

**ANALISIS FENOMENA FLUIDISASI, KECEPATAN MINIMUM
FLUIDISASI DAN KETINGGIAN DI *FLUIDIZED BED*
MENGUNAKAN PASIR DAN KACANG HIJAU**



DEKA YUHRIANTO
NIM: 41317110062

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

**ANALISIS FENOMENA FLUIDISASI, KECEPATAN MINIMUM
FLUIDISASI DAN KETINGGIAN DI *FLUIDIZED BED*
MENGUNAKAN PASIR DAN KACANG HIJAU**



Disusun oleh:

Nama : Deka Yuhrianto
NIM : 41317110062
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JANUARI 2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS FENOMENA FLUIDISASI, KECEPATAN MINIMUM FLUIDISASI DAN KETINGGIAN DI *FLUIDIZED BED* MENGUNAKAN PASIR DAN KACANG HIJAU

Disusun oleh:

Nama : Deka Yuhrianto
NIM : 41317110062
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 21 JANUARI 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA

Penguji Sidang I


(Dr. Ir. Nanang Ruhyat, MT)



(Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng)


NIK/NIP. 101730256

NIK/NIP. 216910097

Penguji Sidang II

Penguji Sidang III


(Dr. Eng. Deni Shidqi Khaerudini, M.Eng)


(Ir. Dadang Suhendra Permana, M.Si)

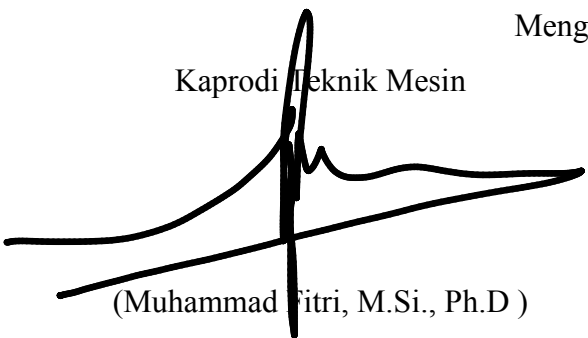
NIK/NIP: 216890126

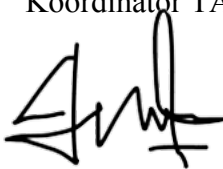
NIK/NIP: 612650444

Kaprodi Teknik Mesin

Mengetahui,

Koordinator TA


(Muhammad Fitri, M.Si., Ph.D)


(Gilang Awan Yudhistira, ST, MT)

NIK/NIP. 186490140

NIK/NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Deka Yuhrianto
NIM : 41317110062
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : ANALISIS FENOMENA FLUIDISASI,
KECEPATAN MINIMUM FLUIDISASI DAN
KETINGGIAN DI *FLUIDIZED BED*
MENGUNAKAN PASIR DAN KACANG
HIJAU

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 22 OKTOBER 2022



(Deka Yuhrianto)

PENGHARGAAN

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT ,yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) di jurusan Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis begitu banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan nasehat, masukan, bimbingan, serta saran yang sangat membangun dan juga bermanfaat bagi penulis. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terimakasih yang sebesar – besarnya kepada berbagai pihak.

1. Bapak Prof. Dr. Andi Andriansyah M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Marwadi, M.Ti selaku dekan fakultas teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhamad Fitri, ST., M.Si., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, S.T., M.T selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana, yang telah memberikan pengarahan, nasehat dan motivasi kepada penulis.
5. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T selaku koordinator Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
6. Kepada kedua orang tua saya, Sugiyanto dan Suyuti yang selalu memberikan dukungan, doa dan serta kasih sayang yang tiada hentinya.
7. Kepada kedua kakak saya, Dara Puspita dan Gesang Yudianto, S.E. yang selalu memberikan dukungan dan finansial kepada penulis.
8. Kepada rekan penulis, Ahmad Afif, ST., yang selalu memberikan pengarahan penulisan Tugas Akhir kepada penulis.
9. Kepada seluruh staff IMA 3D PRINTING, yang selalu menyediakan tempat penelitian kepada penulis.
10. Teman-teman jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Angkatan 31

Masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak tersebut.

Jakarta, 22 OKTOBER 2022



(Deka Yuhrianto)



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN PENELITIAN	3
1.4. MANFAAT PENELITIAN	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. FLUIDISASI	6
2.2. FENOMENA FLUIDISASI	6
2.2.1. Fluidisasi Partikulat (<i>Particulate Fluidization</i>)	9
2.2.2. Fluidisasi Agregat (<i>Agregative Fluidization / Bubbling Fluidization</i>)	10
2.2.3. Fluidisasi Kontinu (<i>Continous fluidization</i>)	11
2.3. PARAMETER-PARAMETER FLUIDISASI	11
2.3.1. Batas Partikel	11
2.3.2. Densitas Partikel	11
2.3.3. Bentuk Partikel	12

2.3.4.	Ukuran Partikel	12
2.3.5.	Gaya Antar Partikel	13
2.3.6.	Jatuh Tekanan (<i>Pressure Drop</i>)	13
2.3.7.	Daerah Batas Fluidisasi (<i>Fluidization Regimes</i>)	13
2.3.8.	Klasifikasi Pasir	13
2.4.	JENIS – JENIS ALIRAN	16
2.4.1.	Laminar	16
2.4.2.	Transisi	16
2.4.3.	<i>Turbulent</i>	17
2.5.	PERILAKU <i>BUBBLING</i> DAN KETINGGIAN UNGGUN	17
2.5.1.	Perilaku <i>Bubbling</i>	17
2.5.2.	Ketinggian Unggun	18
2.6.	KECEPATAN MINIMUM FLUIDISASI	18
2.7.	PASIR	18
2.7.1.	Pasir Vulkanik	19
2.7.2.	Pasir Sungai	19
2.7.3.	Pasir Pantai	19
2.7.4.	Pasir Darat	19
2.8.	PENELITIAN TERDAHULU	20
BAB III METODOLOGI		28
3.1.	DIAGRAM ALIR	28
3.1.1.	Diagram Alir Pengujian Spesifikasi <i>Blower</i> Menggunakan <i>Tachometer</i>	30
3.1.2.	Diagram Alir Pengayakan Material	31
3.1.3.	Diagram Alir Pengambilan Data	32
3.1.4.	Diagram Alir Analisis Data	33

3.2.	ALAT DAN BAHAN	35
3.2.1.	Alat	35
3.2.2.	Bahan	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1.	HASIL PENGAMBILAN DATA EKSPERIMEN	47
4.1.1.	Hasil Pengujian pada Pasir Putih Bangka Ukuran 20 mesh	48
4.1.2.	Hasil Pengujian pada Pasir Putih Bangka Ukuran 50 mesh	48
4.1.3.	Hasil Pengujian pada Pasir Abu Batu Ukuran 20 mesh	49
4.1.4.	Hasil Pengujian pada Pasir Abu Batu Ukuran 50 mesh	49
4.1.5.	Hasil Pengujian pada Kacang Hijau	50
4.2.	PEMBAHASAN	51
4.2.1.	Pembahasan pada Pasir Putih Bangka dan Pasir Abu Batu 20 mesh	51
4.2.2.	Pembahasan pada Pasir Putih Bangka dan Pasir Abu Batu 50 mesh	52
4.2.3.	Pembahasan pada Kacang Hijau	53
BAB V	PENUTUP	56
5.1	KESIMPULAN	56
5.2	SARAN	56
	DAFTAR PUSTAKA	58
	LAMPIRAN A	60
	LAMPIRAN B	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fenomena <i>Fix Bed</i>	7
Gambar 2.2 Fenomena <i>Minimum or Incipient Fluidization</i>	7
Gambar 2.3 Fenomena <i>Smooth or Homogenously</i>	7
Gambar 2.4 Fenomena <i>Bubbling Fluidization</i>	8
Gambar 2.5 Fenomena <i>Slugging Fluidization</i>	8
Gambar 2.6 Fenomena <i>Chanelling Fluidization</i>	9
Gambar 2.7 Fenomena <i>Disperse Fluidization</i>	9
Gambar 2.8 Model Fluidisasi <i>Bubbling</i>	10
Gambar 2.9 Hidronamika Partikel	12
Gambar 2.10 Diagram Klasifikasi Jenis - Jenis Kelompok Pasir	14
Gambar 2.11 (A) Pasir Putih Bangka (B) Pasir Abu Batu	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengujian Spesifikasi <i>Blower</i>	30
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengayakan Material	31
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengambilan Data	32
Gambar 3.5 Diagram Alir Analisis Data	34
Gambar 3.6 <i>Blower</i>	36
Gambar 3.7 Ruang <i>Fluidized Bed</i>	37
Gambar 3.8 Pipa PVC	38
Gambar 3.9 (A) 20 mesh (B) 50 mesh	39
Gambar 3.10 Ukuran Ayakan mesh Standar Amerika Serikat	39
Gambar 3.11 <i>Slide Regulator</i>	40
Gambar 3.12 Timbangan Digital	41
Gambar 3.13 Tachometer Digital	41
Gambar 3.14 Meteran	42
Gambar 3.15 <i>StopWatch</i>	42
Gambar 3.16 Pasir Abu Batu (A) 20 mesh (B) 50 mesh	43
Gambar 3.17 Pasir Putih Bangka (A) 20 Mesh (B) 50 Mesh	44
Gambar 3.18 (A) Kacang Hijau (B) Ukuran dalam millimeter.	45
Gambar 3.19 Bentuk - Bentuk Tipikal Butiran Kasar	46
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Pasir Putih Bangka dan Pasir Abu Batu 20 mesh	51

Gambar 4.2 Grafik Pengujian Pasir Putih Bangka dan Pasir Abu Batu 50 mesh	52
Gambar 4.3 Grafik Pengujian pada Kacang Hijau	54



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 3.1. Spesifikasi Kecepatan <i>Blower</i>	36
Tabel 3.2 Klasifikasi Dalam Millimeter	45
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pasir Putih Bangka Ukuran 20 mesh	48
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pasir Putih Bangka Ukuran 50 mesh	49
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pasir Abu Batu Ukuran 20 mesh	49
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pasir Putih Bangka Ukuran 50 Mesh	50
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kacang Hijau	50

