



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK

**RANCANG BANGUN *VACUUM*
PNEUMATIC INDUSTRIAL CLEANING DI
*AREA COOLER NAR 1***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**RAHADATUL AISY
NIM. 2102315029**

**PROGRAM EVE
KERJASAMA PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA
JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI
AGUSTUS, 2024**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK

**RANCANG BANGUN *VACUUM*
PNEUMATIC INDUSTRIAL CLEANING DI
*AREA COOLER NAR 1***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
RAHADATUL AISY
NIM. 2102315029

**PROGRAM EVE
KERJASAMA PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA
JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI
AGUSTUS, 2024**



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Work until you don’t have to introduce yourself”

“Stop wishing, start doing”

“Life can be heavy, especially if you try to carry it all at once, part of growing up and moving into new chapters of your life is about catch or release”

Mom Dad, i never gave up

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Persembahan

Tugas akhir ini kupersembahkan untuk Ayah dan Ibu, pembina dan pembimbing, seperjuangan almamaterku serta teman-teman yang telah setia menemani perjalanan hidupku di Kabupaten Narogong ini.

Hak Cipta :

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



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

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN *VACUUM PNEUMATIC* *INDUSTRIAL CLEANING* DI AREA *COOLER* NAR 1

Oleh:

RAHADATUL AISY

NIM. 2102315029

Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Naskah Tugas Akhir ini dinyatakan siap untuk melaksanakan ujian Tugas Akhir

Bogor, 7 Agustus 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

Pembimbing III

Dr. Haolia Rahman, S.T.,M.T.

NIP. 198406122012121001

M. Tomy Adam.

NIK. 629816559

Syayid Maulana.

NIK. 62501566

Ketua Program Studi
Diploma Teknik Mesin

Dr. Budi Yuwon, S. T.

NIP. 196306191900311002



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

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN VACUUM PNEUMATIC INDUSTRIAL CLEANING DI AREA COOLER NAR 1

Oleh:

Rahadatul Aisy NIM. 2102315029

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 07 Agustus 2024 dan sesuai dengan ketentuan :

No Nama Dewan Penguji Tanda Tangan

1 Dr. Haolia Rahman, S.T.,M.T.

NIP : 198406122012121001

2 Seto Tjahyono, ST, MT.

NIP : 195810301988031001

3 Heri Setiawan

NIK : 62101984

4 Eko Bangun

NIK : 62201063

Narogong, 07 Agustus 2024

Disahkan oleh:



Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T.,IWE

NIP. 197706142008121005

Koordinator EVE Program

Gammalia Permata Devi

NIK. 62501176



Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahadatul Aisy

NIM : 2102315029

Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Vacuum Pneumatic Industrial Cleaning* di Area *Cooler* Nar 1

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam laporan tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Narogong, 07 Agustus 2024



Rahadatul Aisy

NIM. 2102315029



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Diploma III Program EVE Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahadatul Aisy
NIM : 2102315029
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Teknik Mesin
Konsentrasi : Rekayasa Industri Semen
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN VACUUM PNEUMATIC INDUSTRIAL CLEANING
DI AREA COOLER NAR 1”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif, EVE Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentukan pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir ini sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Narogong

Pada Tanggal : 07 Agustus 2024

Yang Menyatakan :

Rahadatul Aisy

NIM. 2102315029



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

RANCANG BANGUN *VACUUM PNEUMATIC* *INDUSTRIAL CLEANING* DI AREA *COOLER* NAR 1

Rahadatul Aisy¹, Haolia Rahman², Muhammad Tomy Adam³, Syayid Maulana⁴

¹Program Studi Teknik Mesin - EVE, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²Department Production Support, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk
Narogong Plant

rahadatul.eve17@gmail.com, haolia.rahman@mesin.pnj.ac.id, m.tomy@sig.id,
syayid.maulana@sig.id

ABSTRAK

Adanya permasalahan di lapangan seperti melakukan *cleaning* pada tumpahan material dan kebocoran saat ini hanya menggunakan metode penyemprotan. Metode tersebut bukanlah suatu hal yang efektif karena penyemprotan tersebut hanya memindahkan material dari satu tempat ke tempat lain dalam kondisi yang terbuka. Hal ini dapat menyebabkan material menumpuk sehingga akan sulit untuk di kontrol. Metode yang digunakan pada sistem mekanik alat *vacuum pneumatic* harus dilakukan secara sistematis dan ilmiah, hal ini untuk dapat tercapainya tujuan dalam menyelesaikan masalah yang telah dirumuskan pada rumusan masalah seperti merancang dan merealisasikan sistem mekanik *vacuum pneumatic*, menentukan kebutuhan ukuran *line vacuum* di lapangan, dan menghitung debit yang dibutuhkan untuk udara bertekanan. Pada penelitian ini, rancang bangun alat *vacuum pneumatic* dengan ukuran ½" berhasil dibuat dengan menggunakan Aluminium Dural 1100 dan menggunakan aliran compressor tekanan 4-5 Bar. Alat ini dapat digunakan dengan kecepatan 36 [m/s] dan mampu menyedot *dusty* dengan massa material 5kg dalam waktu 3 menit pada platform *Cooler*. Dengan hasil uji yang telah dilakukan seperti perhitungan dan perancangan tersebut dapat direalisasikan pada *Cooler* Narogong 1. Adanya alat *vacuum pneumatic* ini dapat memudahkan tim pincuran untuk melakukan tindakan *housekeeping industrial cleaning* pada *Cooler* Narogong 1 dikarenakan material dapat langsung masuk kedalam sistem proses. Alat *vacuum pneumatic* tersebut sangat mudah untuk dilakukan bongkar pasang karena alat tersebut didesain menjadi *mobile kit*.

Kata Kunci : *Vacuum Pneumatic, Industrial Cleaning, Cement Process*



Hak Cipta :

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

RANCANG BANGUN VACUUM PNEUMATIC INDUSTRIAL CLEANING DI AREA COOLER NAR 1

Rahadatul Aisy¹, Haolia Rahman², Muhammad Tomy Adam³, Syayid Maulana⁴

¹Program Studi Teknik Mesin - EVE, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²Department Production Support, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk
Narogong Plant

rahadatul.eve17@gmail.com, haolia.rahman@mesin.pnj.ac.id, m.tomy@sig.id,
syayid.maulana@sig.id

ABSTRAK

There are problems in the field such as cleaning material spills and leaks currently only using the spraying method. This method is not an effective thing because spraying only moves material from one place to another in open conditions. This can cause the material to accumulate so that it will be difficult to control. The method used in the mechanical system of the Pneumatic Vacuum tool must be carried out systematically and scientifically, this is to be able to achieve the objectives in solving the problems that have been formulated in the problem formulation such as designing and realizing the Pneumatic Vacuum mechanical system, determining the size requirements of the vacuum line in the field, and calculating the required discharge for compressed air. In this study, the design of a Pneumatic Vacuum tool with a size of 1/2 "was successfully made using 1100 aluminum dural and using a 4-5 Bar pressure compressor flow. This tool can be used at a speed of 36 [m/s] and is able to suck up dusty with a mass of 5kg material within 4 minutes on the Cooler platform. With the test results that have been carried out such as calculation and design can be realized on Cooler Narogong 1. The existence of this pneumatic vacuum tool can make it easier for the pincuran team to carry out industrial cleaning housekeeping actions on Cooler Narogong 1 because the material can directly enter the process system. The Pneumatic Vacuum Tool is very easy to disassemble because the tool is designed to be a mobile kit.

Keywords: *Pneumatic Vacuum, Industrial Cleaning, Cement Process*



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat terinspirasi dalam mengeluarkan ide dan gagasan selama proses rancang bangun serta dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN VACUUM PNEUMATIC INDUSTRIAL CLEANING DI AREA COOLER NAR 1”** sebagai syarat memperoleh gelar Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Indonesia. Tbk.

Dalam pembuatan *project* dan penyusunan Laporan Tugas Akhir, penulis menyadari bahwa dalam penyelesaiannya diperlukan bantuan, dukungan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini tanpa mengurangi rasa hormat penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Miftahul Jannah dan Bapak Ikhsan Hasyem, selaku kedua orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, Gammalia Permata Devi selaku *Head of EVE Program*, Bapak Djoko Nursanto, S.T., M.Sc. selaku *EVE Program Narogong Coordinator*.
3. Bapak Dr. Haolia Rahman, S.T., MT, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pikiran dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Tomy Adam, Bapak Muarifin, dan Bapak Syayid Maulana selaku pembimbing lapangan yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. EVE Team yang telah membantu dalam proses menempuh pendidikan di *EVE Program*, dan seluruh rekan EVE khususnya EVE 17 yang telah memberikan



Hak Cipta :

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

dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.

6. *Production Support Team* yang telah memberikan ide dan semangat serta dukungan selama masa spesialisasi di *Production Support*
7. Alyah Lamnun dan Rieke Restiyatna Harumsari sebagai teman seperjuangan almamaterku yang telah memberi semangat, dukungan, dan doa kepada saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini; serta
8. *Last but not least, i wanna thank me, i wanna thank me for believing in me, i wanna thank me for doing all these hard work, i wanna thank me for having no days off, i wanna thank me for never quitting , i wanna thank me for always being the giver and trying to give more than i receive, i wanna thank me for trying to do more right than wrong, i wanna thank me for just being me all time.*

Alhamdulillah, akhir kata semoga Allah SWT. membalas kebaikan dari semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan dalam pembahasan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakannya. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat diterima dan memberikan manfaat bagi semua pihak.

Bogor, 7 Agustus 2024

Rahadatu Aisy

NIM. 2102315029



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
RINGKASAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.3.1 Tujuan Umum.....	2
1.3.2 Tujuan Khusus.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Lokasi	3
1.6 Metode Penyelesaian Masalah.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
1.7.1 BAB I Pendahuluan	4
1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka	4
1.7.3 BAB III Metodologi	4
1.7.4 BAB IV Pembahasan dan Hasil	4
1.7.5 BAB V Kesimpulan dan Saran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5



Hak Cipta :

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

2.1 Kajian Literatur Ilmiah	5
2.1.1 <i>Vacuum Pneumatic</i>	5
2.1.1.1 Sejarah	5
2.1.1.2 Pengertian	7
2.1.2 Sistem kerja <i>Vacuum Cleaner</i>	8
2.2 Kajian Teori.....	10
2.2.1 Fluida.....	10
2.2.2 Aliran Fluida.....	11
2.2.3 Densitas	12
2.2.4 Tekanan	13
2.2.5 Hukum Bernoulli	14
2.2.6 Prinsip Venturi	17
2.3 Kajian Komponen Pendukung.....	19
2.3.1 SolidWorks.....	19
2.3.2 Kompresor Screw.....	19
2.3.3 Alat Pengukur Tekanan Udara	20
2.3.4 <i>Filter Water Trap</i>	21
2.3.5 <i>Fitting</i>	22
2.3.6 Selang Udara Pneumatic	22
2.3.7 Motor.....	23
2.3.8 Pompa.....	23
2.3.9 Pipa.....	24
2.3.10 Anemometer	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	25
3.2 Penjelasan Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	26
3.2.1 Observasi Lapangan	26
3.2.2 Studi Literatur.....	26
3.2.3 Menentukan Konsep Sistem <i>Vacuum Pneumatic Industrial Cleaning</i>	27
3.2.4 Perancangan <i>Vacuum Pneumatic</i>	28
3.2.5 Realisasi.....	28



Hak Cipta :

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

3.2.6 Uji coba dan Hasil Pengamatan.....	29
3.2.7 Kesimpulan dan saran.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Observasi Lapangan	31
4.2 Hasil Penentuan Konsep	32
4.2.1 Konsep Rancangan <i>Vacuum Pneumatic</i>	32
4.2.2 Pemilihan Desain.....	35
4.3 Hasil Perancangan <i>Vacuum Pneumatic</i>	35
4.3.1 Hasil Perancangan Desain <i>Vacuum Pneumatic</i>	36
4.4 Hasil Realisasi Rancang Bangun <i>Vacuum Pneumatic</i>	39
4.4.1 Fabrikasi Komponen Alat <i>Vacuum Pneumatic</i>	39
4.4.2 Validasi Fabrikasi <i>Vacuum Pneumatic</i>	42
4.4.3 Instalasi Assembly.....	43
4.4.4 Proses Pengujian <i>Vacuum Pneumatic</i>	46
4.5 Hasil Uji coba dan Pengamatan	48
BAB V.....	52
KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	66

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Cooler NAR 1.....	3
Gambar 2. 1 Perkembangan <i>Vacuum Cleaner</i>	6
Gambar 2. 2 <i>Vacuum Conveying Open Storage</i>	7
Gambar 2. 3 <i>Positive pressure system</i>	8
Gambar 2. 4 <i>Negative pressure system</i>	9
Gambar 2. 5 <i>Negative – Positive pressure system</i>	10
Gambar 2. 6 Aliran fluida dalam pipa.....	11
Gambar 2. 7 Ilustrasi Aliran Fluida.....	15
Gambar 2. 8 Peristiwa Kevacuuman pada pipa.....	18
Gambar 2. 9 Logo <i>Software solidwork</i>	19
Gambar 2. 10 Kompresor Screw.....	20
Gambar 2. 11 Alat Pengukur Tekanan Udara.....	21
Gambar 2. 12 <i>Filter Water Trap</i>	21
Gambar 2. 13 Fittings.....	22
Gambar 2. 14 Selang Udara <i>Pneumatic</i>	22
Gambar 2. 15 Motor DC.....	23
Gambar 2. 16 Pompa.....	23
Gambar 2. 17 Pipa.....	24
Gambar 2. 18 Anemometer.....	24
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tugas Akhir.....	25
Gambar 3. 2 Prinsip Kerja <i>Vacuum Pneumatic</i>	27
Gambar 4. 1 Observasi Lapangan <i>Cooler NAR 1</i>	31
Gambar 4. 2 Konsep Instalasi <i>Vacuum Pneumatic</i> Pertama.....	33
Gambar 4. 3 Konsep Instalasi <i>Vacuum Pneumatic</i> Kedua.....	33
Gambar 4. 4 Konsep Instalasi <i>Vacuum Pneumatic</i> Ketiga.....	34
Gambar 4. 5 Sketsa 2D <i>Outer Vacuum Pneumatic</i>	36
Gambar 4. 6 Sketsa 2D <i>Inner Vacuum Pneumatic</i>	37



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 7 Desain 3D <i>Outer</i> dan <i>Inner Vacuum Pneumatic</i>	38
Gambar 4. 8 Desain 3D <i>Assembly Vacuum Pneumatic</i>	38
Gambar 4. 9 Pengukuran Lebar Badan <i>Vacuum Pneumatic</i>	42
Gambar 4. 10 Pengukuran Lebar <i>Outlet</i> dan <i>Inlet Vacuum Pneumatic</i>	43
Gambar 4. 11 Konsep Skematik <i>Vacuum Pneumatic</i>	43
Gambar 4. 12 <i>Instalasi Full Kit</i> pada <i>Vacuum Pneumatic</i>	45
Gambar 4. 13 Proses <i>Assembly Vacuum Pneumatic</i> di lapangan	46
Gambar 4. 14 Pengujian di Lapangan Lantai 2 <i>Cooler Nar 1</i>	47
Gambar 4. 15 Pengujian Penyedotan pada <i>Vacuum Pneumatic</i>	47



Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pembobotan Pemilihan Konsep.....	35
Tabel 4. 2 Daftar material alat dan bahan fabrikasi alat tugas akhir	39
Tabel 4. 3 Tabel parameter yang akan digunakan untuk analisis dengan menggunakan <i>inlet hose</i>	48
Tabel 4. 4 Tabel parameter yang akan digunakan untuk analisis dengan menggunakan <i>nozzle pvc</i> dan tanpa <i>nozzle hose</i>	49
Tabel 4. 5 Tabel parameter yang akan digunakan untuk analisis dengan menggunakan <i>nozzle pvc</i> dan tanpa <i>nozzle hose</i> di area <i>cooler</i>	50





Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Struktur Organisasi <i>Department Production Support</i>	66
Lampiran 2 : <i>Timeline</i> pembuatan alat <i>Vacuum Pneumatic</i>	67
Lampiran 3 : Rincian Biaya Tugas Akhir.....	68
Lampiran 4 : Gambar Kerja <i>Inner Vacuum Pneumatic</i>	69
Lampiran 5 : Gambar Kerja <i>Outer Vacuum Pneumatic</i>	70
Lampiran 6 : Spesifikasi Pipa.....	71
Lampiran 7 : Dokumentasi <i>Assembly</i> alat <i>Vacuum Pneumatic</i>	71
Lampiran 8 : Simulasi ke-1 menggunakan selang 1[m].....	73
Lampiran 9 : Simulasi ke-2 menggunakan inlet PVC 10[cm] dan tanpa PVC di 473-GQ1 <i>Raw Mill Nar 1</i>	74
Lampiran 10 : Simulasi ke-3 menggunakan inlet PVC 10[cm] dan tanpa PVC	75
Lampiran 11 : Simulasi ke-4 menggunakan PVC 10 [cm].....	76
Lampiran 12 : Dokumentasi Simulasi ke-5 di area 473-GQ1 <i>Raw Mill Nar 1</i> tanpa pipa PVC dan <i>hose</i>	77
Lampiran 13 : Dokumentasi <i>Assembly</i> alat <i>Vacuum Pneumatic</i> di area 473-GQ1 <i>Raw Mill Nar 1</i>	78
Lampiran 14 : Menghitung Kecepatan Angin menggunakan Anemometer.....	79
Lampiran 15 : Personalia Tugas Akhir.....	80

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

RINGKASAN

Production Support and Planning Department berada di bawah *Production Department*, yang bertugas merancang dan meningkatkan sistem perencanaan melalui peningkatan konsep rekayasa industri modern dan mengkombinasikan pendekatan teoritis dan empiris dalam proses pembuatan semen. *Production Support Department* menangani beberapa kegiatan seperti *Internal Material Handling*, *Housekeeping* *Industrial Cleaning and Management Inventory* alat maupun material *refractory*.

Fokus penulis dalam Tugas Akhir ini adalah berinisiatif untuk mencapai target plant dengan capaian penampilan yang bersih. Dengan adanya permasalahan di lapangan seperti melakukan *cleaning* pada tumpahan material dan kebocoran saat ini hanya menggunakan metode penyemprotan, hal tersebut tidak efektif karena hanya memindahkan material, bukan menampung material. Dengan merancang alat *vacuum pneumatic* di lapangan untuk *industrial cleaning* dan *housekeeping* dapat mengurangi waktu dalam membersihkan area yang ketumpahan material untuk meningkatkan pabrik yang lebih bersih.

Metode pelaksanaan tugas akhir ini terdiri dari enam tahapan, dimulai dari identifikasi masalah dan observasi alat dengan cara studi lapangan, kemudian akan dilanjutkan dengan studi literatur dan diskusi untuk dapat merancang mesin vakuum pneumatic. Setelah perancangan selesai dilakukan, maka tahap terakhir adalah trial dan error. Seiring dengan berjalannya proyek ini, laporan tugas akhir mulai dibuat, kemudian dilengkapi ketika proyek nya sudah selesai dilaksanakan



Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

EVE Program adalah suatu program pendidikan kejuruan yang telah dibentuk oleh PT Solusi Bangun Indonesia Tbk (dahulu PT Holcim Indonesia Tbk) sejak pertengahan tahun 2005. Program ini dibentuk sebagai bagian dari program tanggung jawab sosial (CSR). (Program, 2005)

1.1 Latar Belakang

PT. Solusi Bangun Indonesia terdapat departemen khusus yaitu *Production Support* yang menangani beberapa kegiatan, salah satu nya adalah *Industrial Cleaning* dan *Housekeeping*. *Industrial Cleaning* dilakukan pada 4 area utama yaitu *Raw Mill Kiln Nar 1*, *Raw Mill Kiln Nar 2*, *Finish Mill Nar 1* dan *Finish Mill Nar 2*.

Devisi *Production Support* menanggapi beberapa masalah seperti *dusty* dan kebocoran pada equipment, karena itu department ini berinisiatif untuk mencapai target plant dengan capaian penampilan yang bersih. Dengan adanya permasalahan di lapangan seperti melakukan *cleaning* pada tumpahan material dan kebocoran saat ini hanya menggunakan metode penyemprotan. Metode penyemprotan ini bukanlah suatu hal yang efektif karena penyemprotan tersebut hanya memindahkan material dari satu tempat ke tempat lain dalam kondisi yang terbuka, bukan membersihkan dan menampung *dusty* di area tersebut. Hal ini dapat menyebabkan material menumpuk sehingga akan sulit untuk di kontrol yang akan mempengaruhi permasalahan baik terkait lingkungan, keselamatan kerja, dan kondisi equipment tersebut.

Salah satu contoh kasus kondisi *dusty* yaitu rantai *Cooler* dengan kode HAC 473-GQ1 di *Raw Mill Nar 1*. Area tersebut masih kerap terjadi nya *dusty* atau sumber kebocoran pada equipment sehingga mengganggu pekerjaan pada area tersebut.

Hak Cipta :

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

Hal ini perlu adanya inovasi sebuah alat dimana dapat digunakan untuk membersihkan sekitar lingkungan kerja menggunakan energi alternatif yakni udara tekan (Julianto & Hanifi, 2021). Dengan ini penulis melakukan rancang bangun alat *Vacuum Pneumatic* dengan sistem aliran udara bertekanan untuk membersihkan lantai dan memindahkan *dusty* dari satu tempat ke tempat lainnya seperti ke *Pock Hole Cooler* atau *banker Cooler* agar tidak menumpuk di area tersebut. Setelah itu dilakukan perancangan alat tersebut agar bisa berjalan dengan baik dan tahan lama.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan membangun sistem mekanik *vacuum pneumatic*.
2. Menentukan kebutuhan ukuran *line vacuum* di lapangan.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah dapat merancang bangun mesin vacuum pneumatic dengan fokus pada sistem mekanik dari mesin tersebut.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari tugas akhir ini yaitu:

1. Melakukan perancangan *Vacuum Pneumatic*
2. Membangun sistem *Vacuum Pneumatic*
3. Melakukan pengujian terhadap sistem *Vacuum Pneumatic* dalam kapasitas 5 [kg/menit]

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini yaitu:

1. Alat ini dapat digunakan pada 4 area utama seperti *Raw Mill Kiln Nar*

Hak Cipta :

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

- 1, Raw Mill Kiln Nar 2, Finish Mill Nar 1, dan Finish Mill Nar 2.
2. Fokus pada proses perancangan dan pembangunan terkait dengan mekanik
3. Keuntungan yang didapatkan dari tersedia nya alat *vacuum pneumatic*

1.5 Lokasi

Tugas akhir ini dilaksanakan pada salah satu area *department Raw Mill Kiln* Narogong 1 PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, dan dalam melakukan proses perancangan dan pembangunan dilakukan di *Production Support*.



Gambar 1. 1 Lokasi Cooler NAR 1

1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Pada Tugas Akhir ini metode yang penulis gunakan yaitu kajian identifikasi masalah, perancangan, pengujian, serta analisis data-data yang berhubungan dengan perancangan maupun masalah yang ada. Dalam proses perancangan penulis menggunakan software solidwoks untuk melakukan desain sesuai perhitungan yang optimum serta berfungsi dengan baik.



Hak Cipta :

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

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

1.7.1 BAB I Pendahuluan

Pada Bab Pendahuluan, menjabarkan Sub bab seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, lokasi tugas akhir, metode penyelesaian masalah, manfaat, dan sistematika penulisan.

1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka

Pada Bab Tinjauan Pustaka, menjabarkan sub bab dari teori mengenai vacuum pneumatic dan komponen pendukungnya untuk melengkapi data vacuum pneumatic.

1.7.3 BAB III Metodologi

Pada Bab Metodologi, penulis menjabarkan alur proses rancang bangun pada mesin vacuum pneumatic dan proses akhir melalui diagram alir.

1.7.4 BAB IV Pembahasan dan Hasil

Pada Bab Pembahasan dan Hasil, penulis menjabarkan tentang pembahasan pada proses di Bab III, serta data hasil dari proses rancang bangun mesin vakuum pneumatic tersebut apakah sesuai dengan pencapaian.

1.7.5 BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada Bab Kesimpulan dan Saran, penulis dapat melakukan kesimpulan setelah proses rancang bangun selesai, serta memberikan saran atau rekomendasi atas dasar pengalaman penulis melakukan penelitian ini.

Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian kesimpulan dan saran ini akan dipaparkan ringkasan dari hasil dan analisis dari tugas akhir penulis sehingga didapatkan kesimpulan serta saran untuk pengembangan alat khususnya pada alat *vacuum pneumatic* dan penelitian lebih lanjut dengan tujuan pengembangan akademik.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil instalasi alat *vacuum pneumatic industrial cleaning* di 473-GQ1 Narogong 1 lantai 2 adalah :

1. Dapat disimpulkan bahwa *vacuum pneumatic inner* dan *outer* telah berhasil dilakukan perancangan dengan dimensi 1½ “ dan dapat direalisasikan pada 473-GQ1 Narogong 1.
2. *Vacuum pneumatic* telah berhasil di manufakturing dengan proses pembubutan menggunakan mesin CNC. Material yang digunakan untuk memanufakturing alat *vacuum pneumatic* adalah Aluminium Dural 1100.
3. Pengujian *vacuum pneumatic* yang dilakukan di lapangan dengan kapasitas 5[kg/menit] telah berhasil dilakukan dan dapat melakukan penyedotan debu klinker pada area 473-GQ1 Narogong 1 lantai 2 dengan variasi: pipa PVC sepanjang 10 [cm] didapatkan hasil kecepatan sebesar 33-36[m/s] dengan waktu rata rata 2,48 detik. Untuk selang sepanjang 1 [m], waktu rata rata yang dibutuhkan untuk membersihkan material debu klinker adalah 3,15 detik. Sedangkan tanpa pipa PVC maupun selang, waktu rata rata yang dibutuhkan unuk membersihkan material debu klinker adalah 2,45 detik. Dari hasil tersebut, alat *vacuum* dapat menyedot lebih cepat dan efisien dalam membersihkan material halus seperti debu klinker di bandingkan dengan *cleaning existing* yang



Hak Cipta :

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

membersihkan debu secara manual. Alat *vacuum* tidak hanya menghemat waktu tetapi juga dengan mudah menjangkau area yang sulit diakses serta mengurangi risiko paparan debu klinker. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa alat ini efektif untuk menyedot material halus di area seperti *Finish Mill* dan area lainnya.

5.2 Saran

Saran dari instalasi alat *vacuum pneumatic industrial cleaning* di 473-GQ1 Narogong 1 lantai 2 adalah :

1. Perlu adanya pengembangan mekanik seperti menaikkan bar pada pressure gauge agar dapat mengoptimalkan alat *vacuum pneumatic* tersebut.
2. Perlu merevisi ukuran dan kemiringan pada pockhole yang dilakukan di ducting 473-GQ1 agar hisapan pada alat *vacuum pneumatic* dapat lebih optimal.
3. Perlu adanya pengembangan konsep keempat dengan menggunakan material Aluminium Durel untuk bagian *outlet* nya dan menggunakan Baja Karbon untuk bagian *inlet* nya yang tahan terhadap abrasi dan korosi untuk dapat meningkatkan masa *lifetime* dari alat *vacuum*. Selain itu, dipadukan dengan konsep ketiga untuk dapat mengurangi komponen dari alat tersebut .
4. Jika kecepatan berkurang, maka tekanan harus ditingkatkan untuk menjaga keseimbangan energi.
5. Perlu dipertimbangkan jarak jangkauan antara sumber angin dan sumber material yang di angkut.



Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- A Khalid, R. R. (2016). *RANCANG BANGUN SIMULASI SISTEM PNEUMATIK UNTUK PEMINDAH BARANG*. 16(1), 39–44.
- Abdillah, M. (2023). Analisis Kerja Kompresor Screw Oil Injected Sullair LS 20-150 untuk Ash Handling di PLTU Teluk Sirih. *Unes Padang*, 5.
- Adelia Dian Oktaviani, Aditya Affan Herdiyanto, Ary Octaviani, Chloe Tiara Marannu S, Dita Aulia Azizah, Ghalih Hakiki Kavisa, Gilbert, Faishal Maulana Kusumah, Faishal Maulana Kusumah, Joeng Jody Saputra Yusuf, Z. A. Z. (2017). *PROSES MEKANIK VACUUM PNEUMATIC CONVEYOR*. Universitas Diponegoro Semarang. https://www.scribd.com/embeds/367182750/content?start_page=1&view_mode=scroll&access_key=key-fFexxf7r1bzEfWu3HKwf
- AMNI, U. (2020). *PIPA*. 5–14.
- Azwar, T., & Kholiq, A. (2013). *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia Vol . 02 No . 03 Tahun 2013 41 - 45 Anemometer Digital Berbasis Mikrokontroler Atmega-16 Abstrak*. 02(03), 1–5.
- Bhatia, A. (n.d.). *Pneumatic Conveying Systems Credit : 5 PDH*. 877.
- BIG. (2021). *SCREW COMPRESSOR 22-75 KW*. PT.BIG.COM. <https://www.ptbig.com/products/screw-compressor-22-75-kw>
- Blibli.com. (2024). *Filter Water Trap*. Blibli. <https://www.blibli.com/p/air-filter-water-trap-regulator-aw-3000-03-3-8-hpc-selera-kita-store/ps--SES-70518-33241?ds=SES-70518-33241-00001&source=SEARCH&sid=4d2d3221dfc2f3a7&cnc=false&pickupPointCode=PP-3372487&pid1=SES-70518-33241>
- Dai, V., & Ice, O. (2014). *KARAKTERISTIK ALIRAN FLUIDA PADA*.
- etsworlds.id. (2023). *Sejarah dan Perkembangan Vacuum Cleaner*.



Hak Cipta :

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

ETSWORLDS. <https://www.etsworlds.id/2020/01/sejarah-dan-perkembangan-vacuum-cleaner.html>

Fluida, F. I. (n.d.). *Bab 2 Tinjauan Pustaka. 1(m)*.

GUP.com. (2023). *Barometer*. PT. Gajah Unggul Pratama. <https://www.jualpompaindustri.com/product/barometer-alat-ukur-p571545.aspx>

HsiangNeng.com. (2019). *Motor DC*. HSIANGNENG. https://www.hsiangneng.com/id/product/dc-geared-motor_HN30GM-HN290.html

Ii, B. A. B. (2013). *TINJAUAN PUSTAKA*. 3–13.

Julianto, K., & Hanifi, R. (2021). *Perancangan Alat Vacuum Cleaner Menggunakan Energi Udara Bertekanan Jaringan Pipa Distribusi Udara Pabrik Design Equipment Vacuum Cleaner Using Energy Air Pressure Network Pipe Air Distribution Factory*. 5(1), 34–47. <https://doi.org/10.31289/jmemme.v5i1.4160>

Karya Prima Suplindo.co.id. (2022). *pengertian Fittings*. Karya Prima Suplindo. <https://www.karyaprimasuplindo.co.id/pengertian-fittings-adalah-apa-simak-penjelasan-dia-sini>

Landtecna.com. (2020). *FILTER*. Landtecna. <https://www.landtecna.com/faq/q-filters-water-trap-need-one/>

Malau, J., Sitepu, T., Departemen, M., Mesin, T., Teknik, F., Utara, U. S., Pengajar, S., Teknik, D., Teknik, F., & Sumatera, U. (2012). *ANALISA PRESSURE DROP PADA SISTEM PERPIPAAN FUEL OIL BOILER PADA PT . PLN PEMBANGKITAN SUMATERA BAGIAN UTARA SICANANG – BELAWAN DENGAN*. 3(3).

Manege, P. M. N., & Allo, E. K. (2017). *Rancang Bangun Timbangan Digital Dengan Kapasitas 20Kg Berbasis Microcontroller*. 6(1), 57–62.



Hak Cipta :

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

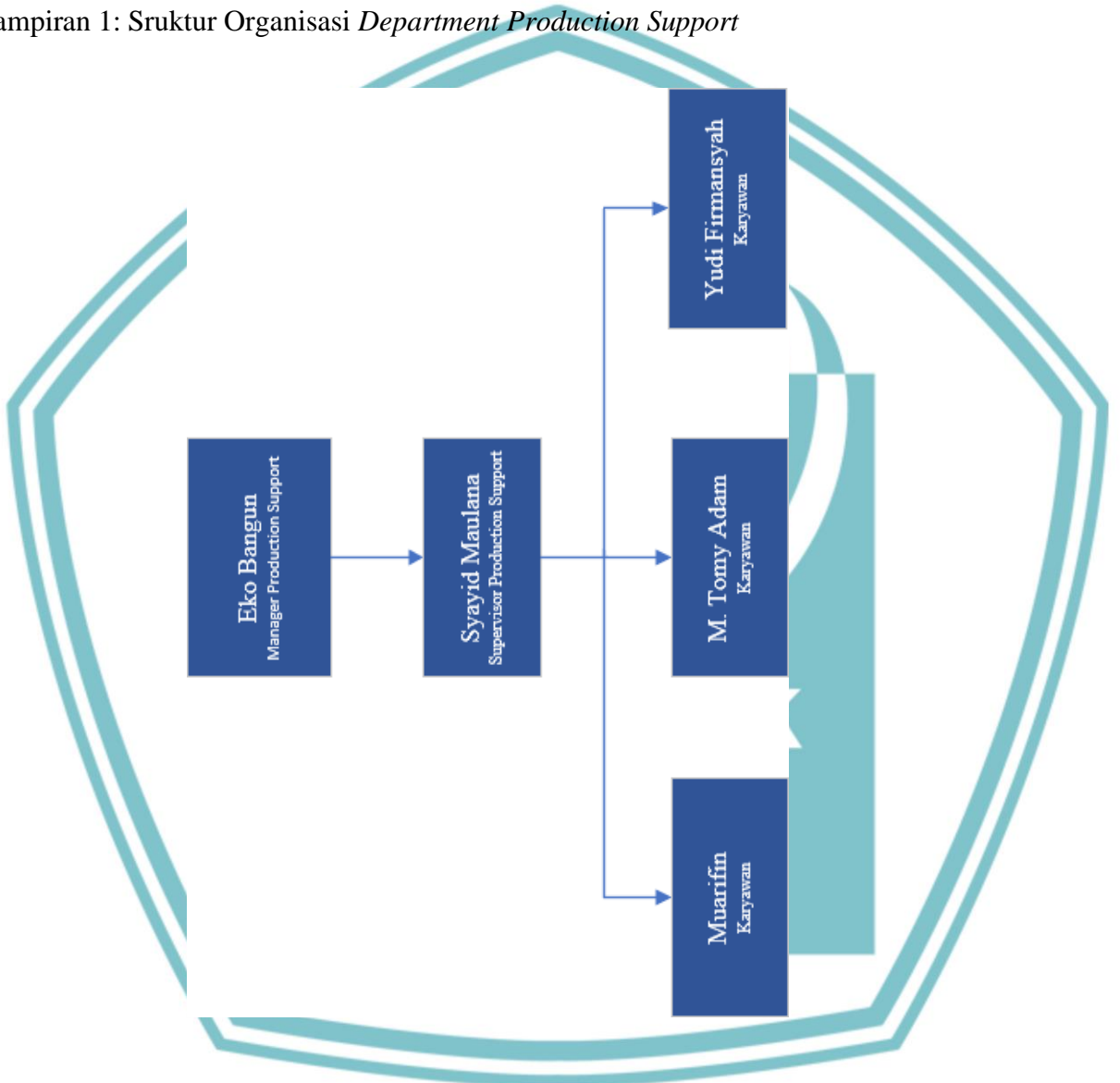
- Monotaro.id. (2023). *Selang Angin Compressor*. Monotaro. [https://www.monotaro.id/k/store/selang angin kompresor](https://www.monotaro.id/k/store/selang%20angin%20kompresor)
- Program, E. (2005). *Profile EVE PROGRAM*. Unknown. <https://www.eveprogramindonesia.com/profil>
- Rahman, A. (2019). *Kenali 7 Jenis Pipa Air dan Kegunaanya*. Indonesia Water Portal. <https://www.indonesiawaterportal.com/news/kenali-7-jenis-pipa-air-dan-kegunaannya.html>
- Repository, U. (2020). *Motor DC*. Universitas Muhammadiyah Malang, 4–33.
- Rizk, F, Klinzing G.E. , Marcus R., L. L. . (2010). *Pneumatic Conveying of Solid*. University of Pittsburgh. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=4TvhukIOum4C&oi=fnd&pg=PR1&dq=pneumatic+conveyor&ots=ZXIPlajCD&sig=kC2yZzS2gfkOBQHxyo5fYFenDVs&redir_esc=y#v=onepage&q=pneumatic conveyor&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=4TvhukIOum4C&oi=fnd&pg=PR1&dq=pneumatic+conveyor&ots=ZXIPlajCD&sig=kC2yZzS2gfkOBQHxyo5fYFenDVs&redir_esc=y#v=onepage&q=pneumatic%20conveyor&f=false)
- S Aulia Ningtyas. (2019). Bab ii kajian literatur. *Kajian Literatur Ketimpangan Pembangunan*, 1–18.
- Simwise, S. (2016). *RANCANG BANGUN KONSTRUKSI ATAP*. 4–20.
- STEKOM, U. (2022). *Pengisap debu*. Ensiklopedia. https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Pengisap_debu
- Studi, P., & Mesin, T. (2019). *Mekanika fluida dasar (2019)*.
- Ulfah, N., Hakim, R., & Adelitho, M. T. (2020). *RANCANG BANGUN JIG & FIXTURE UNTUK PIPE FITTING STEEL CONCENTRIC REDUCER PADA MESIN BEVEL PIPA*. 19(2).
- Vakum, T. (2017). *Pengenalan TEKNOLOGI VAKUM*.
- Wingston. (2020). *POMPA*. Wingston Engineering. https://www.winstonengineering.com/id/id/events/57_pompa.html

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

Lampiran 1: Sruktur Organisasi *Department Production Support*





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 : *Timeline* pembuatan alat *Vacuum Pneumatic*

No	Aktivitas	Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Desain gambar Vacuum Pneumatic																																				
2	Penentuan bahan																																				
3	Pengadaan barang																																				
4	Assembley all part																																				
	Install di area																																				
5	Perhitungan Kecepatan Vacuum Pneumatic yang dibutuhkan																																				
6	Trial dan troubleShooting																																				



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



Lampiran 3 : Rincian Biaya Tugas Akhir

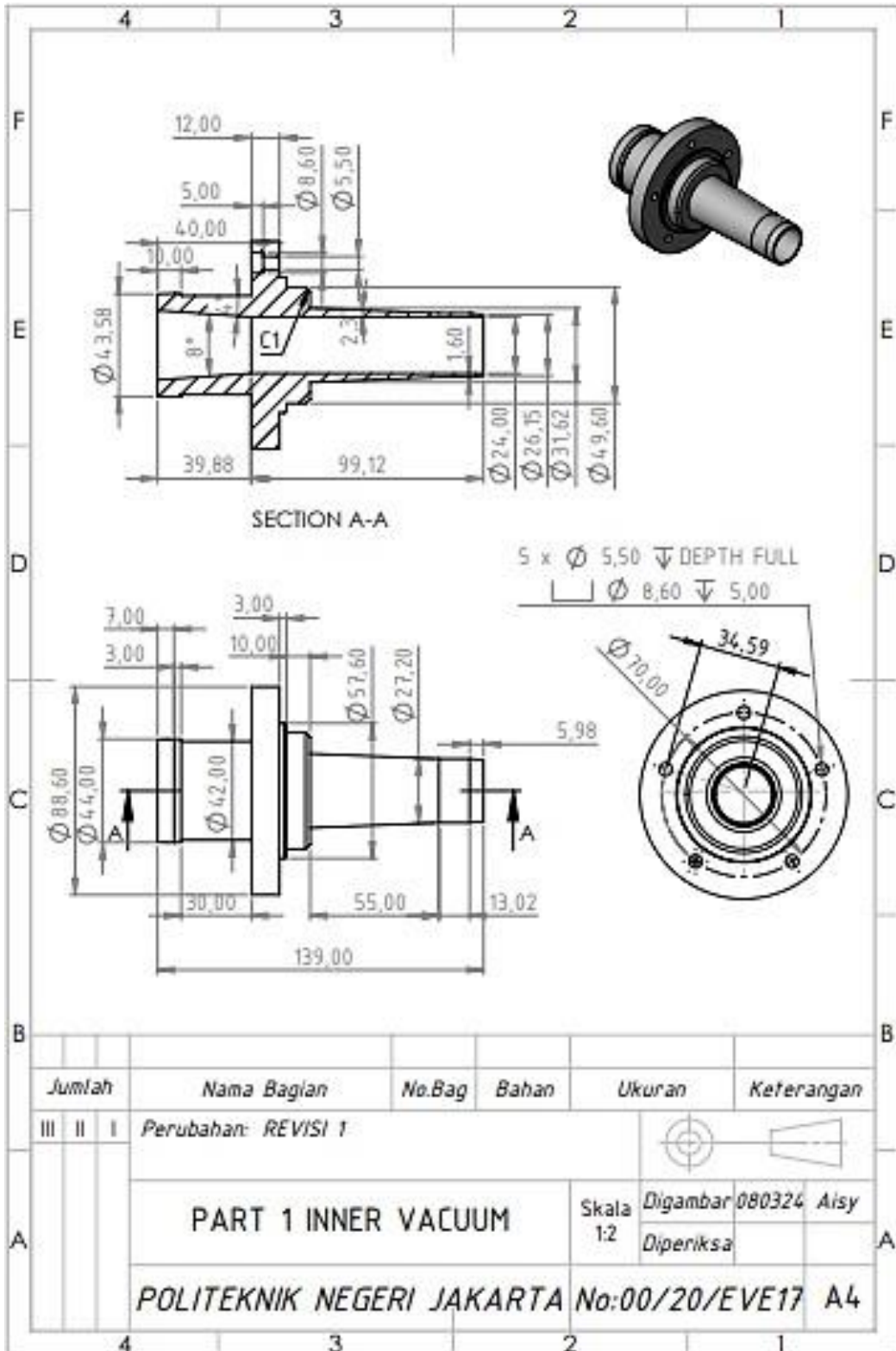
No.	Nama Item	Ukuran	Jumlah	Harga	Harga Total
1	Vacuum Pneumatic	1½"	1 Set	Rp5.000.000,00	Rp5.000.000,00
2	Filter Water Trap	-	1 set	Rp550.000,00	Rp550.000,00
3	Pipa PVC	1½"	3 Pcs	Rp250.000,00	Rp250.000,00
4	Vlok Sok Reducer Pipa	1"x 1 1/2"	1 Pcs	Rp10.000,00	Rp10.000,00
5	Ball Valve	5.2"	1 Pcs	Rp50.000,00	Rp50.000,00
6	Hose Niple Draft	3/4"	1 Pcs	Rp10.000,00	Rp10.000,00
7	Tinta Printer & Kertas	A4	1 Set	Rp65.000,00	Rp65.000,00
8	Selang Spiral	5/8"	10 m	Rp900.000,00	Rp900.000,00
9	Clamp	1"	3 Pcs	Rp3.600,00	Rp10.800,00
10	Sok Reducer Galvanis	3/4" to ½"	1 Pcs	Rp16.900,00	Rp16.900,00
11	Sok Drat Galvanis	½"	2 Pcs	Rp5.600,00	Rp11.200,00
12	Pipa Galvanis	½"	1 Pcs	Rp96.000,00	Rp96.000,00
13	Elbow Galvanis 90°	½"	1 Pcs	Rp6.500,00	Rp6.500,00
17	Gauge	-	1 Pcs	Rp100.000,00	Rp100.000,00
				Total	Rp7.076.400,00

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

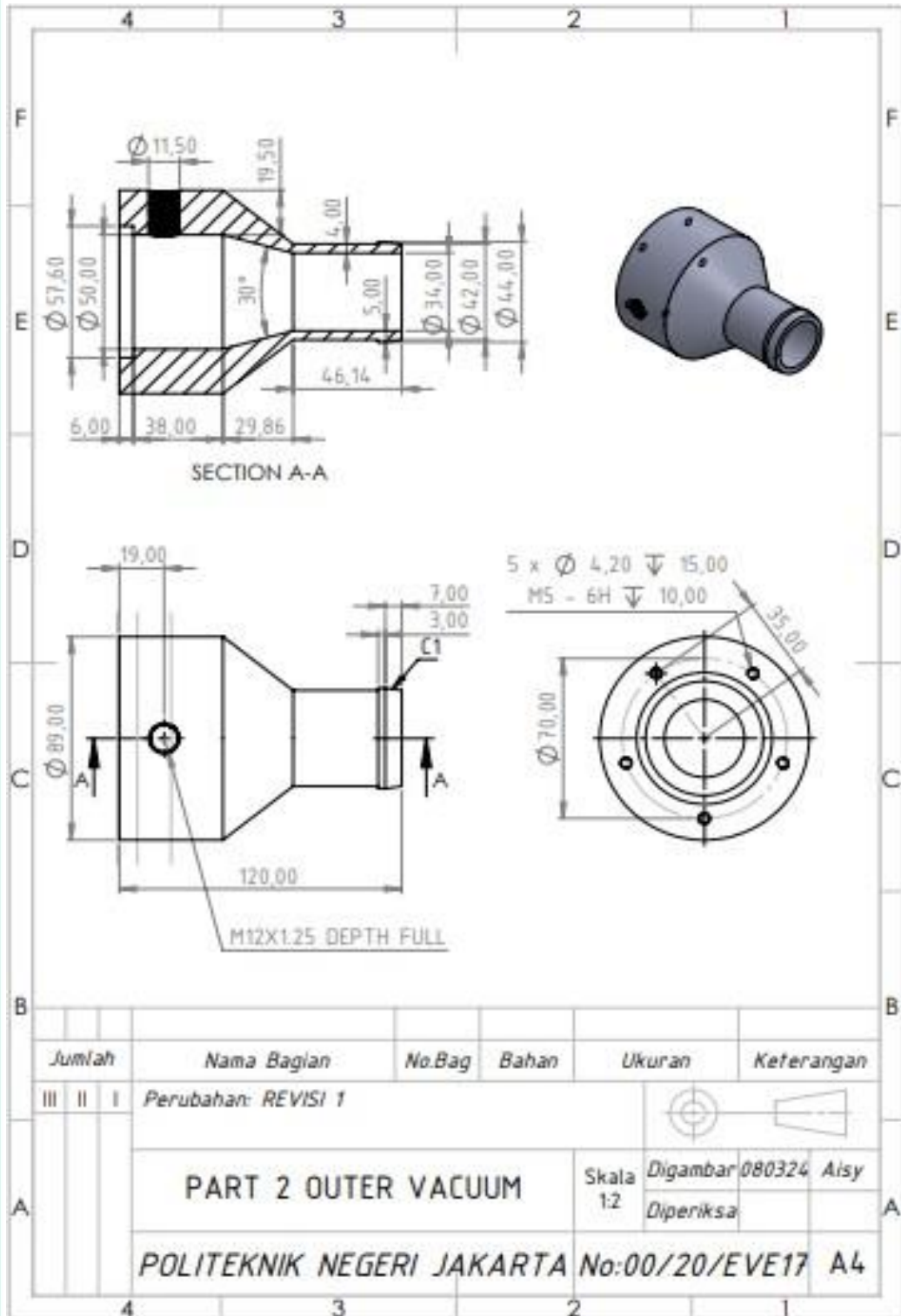
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Lampiran 4 : Gambar Kerja *Inner Vacuum Pneumatic*



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

Lampiran 5 : Gambar Kerja *Outer Vacuum Pneumatic*



Hak Cipta :

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

Lampiran 6 : Spesifikasi Pipa

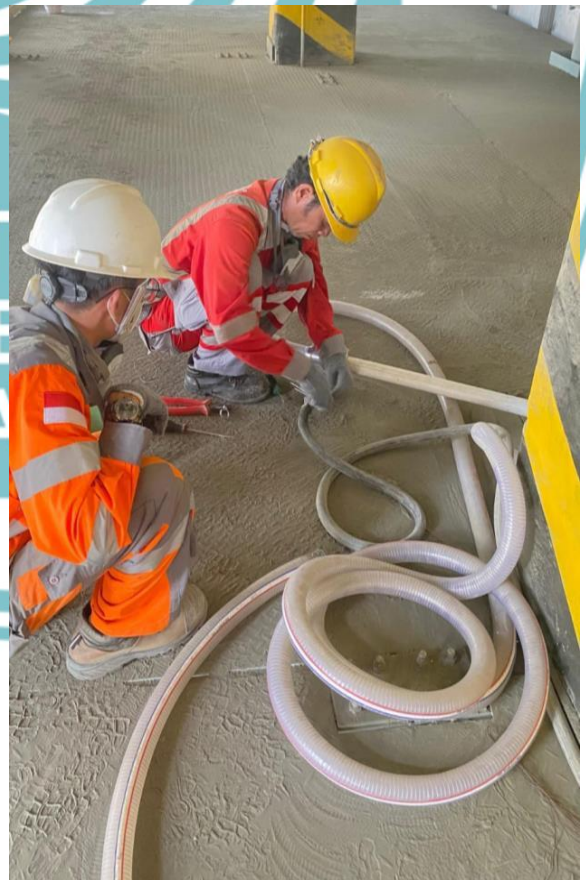
PIPA PVC RUCIKA STANDARD UNTUK APLIKASI AIR BERSIH & AIR LIMBAH

PRODUK	DN		OD (mm)	4 M / BATANG		5,8 M / BATANG*	
	mm	inch		AW**	D***	AW**	D***
	16	½"	22	Rp. 31.500,-	*	Rp. 46.700,-	*
	20	¾"	26	Rp. 42.700,-	*	Rp. 64.000,-	*
	25	1"	32	Rp. 58.400,-	*	Rp. 87.100,-	*
	35	1½"	42	Rp. 87.200,-	Rp. 54.800,-	Rp. 130.900,-	Rp. 82.500,-
	40	1½"	48	Rp. 100.200,-	Rp. 61.900,-	Rp. 150.100,-	Rp. 92.500,-
	50	2"	60	Rp. 128.100,-	Rp. 79.400,-	Rp. 191.600,-	Rp. 118.800,-
	65	2½"	76	Rp. 186.700,-	Rp. 107.200,-	Rp. 279.700,-	Rp. 160.600,-
	75	3"	89	Rp. 262.900,-	Rp. 142.300,-	Rp. 394.100,-	Rp. 213.000,-
	100	4"	114	Rp. 435.600,-	Rp. 223.800,-	Rp. 652.900,-	Rp. 335.300,-
	125	5"	140	Rp. 689.900,-	Rp. 344.500,-	Rp. 1.034.800,-	Rp. 516.200,-
	150	6"	165	Rp. 967.600,-	Rp. 454.300,-	Rp. 1.451.400,-	Rp. 680.900,-
	200	8"	216	Rp. 1.623.500,-	Rp. 798.800,-	Rp. 2.435.300,-	Rp. 1.197.700,-
	250	10"	267	Rp. 2.510.200,-	Rp. 1.315.700,-	Rp. 3.765.200,-	Rp. 1.973.200,-
	300	12"	318	Rp. 3.539.300,-	Rp. 1.846.700,-	Rp. 5.308.800,-	Rp. 2.770.000,-

PIPA PVC RUCIKA JIS K-6741 / K-6742 UNTUK APLIKASI AIR BERSIH & AIR LIMBAH

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

Lampiran 7 : Dokumentasi Assembly alat Vacuum Pneumatic



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

Hak Cipta :

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

Lampiran 8 : Simulasi ke-1 menggunakan selang 1[m]



Lampiran 9 : Simulasi ke-2 menggunakan inlet PVC 10[cm] dan tanpa PVC di 473-GQ1 Raw Mill Nar 1



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10 : Simulasi ke-3 menggunakan inlet PVC 10[cm] dan tanpa PVC



Hak Cipta :

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

Lampiran 11 : Simulasi ke-4 menggunakan PVC 10 [cm]



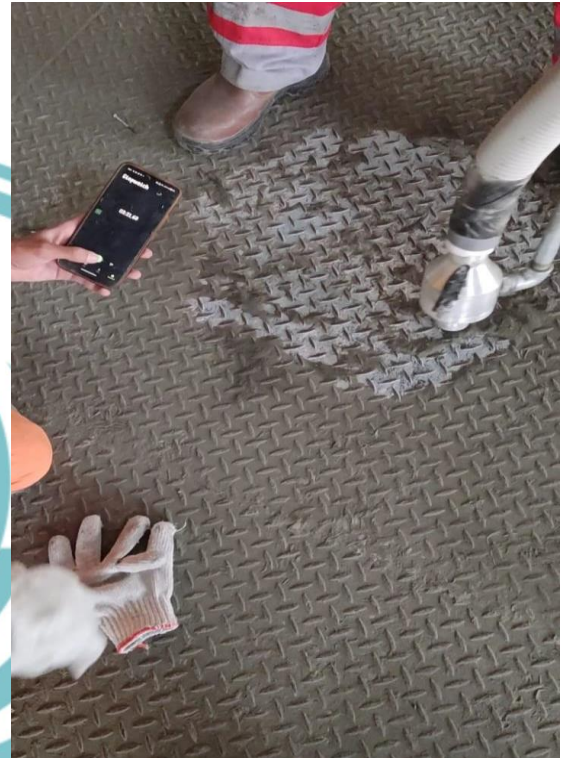
Hak Cipta :

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

Hak Cipta :

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

Lampiran 12 : Dokumentasi Simulasi ke-5 di area 473-GQ1 *Raw Mill Nar 1* tanpa pipa PVC dan *hose*



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 13 : Dokumentasi *Assembly* alat *Vacuum Pneumatic* di area 473-GQ1
Raw Mill Nar 1



Hak Cipta :

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

Lampiran 14 : Menghitung Kecepatan Angin menggunakan Anemometer



Hak Cipta :

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



Lampiran 15 : Personalia Tugas Akhir



1. Nama Lengkap : Rahadatul Aisy
2. NIM : 2102315029
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Tempat, Tanggal Lahir : Banda Aceh, 24 februari 2003
6. Nama Ayah : Ikhsan Hasyem
7. Nama Ibu : Miftahul Jannah
8. Alamat : Kembang Kuning, Kec. Klapanunggal
Kabupaten Bogor, Jawa Barat
9. Email : rahadatul.eve17@gmail.com
rahadatul.aisy.tm21@mhs.wpnj.ac.id
10. Pendidikan :
SD (2007-2014) : MIN TELADAN
SMP (2014-2017) : SMPN 17 BANDA ACEH
SMA (2017-2020) : SMAN 2 BANDA ACEH
11. Specialization : *Production Support*
12. Pengalaman Project : 1. *Controller Auto Tamping Laboratory*
2. *Control technique (Electric Module Kit)*

Hak Cipta :

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