

**PERANCANGAN ALAT PENGHISAP DEBU MULTIGUNA
DENGAN VARIASI PENAMPANG NOSEL**



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1

Pada Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

FERDIAN EKA SAPUTRA

1802220084

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2023

**UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ALAT PENGHISAP DEBU MULTIGUNA
DENGAN VARIASI PENAMPANG NOSEL**

Oleh :

FERDIAN EKA SAPUTRA

1802220084

Mengetahui, Diperiksa dan Disetujui oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin



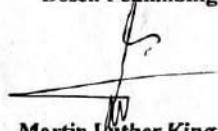
Ir. H. Muhammad Lazim, M.T.

Dosen Pembimbing I



Ir. Togar PO. Sianipar, MT.

Dosen Pembimbing II



Martin Luther King, S.T, M.T.

Disahkan Oleh :


Dekan

Ir. Zulkarnaain Fatoni, MT, MM

**PERANCANGAN ALAT PENGHISAP DEBU MULTIGUNA
DENGAN VARIASI PENAMPANG NOSEL**



Oleh :

FERDIAN EKA SAPUTRA

1802220084

Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing I

Ir. Togar PO. Sianipar, MT.

Pembimbing II

Martin Luther King, ST, MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin-UTP

Ir. H. Muhammad Lazim, MT.

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ALAT PENGHISAP DEBU MULTIGUNA
DENGAN VARIASI PENAMPANG NOSEL**

Disusun Oleh :

FERDIAN EKA SAPUTRA

1802220084

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sidang Sarjana

Pada Tanggal 22 September 2023

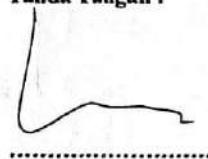
Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

1. Ketua Tim Penguji

Ir. Madagaskar, MT.



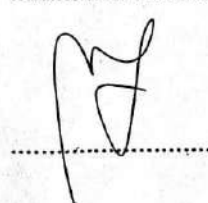
2. Penguji 1

Heriyanto Rusmaryadi, ST., MT.

.....

3. Penguji 2

Arifin Zaini, ST., MM.



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ferdian Eka Saputra

NIM : 1802220084

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul **Perancangan Alat Penghisap Debu Multiguna Dengan Variasi Penampang Nosel** adalah benar merupakan karya sendiri, Hal-hal yang bukan karya saya, dalam tugas akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan di temukan pelanggaran atas karya tugas akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tugas akhir dan gelar saya yang saya peroleh dari tugas akhir tersebut.

Palembang, 22 September 2023

Yang Membuat Pernyataan



Ferdian Eka Saputra

NIM. 1802220084

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ferdian Eka Saputra
NIM : 1802220084
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti hak bebas royalti noneklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Perancangan Alat Penghisap Debu Multiguna Dengan
Variasi penampang Nosel**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun.

Dibuat di Palembang
Tanggal, 22 September 2023

Yang menyatakan,

Ferdian Eka Saputra
NIM. 1802220084

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FERDIAN EKA SAPUTRA

NIP : 1802220084

Fakultas : TEKNIK

Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

PERANCANGAN ALAT PENGHISAP DEBU MULTIGUNA DENGAN VARIASI PENAMPANG NOSEL

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mengetahui,
Verifikasi Plagiator Plagiat


Martin Luther King, S.T.,M.T
NIDN. 0202017902

Palembang, 23 OKTOBER, 2023

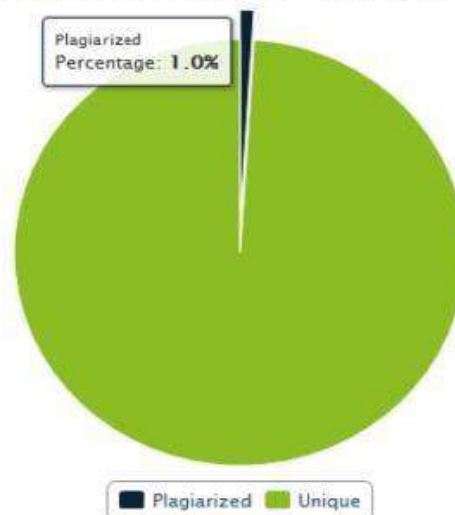


FERDIAN EKA SAPUTRA
NPM. 1802220084



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Senin, Oktober 16, 2023
Words	23 Plagiarized Words / Total 1696 Words
Sources	More than 6 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 1%

Date: Senin, Oktober 16, 2023

Statistics: 23 words Plagiarized / 1696 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

1 **BAB I PENDAHULUAN 1.** 1 L Ban Debu pa - partikkecilmerupakmasaumumdalam ai indusdan ngkungan Pdebu ang up meny masalah bagi dan an at proses atau di rt orium. Oleh itpenggunaan adebu mulguna pentidalam a eberdan esehatanli kungan kerja. Ssatu emen peanganpende bu ang fekti adalah el, u an b wab uk angkap ebu mengarahkkdalamispenghisNoyang cang engbaik dapat en ngkapandebu amemastialian ra tepat dalam proses pisapan. Pap yang ada nya engkapi engan yang memil dan yang Nadalam sitdan kondiskerja, n dengan statismungkikurang at au tisesuai. Ba ngkungan mungki ikipertikel dengan ukur an kerisk berbeda - bed.

Oleh itpeti perancpap dengan ariasi nampang menjadipenti untuk m ekas dan performnghis 2 Dari elasan ang ah atmasayaakmengl tugas dengan *PERANCANGANALAT AP U MULTN VARIASIANG NOSL . 1. 2 Rumus Masal Dalam uraian lakrumusaah: 1. Ap a vbentuk penampangnosel ng diranun tu penghisti ? 2. Bana pendd ari sing - masing nosel pada berbingkat alian udara 3. Bana vapenampang terhadap rudara n 3 2. Material : tiakan vapenampang pa berbagai dan an yang dalam tri, seperti plk, logam, da 3. Jenis ap tiakterbas ap eb mulguna yang digunaka indusn laboratorium enghis debu rumah tangga titermasuk dalam penti. 1.

4 Tjuan Pentian Adapun tuj untuk meranca menghisap debu: 1. Meningkatkan ribusi tujiniadalahuntuk bn osel yang mendistsikan debu cmediseluruh sel, menghindari a tipenyumbatan dmengu rangi fisie penghis 2. Memberikan asi yoptial:melaluipenelian , diharapkanenghkan rekomendin nos el yang palimal untuk agsitdankarik dindusd li an Dengmempertimban pennos penelian untuk bentuk el paliefektid menangkap pa dengan ukuraagam. 1. 5 Man Pentian Hasildari tiinidiharapkan apat memb rikan angan enti dalam cangan an penghisdmulguna lebih 4 dan fleksibel. Pn variasi penampang nosel akan membantu meningkatkan efisiensi an dan malisasi penghisdebudalam b

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ tidak mudah bukan berarti tidak bisa, tuhan (allah) membawamu sejauh ini bukan untuk gagal ”.

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Untuk mama dan papa tercinta yang selalu memberikan semangat dan selalu mendoakan yang terbaik untuk anak Pertama-Nya ini, serta kasih sayang yang selalu menyertai setiap langkahku dalam menyelesaikan skripsi ini.*
- ❖ Terimakasih kepada orang yang tersayang Ayu Mirza, S.Psi yang selalu memberikan support dan yang telah banyak mengajarku dalam mengerjakan skripsi ini hingga selesai.*
- ❖ Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin Kost UTP Pride Palembang khususnya angkatan 2018 serta Almamater kebanggaan.*

ABSTRAK

Alat penghisap debu multiguna adalah alat yang digunakan dalam industri untuk melakukan pembersihan debu di berbagai tempat, alat ini dirancang menggunakan tenaga baterai aki atau arus DC dan terdapat 2 jenis nosel yang berbeda untuk mempermudah dalam mengoprasikan alat pada saat melakukan pembersihan debu dan partikel kecil lainnya.

Pengujian alat penghisap debu pada 2 (dua) jenis karpet dengan 3 (tiga) tahap pengujian yaitu : (1) pegujian pada karpet permadani dengan menggunakan pipa penghisap dengan nosel persegi membutuhkan waktu 2 menit sedangkan pada karpet bulu rafsur membutuhkan waktu 3 menit, (2) pegujian pada karpet permadani dengan menggunakan nosel lingkaran membutuhkan waktu 3 menit sedangkan pada karpet bulu rafsur membutuhkan waktu 5 menit. (3) pengujian pada karpet permadani dengan menggunakan tipe dorong nosel persegi membutuhkan waktu 1 menit sedangkan pada karpet bulu rafsur membutuhkan waktu 2 menit.

Pembuatan alat ini bertujuan untuk menerapkan dan mengaplikasikan teori dibangku perkuliahan ke dalam suatu peralatan atau mesin yang tepat guna, penggunaan dapat mengoprasikannya sendiri dengan menggunakan dinamo dan baterai sehingga tidak memerlukan tenaga manusia dan juga dapat mempercepat proses pembersihan.

Kata Kunci : nosel hisap, debu, vacuum cleaner

ABSTRACT

The multipurpose vacuum cleaner is a tool used in industry to clean dust in various places, this tool is designed to use battery power or DC current and there are 2 different types of nozzles to make it easier to operate the tool when cleaning dust and other small particles.

Testing the vacuum cleaner on 2 (two) types of carpet with 3 (three) testing stages, namely: (1) testing on carpet rugs using a suction pipe with a square nozzle takes 2 minutes while on rafsur rugs takes 3 minutes, (2) Testing on rugs using a circular nozzle takes 3 minutes while on rafsur rugs it takes 5 minutes. (3) Testing on rugs using a square nozzle push type takes 1 minute while on rafsur rugs takes 2 minutes.

The aim of making this tool is to implement and apply the theory in lectures into an appropriate piece of equipment or machine, users can operate it themselves using a dynamo and battery so that it does not require human power and can also speed up the cleaning process.

Keywords : Suction nozzle, dust, vacuum cleaner

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT PENGHISAP DEBU MULTIGUNA DENGAN VARIASI PENAMPANG NOSEL”** tepat pada waktunya.

Tugas Akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Strata 1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari semua pihak, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal Selaku AE, M.S. Selaku Rektor Universitas Tridianti.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
4. Bapak Martin Luther King, ST., MT. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
5. Bapak Ir. Togar PO. Sianipar, MT. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Martin Luther King, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang banyak mengoreksi dan memberi masukan serta saran yang membangun dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti.
8. Kedua orang tua, keluarga dan teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan berupa do'a dan semangat hingga tersusunnya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan dan saran.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi Mahasiswa, Khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti maupun penulis itu sendiri.

Palembang, September 2023

Ferdian Eka Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GRAFIK	xvii
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. Manfaat Penelitian.....	3
1. 6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2. 1. Alat Penghisap Debu Multiguna	5
2. 1. 1. Alat Penghisap Debu Tanpa Kabel.....	5
2. 1. 2. Alat Penghisap Debu Kabel.....	6
2. 2. Peran Nosel Dalam Penghisap Debu.....	6
2. 3. Tinjauan Teknologi	7
2. 4. Tinjauan Penelitian Sebelumnya	7
2. 4. 1. Vacuum Cleaner Sederhana.....	7

2. 4. 2. Mesin Penyedot Debu pada Industri Kecil	8
2. 5. Teori dan Konsep Terkait.....	9
2. 5. 1. Sistem Vacum.....	9
2. 5. 2. Kompresor	9
2. 5. 3. Fluida	9
2. 6. Gap Dalam Penelitian Terdahulu	9
2. 7. Parameter-Parameter Perancangan Alat.....	10
2. 7. 1. Pengukuran Massa Jenis Gas Campuran Udara + Debu	10
2. 7. 2. Perhitungan Gaya Hisap	10
2. 7. 3. Perhitungan Kecepatan Sudut.....	10
2. 7. 4. Perhitungan Kecepatan Hisap.....	11
2. 7. 5. Perhitungan Kapasitas Hisap	11
2. 7. 6. Perhitungan Daya Hisap	12
2. 7. 7. Perhitungan Daya Motor.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3. 1. Metode Penelitian.....	13
3. 1. 1. Metode Studi Pustaka	13
3. 1. 2. Metode Studi Lapangan.....	13
3. 2. Tujuan Penelitian Ulang.....	15
3. 3. Perancangan Alat.....	15
3. 4. Cara Kerja Alat.....	16
3. 5. Alat dan Bahan	17
3. 5. 1. Bahan Yang Digunakan.....	17
3. 5. 2. Alat Yang Digunakan	19
3. 5. 3. Waktu dan Tempat.....	19
3. 6. Prosedur Penelitian.....	20
3. 6. 1. Prosedur Pembuatan Alat	20
3. 6. 2. Prosedur Pengujian Alat	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	22
4. 1. Perhitungan Instalasi Penghisap Debu	22
4. 1. 1. Pengukuran Massa Jenis Gas Campuran Udara + Debu	22
4. 1. 2. Perhitungan Gaya Hisap	23

4. 1. 3. Perhitungan Kecepatan Sudut.....	23
4. 1. 4. Perhitungan Kecepatan Hisap.....	24
4. 1. 5. Perhitungan Kapasitas Hisap	24
4. 1. 6. Perhitungan Daya Hisap	25
4. 1. 7. Perhitungan Daya Hisap Motor	26
4. 2. Data Hasil Pengujian	26
4. 3. Pembahasan dan Analisa	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5. 1. Kesimpulan.....	29
5. 2. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

2. 1. Alat penghisap debu tanpa kabel.....	6
2. 2. Alat penghisap debu kabel	6
2. 3. Vacuum cleaner sederhana	8
2. 4. Instalasi alat penyedot debu	8
3. 1. Diagram alir.....	14
3. 2. Perancangan alat penghisap debu.....	15
4. 1. Bentuk dan ukuran alat penghisap debu.....	22

DAFTAR TABEL

3. 1. Bahan yang digunakan	17
3. 2. Alat yang digunakan.....	19
3. 3. Jadwal kegiatan pembuatan alat	20
4. 1. Pengujian alat	27

DAFTAR GRAFIK

4. 1. Hasil Penghisapan Tiap Jenis Nosel dan Tiap Jenis Karpet.....	28
---	----

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Debu dan partikel-partikel kecil merupakan masalah umum dalam berbagai industri dan lingkungan kerja. Partikel debu yang tertiuap dapat menyebabkan masalah kesehatan bagi pekerja dan bahkan dapat mengganggu proses produksi atau eksperimen di labortorium. Oleh karena itu, penggunaan penghisap debu multiguna menjadi penting dalam menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan kerja.

Salah satu elemen kunci dalam perancangan penghisap debu yang efektif adalah nosel, yaitu bagian yang bertanggung jawab untuk menangkap debu dan mengarahkannya ke dalam sistem penghisap. Nosel yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan efisien penangkapan debu dan memastikan aliran udara yang tepat dalam proses penghisapan.

Penghisap debu yang sudah ada umumnya dilengkapi dengan nosel yang memiliki bentuk dan penampang yang tetap. Namun, dalam berbagai situasi dan kondisi kerja, penggunaan nosel dengan desain statis mungkin kurang efisien atau tidak sesuai. Beberapa lingkungan kerja mungkin memiliki pertikel debu dengan ukuran atau karakteristik yang berbeda-beda. Oleh karna itu, penelitian perancangan penghisap debu dengan variasi penampang nosel menjadi penting untuk meningkatkan fleksibilitas dan performa penghisap tersebut.

Dari penjelasan yang telah diuraikan di atas, maka saya akan mengambil tugas akhir dengan judul **“PERANCANGAN ALAT PENGHISAP DEBU MULTIGUNA DENGAN VARIASI PENAMPANG NOSEL”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam uraian latar belakang diatas maka, rumusan masalah adalah:

1. Apa saja variasi bentuk dan penampang nosel yang dapat dirancang untuk penghisap debu multiguna ?
2. Bagaimana efisiensi penangkapan debu dari masing-masing variasi nosel pada berbagai tingkat aliran udara ?
3. Bagaimana pengaruh variasi penampang nosel terhadap aliran udara dan tekanan yang dihasilkan oleh penghisap debu ?
4. Apakah variasi penampang nosel mempengaruhi distribusi debu yang ditangkap dan apakah ada bentuk nosel yang lebih efektif dalam penangkapan partikel-partikel debu dengan ukuran yang berbeda ?
5. Bagaimana kemudahan pembersihan dan pemeliharaan penghisap debu yang dilengkapi variasi penampang nosel ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis debu : penelitian akan berfokus pada penghisap debu yang dirancang untuk menangani debu non-berbahaya seperti debu industri, serbuk, dan partikel kecil lainnya. Debu yang bersifat berbahaya atau beracun tidak akan menjadi objek penelitian ini.

2. Material nosel : penelitian akan membatasi variasi penampang nosel pada berbagai bentuk dan bahan material yang umum digunakan dalam industri, seperti plastik, logam, dan karet.
3. Jenis penghisap debu : penelitian akan terbatas pada penghisap debu multiguna yang digunakan dalam skala industri dan laboratorium. Penghisap debu rumah tangga tidak termasuk dalam penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini untuk merancang dan membuat alat untuk menghisap debu:

1. Meningkatkan distribusi debu: tujuan ini adalah untuk mencari bentuk nosel yang dapat mendistribusikan partikel debu secara merata diseluruh nosel, menghindari adanya titik penyumbatan yang dapat mengurangi efisiensi penghisapan.
2. Memberikan rekomendasi desain yang optimal: melalui penelitian ini, diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi desain nosel yang paling optimal untuk mengatasi berbagai situasi dan karakteristik debu dalam industri dan lingkungan kerja. Dengan mempertimbangkan variasi penampang nosel, penelitian ini bertujuan untuk mencari bentuk nosel yang paling efektif dalam menangkap partikel debu dengan ukuran beragam.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan penting dalam perancangan dan pembangan penghisap debu multiguna yang lebih efisien

dan fleksibel. Penggunaan variasi penampang nosel akan membantu meningkatkan efisiensi penangkapan debu dan optimalisasi kinerja penghisap debu dalam berbagai situasi dan lingkungan.

1. 6 Sistematika Penulisan

Penulisan proposal di bagi 3 (tiga) bab dengan perincian masing masing bab adalah sebagai berikut :

BAB. I. Pendahuluan

Bab ini di uraikan tentang latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB. II. Tinjauan Masalah

Bab ini berisikan tentang teori dasar yang digunakan dalam perhitungan yang diperlukan untuk perancangan alat penghisap debu.

BAB. III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini menjelaskan metodologi yang penulis gunakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini yaitu perancangan alat penghisap debu.

BAB IV. Perhitungan dan Pengujian Alat

Bab ini membuat perhitungan daya rencana motor penggerak, tekanan hisap dan rangka perancangan alat penghisap debu.

BAB V. Kesimpulan dan Saran.

Bab terakhir dalam penulisan skripsi ini, yang merupakan kesimpulan dan saran dari hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Afwan Zikri, dkk.2015. *Rancang Bangun Robot Vacuum Cleaner berbasis mikrokontroler*. Universitas Andalas. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi terapan (SEMANTIK)
2. Dietzl, Fritz. 1992. Turbin, Pompa dan Kompresor. Diterjemahkan oleh: Dakso Sriyono.Jakarta: Erlangga
3. Dr. YUBERTI, M.Pd. 2014. "konsep materi fisika dasar" bandar lampung. Penerbit oleh: Anugrah Utama Raharja (AURA) bandar lampung: Printing & Publishing ANGGOTA IKAPI
4. Jurnal pendidikan fisika dan sains vol (1) No (2), 2018,provinsi aceh, Tersedia : <https://ejurnalunsam.id/index.php/JPFS>
5. Luqmanul Khakim,dkk. 2016. *Vacuum Cleaner* untuk total dan sampah pada Ruangan Permesinan. Institute Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta. Jurnal Teknik Mesin Volume 3 Nomor 1 Edisi Juni 2016
6. Sularso dan Haruo Tahara. 1987. Pompa dan Kompresor. Jakarta: PT. Pradnya Paramita