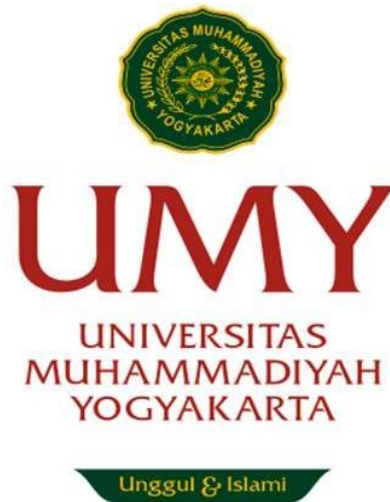


TUGAS AKHIR
INVESTIGASI FRAKSI HAMPA ALIRAN DUA – FASE UDARA –
LARUTAN MINYAK KELAPA DAN AQUADES DENGAN
KEMIRINGAN 60° PADA PIPA KAPILER HORIZONTAL

Ditujukan untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

Deny pratama
20170130085

PROGRAM STUDI S-1
TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Juli 2022



Deny Pratama

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalaamiin atas segala karunia nikmat, rahmat serta petunjuk-Nya, sehingga tugas akhir dengan judul “Investigasi Fraksi Hampa Aliran Dua – Fase Udara – Larutan Minyak Kelapa dan Aquades dengan Kemiringan 60° pada Pipa Kapiler Horizontal” berupa penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana S-1 di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tugas akhir ini menjelaskan secara rinci tentang data fraksi hampa serta karakteristik pola aliran dua fase pada larutan *emulsi* minyak kelapa dan aquades pada takaran 350 mg/dl dan 500 mg/dl pada *minichannel* dengan Kemiringan 60° Terhadap Horizontal. Pola aliran yang telah di dapat selama penelitian adalah *plug*, *slug-annular*, *annular*, dan *churn*. Penelitian ini menggunakan takaran minyak (kolesterol) 250-350 mg/dl masuk dalam katagori kolesterol tinggi sedangkan diatas 350-500 mg/dl masuk dalam katagori kolesterol ekstrim atau sangat berbahaya. Oleh karena itu, data penelitian ini diharapkan membantu dalam memahami pola aliran dalam aliran darah tubuh manusia, terutama untuk orang memiliki penyakit kolesterol yang tinggi serta kedepannya dapat memberikan manfaat yang baik terutama dalam mengembangkan bidang teknik *biomedik*.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk menjadi motivasi perbaikan dan pembelajaran selanjutnya.

Akhir kata, semoga dengan adanya skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti selanjutnya serta kritik dan saran yang membangun diharapkan demi sempurnanya skripsi ini ke depan serta sebagai bahan pembelajaran yang sebaik-baiknya.

Yogyakarta, 14 Juli 2022

Penulis


Deny Pratama

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan Alhamdulillah rabbilalamin, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat-Nya dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta sehingga penulis bisa tetap tegar untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bahagia dan bangga penulis haturkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Sukamta M.T., IPM., selaku dosen pembimbing utama tugas akhir atas bimbingan, bantuan dan saran-saran yang telah diberikan kepada penyusun dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Sudarja M.T., IPM., selaku dosen pembimbing pendamping tugas akhir atas bimbingan, bantuan dan saran-saran yang telah diberikan kepada penyusun dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Sri Sundari, M.Kes., selaku dosen FKIK yang telah memberikan bantuan dan saran-saran dalam penelitian ini.
5. Ir. Cahyo Budiyanoro M.Sc., IPM. Selaku dosen penguji tugas akhir yang telah banyak memberikan masukan terkait penulisan.
6. Bapak Ibu Dosen dan Staf lainnya serta seluruh civitas akademika Program Studi S-1 Teknik Mesin yang telah memberikan banyak pengalaman, dan bantuan kepada penulis selama berada dilingkungan Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Muhammad Idris dan Ibu Muliani yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan untuk kesuksesan penulis. Penulis tidak bisa membalas seluruh kebaikan kedua orang tua, akan tetapi penulis hanya bisa mendoakan semoga segala jerih payah dan dukungan dari kedua orang tua dibalas oleh Allah SWT dan semoga penulis bisa membahagiakan kedua orangtua di dunia dan di akhirat.

8. Adek penulis, Ismi yang tiada henti memberikan perhatian, doa dan dukungan kepada penulis.
9. Teman-teman kelas B dan seluruh angkatan teknik mesin 2017 yang telah membantu berjuang selama kuliah.
10. Kelompok tugas akhir Aliran Dua Fase, karena kalian penulis bisa melaksanakan pengambilan data dan pengolahan data.
11. Teman-teman Pencari Solusi : Dwi ari, Fajar satria, Bakti dan yang lainnya yang tidak bisa disebutkan satu-persatu terima kasih karena selalu memberikan dukungan kepada penulis dikala mengalami kesusahan dan memberikan solusi terbaik untuk penulis.
12. Sahabat rasa saudara penulis, Eki dan Zaki yang selalu menemani penulis dalam suka dan duka dari awal di Jogja sampai sekarang.
13. Seseorang spesial yang selalu menjadi pendukung penulis untuk cepat menyelesaikan studi dan menjadi tempat cerita kehidupan penulis, lala.
14. Teman-teman Organisasi BEM-FT karena dalam organisasi banyak mendapatkan tambahan ilmu untuk bekal di masa mendatang.
15. Kepada sahabat-sahabat di manapun berada yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang memberi dukungan dan do'a kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung penulisan skripsi ini. Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amalan yang akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Di akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Yogyakarta, 20 Juli 2022

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori	8
BAB 3 METODE PENELITIAN	16
3.1 Bahan Penelitian	16
3.2 Alat Penelitian	17
3.3 Prosedur Penelitian	23
3.4 Data Penelitian.....	24
3.5 Proses Pengolahan Data.....	24
3.6 Pengambilan Data.....	25
3.7 Tempat Penelitian	27
3.8 Diagram Alir Penelitian.....	28

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1. Fraksi Hampa.....	29
4.1.1. Fraksi Hampa pada Pola Aliran Plug.....	29
4.1.2. Fraksi Hampa pada Pola Aliran <i>Slug-Annular</i>	31
4.1.3. Fraksi Hampa pada Pola Aliran <i>Annular</i>	33
4.1.4. Fraksi Hampa Pada pola Aliran <i>Churn</i>	35
4.2. Pembahasan.....	37
BAB 5 PENUTUP.....	41
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Fraksi Hampa Lokal (Thome, 2004).	9
Gambar 2. 2 Fraksi Hampa Chordal (Thome, 2004).	9
Gambar 2. 3 Cross-Sectional Void Fraction (Thome, 2004).	10
Gambar 2. 4 Fraksi Hampa Volumetrik (Thome, 2004).	10
Gambar 3. 1 Skema alat	17
Gambar 3. 2 Pompa air	18
Gambar 3. 3 Flowmeter air	19
Gambar 3. 4 Tangki bertekanan	19
Gambar 3. 5 Katup Ball valve	20
Gambar 3. 6 Kompresor	20
Gambar 3. 7 Flowmeter udara	21
Gambar 3. 8 Katup udara	21
Gambar 3. 9 <i>Mixer</i>	22
Gambar 3. 10 <i>Optical correction box</i>	22
Gambar 3. 11 Lampu <i>LED</i>	22
Gambar 3. 12 Kamera	23
Gambar 3. 13 Fase fluida pada saluran	26
Gambar 4. 1 Sampel pola aliran plug pada (a) Emulsi Minyak 350 mg/dl (b)	29
Gambar 4. 2 Sampel gambar biner pola aliran plug pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	30
Gambar 4. 3 Time average fraksi hampa pola aliran plug pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	30
Gambar 4. 4 PDF fraksi hampa pola aliran plug pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl	30
Gambar 4. 5 Sampel pola aliran slug-annular pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	31
Gambar 4. 6 Sampel gambar biner pola aliran slug-annular pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	32

Gambar 4. 7 Time average fraksi hampa pola aliran slug-annular pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	32
Gambar 4. 8 PDF fraksi hampa pola aliran slug-annular pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	33
Gambar 4. 9 Sampel pola aliran annular pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	33
Gambar 4. 10 Sampel biner pola aliran annular pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	34
Gambar 4. 11 Time average fraksi hampa pola aliran annular pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	34
Gambar 4. 12 PDF fraksi hampa pola aliran annular pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	35
Gambar 4. 13 Sampel pola aliran churn pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	35
Gambar 4. 14 Sampel gambar biner pola aliran churn pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	36
Gambar 4. 15 Time average fraksi hampa pola aliran churn pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	36
Gambar 4. 16 PDF fraksi hampa pola aliran churn pada (a) Emulsi minyak 350 mg/dl (b) Emulsi minyak 500 mg/dl.	37
Gambar 4. 17 Grafik J_G & J_L terhadap fraksi hampa	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Sifat fisik cairan	16
Tabel 3. 2 Spesifikasi pompa	18
Tabel 3. 3 Spesifikasi tangki bertekanan.....	19
Tabel 3. 4 Spesifikasi Kompresor	20
Tabel 3. 5 Spesifikasi Kamera	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Matriks Pengambilan Data	44
Lampiran 2 Tabel Kecepatan Superfisial Terbentuknya Pola Aliran pada emulsi Air dan Minyak 350 mg/dl.....	44
Lampiran 3 Tabel Kecepatan Superfisial Terbentuknya Pola Aliran pada emulsi Air dan Minyak 500 mg/d.....	45