

# PERANCANGAN *IMPELLER VACUUM* PADA KENDARAAN *VACUUM CLEANER* TROTOAR

*Laporan ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah  
Tugas Akhir ME044 Program Studi Teknik Mesin di Universitas Pasundan Bandung*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Taufik Hidayat (13.303.0117)



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2018

PERANCANGAN *IMPELLER VACUUM* PADA KENDARAAN *VACUUM  
CLEANER TROTOAR*

---



Nama : Taufik Hidayat

NRP : 133030117

Pembimbing I

(IR. H. Farid Rizayana, MT)

Pembimbing II

(IR. Endang Kadar, MT)



## ABSTRAK

Vacuum cleaner adalah alat yang digunakan untuk menghisap debu dan material-material sampah, alat ini umum digunakan di dalam ruangan dengan memanfaatkan perbedaan tekanan yang terjadi.

Pada system vacuum sendiri komponen utama yang dapat menimbulkan kevakuman ialah adanya *impeller* atau kipas yang berputar sehingga menimbulkan perbedaan tekanan dan terjadi kevakuman atau penghisapan. Kendaraan *vacuum cleaner* trotoar ini sesuai dengan namanya maka digunakan di luar ruangan, sehingga material sampah yang dihisapnya bukan hanya debu, tetapi material-material sampah kering maupun basah, seperti daun, plastik, dan kertas. Sehingga dibutuhkan *impeller* atau kipas yang mampu menghisap material-material tersebut. Untuk material impelernya sendiri menggunakan besi plat, agar proses pembuatannya lebih mudah dan dalam perawatannya mudah. Untuk material sampah yang terhisap tersebut langsung tertampung oleh bak atau kontainer sampah, *impeller* yang digunakan menggunakan *impeller* dengan jenis *forward curved centrifugal* dengan dimensi diameter dalamnya 171 mm dan diameter luarnya 308 mm dengan jumlah pisau (*blade*) 12, tebal setiap pisau 2 mm dengan tinggi 200 mm. Sedangkan untuk *housing impeller* diameter totalnya 662 mm dengan tebal 400 mm. Poros penggerak *impeller* yang digunakan dengan diameter 60 mm agar dapat menggunakan *bearing* jenis *single-row tapered roller bearings* dengan kode nomor *bearing* HR 32912 J (ISO355-2BC).

Kata kunci : perancangan *impeller vacuum cleaner*

## ***ABSTRACT***

*Vacuum cleaner is a tool used to suck dust and waste materials, this tool is commonly used indoors by utilizing the pressure difference that occurs.*

*In the vacuum system itself, the main component that can cause a vacuum is the presence of an impeller or fan that rotates causing a pressure difference and vacuum or suction. This sidewalk vacuum cleaner vehicle is as the name implies so it is used outdoors, so that the waste material that it sucks is not only dust, but dry and wet waste materials, such as leaves, plastic, and paper. So that the need for an impeller or fan is able to suck these materials. For the impeller material itself, use iron plate, so that the manufacturing process is easier and in easy maintenance. For the sucked waste material, it is immediately accommodated by trash cans or containers, the impeller used uses an impeller with a forward curved centrifugal type with dimensions of inner diameter of 171 mm and an outer diameter of 308 mm with a number of blades 12, thickness of each blade 2 mm high 200 mm As for the housing impeller the total diameter is 662 mm with a thickness of 400 mm. The impeller drive shaft is used with a diameter of 60 mm so that it can use bearings of single-row tapered roller bearings with HR 32912 J bearing number code (ISO355-2BC).*

*Keywords: designing a vacuum cleaner impeller*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah mencurahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kegiatan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa Program Strata 1, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, sesuai dengan kurikulum yang telah ditetapkan oleh institusi.

Atas bimbingan dan bantuan yang telah diberikan baik secara langsung maupun tidak langsung selama tugas akhir sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik, penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT. Yang selalu membimbing penulis dalam setiap pembelajaran yang dilakukan.
2. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan do'a dan dukungannya baik moril maupun materil.
3. Saudara dan kerabat penulis yang senantiasa memberikan do'a dan dukungannya.
4. Bapak Dr. Ir. H. Dedi Lazuardi, DEA., selaku ketua Jurusan Teknik Mesin UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG.
5. Bapak Ir. Farid Rizayana M., MT., selaku pembimbing I Tugas Akhir dari UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG
6. Bapak Ir. Endang Kadar, MT., selaku pembimbing II Tugas Akhir dari UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG.
7. Bapak Ir. Endang Achdi, MT., yang telah memberi masukan serta saran dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Mesin, UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG.
9. Teman-teman yang senantiasa memberikan dorongan semangat.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam kegiatan Tugas Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga ilmu, pengalaman dan amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang lebih baik dari Allah SWT.

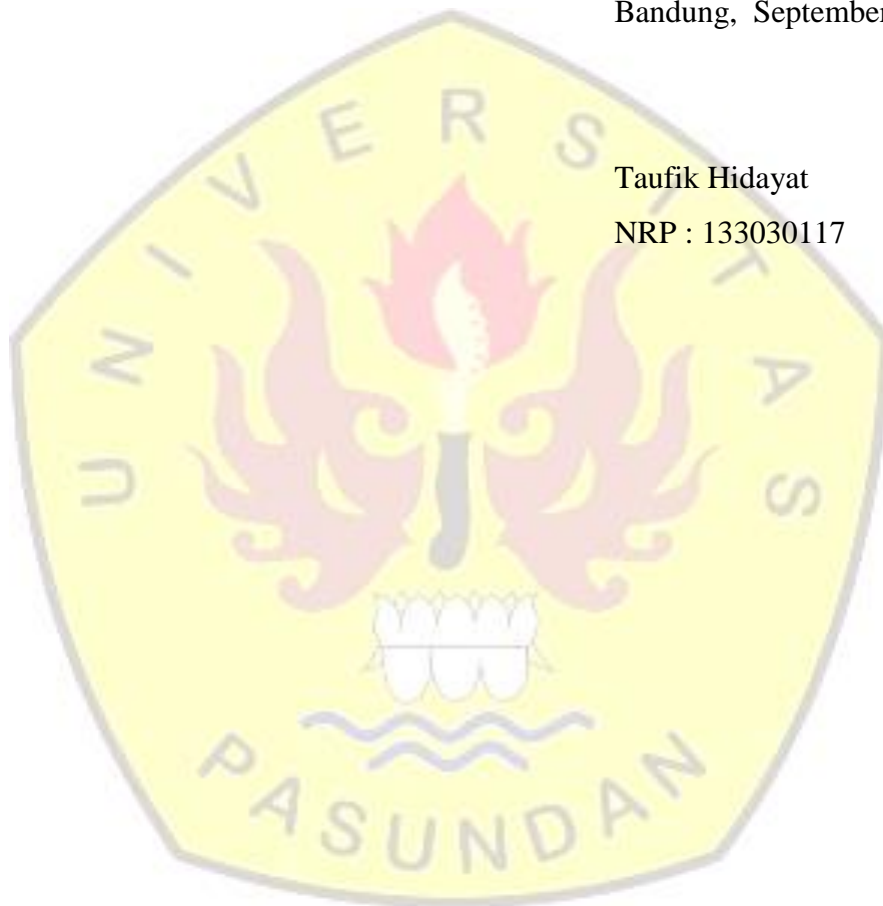
Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis masih membutuhkan kritik dan saran yang membangun, untuk memperbaiki penulisan laporan selanjutnya. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Bandung, September 2016

Taufik Hidayat

NRP : 133030117



# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Definisi Sistem <i>Vacuum</i> .....	4
2.2 Fluida .....	4
2.2.1 Pengertian Fluida Dinamis.....	5
2.2.2 Jenis Aliran Fluida .....	5
2.3 <i>Impeller</i> .....	10
BAB III METODOLOGI.....	12
3.1 Diagram Alir .....	12
BAB IV VERIFIKASI MODEL.....	14
4.1 Model <i>Impeller</i> .....	14
4.2 Pemodelan <i>Flow Simulation</i> .....	14
4.3 Hasil Simulasi .....	15
4.4 Analisis Berdasarkan Mekanika Fluida.....	16
4.5 Perbandingan Hasil Simulasi dan Analisis Berdasarkan Mekanika Fluida .....	20

Perbandingan dari kecepatan aliran udara .....	20
BAB V Perancangan <i>impeller</i> .....	21
5.1 Perancangan <i>Impeller</i> .....	21
5.1.1 Perancangan pertama dengan variabel putaran 1700 rpm .....	21
5.1.2 Perancangan kedua dengan variabel putaran 2000 rpm.....	34
5.1.3 Perancangan kedua dengan variabel putaran 2300 rpm.....	46
5.2 Mensimulasikan aliran udara dengan menggunakan software SolidWorks.....	59
5.2.1 Simulasi kecepatan aliran udara pada desain <i>impeller</i> dengan putaran 1700 rpm ..	59
5.2.3 Simulasi kecepatan aliran udara pada desain <i>impeller</i> dengan putaran 2300 rpm ..	60
5.3 Analisis Hasil Simulasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.1 <i>Impeller</i> dengan putaran 1700 rpm .....	61
5.3.2 <i>Impeller</i> dengan putaran 2000 rpm .....	62
5.3.3 <i>Impeller</i> dengan putaran 2300 rpm .....	63
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	65
6.1 Kesimpulan .....	65
6.2 Saran .....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN	



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dengan perkembangan saat ini dimana teknologi yang berkembang dengan pesat, namun kesadaran orang dalam kebersihan sangat rendah seperti hal sampah yang terjadi di kota yang selalu ada berserakan di jalan-jalan kota bahkan di taman sekalipun, perancangan kendaraan *vacuum cleaner* trotoar ini yang bertujuan untuk memudahkan orang-orang bahkan petugas kebersihan dalam menanggulangi sampah dijalanan.

*Vacuum cleaner* merupakan alat yang digunakan untuk pembersih debu atau kotoran yang menggunakan sistem penghisapan atau *vacuum*, sehingga tidak menyebabkan debu yang menyebar seperti dengan proses pembersihan dengan manual seperti penggunaan sapu.



Gambar 1.1 Petugas membersihkan sampah



Gambar 1.2 Sampah/kotoran di trotoar

### 1.2. Identifikasi Masalah

Untuk membersihkan trotoar, taman dan ruang terbuka belum tersedianya alat vacuum. Jadi pembahasan tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana ukuran *vacuum* yang cocok untuk tempat terbuka.
- b. Berapa besar ukuran alat *vacuum* yang harus dibuat.
- c. Jenis kotoran apa saja yang harus divacum oleh alay yang dibuat.

### 1.3. Tujuan

Tugas Akhir yang akan dilaksanakan ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Menentukan jenis kipas yang cocok untuk proses *vacuum*.
2. Menentukan ukuran (dimensi) untuk alat *vacuum*.

### 1.4. Batasan Masalah

Agar laporan ini dapat tersusun dengan terarah, maka laporan Tugas Akhir ini harus disusun batasan masalah sebagai berikut :

1. Perancangan kipas/*impeller* pada kendaraan *vacuum cleaner* trotoar.
2. Pembuatan gambar detail desain.

### 1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan kegiatan Tugas Akhir ini disajikan melalui beberapa bab dan sub bab dengan tujuan untuk mempermudah penguasaan ide dan proses pemeriksaan. Secara umum berikut sistematika penulisannya :

#### BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan proposal tugas akhir, ruang lingkup dan batasan masalah, serta sistematika penulisan laporan.

#### BAB II : Landasan Teori

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang menjadi dasar permasalahan yang akan di bahas yang berguna sebagai referensi dalam pemecahan masalah.

#### BAB III : Metodologi

Pada bab ini berisi tentang metode yang akan digunakan dalam menyusun laporan Tugas Akhir.

#### BAB IV : Verifikasi Model

Pada bab ini menjelaskan tentang pemodelan *impeller* serta mensimulasikan hasil dengan menggunakan software SolidWorks.

#### BAB V : Analisis Hasil Simulasi

Bab ini menjelaskan tentang bagaimana hasil simulasi dari SolidWorks untuk perancangan *impeller* ini.

#### BAB VI : Kesimpulan dan Saran

## DAFTAR PUSTAKA

Marceline. "Fan Design." : 3-6.

Prof. Q.H. Nagpurwala. *Scribd*. <https://id.scribd.com/document/355998059/06a-PT11-Fans-and-Blowers-Compatibility-Mode> (diakses Desember 6, 2017).

Sonawan, Hery. *Perancangan Elemen Mesin*. Bandung: Alfabeta, 2010.

Supriyono, Toto. *Mekanika Fluida Dasar*. Bandung: Universitas Pasundan, 2014.

Wiley, John, dan Sons. *Energy and Power, Volume 4, Third Edition*. Fluor Canada: Mechanical Engineers, 2006.

