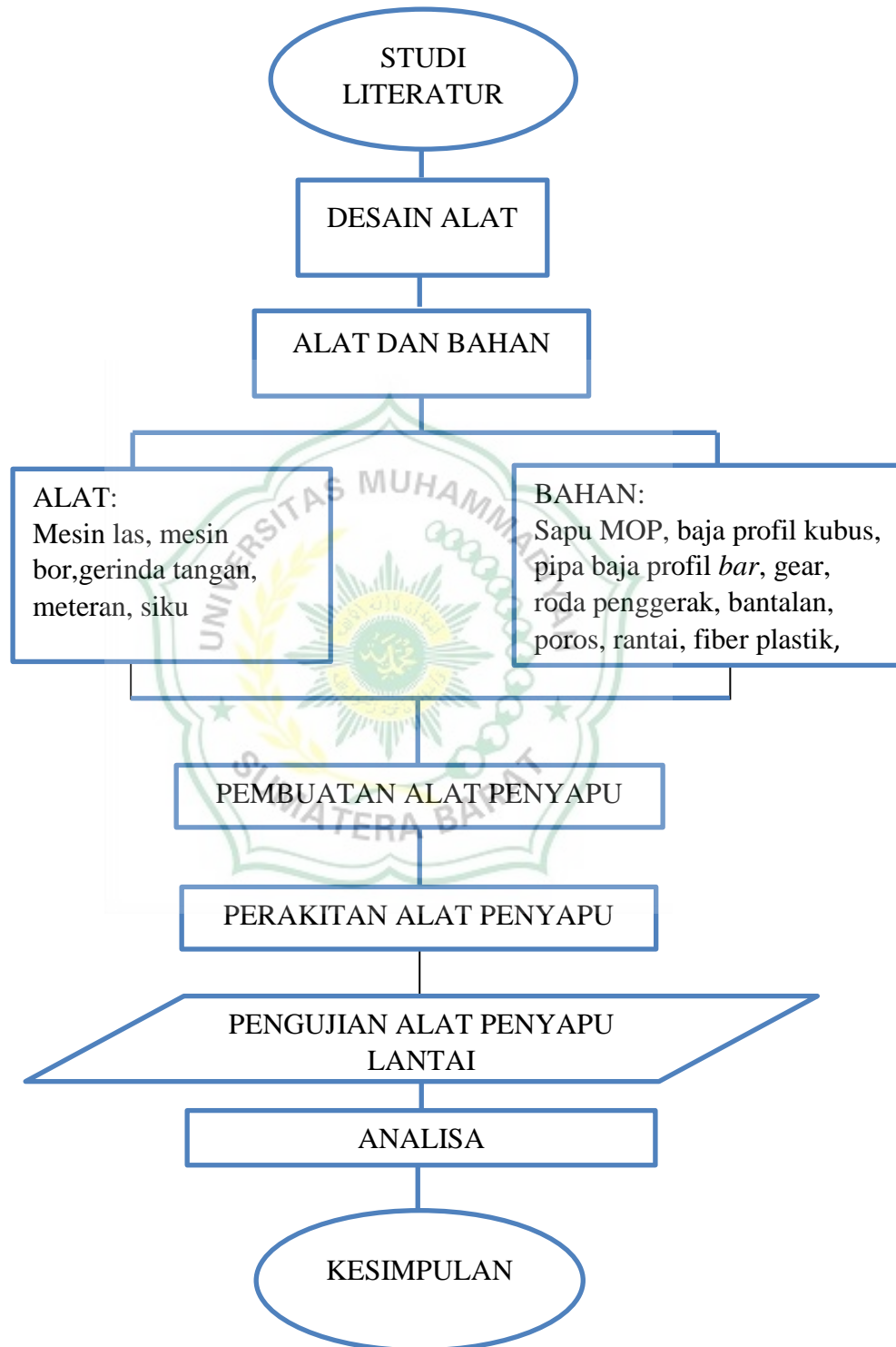


Gambar 2.12. Baut



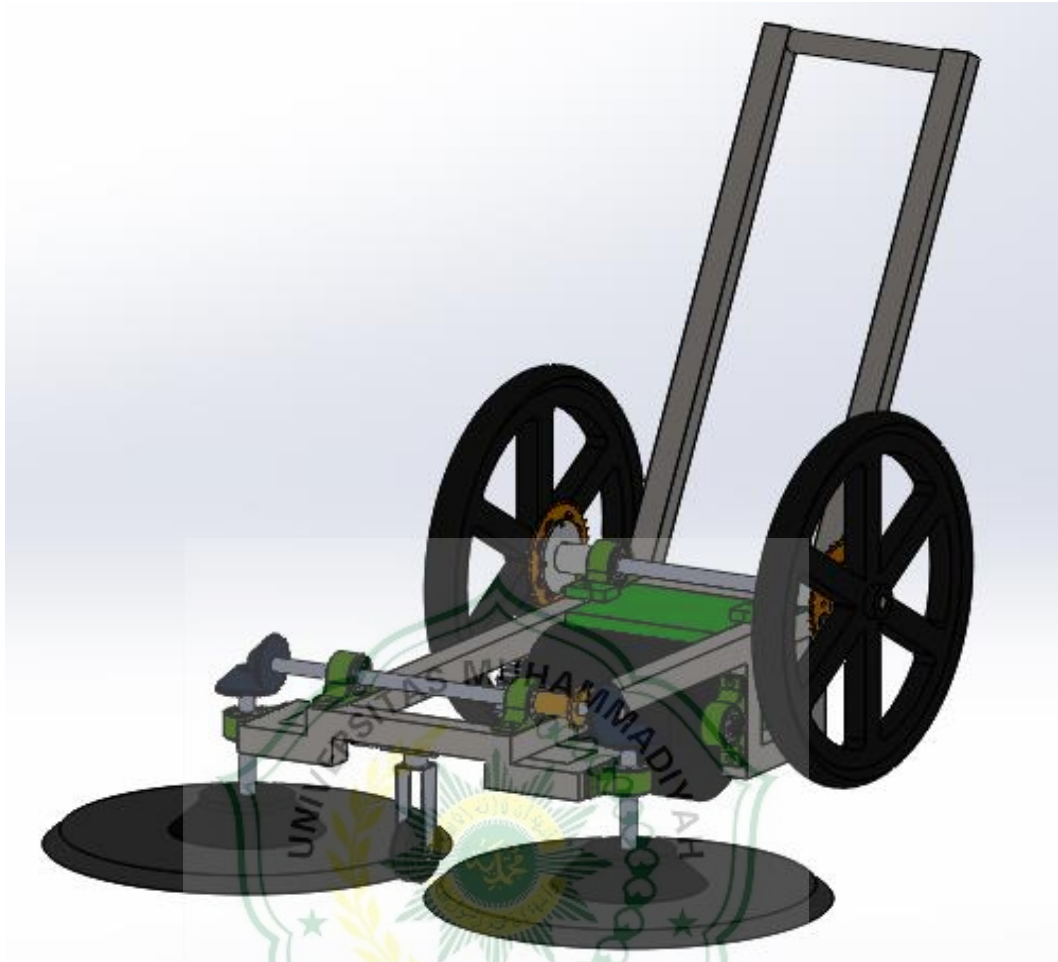
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Perancangan

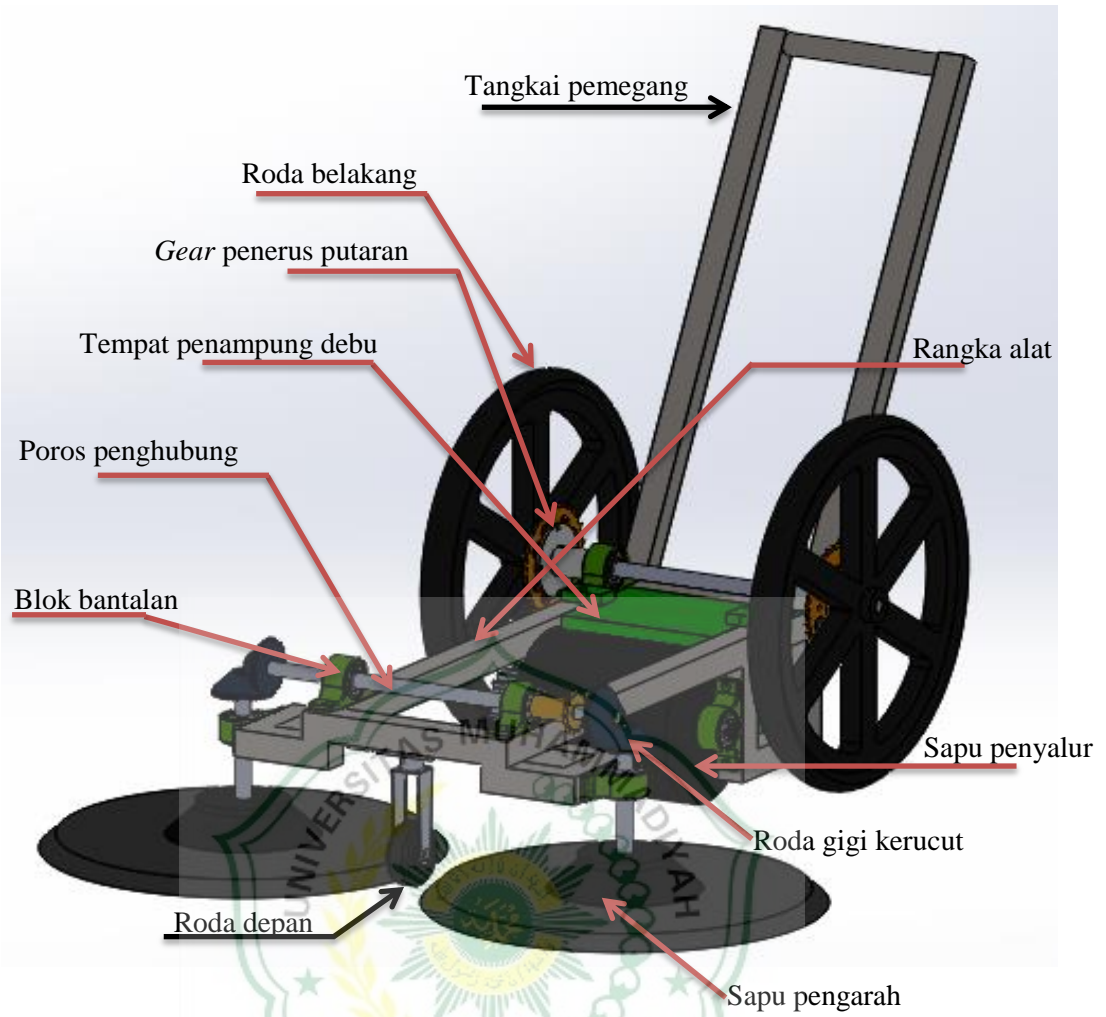


Gambar 3.1. Diagram alir perancangan

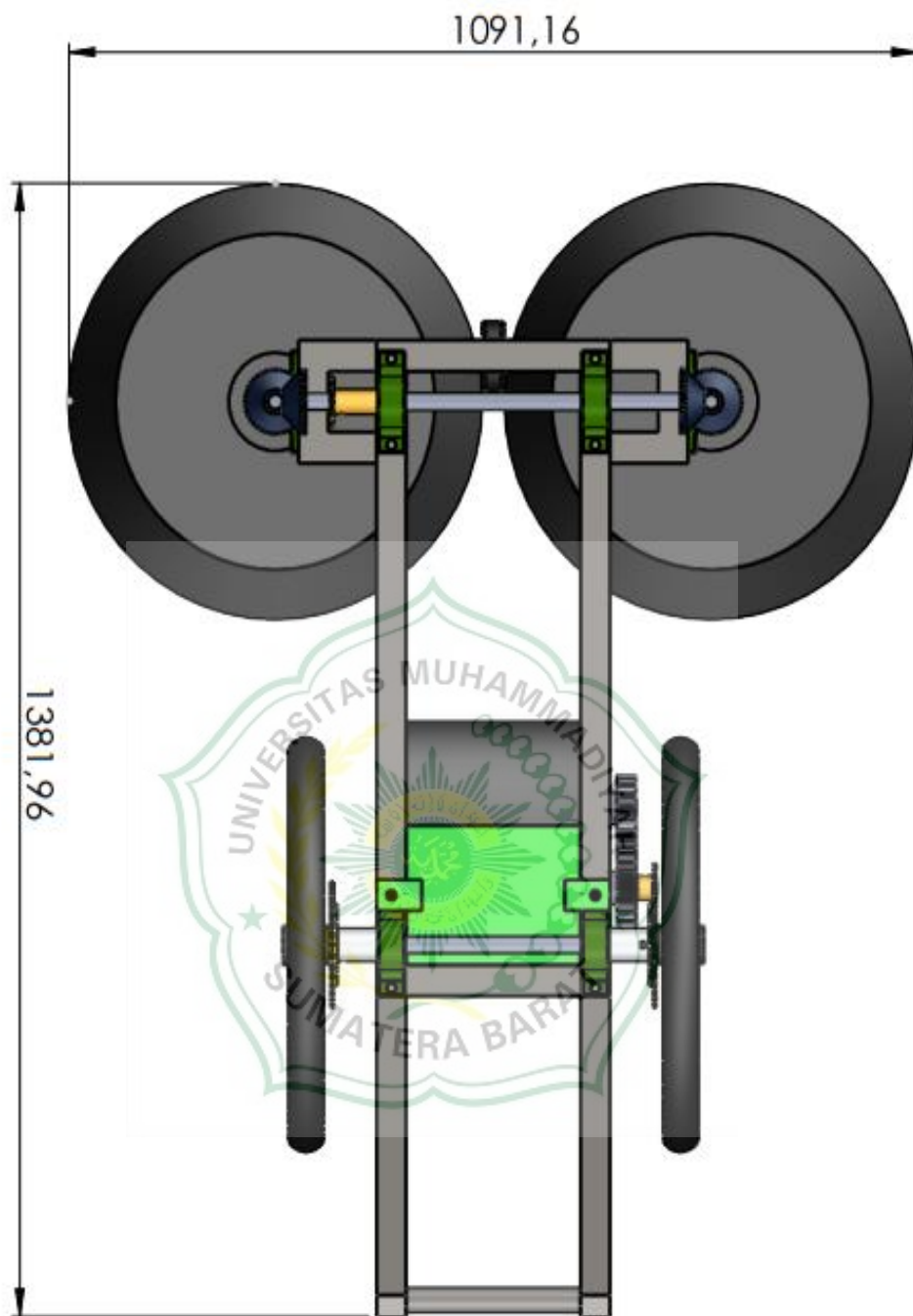
3.2. Desain Alat



Gambar 3.2. Desain gambar alat penyapu



Gambar 3.3. Komponen alat



Gambar 3.4. Desain gambar alat penyapu lantai tampak atas



Gambar 3.5. Gambar alat penyapu rantai tampak samping

3.3. Alat dan bahan

3.3.1. Alat

1. Mesin las dan kawat las

Mesin las merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menyambung sebuah logam. Pengelasan (*welding*) adalah sebuah proses pengerjaan penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dengan logam pengisi menjadi satu.



Gambar 3.6. Mesin las listrik (a), kawat las (b)

Kegunaan mesin las dan kawat las pada proses pembuatan alat penyapu lantai ini adalah sebagai alat untuk menyambungkan atau menyatukan rangka alat penyapu lantai yang telah dipotong sesuai kebutuhan.

2. Mesin bor

Mesin bor adalah suatu jenis mesin yang gerakannya memutarakan alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan).



Gambar 3.7. Mesin bor

Kegunaan mesin bor pada proses pembuatan alat penyapu lantai ini adalah untuk melubangi rangka alat penyapu lantai. Rangka alat penyapu lantai dilubangi sebagai jalur pembautan saat proses perakitan komponen-komponen alat penyapu lantai.

3. Gerinda tangan

Mesin gerinda adalah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong benda kerja dengan tujuan tertentu.



Gambar 3.8. Mesin gerinda

Kegunaan mesin gerinda pada proses pembuatan alat penyapu lantai ini adalah untuk memotong besi yang akan digunakan sebagai rangka utama mesin penyapu lantai.

4. Meteran dan penggaris siku

Meter dan penggaris siku adalah alat yang berfungsi untuk mengukur panjang dari suatu benda, pada proses pembuatan alat meteran digunakan untuk mengukur dimensi *frame* yang akan dirancang, sedangkan penggaris siku digunakan untuk mengukur sudut 90° pada saat pengelasan rangka alat.



(a)



(b)

Gambar 3.9. Meteran (a), penggaris siku (b)

6. Mesin bubut

Prinsip kerja mesin bubut memutar benda kerja pada spindel terhadap pahat pada kecepatan tertentu untuk memotong bahan berlebih dan menghasilkan bentuk dan ukuran yang diinginkan untuk pekerjaan tersebut. Pada pembuatan alat ini mesin bubut digunakan untuk mengurangi diameter poros guna pemasangan roda penggerak alat penyapu lantai.



Gambar 3.10. Mesin bubut

3.3.2. Bahan

1. Sapu

Sapu MOP sebagai bahan utama untuk alat penyapu lantai.



Gambar 3.11. Sapu MOP

2. Baja profil kubus

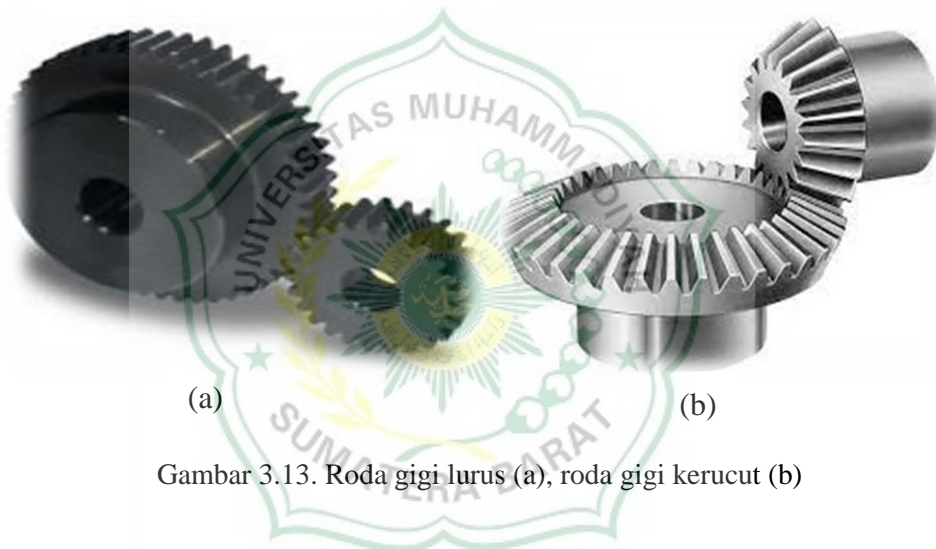
Baja Karbon Rendah (*Low carbon Steel*) ukuran $38 \times 38 \times 1,3$ mm yang digunakan untuk pembuatan alat penyapu lantai.



Gambar 3.12. Baja profil kubus

3. Gear

Gear ini berfungsi untuk meneruskan putaran dari roda belakang ke sapu MOP dan sapu penyalur



Gambar 3.13. Roda gigi lurus (a), roda gigi kerucut (b)

4. Roda Penggerak

Roda berfungsi untuk menggerakkan alat penyapu lantai.



Gambar 3.14. Roda penggerak belakang

5. Bantalan

Bantalan berfungsi untuk menjadi dudukan poros.



Gambar 3.15. Bantalan

6. Poros

Poros berguna untuk menghubungkan dua buah roda, dua buah sapu dan sebagai sumbu sapu bagian tengah.



Gambar 3.16. Poros

7. Rantai

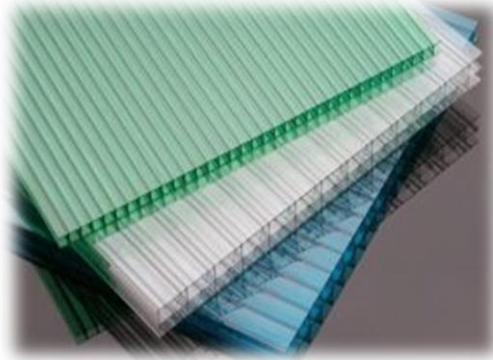
Rantai berfungsi untuk mentransmisikan putaran dari *gear* yang terhubung dengan roda dan *gear* yang terhubung dengan sapu.



Gambar 3.17. Rantai

8. Fiber

Fiber plastik berfungsi untuk menjadi bodi penampungan kotoran/debu.



Gambar 3.18. Fiber

9. Baut

Kegunaan baut pada perancangan ini untuk menyatukan komponen-komponen alat dengan rangka.



Gambar 3.19. Baut

3.4. Proses Pembuatan dan Perakitan

3.4.1. Proses pembuatan

a. Pengukuran bahan

Pengukuran bahan dalam pembuatan alat penyapu lantai ini harus dilakukan agar sesuai dengan gambar perancangan, pengukuran ini menggunakan meteran dan kapur.



Gambar 3.20. Pengukuran pemotongan rangka

b. Pemotongan bahan

Baja profil kubus dipotong sesuai dengan gambar perancangan menggunakan mesin gerinda tangan dengan mata potong.



Gambar 3.21. Pemotongan bahan rangka

c. Pengelasan

Setelah melakukan pemotongan dilakukan pengelasan pada bagian yang telah di potong sesuai ukuran untuk menyambung baja profil dengan baja profil lainnya. Pengelasan ini menggunakan las listrik Lakoni 900

Watt dengan 100 amper menggunakan elektroda NK-68 E6013 ukuran 2,6 mm.



Gambar 3.22. Proses pengelasan rangka

d. Pengeboran

Setelah dilakukan pengelasan selanjutnya dilakukan pengeboran untuk pembuatan lubang baut pengikat bantalan



Gambar 3.23. Proses pengeboran rangka

e. Pembubutan

Proses pembubutan ini dilakukan guna mengurangi diameter poros untuk pemasangan roda penggerak yang semulanya ukuran poros 19 mm menjadi 10 mm.



Gambar 3.24. Proses pembubutan poros

3.4.2. Proses perakitan

- a. Pemasangan bantalan ke rangka alat penyapu lantai
- b. Pemasangan gear sekaligus poros ke bantalan
- c. Pemasangan rantai untuk menghubungkan 1 gear ke gear yang lainnya.
- d. Pemasangan sapu pengarah ke poros
- e. Pemasangan sapu penyalur ke poros
- f. Pemasangan roda penggerak
- g. Pemasangan body penampung kotoran/debu.



Gambar 3.25. Alat penyapu lantai yang telah dirakit.

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1. Data

4.1.1. Alat Penyapu Lantai yang Telah Dirancang

Berdasarkan rancangan yang telah didesain dibuatlah alat penyapu lantai sebagai berikut:



Gambar 4.1. Alat penyapu lantai tampak depan



Gambar 4.2. Alat penyapu lantai tampak samping

4.1.2. Komponen Sapu yang Digunakan dan Mekanisme Penggerak

Komponen sapu dan alat penggerak dapat dilihat pada gambar berikut ini:

1. Sapu Penyalur



Gambar 4.3. Sapu penyalur

Pada sapu penyalur (Gambar 4.3.) menggunakan bahan flanel dengan bentuk tabung, sapu penyalur di buat dengan model tabung dari bahan flanel bertujuan untuk dapat mengumpulkan debu yang dikumpulkan kedalam tempat penampung sampah. Kemudian dengan gerakan putaran sapu yang berlawanan arah jarum jam dapat melontarkan sampah ke tempat penampung yang terletak di bagian belakang alat.

2. Sapu Pengarah



Gambar 4.4. Sapu pengarah

Dengan adanya dua sapu pengarah yang terletak dibagian depan alat 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 alat.

4.2 Analisa

Setelah dilakukan pengujian kinerja masing-masing komponen alat penyapu lantai dapat bekerja dengan baik maupun secara keseluruhan dan mampu menampung debu/kotoran dapat dilihat pada (Gambar 4.6.)



Gambar 4.5. Proses menyapu



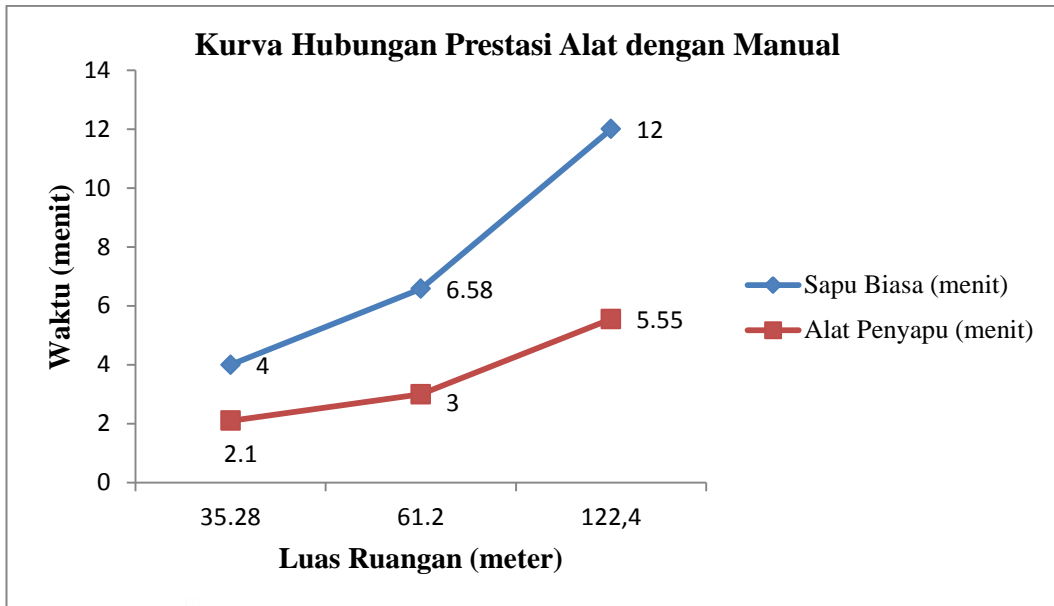
Gambar 4.6. Debu/kotoran yang berhasil disalurkan oleh sapu penyalur

Berdasarkan perbandingan pengujian alat penyapu lantai dan sapu biasa yang dilakukan pada luas ruangan yang berbeda-beda didapatkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.1. Data pengujian sapu biasa dengan alat penyapu

Jenis alat (menit)	Luas ruangan (meter)		
	35,28	61,2	122,4
Sapu biasa (menit)	4	6,58	12
Alat penyapu (menit)	2,1	3	5,55

Data hasil pengujian pada Tabel 4.1. menunjukkan perbandingan kemampuan sapu biasa dan alat penyapu dalam membersihkan area ruangan dengan luas 35,28 meter, dimana sapu membutuhkan waktu selama 4 menit untuk membersihkan area tersebut sedangkan alat penyapu hanya membutuhkan waktu selama 2,1 menit. Kemudian juga dilakukan pengujian pada luas ruangan sebesar 61,2 meter, pada luas ruangan 61,2 meter sapu biasa membutuhkan waktu selama 6,58 menit untuk membersihkan area tersebut sedangkan alat penyapu hanya membutuhkan waktu selama 3 menit. Pada luas ruangan 122,4 meter, sapu biasa membutuhkan waktu selama 12 menit untuk membersihkan area tersebut sedangkan alat penyapu hanya membutuhkan waktu selama 5,55 menit. Dari hasil perbandingan diatas dapat dijelaskan bahwa alat penyapu dapat mempercepat waktu kerja dibandingkan sapu biasa. Maka dapat disimpulkan bahwa alat penyapu lantai lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan sapu biasa, dimana alat penyapu lantai dapat memudahkan dan mempersingkat waktu pembersihan ruangan, hal ini dapat dilihat pada (Gambar 4.7.)



Gambar 4.7. Grafik perbandingan waktu alat penyapu dengan sapu biasa

(Gambar 4.8.) menjelaskan skema penggunaan alat penyapu lantai semi mekanik di mana skema di bawah dapat mempersingkat waktu kerja dalam membersihkan ruangan, dan dapat meminimalisir melakukan pengulangan kerja dalam pembersihan ruangan.



Gambar 4.8. Skema penyapuan menggunakan alat penyapu

BAB V

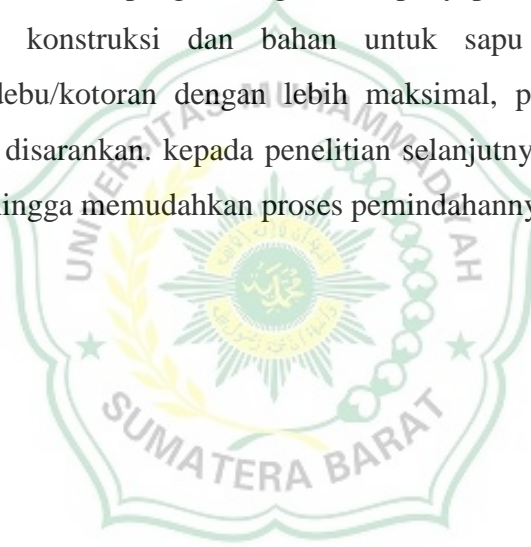
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil rancang bangun alat penyapu lantai semi mekanik, di mana alat penyapu lantai telah berhasil dirancang dan di fabrikasi serta mampu berfungsi dengan baik, rancang bangun alat ini setelah dilakukan perubahan pada MOP penyapu membuat alat bekerja lebih efektif dari sebelumnya. Untuk membersihkan ruangan yang luas dan besar efisiensi mencapai 50 % .

5.2. Saran

Disarankan untuk pengembangan alat penyapu lantai selanjutnya untuk meninjau ulang konstruksi dan bahan untuk sapu penyalur agar dapat membersihkan debu/kotoran dengan lebih maksimal, penggunaan rangka dari alumunium juga disarankan. kepada penelitian selanjutnya agar bisa mengurangi bobot alat ini sehingga memudahkan proses pemindahannya.

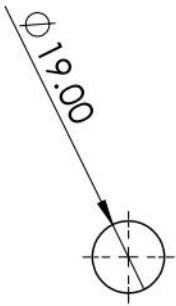


DAFTAR PUSTAKA

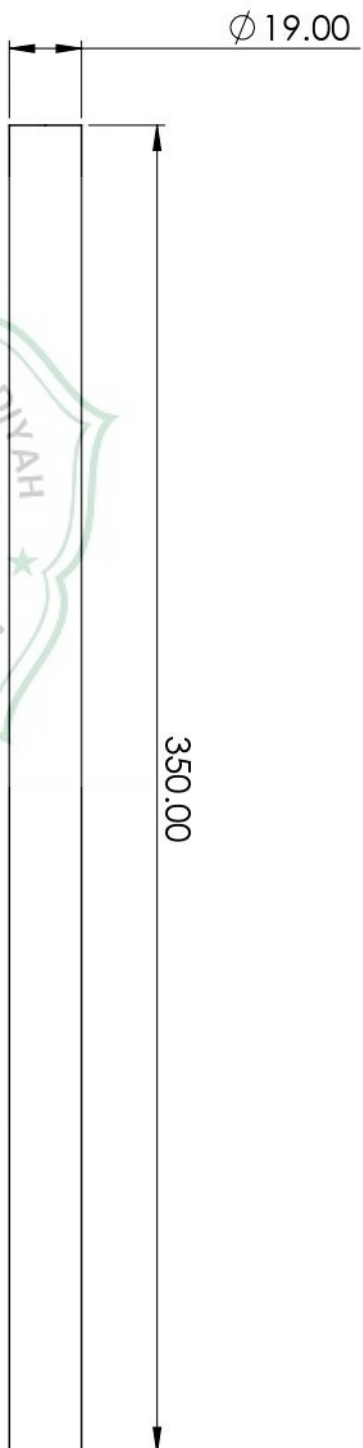
- [1] P. Prima, Turahyo, and Zaini, “Rancang Bangun Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroller Dengan Kendali Ponsel Pintar,” *Pros. Snitt Poltekba*, vol. 3, no. 0, 2018.
- [2] Kua *et al.*, *Teori dan Aplikasi Fisika Dasar*. 2021.
- [3] Jonson, “Energi Mekanik Lengkap Dengan Pengertian, Contoh Dan Rumusnya,” *parboaboa.com*, 2022. .
- [4] N. Djumhana and L. A. Dyah, “Modul Bahan Belajar PGSD IPA 2021 Pembelajaran 2,” pp. 41–70.
- [5] A nasution, *Buku Ajar Statika Struktur*. 2009.
- [6] Ma’ruf, *Statika Struktur*. 2016.
- [7] F. Yustian, “Poros Penggerak Roda (Axle Shaft),” *flanoyustian.blogspot.com*, 2016. . .
- [8] M. Sobirin, “Serba Serbi Pillow Block Bearing,” *www.klikmania.net*, 2022. .
- [9] A. Firdausi, “Mekanika Dan Elemen Mesin,” *Malang PPPPTK BOE*, p. 13, 2013.
- [10] S. Sopiyan and F. B. Susetyo, “Pengaruh Besar Sudut Kampuh Terhadap Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan Gmaw,” *J. Kaji. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 99–105, 2018, doi: 10.52447/jktm.v2i2.971.

LAMPIRAN





Tampak Depan



Tampak Samping



Skala : -
Satuan Ukuran : Milimeter
Tanggal : 31/08/2022

Digambar : Firman Sandhy
Dilihat :
Diperiksa :

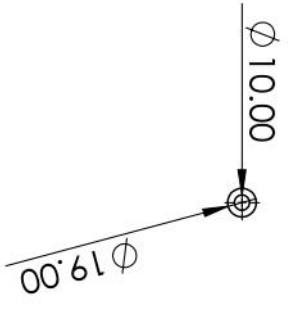
Keterangan:

UM-SUMBAR

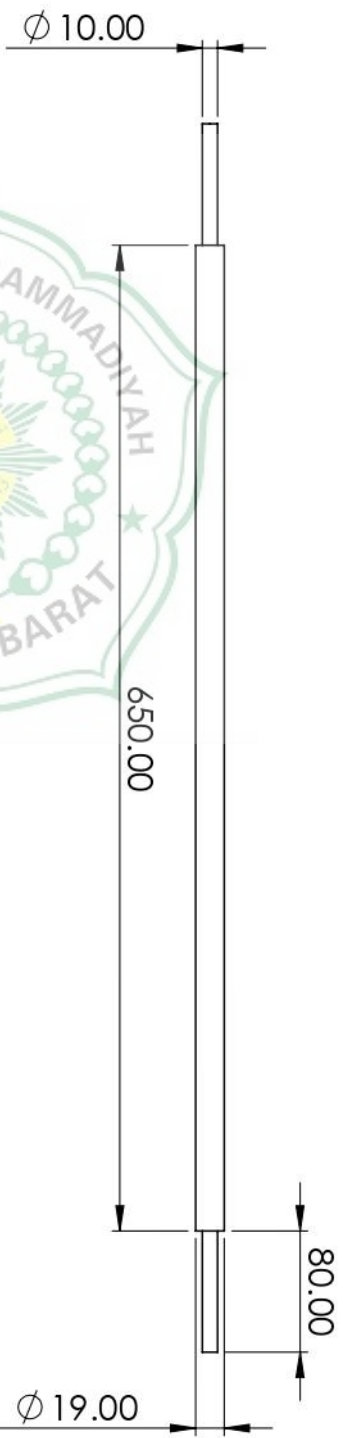
Poros Sapu Penyalur

No.

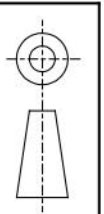
A4



Tampak Depan



Tampak Samping



Skala : -
 Satuan Ukuran : Milimeter
 Tanggal : 31/08/2022

Digambar : Firman Sandiy
 Dilihat :
 Diperiksa :

Keterangan:

UM-SUMBAR

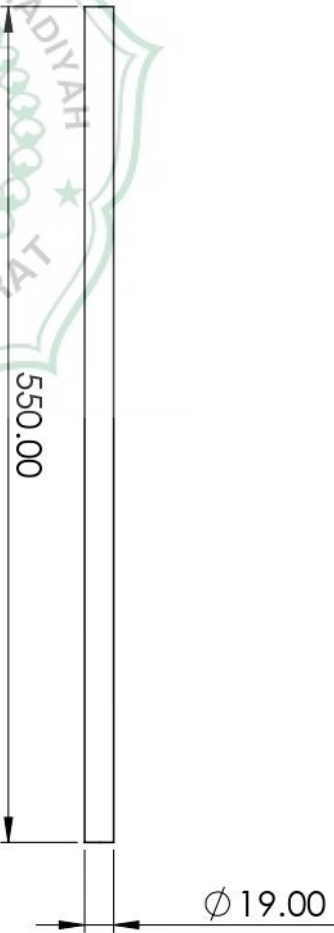
Poros Roda Belakang

No.

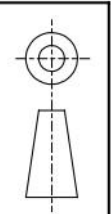
A4

$\varnothing 19.00$

Tampak Depan



Tampak Samping

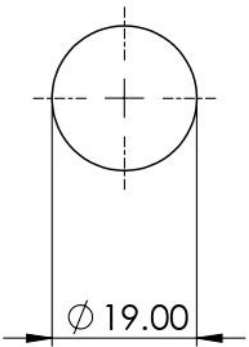


Skala : -
Satuan Ukuran : Milimeter
Tanggal : 31/08/2022

Digambar : Finnan Sandly
Dilihat :
Diperiksa :

Keterangan:

UM-SUMBAR	Poros Penghubung Sapu Pengarah	No.	A4
------------------	--------------------------------	-----	----



Tampak Depan



Tampak Samping

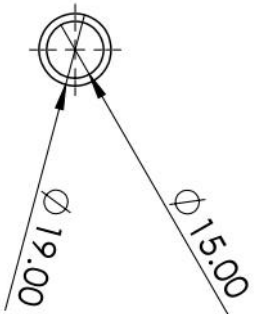
	Skala	: -	Digambar	: Firman Sandiyy	Keterangan:
	Satuan Ukuran	: Milimeter	Dilihat	:	
	Tanggal	: 31/08/2022	Diperiksa	:	

UM-SUMBAR

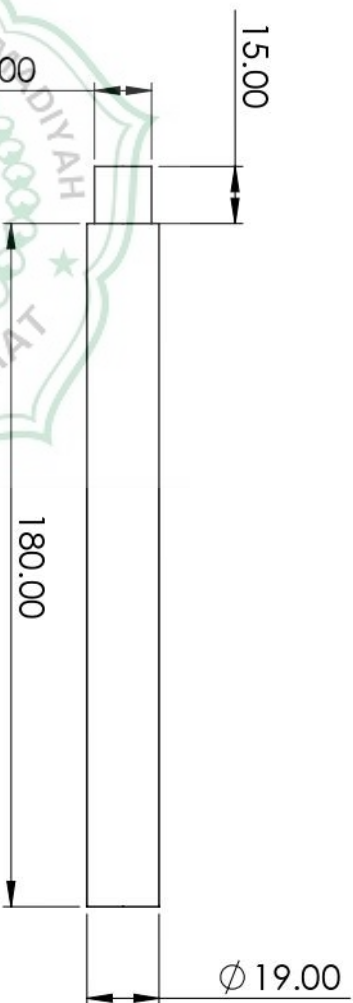
Poros Gear Sapu Penyulur

No.

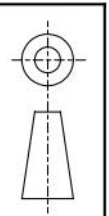
A4



Tampak Depan



Tampak Samping



Skala : -
 Satuan Ukuran : Milimeter
 Tanggal : 31/08/2022

Digambar : Firman Sandhy
 Dihat :
 Diperiksa :

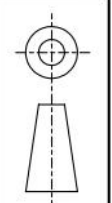
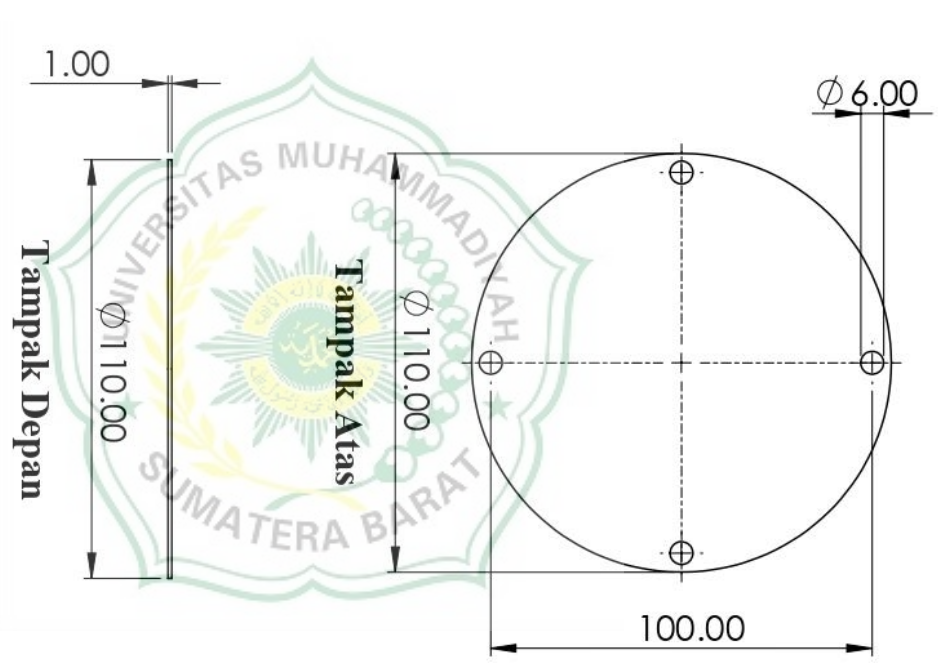
Keterangan:

UM-SUMBAR

Poros Depan Sapu Pengarah

No.

A4



Skala : -
 Satuan Ukuran : Milimeter
 Tanggal : 31/08/2022

Digambar : Firman Sandhy
 Dilihat :
 Diperiksa :

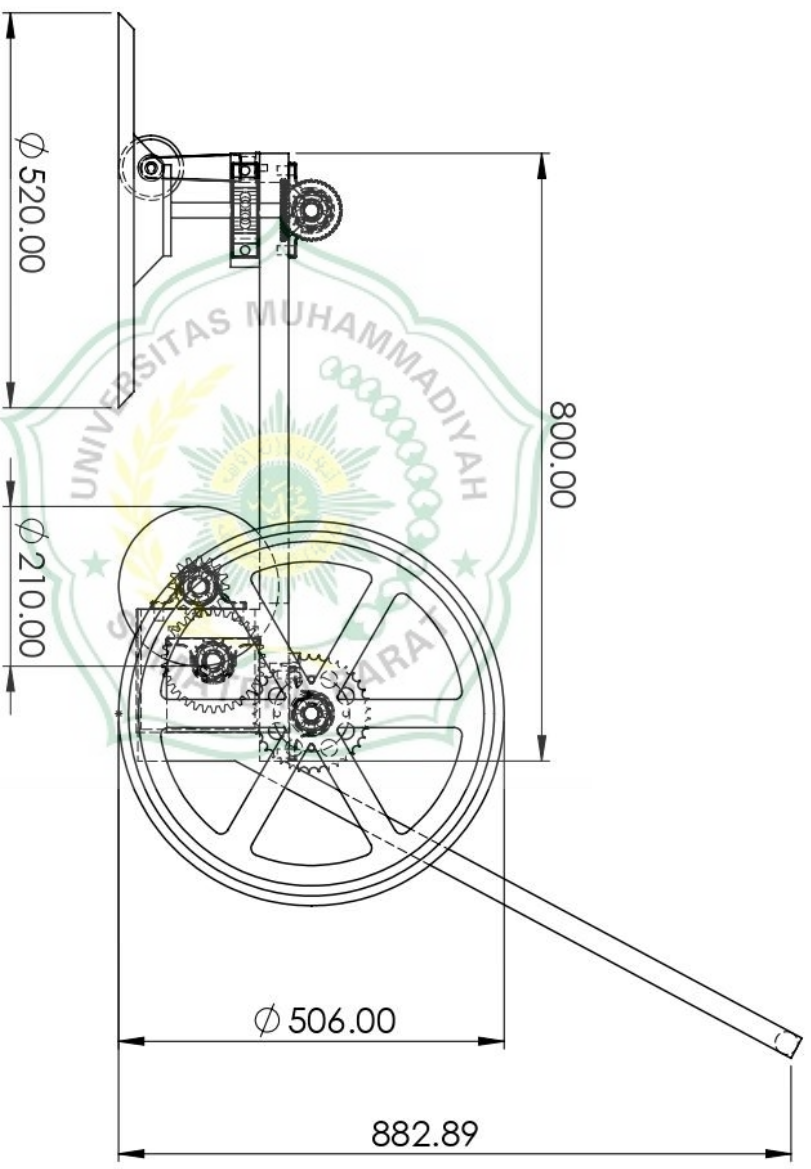
Keterangan:

UM-SUMBAR

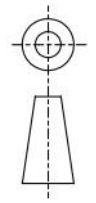
Dudukan Sapu Pengarah

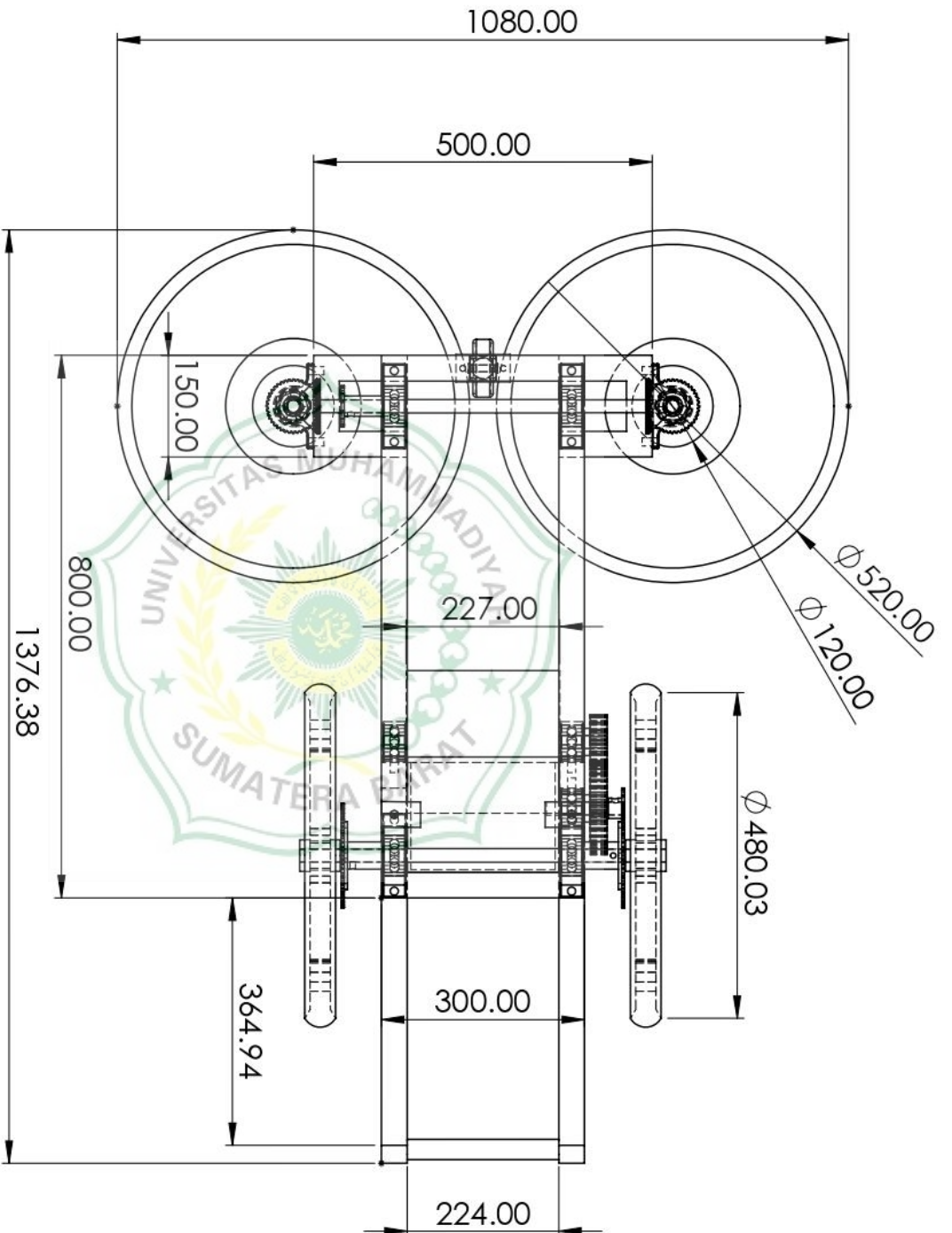
No.

A4



Tampak Samping

	Skala : -	Digambar : Firman Sandly	Keterangan:
	Satuan Ukuran : Milimeter	Dihhat :	
	Tanggal : 31/08/2022	Diperiksa :	
UM-SUMBAR		Alat Penyapu Lantai	No.
			A4



Tampak Atas



Skala : -
 Satuan Ukuran : Milimeter
 Tanggal : 31/08/2022

Digambar : Firman Sandhy
 Dilihat :
 Diperiksa :

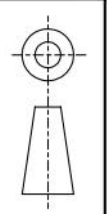
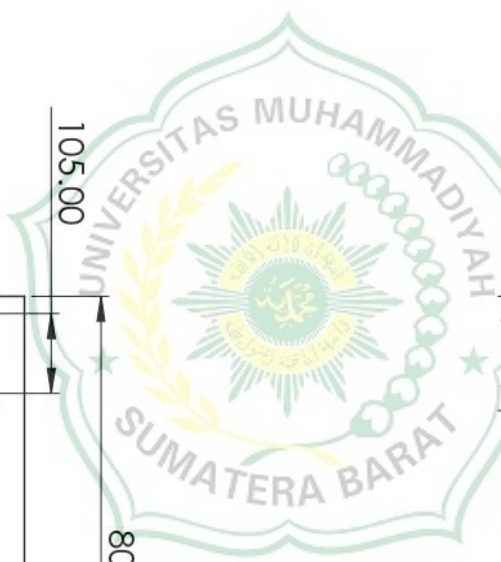
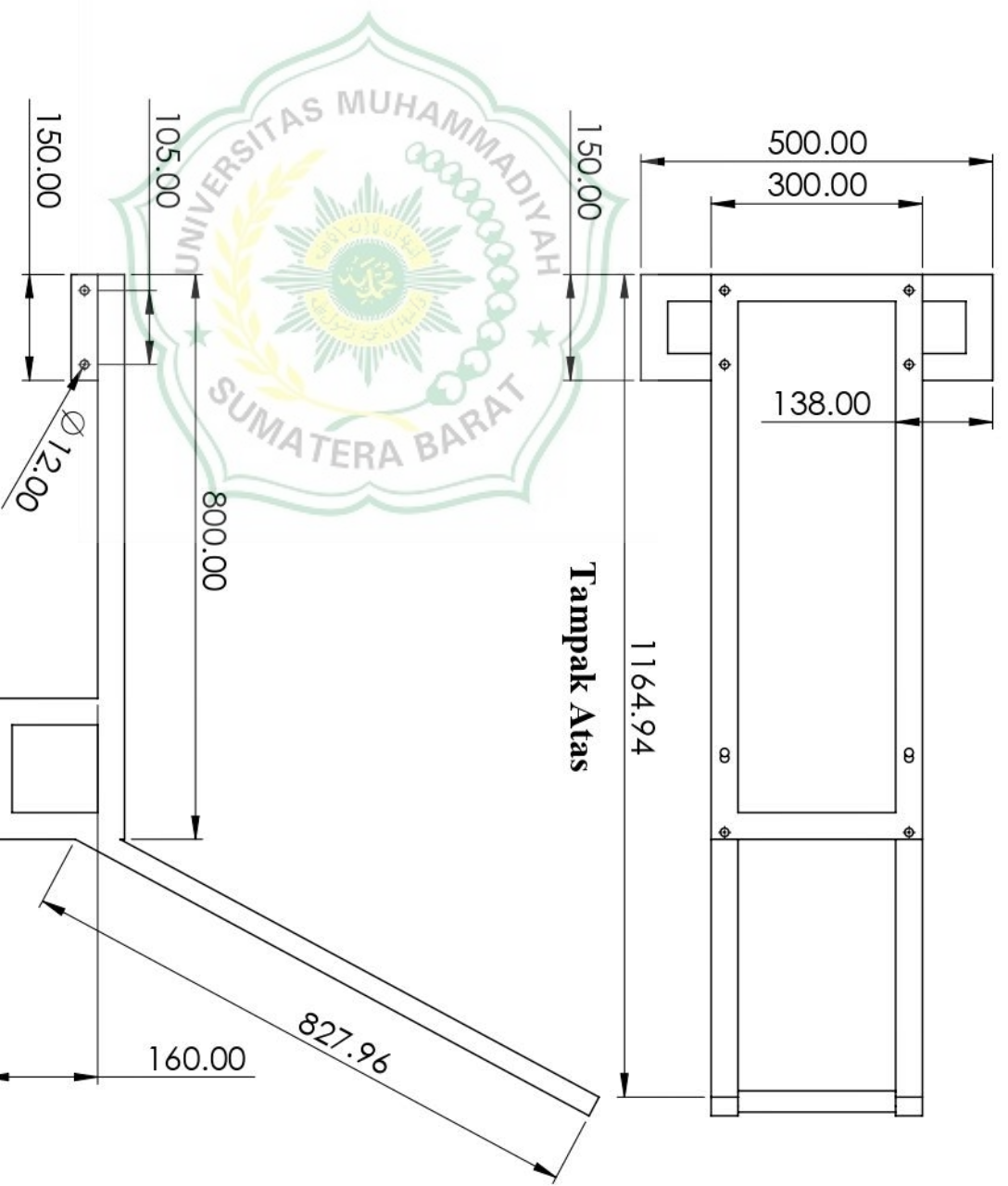
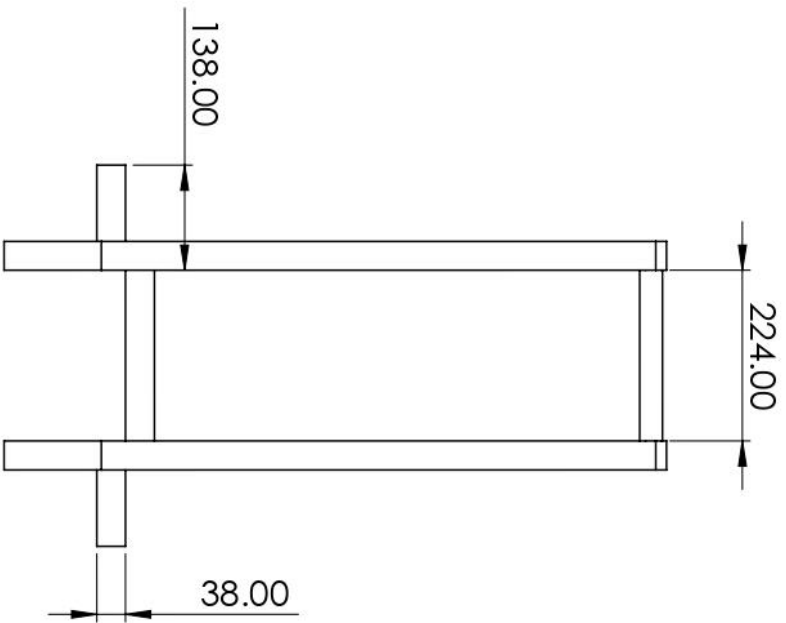
Keterangan:

UM-SUMBAR

Alat Penyapu Lantai

No.

A4



Skala	: -	Digambar	: Firman Sandly
Satuan Ukuran	: Milimeter	Dilihat	:
Tanggal	: 31/08/2022	Diperiksa	:

Keterangan:

UM-SUMBAR	Rangka Alat Penyapu Lantai	No.	A4
------------------	----------------------------	-----	----