

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT  
PEMBERSIH DEBU SAJADAH MASJID (*VACUUM CLEANER*)  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *REVERSE*  
*ENGINEERING***

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program  
Studi Teknik Industri*

Oleh:

**HADI ARIYAH**  
**11850214439**



**UIN SUSKA RIAU**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2023**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT  
PEMBERSIH DEBU SAJADAH MASJID (*VACUUM CLEANER*)  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *REVERSE*  
*ENGINEERING*

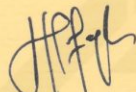
TUGAS AKHIR

Oleh :

HADI ARIYAH  
11850214439

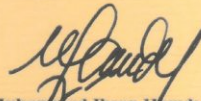
Telah diperiksa, disetujui, dan disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 20 Juli 2023

Pembimbing I



Melfa Yola, S.T., M.Eng  
NIP/NIK : 197906292006042001

Pembimbing II



Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., M.T  
NIP/NIK : 130517096

Ketua Jurusan



Misra Hartati, M.T.  
NIP : 19820527 201503 2 002



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT  
PEMBERSIH DEBU SAJADAH MASJID (*VACUUM CLEANER*)  
DENGAN METODE *REVERSE ENGINEERING*

TUGAS AKHIR

Oleh :

**HADI ARIYAH**  
11850214439

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 20 Juli 2023


Pekanbaru, 20 Juli 2023


Mengesahkan

Ketua Program Studi



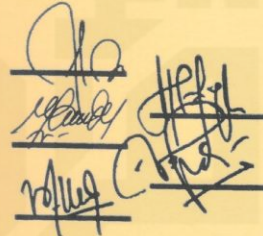
Dekan

  
**Dr. Hartono, M.Pd**  
NIP. 19640301 199203 1 003

  
**Misra Hartati, M.T**  
NIP. 19820527 201503 2 002

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Nofirza, S.T., M.Sc  
Sekretaris I : Melfa Yola, S.T., M.Eng  
Sekretaris II : Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., M.T  
Anggota I : Anwardi, S.T., M.T  
Anggota II : Fitriani Surayya Lubis, S.T., M.Sc



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran Surat :  
Nomor : 2023  
Tanggal : Juli 2023

**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hadi Ariyah  
NIM : 11850214439  
Tempat/Tanggal Lahir : Perdagangan, 09 Oktober 2000  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Prodi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Perancangan Dan Pengembangan Alat Pembersih Debu Sajadah (*Vacuum Cleaner*) Dengan Menggunakan Metode *Reverse Engineering*.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri.
2. Semua kutipan sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas plagiat.
4. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat pada skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.
5. Dengan demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Juli 2023  
Yang membuat pernyataan,



**Hadi Ariyah**  
NIM. 11850214439



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSEMBAHAN



*“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus dari rahmat Allah melainkan orang-orang yang kafur”*

*(Q.S Yusuf ayat: 18)*

*Segala puji dan syukur kupersembahkan bagi sang pengenggam langit dan bumi, dengan Rahmaan Rahiim yang menghampar melebihi luasnya angkasa raya. Dzat yang menganugerahkan kedamaian bagi jiwa-jiwa yang senantiasa merindu akan kemaha besarannya*

*Lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduan pada sang revolusioner Islam, pembangun peradaban manusia yang beradab Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam.*

*Lantunan Al-Fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terimakasih untukmu. Kupersembahkan laporan Tugas Akhir ini untuk Ayahanda Ngatiran, dan Ibunda Meslawati, tercinta, serta Ayunda Sindy Aprilia, S.Pd, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat, kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada di depanku.*

*Pekanbaru, Juli 2023*

*Hadi Ariyah*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN ALAT PEMBERSIH DEBU SAJADAH MASJID (*VACUUM CLEANER*) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *REVERSE ENGINEERING*

Hadi Ariyah<sup>1</sup>

Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru

## ABSTRAK

Penelitian ini telah mererancang mesin *vacuum cleaner* yang berfungsi sebagai alat pembersih debu sajadah masjid yang berkapasitas besar dengan menggunakan metode *Reverse Engineering*. Data diperoleh dengan menganalisa mesin lama yang sudah dioperasikan. Tahapan metode *Reverse Engineering* dilakukan dari proses *bachmarking* (perbandingan), *disassembly* (pembongkaran), pembuatan konsep, membuat disain produk baru terpilih, proses *assembly* (pemasangan) kembali, hingga terakhir pembuatan prototipe produk. Dari hasil rancangan yang telah dilakukan di peroleh mesin *vacuum cleaner* yang memiliki kenyamanan pada bagian *handle* pendorong, penyambung atau penahan *nozzle* lebih kuat, pipa penghisap mesin *vacuum cleaner* bisa di bongkar pasang di ganti dengan pipa jenis lain, dan terakhir terdapat lubang pembuangan air kotor pada tabung *vacuum cleaner*.

**Kata kunci:** Alat Pembersih Debu Sajadah, Vacuum Cleaner, *Reverse Engineering*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## **DESIGNING AND DEVELOPMENT OF VACUUM CLEANER FOR SAJADAH MOSQUE USING REVERSE ENGINEERING METHOD**

**Hadi Ariyah<sup>1</sup>**

*Industrial Engineering Department  
Faculty of Science and Technology  
Sultan Syarif Kasim State Islamic University Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru*

### **ABSTRACT**

*This research has designed a vacuum cleaner machine that functions as a large-capacity mosque prayer rug dust cleaner using the Reverse Engineering method. The data is obtained by analyzing the old machines that have been operated. The stages of the Reverse Engineering method are carried out from the process of bachmarking (comparison), disassembly (disassembly), drafting, making selected new product designs, re-assembly (installation) processes, until finally making product prototypes. From the results of the design that has been carried out, it is obtained that the vacuum cleaner machine has comfort in the pusher handle, the nozzle connector or holder is stronger, the suction pipe for the vacuum cleaner machine can be disassembled and replaced with another type of pipe, and finally there is a dirty water drainage hole in the vacuum cleaner tube.*

*Keywords: Prayer Rug Dust Cleaning Tool, Vacuum Cleaner, Reverse Engineering*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia serta hidayahnya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan, oleh sebab itu saran dan masukan yang membangun diharapkan dengan harapan dapat menyempurnakan laporan tugas akhir ini dimasa yang akan datang.

Banyak sekali yang telah membantu penyusun dalam menyusun laporan praktikum ini, baik secara moril maupun materil. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Hairunnas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU.
3. Ibu Misra Hartati, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UIN SUSKA RIAU
4. Bapak Anwardi, ST., MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri UIN SUSKA RIAU.
5. Ibu Melfa Yola, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Muhammad Ihsan Hamdy, ST., MT., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga serta pikiran dalam membimbing serta meberikan arahan yang sangat berharga dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
6. Terimakasih kepada Bapak Dr. Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, M.T, selaku dosen pembimbing akademis yang turut mendorong penulis untuk menyelesaikan perkuliahan, serta memberikan arahan yang sangat berarti bagi saya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri UIN SUSKA RIAU yang sangat-sangat baik yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah banyak memberikan masukan, ilmu yang sangat bermanfaat dan meluangkan waktu untuk berkonsultasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Orang tua dan Kakak yang selalu memberikan semangat, dorongan dan doanya kepada Hadi untuk selalu berusaha dengan baik dalam menyelesaikan laporan ini dengan baik dan benar. Semoga buat almarhumah ibu bahagia di surga, terimakasih banyak bu sudah mendukung untuk kuliah, maaf bu kalau hadi sering membuat ibu kecewa, sekarang anak ibu di ujung perkuliahan maaf bu belum bisa jadi anak yang bisa ibu banggakan di waktu ibu masih hidup, I Love You Ibu ♥.
9. Terimakasih buat Misbahul Wadhiah yang telah mensupport saya dan menjadi orang yang paling dekat selama 5 tahun ini, semoga Allah selalu melindungi kita.
10. Terimakasih rekan-rekan seperjuangan Muhammad Alan syari, Muhammad Afdhal Razim, Rizki Rahmadi, Aldi Renaldi. Mahasiswa Teknik Industri UIN SUSKA RIAU yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan adanya masukan berupa kritik maupun saran dari berbagai pihak untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis mengharap semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua. Dan kepada semua yang telah memberikan dorongan dan bantuan, penyusun hanya dapat mengucapkan terima kasih, semoga bantuan bimbingan dan dukungan yang diberikan diberikan balasan dari Allah SWT. Amin.

Pekanbaru, 20 Juli 2023

Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN JURUSAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Penelitian .....	6
1.6 Posisi Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penelitian .....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Produk.....	10
2.1.1 Proses Pengembangan Produk .....	10
2.1.2 Perencanaan Produk .....	11
2.1.3 Jenis-Jenis Produk .....	12
2.2 Spesifikasi Produk .....	12
2.3 Perancangan Produk .....	13

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3.1	Proses Perancangan Produk .....	13
2.4	Vacuum Cleaner .....	14
2.4.1	Prinsip Kerja Pompa Vacuum Cleaner .....	15
2.5	Tahapan Reverse Engineering .....	16
2.5.1	Disassembly product .....	17
2.5.2	<i>Benchmarking Activities</i> .....	17
2.5.2.1	Konsep <i>Screening</i> (Penyaringan Konsep) .....	18
2.5.2.2	Konsep <i>Scoring</i> (Penilaian Konsep) .....	19
2.5.3	<i>Doing New Product Designer</i> .....	19
2.5.3.1	Desain .....	19
2.5.3.2	<i>AutoCAD</i> .....	20
2.5.4	<i>Component Assembling Activity</i> .....	20
2.5.4.1	<i>Operation Process Chart (OPC)</i> .....	21
2.5.4.2	<i>BOM (Bill Of Materials)</i> .....	21
2.5.4.3	<i>Assembly Process Chart</i> .....	22
2.5.5	<i>Prototyping</i> .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Studi Pendahuluan .....	25
3.2	Studi Literatur .....	26
3.3	Identifikasi Masalah .....	26
3.4	Perumusan Masalah .....	26
3.5	Tujuan Penelitian .....	27
3.6	Pengumpulan Data .....	27
3.7	Pengolahan Data .....	27
3.8	<i>Reverse Engineering</i> .....	28
3.9	Pengujian Alat .....	29
3.10	Analisa .....	29
3.11	Kesimpulan dan Saran .....	29



**BAB IV LANDASAN TEORI**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.1	Pengumpulan Data.....	30
4.1.1	Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> .....	30
4.1.2	Spesifikasi <i>Vacuum Cleaner</i> .....	30
4.2	Pengolahan Data.....	33
4.2.1	Proses Perancangan Ulang Produk.....	33
4.2.2	Investigasi Produk.....	33
4.3	Proses Pembongkaran Produk .....	35
4.3.1	Analisa Fungsional Pembongkaran Produk.....	35
4.3.2	Diagram Fungsi .....	39
4.3.3	Analisa Pembongkaran dan Fungsional Produk.....	39
4.4	Pembentukan Spesifikasi Teknik.....	40
4.4.1	Analisis Level Kepentingan Perancangan Produk Baru.....	43
4.5	Disain Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> .....	47
4.5.1	Disain Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> Tampak Atas .....	48
4.5.2	Disain Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> Tampak Bawah .....	49
4.5.3	Disain Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> Tampak Belakang .....	50
4.6	<i>Operation Proses Chart</i> (OPC).....	51
4.7	<i>Bill Of Material</i> (BOM).....	52
4.8	<i>Assembly</i> Rakitan Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> .....	53
4.9	<i>Prototipe</i> .....	55

**BAB V ANALISA**

5.1	Analisa Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> Sebelum Perbaikan .....	56
5.2	Analisa Rancangan Alat .....	56
5.3	Analisa Pengolahan Data.....	57
5.4	Analisa Pengujian Alat .....	57
5.5	Analisa Pengujian Alat .....	58

## BAB VI KESIMPULAN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

6.1 Kesimpulan.....	60
6.2 Saran .....	60

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR GAMBAR

### BAB I PENDAHULUAN

Gambar 1.1 <i>Vacuum Cleaner</i> 2020 .....	3
---	---

### BAB II LANDASAN TEORI

Gambar 2.1 Proses Pengembangan Produk .....	13
Gambar 2.2 Bagian- Bagian <i>Vacuum Cleaner</i> Sederhana .....	15
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Pompa <i>Vacuum</i> .....	16
Gambar 2.4 <i>Bill of Material</i> .....	22

### BAB III METODOLOI PENELITIAN

Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian.....	24
---	----

### BAB IV PENGOLAHAN DATA

Gambar 4.1 <i>Bill Of Material Vacuum cleaner</i> Yola dan Silvi (2021).....	31
Gambar 4.2 Mesin <i>Vacuum cleaner</i> Yola dan Silvi (2021) .....	32
Gambar 4.3 Mesin <i>Vacuum cleaner</i> Akan di Modifikasi.....	34
Gambar 4.4 Diagram Fungsi .....	39
Gambar 4.5 Pohon Klarifikasi.....	39
Gambar 4.6 konsep terpilih 1 .....	41
Gambar 4.7 konsep terpilih 2 .....	42
Gambar 4.8 konsep terpilih 3 .....	42
Gambar 4.9 Disain Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> .....	47
Gambar 4.10 Disain Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> Tampak Atas .....	48
Gambar 4.11 Disain Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> Tampak Bawah .....	49
Gambar 4.12 Disain Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> Tampak Belakang .....	50
Gambar 4.13 OPC Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> .....	51

Gambar 4.14 <i>Bill Of Material Vacuum Cleaner</i> .....	52
Gambar 4.15 <i>Assembly Perakitan Mesin Vacuum Cleaner</i> .....	53
Gambar 4.16 <i>Mesin Vacuum cleaner Modifikasi</i> .....	55



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR TABEL

### BAB II PENDAHULUAN

Tabel 1.1 Kapasitas dan spesifikasi Cleaner Vacuum .....	2
Tabel 1.2 Kelebihan dan Kekurangan <i>Vacuum Cleaner</i> yang sudah ada ....	4
Tabel 1.3 Posisi Penelitian .....	6

### BAB II LANDASAN TEORI

Tabel 2.1 <i>Bill of Material</i> .....	22
---	----

### BAB IV PENGOLAHAN DATA

Tabel 4.1 Part Penambahan .....	32
Tabel 4.2 Perbandingan <i>Vacuum Cleaner</i> .....	33
Tabel 4.3 Pembongkaran Part Mesin <i>Vacuum Cleaner</i> .....	36
Tabel 4.4 Spesifikasi Teknik .....	38
Tabel 4.5 Konsep Terpilih .....	38
Tabel 4.6 level kepentingan produk.....	41
Tabel 4.7 Penyaringan Konsep .....	42
Tabel 4.8 Penilaian Konsep .....	44

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	A	Dokumentasi
Lampiran	B	Biografi Penulis

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Proses produksi sebuah produk membutuhkan berbagai perencanaan, perancangan dan pengembangan produk yang diawali dengan ide, lalu dilanjutkan dengan proses pengembangan konsep, perancangan sistem dengan detail, pembuatan, evaluasi dan pengujian produk. Perancangan produk merupakan sebuah proses yang penting untuk menciptakan barang atau jasa yang dapat memenuhi keinginan konsumen baik berbentuk barang atau jasa yang dapat diperjual belikan (Ginting dan Malik, 2021). Begitu banyak sekali desain produk dalam beberapa jenis namun tidak sesuai dengan keinginan terhadap konsumen. Dalam kehidupan sehari-hari selalu berinteraksi antar sesama manusia, hewan dan tumbuhan sebagai perjalanan kehidupan. Upaya dalam interaksi manusia ini sangatlah luas dan beberapa tempat seperti rumah, sekolah, kantor-kantor tempat umum dan lain sebagainya merupakan lingkungan yang setiap harinya kita jalani (Fahrudin, 2019). Bentuk interaksi manusia lainnya yaitu interaksi antara manusia dan mesin, yang memiliki banyak manfaat mempermudah manusia melakukan sesuatu. Salah satu kegiatan yang harus selalu dilakukan manusia adalah kegiatan kebersihan, sejalan dengan perkembangan teknologi proses pembersihan kini sudah menggunakan sebuah mesin yaitu *vacuum cleaner*.

*Vacuum Cleaner* merupakan suatu alat yang bekerja menggunakan pompa udara untuk menciptakan *vacuum* parsial sebagai penghisap debu dan kotoran yang menempel dikarpet atau di lantai. Cara kerja dari *Vacuum Cleaner* yaitu memanfaatkan perbedaan tekanan udara, dimana udara akan mengalir pada tekanan udara yang lebih tinggi ke tekanan udara yang lebih rendah. Tekanan udara yang terdapat di dalam *Vacuum Cleaner* dikurangi oleh kipas, sehingga terjadi *vacuum* (ruang hampa), dengan demikian tekanan atmosfer akan mendorong udara luar ke dalam *Vacuum Cleaner* sehingga debu akan ikut terhisap melalui penghisap (*intake port*) melewati penyaring (*filter*) dan masuk ke

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta dilindungi UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

dalam kantong debu (*dust bag*) yang terdapat di dalam *Vacuum Cleaner*. (Nurlaili dkk, 2018).

*Vacuum Cleaner* yang saat ini digunakan sebagai alat kebersihan masjid masih menggunakan *Vacuum Cleaner industrial*. Penggunaan *Vacuum Cleaner industrial* untuk pembersihan sajadah masjid masih kurang efektif karena beberapa pekerja kebersihan mengalami kesulitan dalam penggunaannya, bahkan mengalami nyeri dan kelelahan saat melakukan pekerjaan disebabkan *Vacuum Cleaner* yang belum sesuai dengan pekerja. Salah satu *Vacuum Cleaner* yang digunakan untuk pembersihan masjid yaitu *Vacuum Cleaner KRISBOW* yang memiliki lebar penghisap kapasitas 80L. Beberapa jenis dan spesifikasi *Vacuum Cleaner* yang saat ini sering digunakan dapat di lihat pada table berikut.

Tabel 1.1 Kapasitas dan spesifikasi *Cleaner Vacuum*

Vacuum cleaner	Kapasitas	Spesifikasi
<p><b>KRISBOW</b></p> 	30 Liter	<p>Tabung vacuum cleaner Bahan terbuat dari baja tahan karat, alas tabung terbuat dari bahan plastik.</p>
<p><b>Karcher WD3 Premium</b></p> 	17 Liter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daya hisap 200 mbar</li> <li>• Penguna energy 1000 W</li> <li>• Bahan tabung baja tahan karat</li> <li>• Kabel listrik 4 meter</li> <li>• Berat 5,8 kg</li> <li>• Dimensi (LWH) 388 x 340 x 525 mm</li> </ul>

(Sumber: Shopee 2022)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 1.1 Kapasitas dan spesifikasi *Cleaner Vacuum* (Lanjutan)

<i>Vacuum cleaner</i>	Kapasitas	Spesifikasi
<p>KRISBOW</p> 	80 Liter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ton baja kuat tahan karat filter yan bias di cuci.</li> <li>• Motor ganda dan saklar ganda</li> <li>• Tekanan <i>vacuum</i> (Mbar) 250</li> <li>• Dimensi (mm) : 600 x 620 x 1140</li> <li>• Berat : 34 kg</li> <li>• Memiliki handle pendorong terbuat dari baja anti karat</li> <li>• Voltage (V/Hz) : 220/50</li> </ul>

(Sumber : Shopee 2022)

Proses pembersihan sajadah menggunakan *Vacuum Cleaner* sangat membantu pekerja kebersihan masjid terutama pada masjid–masjid yang besar. Namun *Vacuum Cleaner* yang saat ini digunakan di masjid berukuran terlalu besar dan tidak efektif dari segi kenyamanan sehingga pekerja sulit untuk mendorong dan menarik *Vacuum Cleaner*.



Gambar 1.1 *Vacuum Cleaner* Yola dan Silvi 2021  
Sumber: (Pengumpulan Data 2022)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada gambar 1.1 adalah gambar mesin *Vacumm cleaner* pada penelitian yang dilakukan oleh Yola dan Silvi pada tahun 2021. Tujuan dari *Vacuum Cleaner* tersebut adalah untuk mempermudah pekerja dalam melakukan pembersihan terhadap sajadah masjid yang berukuran besar, dan dapat mengurangi tingkat kelelahan terhadap pekerja saat melakukan pembersihan sajadah yang sifatnya membungkuk. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yola dan Silvi pada tahun 2021 rancangan ulang mesin *vacumm cleaner* bagian yang dirancang ulang yaitu *handle* pada *vacuum* dengan ketinggian *handle* maksimal 108 cm yang didapat dari presentil 95, untuk bagian bawah pada *handle* terdapat sudut yang menompang dengan ukuran 20 x 20 cm yang melekat pada alas *vacuum* dan pada badan tabung *vacuum* dengan sudut bagian dalam membentuk 90° dan sudut bagian luar membentuk 150°. pipa bersifat tetap dengan ketinggian 40 cm, lebar *nozzle* 5 cm, panjang *body vacuum* 60 cm dan posisi penyambung antara *nozzle* dengan *body Vacuum Cleaner* bersifat tetap.

Berdasarkan pengujian pembersihan yang di lakukan pada sajadah masjid dengan menggunakan *Vacuum Cleaner*, *Vacuum* yang sudah dirancang tersebut memiliki beberapa aspek yang masih dapat dikembangkan, yaitu dari bagian penyambung antara *body Vacuum Cleaner* dengan *nozzle*, pada bagian penyambung yang bersifat tetap dan permanen akan membuat penekanan dari *nozzle* pada karpet yang tidak rata menjadi tidak efektif yang mengakibatkan kinerja menghisap dari lubang *nozzle* tidak maksimal dan pada ukuran *nozzle* sangat kecil sehingga debu tidak banyak yang terhisap masuk kedalam tangki penyimpan debu. Maka dari itu perlu adanya perbaikan atau perancangan ulang pada penyambung *body* dengan *nozzle* dan ukuran *nozzle* agar mesin *Vacuum Cleaner* dapat digunakan lebih efektif lagi dari *vacuum* yang sebelumnya.

Tabel 1.2 Kelebihan dan Kekurangan *Vacuum Cleaner* yang sudah ada

Kelebihan	Kekurangan
Bersifat tetap pada bagian penyambung <i>nozzle</i>	Penekanan terhadap <i>nozzle</i> kurang efektif
Bentuk <i>nozzle</i> minimalis dengan kelebaran 5 cm	Kurang efektif dalam mencakup debu pada sajadah dengan ukuran besar.

(Sumber: Pengumpulan data 2022).



Proses pengembangan rancangan *Vacuum Cleaner* yang ada sebelumnya dapat dilakukan menggunakan metode *Reverse Engginering*. *Reverse Engginering* adalah metode yang sangat membantu dalam hal memodifikasi produk yang sudah ada sehingga dapat lebih baik saat digunakan. Proses *reverse engineering* dalam bidang industri merupakan kegiatan menganalisis suatu produk *Vacuum Cleaner* yang sudah ada sebagai dasar dalam kegiatan merancang produk baru yang sejenis dengan memperkecil kelemahan dari *vacuum cleanaer* dan meningkatkan keunggulan produk *Vacuum Cleaner*.

Pada *Reverse Engineering*, digunakan untuk mengurangi tingkat kegagalan dalam perancangan produk dan tentunya mendapatkan hasil akhir yang sangat memuaskan. Secara (Permana dkk, 2020). Pada penelitian ini selanjutnya akan dilakukan tahapan perumusan masalah penelitian.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah Bagaimana melakukan perancangan dan pengembangan Produk *Vacuum Cleaner* yang sudah ada menggunakan Metode *Reverse Engineering*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang ulang produk alat pembersih debu (*Vacuum cleaner*) yang sudah ada yang digunakan untuk pembersihan Sajadah masjid dalam skala besar dengan metode *Reverse Engginering*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan adalah sebagai berikut:

### 1. Bagi Peneliti

Dapat mengetahui evaluasi produk alat pembersih debu (*Vacuum cleaner*) dan dapat melakukan pengembangan desain ulang produk alat pembersih debu untuk pembersihan sajadah masjid skala besar.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2. Bagi Masyarakat

Dapat digunakan sebagai rekomendasi dan bahan pertimbangan dalam memilih desain produk alat pembersih debu (*Vacuum cleaner*) yang sesuai dengan kebutuhan pekerja (operator) untuk pembersihan sajadah masjid skala besar.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah berikut

1. Merancang *Vacuum Cleaner* khusus pada bagian penyambung *body Vacuum Cleaner* dengan *nozzle*.
2. Mendesain dan memodifikasi ulang ukuran *nozzle* pada *Vacuum Cleaner* pada penelitian yang dilakukan oleh Yola dan Silvi pada tahun 2021.
3. Penelitian ini tidak memperhitungkan biaya.

1.6 Posisi Penelitian

Penelitian tentang perancangan alat *Vacuum Cleaner* juga pernah dilakukan oleh penelitian sebelumnya. Agar tidak terdapat penyimpangan dari hasil penelitian berikut adalah posisi penelitian ini :

Adapun tabel posisi penelitian dapat dilihat pada tabel 1.3 Posisi Penelitian dibawah ini :

Tabel 1.3 Posisi Penelitian

Judul dan Penulisan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Perancangan Mesin 3d Printer Dengan Metode <i>Reverse Engineering</i> (Studi Kasus Di Laboratorium Mekatronika Dan <i>Robotics</i> Universitas Tarumanagara)  <b>Frans Jusuf Daywin, Didi Widya Utama, Wilson Kosasih, Kevin William (2019)</b>	<i>Reverse Engineering</i>	Perancangan 3D Printer baru yang menghasilkann rangka mudah dimanufaktur; kabel dirangkai dengan rapi; mudah di program; mudah dioperasikan; material rangka tidak mudah patah; dilengkapi dengan heat bed sehingga hasil cetak tidak mudah copot; displai besar dan informatif dan kekurangan 3D Printer baru: rangka masih mudah goyang.

(Sumber: Pengumpulan Data, 2022)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tabel 1.3 Posisi Penelitian (Lanjutan)

Judul dan Penulisan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
<p>Perancangan Mesin <i>Hybrid</i> Pengolah Kelapa Menggunakan Metode <i>Reverse Engineering</i></p> <p><b>Adhy Indra Permana, Agus Kusnayat, Erna Febriyanti (2020)</b></p>	<p><i>Reverse Engineering</i></p>	<p>Mesin penelitian ini dianggap sangat cocok bila diterapkan di pasar karena telah melampaui hasil yang dimana mesin parut dan mesin peras eksisting yang ada di pasar hanya menghasilkan rata-rata 0,6 kg santan dari 1 kg kelapa sedangkan penelitian ini menghasilkan 0,76 kg santan dari 1 kg kelapa.</p>
<p><i>Modification of Food Dehydrator for Tea Blend Products Using Reverse Engineering and VDI 2221 Methods</i></p> <p><b>Laurencia Sutianto, Lina Gozali, Frans Jusuf Daywin (2021)</b></p>	<p><i>Reverse Engineering and VDI 2221</i></p>	<p>Berdasarkan perhitungan rancangan percobaan, ditemukan adanya pengaruh interaksi antara suhu dan ketebalan irisan terhadap kadar air yang dilepaskan.</p>
<p><i>Redesign of Smart Trash Bin with Reverse Engineering and VDI 2221 Methods</i></p> <p><b>Christopher Gunawan, I Wayan Sukania, Frans Jusuf Daywin, Lina Gozali, Wilson Kosasih (2021)</b></p>	<p><i>Reverse Engineering and VDI 2221</i></p>	<p>Tujuan pengurangan ketebalan pelat penutup tempat sampah adalah agar mekanisme buka tutup tempat sampah bekerja lebih efisien tanpa membebani sepeda motor, dan fungsi penambahan dimensi pada tangki tempat sampah sehingga kapasitas tempat sampah juga bertambah dan dapat menampung volume sampah yang lebih banyak</p>
<p>Pengembangan Sistem Penggerak Mesin Pemas Serbaguna Menggunakan Metode <i>Reverse Engineering</i> Berbasis Simulasi Menggunakan Software Fusion</p> <p><b>M. Samsuddin dan Agung Prijo Budijono (2022)</b></p>	<p><i>Reverse Engineering</i></p>	<p>Pengembangan penggerak mesin pemeras, panci dapat dikeluarkan dari mesin dengan cara ditarik kedepan dan tidak mengalami tabrakan dengan komponen yang lainnya, sehingga desain mesin pemeras serbaguna hasil <i>reverse engineering</i> siap untuk di manufaktur.</p>

(Sumber: Pengumpulan Data, 2022)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 1.3 Posisi Penelitian (Lanjutan)

Judul dan Penulisan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
<p>Perancangan dan Pengembangan Alat Pembersih Debu Sajadah Masjid (<i>Vacuum Cleaner</i>) dengan Menggunakan Metode <i>Reverse Engineering</i></p> <p><b>Hadi Ariyah (2022)</b></p>	<p><i>Reverse Engineering</i></p>	

(Sumber: Pengumpulan Data, 2022)

### 1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan laporan penelitian ini dengan judul “**Perancangan dan Pengembangan Alat Pembersih Debu Sajadah Masjid (*Vacuum Cleaner*) dengan Menggunakan Metode *Reverse Engginering*”** dapat dilihat sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, posisi penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisikan teori-teori yang menjelaskan tentang permasalahan pada penelitian ini mendukung dalam proses penyelesaian penelitian.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menggambarkan dan menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan pada saat penelitian.

## **BAB IV**

## **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini berisikan penjabaran semua data-data yang diperlukan dalam penelitian baik data primer maupun data sekunder.

## **BAB V**

## **ANALISA**

Pada bab ini berisikan pembahasan terhadap hasil yang telah didapatkan pada pengolahan data.

## **BAB VI**

## **PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari peneliti yang telah dilakukan serta saran-saran penelitian selanjutnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Produk

Menurut (Ashar, 2014) dikutip oleh (Syafitri dkk 2021) yang menyatakan bahwa definisi Produk adalah sesuatu yang bisa ditawarkan ke pasaran untuk diperhatikan, dipakai, dimiliki, atau dikonsumsi sehingga bisa memuaskan keinginan atau kebutuhan. Berdasarkan pengertian inilah dapat disimpulkan bahwa hampir semua yang termasuk produksi merupakan suatu benda yang nyata bisa dilihat, diraba, serta dirasakan. Hal ini dikarenakan produk adalah suatu benda yang *real*, maka jenisnya cukup banyak (Bossanova dan Ernawati 2020).

Produk adalah sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasaran untuk diperhatikan, dipakai, dimiliki, atau dikonsumsi sehingga dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan. Dari pengertian ini dapat disimpulkan bahwa hampir semua yang termasuk hasil produksi adalah benda nyata yang dapat dilihat, diraba, dan dirasakan. Karena produk adalah benda *real*, maka jenisnya cukup banyak (Rahmayanti dkk, 2018)

#### 2.1.1 Proses Pengembangan Produk

Proses adalah tahapan atau urutan yang mengubah serangkaian *input* menjadi output. Dalam proses pengembangan produk ada terdapat enam fase tahapan yaitu: ( Yola, 2012).

##### 1. Fase 0 – Pencarian Gagasan

Sumber utama gagasan suatu produk baru yang bersumber dari pasaran atau teknologi yang telah ada.

##### 2. Fase 1 – Pengembangan Konsep

Dalam pengembangan konsep ini sasaran pasaran diidentifikasi, konsep produk alternatif dihasilkan dan di evaluasi untuk pengembangan lebih lanjut yang kemudian akan dilakukan perancangan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Fase 2 – perancangan tingkat sistem

*Output* pada fase ini bercorak geometris, spesifikasi fungsional setiap subsistem, diagram alir proses perakitan produk.

4. Fase 3 – Desain Detail

Pada fase ini meliputi spesifikasi sempurna produk dan bahan-bahan serta toleransi semua komponen pada produk.

5. Fase 4 – Pengujian dan Perbaikan

Pada tahap ini tahap pengujian produk dimana produk yang sudah ada di uji dan ini Analisa permasalahan-permasalahan yang ada untuk dapat di lakukan perbaikan kembali.

6. Fase 5 – Produksi *Ramp-Up*

Dalam tahap ini produk di buat dengan sistem produksi yang sebenarnya. Tujuan dalam tahap ini agar untuk melatih tenaga kerja dalam mengatasi permasalahan yang masih ada terdapat di dalam proses produksi.

### 2.1.2 Perencanaan Produk

Perencanaan produk adalah kegiatan yang melihat portofolio suatu proyek, sehingga organisasi dapat melacak dan menentukan bagian mana dari proyek yang akan dilacak selama periode waktu tertentu. Kegiatan perencanaan produk memastikan bahwa proyek pengembangan produk mendukung strategi bisnis perusahaan yang lebih besar dan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut: (Ulrich, 2001).

1. Proyek-proyek pengembangan produk apa yang akan dilakukan.
2. Kombinasi apakah dari tiga kategori, seperti produk baru, produk platform, atau produk turunan yang akan diikuti
3. Bagaimana berbagai proyek saling satu dengan lainnya pada suatu portfolio
4. Bagaimana penentuan waktu dan urutan proyek?

Rencana produk diperbarui secara berkala untuk mencerminkan perubahan dalam lingkungan persaingan yang ada, teknologi, dan informasi keberhasilan produk. Perencanaan produk dikembangkan dengan mengantisipasi tujuan, kemampuan, keterbatasan, dan lingkungan persaingan perusahaan.



### 2.1.3 Jenis-Jenis Produk

Secara umum, kita dapat membagi kategori produk menjadi dua kategori, yaitu produk konsumen dan produk industri. Produk konsumen adalah barang yang digunakan oleh konsumen akhir atau rumah tangga dengan tujuan tidak untuk diperdagangkan atau dijual kembali. Barang-barang yang termasuk dalam kategori produk konsumen ini adalah: (Firmansyah, 2019)

1. Barang konsumsi sehari-hari (*convenience goods*), yaitu barang-barang yang biasanya sering dibeli, segera, dan memerlukan sedikit usaha untuk memperolehnya, misalnya bahan makanan, baterai, dan sejenisnya.
2. Pengadaan barang (*shopping goods*), yaitu barang yang sedang dalam proses pembelian oleh konsumen dengan cara membandingkan menurut kesesuaiannya dari segi kualitas, harga dan desain, misalnya baju, sepatu, sabun, dan lain-lain.
3. Barang khusus (*speciality goods*), yaitu barang dengan karakteristik atau merek unik yang coba dimiliki atau dibeli oleh sekelompok konsumen, misalnya mobil, kamera, dll.

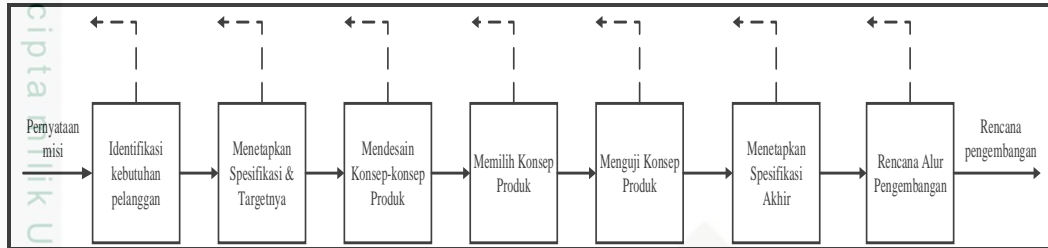
### 2.2 Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk adalah variabel-variabel yang menjelaskan tentang hal-hal yang harus dilakukan oleh sebuah produk. Beberapa perusahaan menggunakan istilah “kebutuhan produk” atau “karakteristik engineering”. Perusahaan lain memberi istilah “spesifikasi” atau “spesifikasi teknis” untuk menjelaskan variabel desain utama dari suatu produk (Nugroho dkk, 2018).

Tujuan dari spesifikasi produk adalah untuk menjelaskan apa yang harus dilakukan suatu produk. Beberapa perusahaan menggunakan istilah "persyaratan produk" atau "spesifikasi" untuk ini. Di bawah kondisi ideal pengembangan produk, tim pertama-tama menetapkan spesifikasi produk, kemudian merancang dan memproduksi produk yang memenuhi spesifikasi tersebut. (Ulrich, 2001)

Spesifikasi ini sesuai dengan harapan dan aspirasi kelompok, tetapi dibuat sebelum tim mengetahui keterbatasan teknologi produk. Menetapkan spesifikasi akhir adalah salah satu fase dari rencana pengembangan, biasanya

didokumentasikan dalam spesifikasi proyek. Dua tahap pembuatan spesifikasi yang merupakan bagian dari proses pengembangan produk dapat di lihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Proses Pengembangan Produk  
 (Sumber: Ulrich, 2001)

### 2.3 Perancangan Produk

Secara definisi, desain adalah kegiatan desain atau penggarapan ide inovasi desain atau kemampuan menciptakan karya dan kreasi yang dapat menggambarkan kebutuhan pasar hasil penelitian dan pengembangan teknologi (Wiraghani dan Prasnowo, 2017).

Desain atau bentuk adalah usaha untuk menyusun, mengumpulkan, dan menciptakan hal-hal baru yang berguna bagi kehidupan manusia. Dalam hal ini merancang produk yang benar-benar baru atau mengembangkan produk yang sudah ada untuk meningkatkan kinerja produk (Irawan, 2017).

Proses pengembangan produk adalah serangkaian langkah atau kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan atau agen produk untuk menyusun, merancang, dan memasarkan produk yang dibuat. Sebagian besar langkah atau kegiatan bersifat intelektual dan organisasional. Beberapa organisasi menjelaskan dan mengikuti proses pengembangan produk dengan cepat, akurat dan detail. Dan setiap organisasi menggunakannya secara berbeda dari yang lain. Proses pengembangan yang terdefinisi dengan baik berguna untuk alasan berikut (Ulrich, 2001):

#### 2.3.1 Proses Perancangan Produk

Pengembangan produk adalah penciptaan awal dari serangkaian konsep produk alternatif, yang kemudian dikurangi dan ditambahkan ke spesifikasi produk sehingga produk dapat digunakan dan direproduksi dalam sistem produksi.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Proses pengembangan produk terdiri dari 6 fase, yaitu perencanaan, pengembangan konsep, desain tingkat sistem, desain detail, perbaikan dan pengujian, dan produksi awal.

Langkah-langkah dalam proses pengembangan produk seringkali bersifat intelektual dan organisasional daripada fisik. Alasan untuk proses pengembangan produk yang terdefinisi dengan baik adalah sebagai berikut:

1. Jaminan kualitas (*quality assurance*)

Proses pengujian yang dijalankan dengan baik mengikuti proses pengembangan untuk memastikan kualitas produk.

1. Koordinasi,

Seperti cetak biru yang menetapkan aturan untuk tim pengembangan. Rencana ini menegaskan kebutuhan sumber daya manusia, informasi dan material di masa depan.

2. Perencanaan

Proses pengembangan berfungsi sebagai standar atau acuan tergantung pada penyelesaian setiap fase. Waktu juga diperlukan untuk menetapkan kemajuan proyek pembangunan secara keseluruhan.

3. Manajemen

Proses membandingkan peristiwa aktual dengan kemajuan yang dicapai untuk memperkirakan efektivitas upaya pengembangan yang sedang berlangsung dan untuk menentukan sejauh mana kemungkinan masalah.

4. Peningkatan

Mendokumentasikan proses pengembangan dalam organisasi dengan cermat, mengidentifikasi berbagai peluang untuk digunakan sebagai referensi perbaikan.

## 2.4 Vacuum Cleaner

Istilah vacuum berasal dari bahasa latin vacuus yang berarti kekosongan. Vakum pada awalnya dimaksudkan untuk mewakili ruang tanpa materi, dan vakum diperkenalkan dengan asumsi yang salah. Vakum dihasilkan secara eksperimental dan tidak dapat ditentukan dengan metode langsung karena tidak



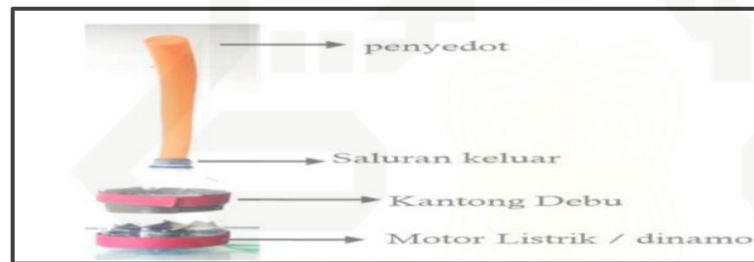
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ada reaksi dari kekosongan. Kekosongan mutlak dapat dibandingkan dengan lubang hitam yang muncul dari ujung yang lain, di mana semua sinyal materi diserap. (Azis dkk, 2020)

Penyedot debu adalah alat yang bekerja dengan menggunakan pompa udara untuk menciptakan ruang hampa sebagian untuk menyedot kotoran yang menempel pada karpet atau permadani di lantai. Pengoperasian penyedot debu adalah memanfaatkan perbedaan tekanan udara, dimana udara akan mengalir dengan tekanan udara yang lebih tinggi untuk mengurangi tekanan udara. Tekanan udara di dalam penyedot debu dikurangi dengan adanya kipas yang menciptakan ruang hampa (vakum), sehingga tekanan atmosfer akan mendorong udara luar ke dalam penyedot debu sehingga debu tersedot masuk melalui lubang ventilasi melalui penyedot debu. memasuki penyedot debu di kantong debu di penyedot debu. (Nurlaili dkk, 2018).



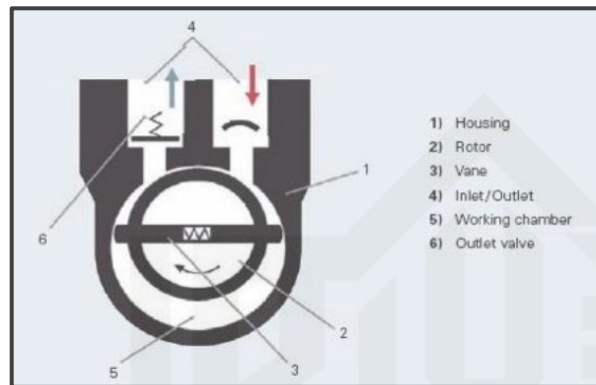
Gambar 2.2 Bagian- Bagian *Vacuum Cleaner* Sederhana  
(Sumber: Nurlaili dkk, 2018)

1. Penyedot merupakan bagian yang akan kita bersihkan atau tempat debu dihisap ke *Vacuum Cleaner*.
2. Saluran keluar merupakan tempat udara yang dihisap keluar ke atmosfer setelah dibersihkan melalui penyaring.
3. Kantong debu merupakan tempat penampungan debu.
4. Motor listrik berfungsi untuk memutar kipas. Perputaran kipas ini yang mengakumulatorkan penurunan tekanan didalam *Vacuum Cleaner* (ruang hampa) sehingga debu terhisap.

#### 2.4.1 Prinsip Kerja Pompa *Vacuum Cleaner*

Prinsip kerja pompa adalah memperbesar volume ruang pompa sehingga tekanan vakum parsial berkurang. Ada sistem penyegelan yang mencegah gas

memasuki ruangan. Pompa kemudian melakukan gerakan pelepasan. Jika proses ini diulang berkali-kali, ruang hampa akan terjadi. Salah satu produk yang menggunakan prinsip pengoperasian pompa ini adalah pompa air manual. Pompa ini dapat mengangkat air dari dalam tanah membentuk ruang vakum sehingga air dapat dihisap dan diangkat ke permukaan.



Gambar 2.3 Prinsip Kerja Pompa *Vacuum*  
(Sumber: Azis dkk, 2020)

## 2.5 Tahapan *Reverse Engineering*

*Reverse engineering* didefinisikan sebagai proses menganalisis suatu sistem melalui identifikasi komponen dan keterkaitan antar komponen, serta mengekstraksi dan membuat abstraksi berdasarkan informasi desain dari sistem yang dianalisis. *Konsep reverse engineering* adalah analisis terhadap suatu produk yang sudah ada yang digunakan sebagai acuan untuk merancang suatu produk baru dengan mengembangkan komponen produk tertentu. *Reverse engineering* digunakan pada kondisi dimana ditemukan suatu produk yang tidak dilengkapi dengan data teknis yang lengkap, seperti gambar teknik, *bill of material*, dan data teknis lainnya. Oleh karena itu diperlukan suatu proses untuk menduplikasi komponen/produk tersebut sehingga diperoleh informasi geometrik dalam bentuk Model CAD (*Computer Aided Design*) (Gunawan dkk, 2021).

*Reverse engineering* dilakukan dengan membongkar produk secara fisik untuk melihat rahasia desainnya. Informasi diperoleh akan digunakan untuk membuat produk serupa dan lebih berkembang. Dalam desain proses rekayasa terbalik, yang ada pada bagian produk dapat dihapus dan diukur, bahkan jika perlu

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dapat dilakukan pengujian. Dalam proses ini, dimensi setiap bagian dari produk telah dibongkar. Dimensi ini akan diukur, kemudian pemasangannya diuji. Proses selanjutnya adalah memperbaiki desain desain dan kemudian merakitnya kembali sesuai dengan desain baru. Akhirnya, tes kinerja dilakukan, dan jika memenuhi spesifikasi, produk dapat dibuat ulang dan siap dipasarkan atau digunakan (Sutianto dkk, 2021).

### 2.5.1 *Disassembly product*

Pada tahap ini, produk yang sudah ada dibongkar untuk mempelajari prinsip kerja dan menganalisis fungsi dari masing-masing komponen dalam produk. Dalam *disassembly product* Langkah awal yang dilakukan adalah menentukan konsep dengan menggunakan *software autoCAD*

### 2.5.2 *Benchmarking Activities*

Pada tahap *benchmarking* ini, membandingkan suatu produk dengan produk sejenis untuk melihat kelebihan dan kekurangan produk tersebut, kemudian mengidentifikasi bahan-bahan yang akan ditambahkan pada produk tersebut.

*Benchmarking* adalah proses berkeanjutan untuk mengukur produk, layanan dan prosedur menjalankan suatu proses terhadap kompetitor yang terbaik untuk mendapatkan suatu ide-ide baru dan metode baru dalam menerapkannya supaya memperoleh hasil terbaik dari yang terbaik. Dengan melakukan *benchmarking*, sebuah organisasi dapat mengetahui telah seberapa jauh perbandingan dengan yang terbaiknya. Ada empat jenis *Benchmarking* berdasarkan objek pembandingan (Nugroho dkk, 2021) sebagai berikut :

#### 1. *Benchmarking Internal*

*Benchmarking* dilakukan dalam suatu organisasi dengan membandingkan antar departemen, cabang atau unit pada organisasi.

#### 2. *Benchmarking Competitive*

*Benchmarking* dilakukan dengan membandingkan performansi perusahaan dengan pesaing terbaik. Ini dapat dilakukan dengan membeli produk atau



layanan pesaing dan kemudian dianalisis untuk mendapatkan keunggulan kompetitif.

### 3. *Benchmarking Fungsional*

*Benchmarking* meibatkan membandingkan performansi perusahaan dengan perusahaan lain yang bukan bergerak dalam industri yang sama.

### 4. *Benchmarking Generic*

*Benchmarking* untuk aktivitas yang spesifik dengan membandingkan proses terbaik yang ada tanpa memperhatikan industri.

*Benchmarking* yaitu dapat membantu suatu bisnis perusahaan dalam menetapkan tujuan, strategi, dan taktik baru untuk meneiti ide atau mempelajari dari sebuah perusahaan atau organisasi yang terbaik. *Benchmarking* adalah proses pengukuran yang sistematis dan berkesinambungan yang secara terus menerus mengukur dan membandingkan proses bisnis untuk mendapatkan informasi yang akan membantu bisnis meningkatkan operasinya.

Pemilihan konsep adalah kegiatan menganalisis konsep yang berbeda secara berurutan, yang kemudian dihilangkan untuk menentukan konsep yang paling menjanjikan. Berdasarkan hasil benchmark, penyebaran kuesioner, dan langkah terakhir adalah memilih konsep produk. Pemilihan konsep dapat didasarkan pada semua aspek yang dapat mendorong pemenuhan harapan konsumen terhadap produk terminal listrik (A'yunin, dkk., 2019).

#### 2.5.2.1 **Konsep *Screening* (Penyaringan Konsep)**

Penyaringan konsep dilakukan dengan menggunakan metode pemilihan konsep PUGH dengan tujuan untuk secara cepat mengurangi jumlah konsep dan menyempurnakan konsep. Prinsip konsep PUGH adalah memberi skor +, - atau 0 pada kriteria setiap alternatif konsep dengan membandingkan konsep alternatif dengan tolak ukur yang paling mendekati produk. Hasil akhir dari PUGH akan menjadi konsep alternatif yang akan dihapus, ditingkatkan, digabungkan atau dilanjutkan. Konsep-konsep tersebut digabungkan dan dilanjutkan untuk disajikan kemudian (A'yunin, dkk., 2019).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### 2.5.2.2 Konsep Scoring (Penilaian Konsep)

Tahap penilaian konsep adalah melibatkan analisis konsep untuk memilih konsep dari antara hasil pemilihan konsep yang paling baik mengevaluasi kepentingan relatif dari setiap kriteria pemilihan. Evaluasi konsep dilakukan dengan menggunakan matriks pilihan dan mengurutkan konsep pada skala 1 sampai 5. Dalam evaluasi konsep, pemeringkatan konsep dilakukan hingga tercapai salah satu konsep. Konsep terbaik dipilih (A'yunin, dkk., 2019).

### 2.5.3 Doing New Product Designer

Pada tahap ini, desain produk baru dirancang berdasarkan analisis untuk menciptakan produk baru dengan manfaat. Program ini dapat digunakan di bidang pekerjaan apa saja, terutama di bidang desain yang membutuhkan keterampilan dan pengetahuan khusus tentang gambar kerja. Pengetahuan tentang gambar 3D dapat dibantu dengan menggunakan *software*, program tidak hanya dapat menggambar 2D dengan segala kebutuhan dan kondisi, tetapi juga membuat objek 3D untuk memberikan gambar Objek yang dirancang dan dapat menjadi referensi kontraktor utama untuk produksi produk (Atmajayani, 2018).

#### 2.5.3.1 Desain

Desain adalah sebuah proses yang bisa dikatakan berlangsung seumur hidup seiring dengan keberadaan manusia di dunia. Hal ini sering tidak kita sadari. Oleh karena itu, sebagian dari kita beranggapan bahwa desain baru telah dikenal sejak zaman modern dan merupakan bagian dari kehidupan modern. Fase atau fase desain adalah awal dari suatu proses dimana produk akhir siap untuk diperkenalkan atau dijual kepada publik. Oleh karena itu, observasi lapangan mengenai peristiwa ketika seseorang atau konsumen menggunakan suatu produk sangat penting. Studi kasus sangat penting untuk mengembangkan ide-ide inovatif, karena beberapa peristiwa dapat digunakan sebagai perbandingan antara satu produk dengan produk lainnya. Hasil dari produk yang dikomersialkan seringkali selalu menimbulkan reaksi pasar/masyarakat dalam bentuk pro dan kontra (Tahid dan Nurcahyanie, 2007).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kegiatan desain ditemukan di berbagai bidang kehidupan manusia. Seseorang atau kelompok merencanakan desain yang sempurna untuk menciptakan atau mencapai hasil yang memenuhi harapan atau tujuan organisasi. Produk akhir atau bentuk juga berbeda, tidak hanya dalam bentuk peralatan atau mesin, tetapi juga dalam bentuk amorf, seperti perangkat lunak, sistem kerja, model animasi 3D, dll. Ciri-ciri perencanaan yang baik adalah sebagai berikut:

1. Rencana harus mempermudah tercapainya tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.
2. Rencana harus dibuat oleh orang-orang yang sungguh-sungguh memahami tujuan organisasi.
3. Rencana harus dibuat oleh orang-orang yang sungguh-sungguh mendalami teknik-teknik perencanaan.
4. Rencana harus disertai oleh suatu perincian yang teliti.
5. Rencana tidak boleh terlepas sama sekali dari pemikiran pelaksanaan.
6. Rencana harus bersifat sederhana.
7. Rencana harus luwes.
8. Rencana terdapat tempat pengambilan resiko.
8. Rencana harus bersifat praktis (pragmatis).
9. Rencana harus merupakan forecasting.

### 2.5.3.2 *AutoCAD*

*AutoCAD* adalah aplikasi (perangkat lunak) yang digunakan untuk menggambar, mendesain gambar, memeriksa bahan, program ini memiliki utilitas dan manfaat untuk membuat gambar yang tepat dan akurat. *AutoCAD* adalah program yang biasa digunakan untuk keperluan tertentu dalam menggambar dan mendesain dengan bantuan komputer dalam pembentukan model dan dimensi dua dan tiga dimensi atau biasa dikenal dengan program *computer-aided design and drafting* (CAD) (Atmajayani, 2018).

### 2.5.4 *Component Assembling Activity*

Pada tahap ini, produk telah dibongkar, dibandingkan, dan dirancang kemudian dipasang kembali ke dalam komponen-komponen yang membentuk produk untuk memudahkan analisis, pembongkaran dan perakitan produk.



#### 2.5.4.1 *Operation Process Chart (OPC)*

Diagram Proses Operasi menjelaskan langkah-langkah operasi dan inspeksi yang harus dilakukan bahan dalam urutannya, dari inisiasi hingga penyelesaian, atau produk setengah jadi. Dan juga berisi informasi yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut, peta ini berisi informasi tentang waktu yang digunakan, bahan yang digunakan, dan lokasi atau alat mesin yang digunakan. Dan tag ini hanya merekam aktivitas dan aktivitas pengujian. Dalam penelitian ini, *Operation Process Diagram (OPC)* digunakan untuk memudahkan proses perencanaan dan perancangan penyedot debu (Putra, 2021).

#### 2.5.4.2 *BOM (Bill Of Materials)*

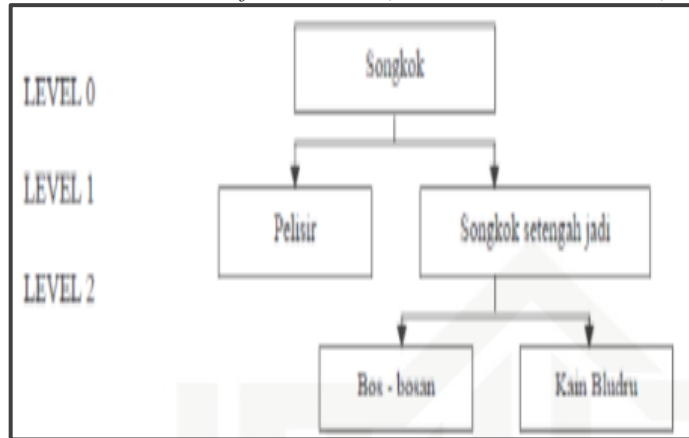
BOM adalah daftar komponen yang lengkap, formal, dan terstruktur yang mencantumkan keanggotaan hierarkis dan hubungan kuantitas dari bahan baku ke bagian, komponen hingga produk akhir. Ketidakcocokan BOM menyebabkan masalah seperti terlambatnya pengadaan material untuk produksi, ketidaksesuaian inventaris, pengikisan material berlebih, yang biasanya dihadapi oleh perusahaan produk, khususnya perusahaan yang menerapkan perakitan produk yang disesuaikan (Sari dkk, 2018).

Struktur produk *Bill of Material (BOM)* adalah informasi yang menjelaskan beberapa persyaratan di bagian dan subkomponen untuk memproduksi produk akhir. *Bill of Materials (BOM)* memberikan informasi diagram komposisi bahan baku dan hasil produksi serta informasi tabular, jumlah bahan baku yang dibutuhkan dan sumber bahan baku (Rufaidah, dkk., 2021). Di BOM, ada tingkatan sebagai dasar, antara lain: (Nathanael, dkk 2022).

1. Level 0: adalah produk jadi. Tidak mengandung informasi yang diperlukan untuk perakitan.
2. Level 1: adalah komponen yang membentuk level 0. Pada level ini, beberapa komponen dan komponen yang sudah jadi harus akan dirakit terlebih dahulu. Namun, pada tingkat ini, itu bukan produk siap pakai.
3. Level 2: merupakan komponen langsung dari salah satu komponen pada level 1.

4. Level 3: adalah komponen pendukung level 2. Biasanya, ada lebih banyak komponen jadi daripada yang dirakit komponen pada tingkat ini.

Gambar 2.3 adalah contoh *Bill of Material* (Rufaidah, dkk., 2021) :



Gambar 2.4 *Bill of Material*  
(Sumber : Rufaidah, dkk., 2021)

Tabel 2.1 *Bill of Material*

Level Komponen	komponen dan Item	Jumlah	sumber	Lead time
0	Songkok	-	Buat	-
1	Songkok setengah jadi	1	Buat	
1	Pelisir	0,2	Beli	
2	Bos-bosan	1	Beli	
2	Kain Bludru	0,07	Beli	

(Sumber : Rufaidah, dkk., 2021)

#### 2.5.4.3 *Assembly Process Chart*

*Assembly process chart* menggambarkan bahwa setiap bagian memiliki ketergantungan pada bagian sebelumnya dan bahwa setiap bagian harus siap untuk dirakit pada waktu yang telah ditentukan, tetapi dalam kehidupan nyata ada penundaan. untuk waktu yang salah dari pasokan komponen, sehingga perakitan tertunda (Yoga dkk, 2021).

#### 2.5.5 *Prototyping*

Pada tahap ini, produk jadi diproduksi menggunakan alat dan mesin yang tersedia di bengkel. *Prototyping* adalah teknik pengumpulan data yang sangat berguna untuk menyelesaikan siklus hidup pengembangan sistem tradisional. Ketika analisis sistem menggunakan *prototyping*, mereka mencari



umpan balik, saran, inovasi, tinjauan rencana dari pengguna untuk melakukan perbaikan pada prototipe, dan mengubah rencana sistem dengan biaya dan gangguan maksimum.

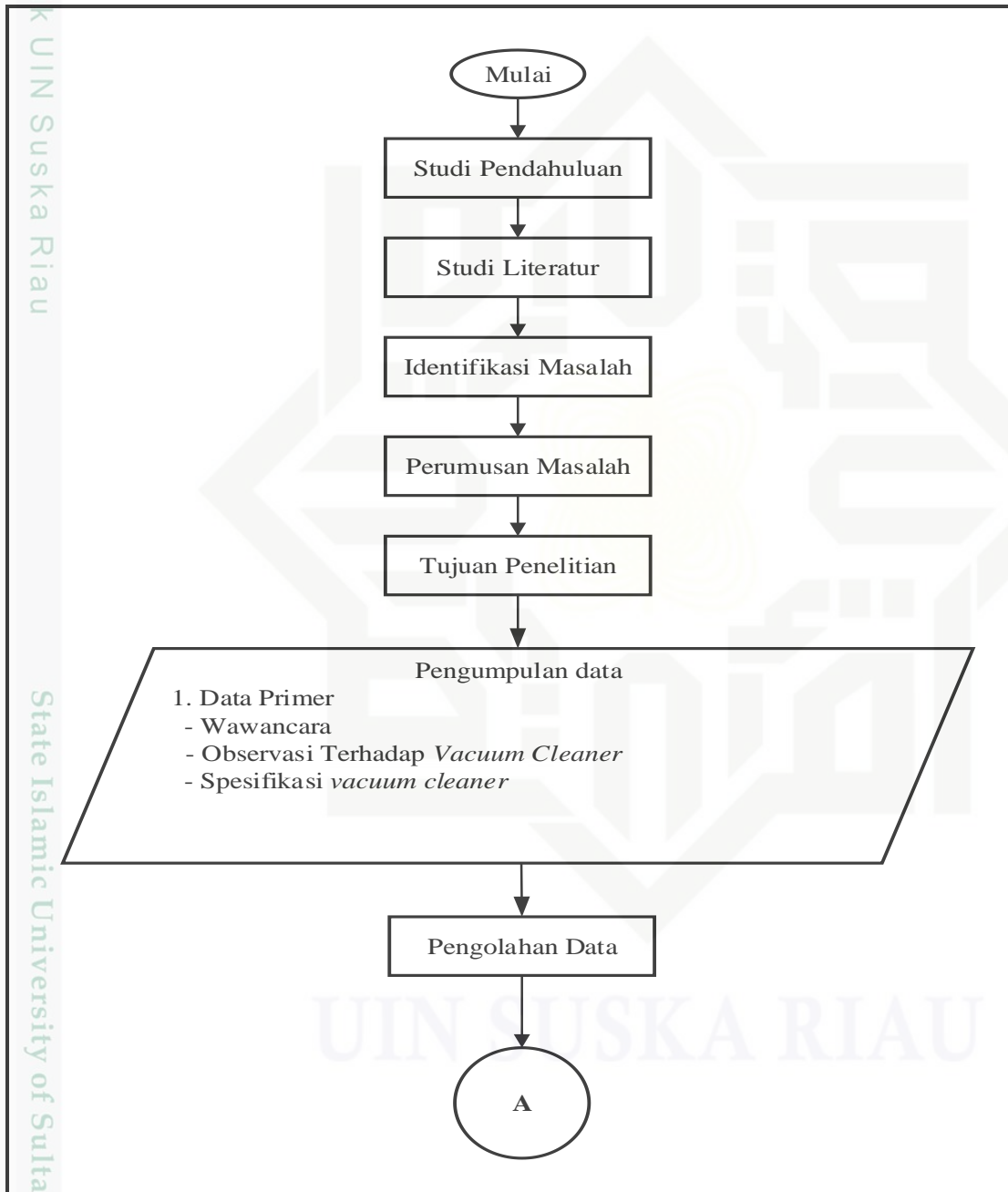
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan semua kegiatan yang dilakukan selama melakukan penelitian dengan secara keseluruhan. Alur tahapan penelitian digambarkan dengan diagram alur atau *flowchart* kegiatan penelitian selanjutnya disajikan penjelasan untuk setiap tahapan yang dilakukan.

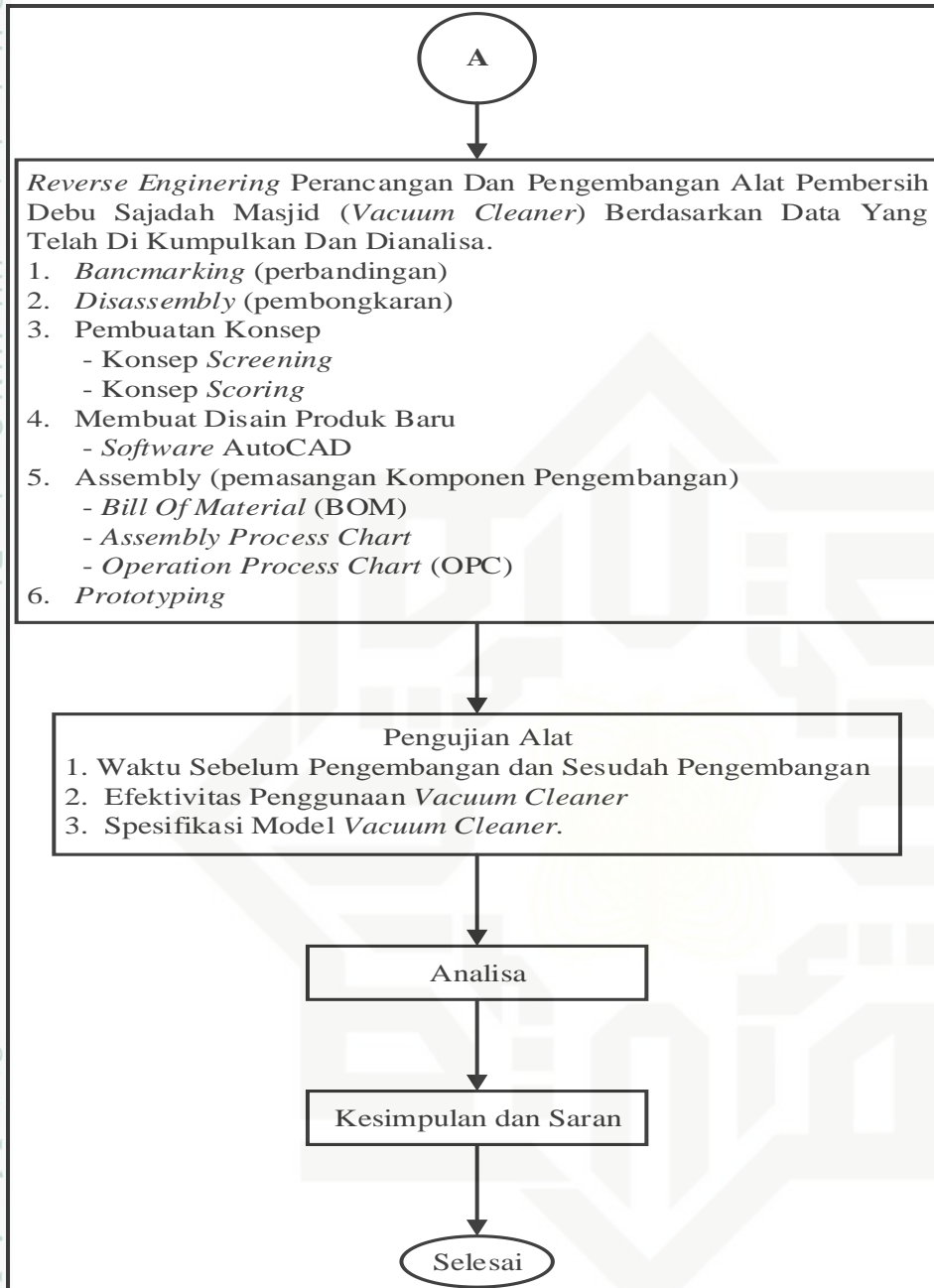


Gambar 3.1 *Flowchart* Tahapan Penelitian

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian (Lanjutan)

### 3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan di Masjid Agung An-Nur Pekanbaru sebagai objek penelitian. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada, yang diperhatikan dalam penelitian ini adalah data yang berguna untuk perancangan alat *Vacuum Cleaner* terbaru yang lebih efektif dan terjangkau.



### 3.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari informasi dan teori-teori pendukung yang terkait dalam pemecahan masalah yang ditemukan di mesin *Vacuum Cleaner* yang menjadi objek penelitian. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi-informasi yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas akhir. Jenis literatur yang digunakan sebagai acuan yang mendukung teori antara lain buku-buku dan karya ilmiah seperti jurnal-jurnal mengenai Perbaikan desain alat dan Perancangan.

### 3.3 Identifikasi Masalah

Setelah mengetahui permasalahan yang ada melalui penelitian pendahuluan dan didukung oleh teori-teori, maka dapat diketahui permasalahan yang terjadi pada Mesin *Vacuum Cleaner* tersebut, sehingga dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dengan tahapan sebagai berikut:

1. Mengumpulkan Permasalahan pada *Vacuum Cleaner* yang sudah ada.

Setelah melakukan pengamatan secara langsung maka dapat diketahui permasalahan yang terjadi pada Mesin *Vacuum Cleaner* yaitu kurangnya tingkat kemudahan dalam menjangkau tempat yang sempit, maka dari itu ada penambahan lubang saringan terhadap *Nozzle Vacuum Cleaner*, serta pembuatan penyambungan antara *nozzle* dengan *body Vacuum Cleaner* yang dapat di lepas.

2. Menganalisa Masalah yang Terjadi pada *Vacuum Cleaner* yang sudah ada.

Setelah di dapat data-data yang mengenai masalah terjadi selanjutnya akan dianalisa inti dari permasalahan tersebut dan selanjutnya dapat menentukan judul yang tepat untuk permasalahan yang terjadi pada Mesin *Vacuum Cleaner* yang sudah ada.

### 3.4 Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan hasil dari identifikasi masalah yakni berupa pertanyaan yang nanti akan diperoleh jawaban melalui tahapan pengolahan data dan berakhir pada kesimpulan. Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana merancang dan mendisain ulang produk alat Mesin *Vacuum Cleaner* Yola dan Silvi pada tahun 2021 yang sudah ada agar lebih

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University Sultan Yarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

efisien dan efektif dari segi penggunaannya dengan menggunakan metode *Reverse Engineering*.

### 3.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian menetapkan suatu masalah yang jelas, maka ditetapkanlah tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah Untuk memberikan pengembangan pada mesin *Vacuum Cleaner* Yola dan Silvi pada tahun 2021 yang sudah ada agar lebih efisien dengan menggunakan Metode *Reverse Engineering* serta untuk mengevaluasi perbaikan rancangan berdasarkan efisiensi mesin dan efektivitas *Vacuum Cleaner*.

### 3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah metode untuk mendapatkan informasi yang berguna sebagai langkah awal dalam menyelesaikan masalah yang akan diteliti. Dengan adanya langkah pengumpulan data, penelitian membutuhkan data primer dan data skunder ,dilakukan yaitu:

#### 1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung. Pengumpulan data primer ini didapatkan dari data spesifikasi *vacuum cleaner* sejenis, fungsi part *nozzle vacuum cleaner*, fungsi penambahan part penyambung *nozzle* dengan *body vacuum*.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperlukan sebagai data pendukung pada sebuah penelitian. Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mesin *vacuum cleaner* pada penelitian sebelumnya.

### 3.7 Pengolahan Data

Setelah melakukan proses-proses pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah pengolahan data. Pengolahan data merupakan usaha yang di gunakan waktu menggunakan hasil dari pengumpulan data. Adapun tahap pengolahan data pada penelitian ini adalah:



### 3.8 *Reverse Engineering*

Pada penelitian ini digunakan metode *Reverse Engineering* yang memiliki 5 tahapan, sebagai berikut:

#### 1. *Benchmarking Activities*

Pada tahap *benchmarking* ini, membandingkan suatu produk dengan produk sejenis seperti KRISBOW dan KARCHER untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan produk tersebut, kemudian menentukan komponen yang akan ditambahkan pada produk *vacuum cleaner* penelitian yang dilakukan oleh Yola dan silvi pada tahun 2021 tersebut dengan menggunakan konsep *screening* dan *scoring*.

#### 2. *Disassembly product*

Pada tahap ini, produk *vacuum cleaner* Yola dan silvi (2021) yang sudah ada dibongkar menunakan *tools* seperti kunci ring 8 dan tang untuk mempelajari prinsip kerja dan menganalisis fungsi dari masing-masing komponen dalam *vacuum* tersebut.

#### 3. Pembuatan Konsep

Pada tahap ini setelah dilakukan pembongkaran selanjutnya melakukan pembuatan konsep produk menggunakan aplikasi *AutoCAD* agar mudah dalam melakukan perbandingan konsep.

#### 4. *Doing New Product Designer*

Setelah melakukan perbandingan antara produk sejenis kemudian mendesain produk baru yang dirancang berdasarkan analisis sehingga menghasilkan produk baru yang memiliki keunggulan dengan menggunakan *software AutoCAD 2017*.

#### 5. *Component Assembling Activity*

Pada tahap ini produk *vacuum cleaner* yang telah dibongkar, dibandingkan, dan didesain ulang kemudian dilakukan perakitan kembali dengan adanya penambahan bagian komponen-komponen yang baru agar membentuk *vacuum cleaner* khususnya bagian penyambungan antara *nozzle* dan *body vacuum*, selanjutnya untuk menganalisa kemudahan dalam pembongkaran dan perakitan produk tersebut dengan menggunakan *operating process chart*,



*bill of material, assembly chart* agar memudahkan dalam perakitan atau pembuatan produk.

#### 6. *Prototyping*

Pada tahap terakhir ini melakukan proses *manufacture* pembuatan produk *vacuum cleaner* yang lebih efektif.

### 3.9 Pengujian Alat

Pengujian Alat dilakukan merupakan sebagai evaluasi untuk menentukan apakah alat yang dirancang berhasil menyelesaikan permasalahan sesuai tujuan penelitian atau belum. Sehingga dapat diperoleh perbandingan antara pekerjaan awal dengan setelah dilakukan perbaikan alat. Pengujian alat dilakukan satu tahap yaitu terhadap efektivitas penggunaan mesin *Vacuum Cleaner* dalam proses tersebut di lakukan Analisa terhadap mesin yang sudah dibuat, serta tingkat kenyamanan terhadap pekerja.

### 3.10 Analisa

Tahapan setelah dilakukannya pengolahan data peneliti selanjutnya menganalisa hasil dari pengolahan data yang telah di olah sebelumnya. sehingga analisa menghasilkan solusi yang terdapat dari permasalahan yang telah di tentukan sebelumnya. oleh karena itu *Output* dari pengolahan data akan dilakukan analisa tentang perancangan dan pengembangan alat penyambung *nozzle* dengan tabung *Vacuum Cleaner* kemudian dilakukan pengujian alat tersebut.

### 3.11 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dari suatu penelitian. Dimana kesimpulan berisi *Output-Output* yang didapat dari hasil pengolahan data, dan sehingga *Output* yang didapat sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditentukan diawal terhadap penyambung *nozzle* dengan *body vacuum cleaner*. Saran suatu uraian yang diberikan kepada peneliti yang akan menyempurnakan alat dengan inovasi-inovasi baru lainnya.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa yang telah di lakukan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Hasil pengolahan dan Analisa yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Reverse Engineering*, bahwa mesin *Vacuum Cleaner* yang dirancang merupakan mesin yang dibuat berdasarkan konsep terpilih 1, dengan penambahan dan modifikasi di bagian penyambung atau penahan *nozzle*, pembuatan lubang pembuangan, dan penambahan bahan busa pada *handle* dorongan *vacuum cleaner*.
2. Berdasarkan rancangan yang telah dilakukan pada *vacuum cleaner* ini didapatkan hasil proses pembersihan sajadah masjid lebih bersih dan mendapatkan kemudahan, kenyamanan pada bagian *handle* saat melakukan pengoprasian *vacuum cleaner*.

### 6.2 Saran

Dalam penelitian tugas akhir yang sudah diselesaikan dalam penelitian ini, terdapat beberapa saran yang di berikan dari peneliti untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik lagi selanjutnya, agar mesin yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan pekerja pada proses pembersihan sajadah masjid.

1. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat menyempurnakan proses pembuatan *vacuum cleaner* yang masih belum sempurna dari segi bentuk atau segi estetik produk.
2. Diharapkan peneliti selanjutnya merancang produk agar mudah dalam melakukan penyetulan tinggi dan rendahnya *handle* dorongan agar tidak memakan waktu yang berlebihan..

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## DAFTAR PUSTAKA

- Azis., R., I., Yudiarti., D., dan Putri., S., A. (2020). *THE SEWER VACUUM DESIGN TO INCREASE THE EFFICIENCY OF WASTE CLEANING AFTER A RIOT*. Prodi S1 Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom.
- Bossanova., Ernawati., D. 2020. PERANCANGAN PRODUK *CHARGER FAST CHARGING UNTUK USB TYPE C* MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*. Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294.
- Fahrudin., W., A. (2019). Rancangan Desain Produk Rak Pot Bunga Dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel Cross. Dosen Teknik Industri Universitas Pamulang.
- Firmansyah., M., A. 2019. Pemasaran Produk Dan Merek (*Planning & Strategy*).
- Ginting.,R., dan Malik., A., F. (2021). Desain Produk Knee and Leg Brace (Penyangga Lutut dan Kaki) dengan Penerapan Metode Nigel Cross. Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Irawan, A. P. (2017). *Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur*. Penerbit Andi.
- Nathanael., A. Olivia., E. Gozali., L. dan Daywin., F., J. (2022). *PRODUCT DESIGN AND EXPERIMENT ON ESPRESSO MACHINE PORTAFILTER USING REVERSE ENGINEERING AND VDI 2221 METHODS*. *Industrial Engineering Faculty of Engineering Tarumanagara University* Jakarta, Indonesia.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Nugroho, D., S., Murti, F., N., Rivero, M., D., Noviandy, M., Trisaid, S., N., Purwandari, A., T., Smoyo, S., B., dan Parwati1, N. (2018). Pengembangan Produk Tempat Sampah Penghancur Plastik Berbasis *Green Technology*. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia.
- Nugroho., R., B., T., Praptono., B., dan Dellarosawati., M. 2021. PERANCANGAN PERBAIKAN KOMUNIKASI PEMASARAN PADA BISNIS GETRANKE MENGGUNAKAN METODE BENCHMARKING. , Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom.
- Nurlaili., Veronika., B., Cantika., B., dan Mustika., D. (2018). Daya Hisap Vacum Cleaner Sederhana. Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samudra.
- Putra., C., G., G. (2021). Perancangan Produk *Furniture* Rak Buku “Rak Buku Multifungsi dengan Kursi dan Lampu Baca Anti Debu (RABUMU KURANG BACA)” Dengan Metode *Quality Function Deployment* (QFD). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang 41361.
- Rahmayanti., D., Meilani., D., Zadry., H., R., dan Saputra., D., A. 2018. PERANCANGAN PRODUK & APLIKASINYA. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Sari, B., N., Komarudin, O., Padilah, T., N., dan Nurhusaeni, M. (2018). BILL OF MATERIAL (BOM) PADA SISTEM INVENTORI KAWASAN BERIKAT UNTUK PELACAKAN MATERIAL MOVEMENT. Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sutianto.,L. Gozali., L. dan Daywin., F., J. (2021). *Modification of Food Dehydrator for Tea Blend Products Using Reverse Engineering and VDI 2221 Methods Industrial Engineering Program, Faculty of Engineering, Tarumanagara University Jakarta, Indonesia.*

Tahid., I., S., dan Nurcahyanie., Y., D. 2007. Konsep Teknologi Dalam Pengembangan Produk Industri. Pendekatan Kolaboratif Pada Konsep Teknologi Dan Disain Produk Industri.

Ulrich., K., T., dan Eppinger., S., D. (2001). Perancangan Dan Pengembangan Produk Selemba Teknika, Jakarta.

Wiraghani, S. R., & Prasnowo, M. A. (2017). Perancangan dan Pengembangan Produk Alat Potong Sol Sandal. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(1), 73-76.

Yola., M. (2012). Perancangan dan Pengembangan Produk. Pekanbaru – Riau



## BIOGRAFI PENULIS



Hadi Ariyah dilahirkan di Perdagangan pada tanggal 09 Oktober 2000 anak dari pasangan ayahanda bernama Ngatiran dan Ibunda bernama Meslawati. Penulis merupakan anak kedua dari 2 (dua) bersaudara. Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut Ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

Tahun 2006	Memasuki Sekolah Dasar Negeri 043 Batu Gajah, kec. Tapung, dan menyelesaikan pendidikan SD pada Tahun 2012
Tahun 2012	Memasuki Sekolah Menengah Pertama 06 Tapung, dan menyelesaikan pendidikan SMP pada Tahun 2015
Tahun 2015	Memasuki Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Tapung, dan menyelesaikan pendidikan SMK pada Tahun 2018
Tahun 2018	Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Jurusan Teknik Industri.
Nomor <i>Handphone</i>	0823-8908-3258
E-Mail	<a href="mailto:Hadiariyah09@gmail.com">Hadiariyah09@gmail.com</a>
Instagram	Hadi_ariyah09

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State's name: University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU