

SKRIPSI

INVESTIGASI FRAKSI HANCA ALIRAN DUA FASE UDARA LARUTAN SODIUM KLOIDA DAN GLUKOSA PADA PIPA KAPILER DENGAN POSISI VERTIKAL

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

ANDRA ERSA SEPTA

20160130077

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

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, 25 Januari 2023



Andra Ersya Septa

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirabbilalaamiin, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat-Nya, atas dukungan dan doa dari orang tercinta sehingga penulis bisa tetap tangguh untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu dengan rasa bahagia dan bangga penulis haturkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, ayah Samsinardi dan ibunda R. Herinawati yang selalu berdoa dan memberikan dukungan untuk keberhasilan penulis. Penulis tidak bisa membalas seluruh kebaikan kedua orang tua, yang selalu mendukung perjalanan hidup, mengupayakan anaknya bisa kuliah hingga sekarang. 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.
2. Almarhum kakek dan nenek, penulis terima kasih banyak atas bimbingan jalan hidup yang lebih baik serta selalu mengajarkan pentingnya ilmu pengetahuan untuk masa depan.
3. Tante dan Om penulis, Om R. Arliansah Tante R. Tati, R. Nurliatin, R. Tinriya R. Winnyarti serta keluarga dari ayah Tante Silauwati, Seimbang, Siwang, Sudianti, Silonia, dan Suriani yang tiada henti memberikan dukungan, doa, dan perhatian kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan kuliah dengan baik.
4. Untuk abang-abang dan kakak-kakak sepupu penulis yang selalu memberikan doa yang terbaik untuk menyelesaikan kuliah serta tugas akhir terimakasih banyak atas dukungan dan doanya.
5. Untuk Nita Tri Otaviani, S.I.P., M.I.P yang telah memberikan masukan dan saran dalam kuliah dan tidak lupa juga penulis terima kasih banyak untuk selalu sabar mengajarkan penulis dalam membuat naskah.
6. Teman-teman Tumala yang telah memberikan dukungan dalam bentuk moral dan semangat juang yang tinggi hingga penulis bisa tetap tenang

dalam proses menyelesaikan kuliah terima kasih banyak kepada Irfan Fadly, Nur yayat, Sitompul, Takbir, Aminsyarhan, Rizki Ahmad, Rahmat Hidayat, Alvin kurnia putra, dll masih banyak lagi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Yogyakarta, 25 Januari 2023

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalaamiin atas segala limpahan nikmat dan karunia yang Allah SWT berikan, sehingga tugas akhir dengan judul “Investigasi Fraksi Hampa Aliran Dua-Fase Udara-Larutan Sodium Klorida dan Glukosa Pada Posisi Vertikal” dalam bentuk penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana S-1 di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam Penyusunan skripsi ini penulis telah banyak mendapat arahan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

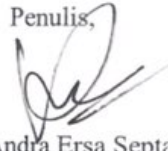
1. Bapak Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Sukamta M.T., IPM., selaku dosen pembimbing utama tugas akhir atas bimbingan, bantuan dan saran-saran yang telah diberikan kepada penyusun dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Krisdiyanto, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing pendamping tugas akhir atas bimbingan, bantuan dan saran yang diberikan kepada penyusun guna menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Ir. Sudarja, M.T., IPM selaku dosen penguji.
5. 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.

Semoga seluruh amal baik dari pihak-pihak yang disebutkan mendapatkan balasan dari Allah SWT dengan balasan berlipat ganda dan segala kekhilafan baik yang disengaja maupun tidak disengaja mendapatkan ampunan sebesar-besarnya dari Allah SWT.

Perlu disadari bahwa dengan segala keterbatasan, Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun diharapkan demi sempurnanya skripsi ini ke depan serta sebagai bahan pembelajaran yang sebaik-baiknya. Akhir kata, semoga dengan adanya skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang berkepentingan berkenan untuk membacanya.

Yogyakarta, 25 Januari 2023

Penulis,



Andra Ersa Septa

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1. Aliran Dua Fase	7
2.2.2. Tegangan Permukaan.....	7
2.2.3. Kecepatan Superfisial	8
2.2.4. Viskositas.....	8
2.2.5. Sodium Klorida.....	9
2.2.6. Glukosa	9
2.2.7. Fraksi Hampa.....	10

2.2.8. <i>Digital Image Processing</i>	12
2.2.9. <i>Noise</i>	13
2.2.10. <i>Filtering</i>	13
2.2.11. Metode Analisis Statik.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Bahan Penelitian.....	16
3.2. Alat Penelitian.....	17
3.2.1 Skema Alat yang Digunakan	17
3.2.2. Alur Aliran Fluida.....	18
3.2.3. Alur Aliran Udara	22
3.2.4. Peralatan Pengambilan Gambar.....	24
3.3. Diagram Alir Penelitian	27
3.4. Tahap Penelitian.....	28
3.4. Pengolahan Data.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Fraksi Hampa Pada Pola Aliran Plug.....	31
4.2. Fraksi Hampa Pada Pola Aliran Churn	33
4.3. Fraksi Hampa Pada Pola Aliran Slug-Annular	36
4.4. Fraksi Hampa Pada Pola Aliran Annular	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema fraksi hampa metode <i>chordal</i>	11
Gambar 2.2 Skema fraksi hampa metode <i>cross section</i>	11
Gambar 2.3 Skema fraksi hampa metode <i>volumetric</i>	12
Gambar 2.4 Contoh grafik <i>time average</i>	14
Gambar 2.5 Contoh <i>probability distribution function</i>	15
Gambar 3.1 Fluida cair.....	16
Gambar 3.2 Skema instalasi penelitian	17
Gambar 3.3 Penampung fluida cair.....	18
Gambar 3.4 Pompa cair	19
Gambar 3.5 Bejana bertekanan.	20
Gambar 3.6 <i>Gate Valve</i>	20
Gambar 3.7 <i>Flowmeter</i> cairan.....	22
Gambar 3.8 Kompresor.....	22
Gambar 3.9 Regulator dan <i>filter</i>	23
Gambar 3.10 <i>Flowmeter</i> udara.....	23
Gambar 3.11 Kamera	24
Gambar 3.12 Lampu <i>LED</i>	25
Gambar 3.13 <i>Mixer</i>	26
Gambar 3.14 <i>Correction box</i>	26
Gambar 3.15 Diagram aliran.....	27
Gambar 4.1 Sampel pola aliran plug pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%.....	31
Gambar 4.2 Sampel gambar binner pola aliran plug pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%	32
Gambar 4.3 Time average fraksi hampa pola aliran plug pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%	32
Gambar 4.4 PDF fraksi hampa pola aliran plug pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%.%	33

Gambar 4.5 Sampel pola aliran churn pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%.....	34
Gambar 4.6 Sampel gambar biner pola aliran churn pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%.	34
Gambar 4.7 Time average fraksi hampa pola aliran churn pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%.	35
Gambar 4.8 PDF fraksi hampa pola aliran churn pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%.	35
Gambar 4.9 Sampel pola aliran slug-annular pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%.....	36
Gambar 4.10 Sampel gambar biner pola aliran slug-annular pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%.	37
Gambar 4.11 Time average fraksi hampa pola aliran slug-annular pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%	37
Gambar 4.12 PDF fraksi hampa pola aliran slug-annular pada (a) glukosa 5% (b) glukosa 10%.....	38
Gambar 4.13 Sampel pola aliran annular pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%.	39
Gambar 4.14 Sampel biner pola aliran annular pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%.....	40
Gambar 4.15 <i>tim average</i> fraksi hampa pola aliran annular pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%	40
Gambar 4.16 PDF fraksi hampa pola aliran annular pada (a) sodium klorida dan glukosa 5% (b) sodium klorida dan glukosa 10%.	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat fisik sodium klorida.....	9
Tabel 2.2 Sifat fisik glukosa.....	10
Tabel 3.1 Spesifikasi penampung klorida	18
Tabel 3.2 Spesifikasi pompa air	19
Tabel 3.3 Bejana tekan	20
Tabel 3.4 Spesifikasi <i>flowmeter</i> cairan	21
Tabel 3.5 Spesifikasi kompresor	22
Tabel 3.6 Spesifikasi <i>flowmeter</i> udara	24
Tabel 3.7 Spesifikasi kamera	25

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Tegangan Permukaan.....	8
Rumus 2.2 Kecepatan Supersial Gas	8
Rumus 2.3 Kecepatan Supersial Cairan	8
Rumus 2.4 Fraksi Hampa Metode Local.....	10
Rumus 2.5 Fraksi Hampa Metode Chordal.....	10
Rumus 2.6 Fraksi Hampa Metode Cross Section.....	11
Rumus 2.7 Fraksi Hampa Metode Volumetric	12