

**PERANCANGAN ALAT PENYAPU JALAN (*STREET SWEEPER*)  
MENGUNAKAN APLIKASI SOLIDWORK**

**SKRIPSI**



**Muhammad Rasyid Ridho**

**1715021055**

**TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG**

**2024**

**PERANCANGAN ALAT PENYAPU JALAN (*STREET SWEEPER*)  
MENGUNAKAN APLIKASI SOLIDWORK**

(Skripsi)

Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana



**Muhammad Rasyid Ridho**  
**1715021055**

**TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS LAMPUNG**  
**2024**

***ABSTRACT*****PERANCANGAN ALAT PENYAPU JALAN (STREET SWEEPER)  
MENGUNAKAN APLIKASI SOLIDWORK****By****Muhammad Rasyid Ridho**

The cleanliness of the environment needs to be managed optimally, as environmental cleanliness is a challenge faced in all areas. Environmental cleanliness is the responsibility of all residents. Similarly, the leadership of the University of Lampung strives to create a clean and healthy campus environment by deploying cleaning staff. To date, environmental cleanliness remains a visible issue, especially on the streets. So far, cleaning staff have manually disposed of waste using brooms and shovels, then collected it in temporary storage before putting it into garbage bags and loading it onto garbage-carrying motorcycles, which requires a lot of effort and time. This research was conducted to facilitate the cleaning of the campus environment without wasting much time and to ensure the efficiency of the workers' tasks by using the SolidWorks application with a 3D model. However, this research only extends to calculating the minimum torque on the shaft of the broom of the street sweeper. Therefore, a mechanically operated tool that can quickly and efficiently sweep the garbage around the campus is needed. The street sweeper is a tool designed to clean the streets semi-mechanically.

Keywords: Cleanliness, Street Sweeper, SolidWorks, 3D Model, Waste.

**ABSTRAK****PERANCANGAN ALAT PENYAPU JALAN (STREET SWEEPER)  
MENGUNAKAN APLIKASI SOLIDWORK****Oleh****Muhammad Rasyid Ridho**

Kebersihan lingkungan perlu dikelola dengan optimal, kebersihan lingkungan menjadi suatu tantangan yang dihadapi diseluruh daerah kebersihan lingkungan merupakan tanggung jawab seluruh warga. Begitu juga dengan pimpinan Universitas Lampung, untuk menciptakan lingkungan kampus yang bersih dan sehat, maka dikerahkanlah tenaga kebersihan. Sampai saat ini kebersihan lingkungan masih menjadi salah satu masalah yang tampak terutama di jalan-jalan. Selama ini petugas kebersihan membuang sampah secara manual dengan sapu dan sekop, kemudian dikumpulkan di tempat penampungan sementara sebelum dimasukkan ke dalam kantong sampah dan dimuat ke sepeda motor pengangkut sampah, sehingga memerlukan banyak tenaga dan waktu. Penelitian ini dilakukan untuk memudahkan pembersihan lingkungan sekitar kampus tanpa membuang banyak waktu serta menjamin efisiensi kerja para pekerja dengan menggunakan aplikasi *SolidWorks* dengan model 3D, namun penelitian ini hanya dilakukan hingga menghitung torsi minimum pada poros pemutar sapu alat penyapu jalan, maka diperlukan suatu alat yang dioperasikan secara mekanis yang dapat menyapu sampah di sekitar kampus secara cepat dan efisien. Alat penyapu jalan (Street Sweeper) merupakan alat yang dirancang untuk membersihkan jalan secara semi mekanis.

Kata kunci: *Kebersihan, Penyapu Jalan, SolidWorks, Model 3D, Sampah.*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul Skripsi** : **PERANCANGAN ALAT PENYAPU JALAN  
(STREET SWEEPER) MENGGUNAKAN  
APLIKASI SOLIDWORKS**

**Nama Mahasiswa** : **Muhammad Rasyid Ridho**

**Nomor Pokok Mahasiswa** : **1715021055**

**Program Studi** : **Teknik Mesin**

**Fakultas** : **Teknik**

**MENYETUJUI**

**Komisi Pembimbing 1**



**Novri Tanti, S.T., M.T.**  
NIP. 197011041997032001

**Komisi Pembimbing 2**



**Dr. Jamiatul Akmal, S.T., M. T.**  
NIP 196908011999031002

**Ketua Jurusan**

**Teknik Mesin**



**Dr. Gusri Akhyar Ibrahim , S.T., M.T.**  
NIP 197108171998021003

**Ketua Program Studi S1**

**Teknik Mesin**



**Dr. Ir. Martinus, S. T., M.Sc.**  
NIP 197908212003121003

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Novri Tanti, S.T., M.T.**

  
.....

Sekretaris : **Dr. Jamiatul Akmal, S.T., M. T.**

  
.....

Penguji : **Ahmad Su'udi, S. T., M. T.**

  
.....

2. Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. }**  
**NIP 19750928 200112 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 19 Juni 2024**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT PENYAPU JALAN (STREET SWEEPER) MENGGUNAKAN APLIKASI SOLIDWORK”** merupakan hasil dari karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 26 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Rasyid Ridho

1715021055

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tangerang, pada tanggal 07 September 1999, anak ke-2 dari 3 bersaudara, pasangan dari Alm. Bapak Ahmad Solihun dan Almh. Ibu Elly Tety Indrayani.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN Gunung Katun Tanjungan ada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMPN 02 Tulang Bawang Tengah pada tahun 2014, Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMKN 01 Tulang Bawang Tengah pada tahun 2017.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur PPMPAP (Program Penerimaan Mahasiswa Penerima Perluasan Akses Pendidikan) pada tahun 2017. Selama menjadi mahasiswa penulis tergabung dalam Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin (HIMATEM) sebagai anggota Divisi Kaderisasi pada periode 2018. Dan juga tergabung dalam organisasi HMI dan PMII tergabung dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2020. Pada tahun 2022, penulis melakukan Kerja Praktik (KP) di PT. Bukit Asam Tbk Unit Pelabuhan Tarahan. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2021 di Kelurahan Panragan Kec. Tulang Bawang Tengah. Pada tahun 2024 penulis menyelesaikan studi S1 Teknik Mesin dengan Skripsi yang berjudul “Perancangan Alat Penyapu Jalan (Street Sweeper) Menggunakan Aplikasi Solidwork”.



# PERSEMBAHAN



*Saya ucapkan puji syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta shalawatku kepada Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi wa sallam yang telah menjadi pedoman hidupku. Saya persembahkan karya ini dengan penuh rasa hormat, cinta dan kasih sayang.*

*Kepada:  
Ayahanda dan Ibunda tercinta*

*Bapak Alm. Ahmad Solihin dan Ibu  
Almh. Elly Tety Indrayani*

*sebagai wujud bakti, cinta, kasih sayang dan terimakasih  
atas segala yang telah diberikan.*

*Tessa Adelyani S. Pd., Gr.  
Salahudin Al-Ayubi*

*sebagai wujud bakti, cinta, kasih sayang dan terimakasih  
atas segala yang telah diberikan.*

*Dosen Pembimbing, lembaga yang telah mendidik,  
mendewasakan, dan mencerdaskanku, dalam berpikir dan  
bertindak.*

*Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik,  
Universitas Lampung*

*Ku Persembahkan Skripsi ini untuk yang selalu bertanya:  
"Kapan Skripsimu Selesai?"*

*Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukanlah  
sebuah kejahatan, bukan pula sebuah aib. Alangkah  
kerdilnya jika mengukur kecerdasan seseorang hanya dari  
siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baiknya  
skripsi adalah skripsi yang selesai?*

*Karena mungkin ada suatu dibalik terlambatnya mereka  
lulus, dan percayalah, alasan saya disini merupakan alasan  
yang sepenuhnya baik.*

# Motto

*"Masa Depan Kita Gemilang, The Future Is Yours Do Your Best, Berbuat Yang Baik Jangan Sakiti Orang."*

*(Prabowo Subianto)*

*"Mendapatkan Cinta Itu Mudah, Yang Sulit Adalah Mempertahankannya."*

*(Ganjar Pranowo)*

*"Sukses Itu Bukan Hanya Berhasil Meraih Yang Kita Rencanakan, Sukses Juga Adalah Berhasil Bangkit Ketika Jatuh, Itulah Sukses"*

*(Anies Baswedan)*

*"Jangan Berhenti Ketika Lelah, Tapi Berhentilah Ketika Selesai."*

*(Muhammad Rasyid Ridho)*

*"Rencana Yang Sudah Matang Akan Kalah Dengan Takdir Yang Tidak Diundang."*

*(Muhammad Rasyid Ridho)*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan Rahmat serta karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Perancangan Alat Penyapu Jalan (Street Sweeper) Menggunakan Aplikasi Solidwork”. Tujuan dari penulisan skripsi ini yaitu sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar S1 dan untuk melatih mahasiswa dalam berfikir cerdas dan kreatif dalam menulis karya ilmiah. Penulis menyadari masih adanya kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis meminta kritik dan saran yang dapat membangun dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis

Muhammad Rasyid Ridho

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Alat Penyapu Jalan (Street Sweeper) Menggunakan Aplikasi Solidwork” yang merupakan salah satu syarat untuk dapat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bantuan, dorongan, bimbingan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Maka, dengan segala kerendahan penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Ir. Martinus, S. T., M.Sc., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung dan selaku dosen Pembimbing Utama skripsi yang telah memberikan banyak arahan dan motivasi dalam perkuliahan dan penyusunan laporan skripsi.
5. Ibu Novri Tanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak arahan, motivasi dalam perkuliahan dan membantu saya dalam penyelesaian laporan skripsi dan studi saya.
6. Bapak Ahmad Su’udi, S. T., M. T., selaku dosen penguji yang telah memberikan ilmu, bimbingan, bantuan, arahan, masukan, motivasi dalam penyusunan laporan skripsi.
7. Bapak Dr. Eng. Suryadiwansah Harun, S. T., M. T., selaku dosen pembimbing akademik yang telah sabar untuk membimbing mahasiswa nya dan memberikan motivasi dalam perkuliahan.

8. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung atas segala ilmu yang diberikan baik dalam perkuliahan dan yang lainnya, dukungan, dan bantuan kepada penulis selama ini.
9. Kepada Alm. Bapak Ahmad Solihun dan Almh. Ibu Elly Tety Indrayani selaku Orang Tua yang selalu ada dalam susah senangku, keluh kesahku, yang tiada henti-hentinya memberikan doa, dukungan, semangat dan nasihat selama menempuh perkuliahan ini.
10. Teknik Mesin Angkatan 2017 Universitas Lampung selaku teman yang memberikan semangat, bantuan dan motivasi serta canda tawa selama masa kuliah ini.
11. Teman teman seperjuangan Bayu Itil ( Jawir), Lek Randa, Lek Yokew, Haris, Esa, atas bantuan, doa dan motivasi serta kebersamaannya selama ini.
12. Teman-teman MK (Kantin Emak) atas bantuan, doa dan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru kepada setiap orang yang membacanya.

Bandar Lampung, 26 Juni 2024

Muhammad Rasyid Ridho

NPM.1715021055

## DAFTAR ISI

<i>ABSTRACT</i> .....	ii
ABSTRAK.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
PERNYATAAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
MOTTO .....	x
KATA PENGANTAR .....	xi
SANWACANA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematikan Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sampah Daun Dan Plastik.....	4
2.2 Teknologi <i>Street Sweeper</i> .....	5
2.3 Jenis-jenis <i>Street Sweeper</i> yang Digunakan di Indonesia .....	6
2.4 Beberapa Hal Yang Penting Dalam Penggunaan <i>Street Sweeper</i> .....	9
2.5 Perancangan Alat Penyapu Jalan Sederhana .....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14

3.3	Bagan Alir Penelitian.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		17
4.1	Hasil.....	17
4.2	Pembahasan .....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		38
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA .....		40
LAMPIRAN.....		41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sampah organik dan Anorganik .....	4
Gambar 2.2. Alat Penyapu jalan otomatis.....	5
Gambar 2.3. Alat Penyapu jalan versi Kayuh .....	6
Gambar 2.4. Nilfisk City Ranger 2250.....	7
Gambar 2.5. Dulevo 200 Quattro .....	7
Gambar 2.6. <i>Green Machine</i> 636 .....	8
Gambar 2.7. <i>Truck Mounted Sweeper</i> .....	9
Gambar 3.1. Komputer / Laptop .....	15
Gambar 3.2. Software Solidworks .....	15
Gambar 3.3. Diagram alir penelitian.....	16
Gambar 4.1. Desain Alat Penyapu Jalan.....	17
Gambar 4.2. Rangka pendorong alat .....	19
Gambar 4.3. Rangka bawah .....	20
Gambar 4.4. Rangka Tambahan.....	21
Gambar 4.5. Cover atas .....	22
Gambar 4.6. Cover bawah.....	23
Gambar 4.7. Cover depan.....	24
Gambar 4.8. Cover samping.....	24
Gambar 4.9. Cover depan atas .....	25
Gambar 4.10. Cover belakang.....	26
Gambar 4.11. Engsel belakang.....	26
Gambar 4.12. Poros roda.....	27
Gambar 4.13 Sapu pengarah .....	28
Gambar 4.14. Pillow block.....	29
Gambar 4.15 <i>Bearing</i> .....	30
Gambar 4.16. <i>Big pulley</i> .....	31

Gambar 4.17. <i>Small pulley</i> .....	32
Gambar 4.18. Velg .....	33
Gambar 4.19. Ban .....	33

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kebersihan lingkungan perlu dikelola dengan optimal, kebersihan lingkungan menjadi suatu tantangan yang dihadapi diseluruh daerah (HanifaR., Nur Hudha, 2019). Kebersihan lingkungan merupakan tanggung jawab seluruh warga. Begitu juga dengan pimpinan Universitas Lampung, untuk menciptakan lingkungan kampus yang bersih dan sehat, maka dikerahkanlah tenaga kebersihan, namun ternyata masih terlihat sampah-sampah yang berserakan di halaman atau jalan-jalan, terutama sampah dari daun-daun yang gugur, karena kampus Universitas Lampung dikenal sebagai kampus hijau, di mana banyak terdapat pohon-pohon besar yang ditanam di sekitar kampus. Sampai saat ini kebersihan lingkungan masih menjadi salah satu masalah yang tampak terutama di jalan-jalan.

Kegiatan kebersihan sampah pada jalan-jalan di lingkungan wilayah kampus Universitas Lampung masih dilakukan oleh petugas kebersihan kampus. Selama ini petugas kebersihan membuang sampah secara manual dengan sapu dan sekop, kemudian dikumpulkan di tempat penampungan sementara sebelum dimasukkan ke dalam kantong sampah dan dimuat ke sepeda motor pengangkut sampah, sehingga memerlukan banyak tenaga dan waktu (khoerul ummah, 2022). Untuk memudahkan pembersihan lingkungan sekitar kampus tanpa membuang banyak waktu serta menjamin efisiensi kerja para pekerja, maka diperlukan suatu alat yang dioperasikan secara mekanis yang dapat

menyapu sampah di sekitar kampus secara cepat dan efisien. Alat penyapu jalan (*Street Sweeper*) merupakan alat yang dirancang untuk membersihkan jalan secara semi mekanis. Alat penyapu jalan memenuhi kebutuhan penyapu jalan dan kemampuan membersihkan sebagai fungsi utama (Amirudin et al., 2022). Penelitian (Ilmi, 2022) Mendorong para ahli teknologi bersaing menciptakan produk yang menyeimbangkan teknologi produk perusahaan besar dan kecil untuk mencapai kesetaraan hasil produksi yang berkualitas. Alat penyapu rantai semi mekanis merupakan salah satu alternatif penyapu rantai manual karena sistem kerjanya bersifat semi mekanis dengan sistem penggerak menggunakan roda dan roda gigi sebagai penghubungnya. Menurut penelitian (Akhir, 2023) Untuk mengefesien waktu pembersihan sampah diperlukan pembuatan alat pembersihan sampah untuk mempermudah, mempercepat, dan menjadikan solusi untuk para petugas kebersihan. Dari uraian latar belakang di atas, peneliti bermaksud untuk merancang alat penyapu jalan sebagai solusi permasalahan kebersihan jalan yang ada di wilayah kampus Universitas Lampung.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut ini :

1. Bagaimana mendesain alat penyapu jalan pada bidang datar
2. Bagaimana mendesain masing-masing part dari alat penyapu jalan pada bidang datar.
3. Bagaimana mendesain keseluruhan alat penyapu jalan pada bidang datar dalam bentuk 3D.

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

1. Mendesain alat penyapu jalan menggunakan software solidworks.
2. Perhitungan yang dilakukan hanya sampai menghitung torsi minimum pada poros pemutar sapu alat penyapu jalan.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

1.4.1 Untuk mendesain alat penyapu jalan sederhana.

1.4.2 Untuk mendesain masing-masing part bagian alat penyapu jalan.

1.4.3 Menghitung torsi pada poros pemutar sapu.

## **1.5 Sistematikan Penulisan**

Penulisan laporan penelitian ini secara garis besar dibagi atas lima bab, yaitu Bab 1 Pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang, tujuan dan batasan masalah dalam penelitian ini. Bab 2 menjelaskan tentang teori-teori dasar yang menunjang dalam pelaksanaan penelitian. Metodologi penelitian dijelaskan pada bab 3, sedangkan hasil dan pembahasan dirumuskan pada bab 4, dan yang terakhir bab 5 memuat tentang kesimpulan dan saran-saran yang diberikan untuk perbaikan atau penyempurnaan alat penyapu jalan ini.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sampah Daun Dan Plastik

Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri atas zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah umumnya adalah sisa makanan (sampah dapur), daun-daunan, ranting pohon, kertas/karton, plastik kain bekas, kaleng kaleng, debu sisa penyapuan dan sebagiannya, (SNI 19-2454-1993).



Gambar 2.1 Sampah organik dan Anorganik

Menurut penjelasan di atas, sampah adalah barang organik maupun anorganik yang sudah tidak dibutuhkan lagi, maka dari itu sampah harus dibersihkan setiap saat. Jika tempat yang dibersihkan kecil, proses pembersihan sampah tidaklah terlalu menjadi kendala, namun akan menjadi masalah jika tempat yang dibersihkan luas, karena pasti akan membutuhkan

waktu yang lama dan biaya yang besar. Untuk meminimalkan pengeluaran untuk membersihkan sampah, maka bisa memanfaatkan teknologi.

## 2.2 Teknologi *Street Sweeper*

Mesin penyapu jalan (*street sweeper*) adalah sebuah alat untuk membantu meringankan pekerjaan manusia dalam hal menyapu dedaunan ataupun sampah ringan lain seperti kertas dan plastik. *Street sweeper* yang dirancang kali ini pengoperasiannya dengan cara didorong dengan menggunakan tenaga manusia yang memadukan putaran sapu yang berada dibagian depan mesin yang berfungsi mengarahkan sampah pada bak penampung sampah yang berada diposisi bagian belakang mesin.



Gambar 2.2. Alat Penyapu jalan otomatis  
(Saputra, 2020)

Dengan menggunakan mesin *street sweeper* keuntungan yang akan diperoleh kampus antara lain dapat membersihkan sampah daun yang berserakan dengan dan juga mengurangi biaya untuk membersihkan lingkungan kampus. Karena biasanya pihak kampus harus mengerahkan banyak petugas kebersihan, sekarang kampus hanya membutuhkan satu atau dua petugas saja sebagai operator mesin. Selain itu keuntungan yang

dapat diambil adalah mendongkrak daya saing mahasiswa dalam menciptakan mesin mesin baru dengan teknologi yang canggih dan semakin memudahkan pekerjaan manusia (wordpress, 2012). Sebenarnya telah banyak alat penyapu jalan yang telah dibuat dan diperjual belikan, tetapi harganya lumayan mahal, seperti yang diperjual belikan di platform Tokopedia.



Gambar 2.3. Alat Penyapu jalan versi Kayuh

### 2.3 Jenis-jenis *Street Sweeper* yang Digunakan di Indonesia

Penggunaan *street sweeper* di Indonesia sebenarnya sudah tak asing lagi karena banyak daerah dan perusahaan-perusahaan besar yang menggunakan mesin ini dalam melakukan pekerjaan penyapuan untuk kebersihan. Berikutini adalah jenis-jenis *street sweeper* yang digunakan di Indonesia.

#### 1. Nilfisk *City Ranger 2250*

Dinas Kebersihan dan Pertamanan (DKP) Kota Surabaya memiliki satu jenis *street sweeper* merk Nilfisk *City Ranger 2250* produksi Denmark. *Street sweeper* milik DKP ini memiliki dua sikat penyapu dan satu lengan penyapu yang dapat menjangkau trotoar, bentuknya compact dan termasuk dalam kategori *vacuum street sweeper*





Gambar 2.4. Nilfisk City Ranger 2250

## 2. Dulevo 200 Quattro

PT. Pelindo III (Persero) Cabang Tanjung Perak dalam mengelola pelabuhan agar selalu terjaga kebersihannya, mendatangkan *Truck Street Mechanical Vacuum Sweeper* Kapasitas 2,5 M3 m=merk Dulevo 200 *Quattro* dari Italia senilai Rp 2,7 miliar. Satu unit *Truck Street Sweeper* tersebut telah dilakukan pengujian terhadap semua fungsi truk dan telah dinyatakan dalam kondisi mampu dioperasikan. Selain itu, PT Pelindo III Cabang Tanjung Perak juga telah menerima sertifikat laik operasi dari instansi berwenang, setelah sebelumnya juga telah dilakukan pelatihan oleh PT Starindo Cleaning Technologies selaku penyedia barang.



Gambar 2.5. Dulevo 200 Quattro

### 3. *Green Machine 636*

Pemerintah Kota Solo telah menggunakan *street sweeper* untuk membersihkan sampah. Jenis *street sweeper* yang digunakan Kota Solo adalah Green Machine 636. *street sweeper* ini mampu menyedot sampah hingga 1,4 hektare/jam dan akan dioperasikan di sejumlah titik seperti city walk Jl Slamet Riyadi, Koridor Jenderal Sudirman dan Ngarsopuro (Cara, 2013). Nama baru pun langsung disematkan pada mesin seharga Rp 1,2 miliar itu, yakni Rekso Ratan Surakarta. Perwakilan Green Indonesia selaku distributor *street sweeper* di Indonesia, Aditya Exa menjelaskan, kinerja *street sweeper* cukup efektif dan efisien. Setiap hari alat tersebut mampu bekerja hingga 8 jam nonstop dengan kapasitas bahan bakar maksimal, 50 liter solar.



Gambar 2.6. *Green Machine 636*  
(Nathalie, 2022)

### 4. *Truck Mounted Sweeper*

Trik baru Pemkot Bandung untuk menjaga kebersihan kota, yakni dengan menggunakan mobil penyapu sampah. Mobil ini digunakan untuk membantu penyapu jalanan membersihkan sampah-sampah kecil di jalanan. Wali Kota Bandung Ridwan Kamil memposting foto mobil tersebut dalam akun instagramnya. Menurut pria yang akrab disapa Emil tersebut mengaku PD Kebersihan baru melapor terkait mobil tersebut.

Petugas PD Kebersihan mengoperasikan kendaraan pembersih sampah (*street sweeper*) di Jalan. Belitung Kota Bandung. Mobil yang jumlahnya masih satu unit tersebut dimiliki PD Kebersihan untuk mempercepat membersihkan sampah di jalan dengan penyedot seperti kawasan keramaian di CFD dan Gasibu.



Gambar 2.7. *Truck Mounted Sweeper*

#### **2.4 Beberapa Hal Yang Penting Dalam Penggunaan *Street Sweeper***

Menurut hasil wawancara dengan Pak Andri Wibowo sebagai pimpinan distributor road sweeper di PT.Groen Indonesia yang telah berpengalaman, terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam memilih untuk menggunakan *street sweeper*. Hal-hal itu adalah sebagai berikut (Wibowo, 2014).

##### **1. Debris (Jenis Sampah yang Akan Dibersihkan)**

Pemilihan jenis *street sweeper* yang akan digunakan perlu disesuaikan dengan karakteristik sampah yang akan disapu. Jika sampah yang ada adalah jenis sampah perkotaan seperti daun-daun, kertas dan plastik, maka lebih baik menggunakan *vacum sweeper*, sedangkan jika sampah yang akan dibersihkan termasuk kategori sampah berat yang selalu ada seperti balok kayu di industri manufaktur mebel misalnya, ataupun sampah metal

dari industri manufaktur peralatan dari metal ataupun besi, maka lebih baik menggunakan *mechanical sweeper*.

## 2. Kondisi Yang Akan Disapu

Pemilihan jenis *street sweeper* yang akan digunakan perlu disesuaikan pula dengan jenis lokasi yang akan disapu. Jika lokasi seperti di perkotaan yang banyak memerlukan kemampuan untuk bermanuver dengan lebih lincah karena adanya suatu hambatan di jalan seperti adanya parkir, dan lebar jalan yang beragam, maka perlu digunakan jenis *vacuum sweeper* yang memiliki size kecil daripada digunakan jenis *street sweeper truck-mounted* yang berukuran besar. Jenis *street sweeper truck-mounted* yang berukuran besar tersebut tentu akan mengalami kesulitan dalam bermanuver melakukan penyapuan jalan karena adanya hambatan yang disebutkan sebelumnya. Jenis *truck-mounted sweeper* ini lebih sesuai untuk digunakan di jalan yang lurus dan panjang serta bebas hambatan seperti jalan tol, karena volume bak penampung sampah jenis *street sweeper* ini lebih besar dan kemampuan penyapuannya juga jauh lebih kuat untuk menyapu jalan yang Panjang.

## 3. *After Sales Services* dari Distributor *Street Sweeper*

Adanya *after sales service* dari distributor penyedia *street sweeper* juga merupakan hal penting yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan *street sweeper* yang akan digunakan. Perlu dipilih distributor yang tidak hanya menjual produk *street sweeper* namun juga menyediakan pelayanan purna jual (*after sales services*) berupa aktivitas perbaikan dan pemeliharaan (*maintenance*) dari mesin yang dibeli tersebut. Hal ini mutlak diperlukan karena mesin tentu harus memiliki jadwal pemeliharaan dan perbaikan jika mengalami kerusakan, maka distributor selaku pihak yang mengerti harus bertanggung jawab dalam melakukan perbaikan maupun pemeliharaan mesin.

## 2.5 Perancangan Alat Penyapu Jalan Sederhana

Desain alat penyapu jalan ini menerapkan beberapa perhitungan diantaranya adalah sebagai berikut :

### 1. Perhitungan kecepatan putar

Rumus ini menyatakan bahwa kecepatan linear suatu objek dalam rotasi (misalnya, roda yang berputar) sebanding dengan kecepatan sudutnya ( $\omega$ ) dan jarak dari pusat rotasi ( $r$ ). Kecepatan sudut ( $\omega$ ) diukur dalam radian per detik. Saat kecepatan sudut meningkat, kecepatan linear juga akan meningkat, terutama jika jarak ( $r$ ) tetap.

$$V = \omega \times r \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

$V$  = kecepatan linier

$\omega$  = adalah kecepatan sudut (dalam satuan tertentu seperti radian per detik).

$r$  = adalah jarak dari pusat rotasi ke titik tertentu.

### 2. Perhitungan percepatan

Rumus ini menyatakan bahwa percepatan sentripetal  $A$  suatu objek dalam rotasi sebanding dengan kuadrat dari kecepatan sudut  $\omega$  dan jarak dari pusat rotasi  $r$ . Ini menunjukkan bahwa semakin besar kecepatan sudut atau semakin jauh jarak dari pusat rotasi, percepatan sentripetal akan semakin besar.

$$A = r \times \omega^2 \dots\dots\dots(2)$$

dimana :

$A$  = adalah percepatan sentripetal (percepatan pusat).

$r$  = adalah jarak dari pusat rotasi ke titik tertentu.

$\omega^2$  = adalah kecepatan sudut (dalam satuan seperti radian per detik).

### 3. Perhitungan gaya

Rumus ini menyatakan bahwa gaya (FFF) yang diberikan pada suatu benda sebanding dengan hasil perkalian massa (mmm) benda tersebut dengan percepatannya (aaa). Dalam konteks percepatan sentripetal, aaa adalah percepatan sentripetal (AAA). Jadi, Anda bisa menggantikan aaa dengan AAA dalam rumus tersebut untuk menggambarkan gaya yang diperlukan untuk mempertahankan benda dalam gerakan melingkar.

$$F = m \times A \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

F = adalah gaya yang diberikan.

m = adalah massa benda.

A = adalah percepatan benda.

### 4. Perhitungan torsi

Rumus ini menyatakan bahwa torsi (T) yang dihasilkan oleh suatu gaya (F) yang bekerja pada jarak tertentu (r) dari sumbu rotasi sebanding dengan hasil perkalian antara gaya dan jaraknya. Semakin besar gaya yang diterapkan atau semakin jauh jaraknya dari sumbu rotasi, semakin besar pula torsi yang dihasilkan.

$$T = F \times r \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

T = adalah torsi atau momen gaya.

F = adalah gaya yang diterapkan.

r = adalah jarak dari sumbu rotasi ke titik aplikasi gaya.

Selain itu perhitungan torsi juga perlu dilakukan untuk mencari hasil daya yg dihasilkan pada desain alat penyapu jalan kali ini dengan menggunakan rumus :

$$\tau = \frac{T \times r}{J} \text{ dan } T = \frac{J \times \tau}{r} \dots\dots\dots(5)$$

dimana :

$\tau$  = adalah tao atau torsi atau momen gaya.

T = adalah torsi yang dihasilkan oleh gaya yang diterapkan.

r = adalah jarak dari sumbu rotasi ke titik aplikasi gaya.

J = adalah momen inersia suatu objek.

Rumus ini menyatakan bahwa torsi (T) yang dihasilkan oleh suatu torsi ( $\tau$ ) yang bekerja pada jarak tertentu (r) dari sumbu rotasi bergantung pada momen inersia (J) objek tersebut. Semakin besar jarak (r) atau semakin besar  $\tau$ , semakin besar pula torsi (T). Jika momen inersia (J) objek semakin besar, torsi (T) yang dihasilkan akan semakin kecil untuk mempertahankan kesetimbangan.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Adapun waktu dan lokasi penelitian desain alat penyapu jalan (*street sweeper*) sebagai berikut :

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian penulisan tugas akhir dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Struktur Teknik Mesin Universitas Lampung.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian perancangan ini di mulai dari tanggal disahkannya usulan ini diterima oleh ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.

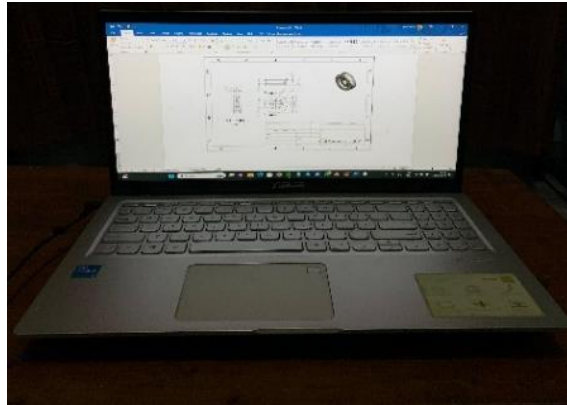
#### **3.2 Alat dan Bahan**

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Komputer/Laptop

Laptop untuk digunakan untuk membuat rancangan alat menggunakan *software solidworks*.





Gambar 3.1. Komputer / Laptop

*b. Software Solidworks*

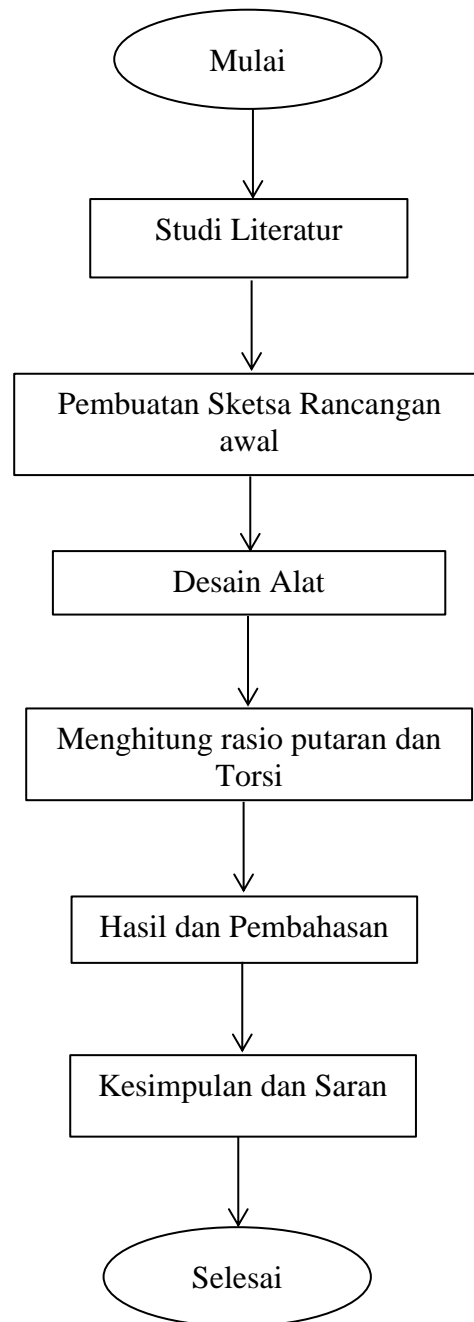
Fungsi dari *Software solidworks* sebagai media desain rancangan alat yang akan dibuat.



Gambar 3.2. Software Solidworks

### 3.3 Bagan Alir Penelitian

Adapun proses penelitian ini secara garis besar disajikan dalam bentuk bagan alir seperti yang tampak pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3. Diagram alir penelitian.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai desain alat penyapu jalan untuk lingkungan kampus Universitas Lampung, berikut adalah beberapa kesimpulan yang dapat diambil :

1. Desain alat penyapu jalan menggunakan aplikasi SolidWork telah berhasil menciptakan alat dengan mekanisme penggerak pully yang efisien dan sederhana. Alat ini dilengkapi dengan komponen-komponen yang terstruktur dari bahan logam yang kuat sehingga memberikan ketahanan dan stabilitas operasional yang optimal.
2. Alat ini memiliki beberapa komponen utama seperti empat roda untuk mobilitas, sistem pully untuk transmisi daya dari motor penggerak ke mekanisme penyapu, dan sapu pengarah yang efisien untuk mengumpulkan sampah dari jalan.
3. Sistem mekanik yang dirancang memungkinkan distribusi daya yang optimal dan mengurangi kebutuhan perawatan, sehingga alat ini dapat digunakan dalam jangka panjang dengan efisiensi tinggi.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan dan implementasi lebih lanjut dari alat penyapu jalan ini:

1. Desain alat penyapu jalan dapat terus ditingkatkan dengan feedback dari operator yang menggunakannya. Modifikasi dan penyesuaian mungkin diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan penggunaan.
2. Pertimbangkan untuk mengintegrasikan teknologi yang lebih canggih seperti sensor otomatis untuk mendeteksi dan mengumpulkan sampah secara lebih efektif, atau menggunakan energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar konvensional.
3. Meskipun alat ini dirancang untuk mengurangi kebutuhan perawatan, tetap perlu ada jadwal pemeliharaan rutin untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik dan memperpanjang umur alat.

Dengan memperhatikan kesimpulan dan saran di atas, diharapkan alat penyapu jalan ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam menjaga kebersihan lingkungan kampus Universitas Lampung dengan lebih efisien dan efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amirudin, Faisal. dan Luthfi Hakim. 2022. Rancang Bangun Alat Penyapu Debu. Prosiding SEMASTEK Vol. 1(1).
- Irsyad, Muhammad Nur. dan Krisnowo Bayu. 2018. Teknologi *Street Sweeper* Pembasmi Sampah Daun dan Plastik. Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT). Politeknik Negeri Bengkulu.
- Palilingan, Richard., dkk. 2020. *Ergonomic Based Redesign of Broomsticks Reduces the Physiological Burdens of Street Sweepers in Denpasar City*. Jurnal Ergonomi Indonesia Vol. 6(2).
- Raihan, Iqbal., dkk. 2024. “*Design and Manufacture of Mechanical Drive System for Road Sweepers on Flat Surfaces*”. Jurnal Terapan Teknik Mesin Vol.5(1): 144-148.
- Rizki, Adelia. 2013. “Analisis Penggunaan Mesin Penyapu Jalan (*Road Sweeper*) di Kota Surabaya dan Kajian Risikonya”. Thesis. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Saputra, Onang. dan Hermin Istiasih. 2020. “Perancangan Alat Penyapu Jalan Otomatis”. Seminar Nasional Inovasi Teknologi. UN PGRI. Kediri.
- Ziyadi, Muhammad. dan Aidil Zamri. 2018. “Rancang Bangun Konstruksi Rangka dan Bak Penampung Alat Penyapu Jalan”. *Jurnal Teknik Mesin* Vol. 11(1): 33-36.