

SKRIPSI

KAJIAN EXPERIMENTAL GRADIEN TEKANAN ALIRAN DUA-FASE MULTI KOMPONEN (UDARA-CAMPURAN AQUADES 43%, GLISERIN 50%, BUTANOL 7%) PADA PIPIA KAPILER

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

Adji Taufik Rizqi

20180130136

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adji Taufik Rizqi
Nomor Induk Mahasiswa : 20180130136
Program Studi : S-1 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Kajian Eksperimental Gradien Tekanan Aliran
Dua-Fase Multi Komponen (Udara-Campuran)
Aquades 43%, Gliserin 50%, Butanol 7% Pada
Pipa Kapiler.

Saya menyatakan menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam tugas akhir ini adalah asli karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau di publikasikan oleh orang lain, kecuali yang sengaja tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan sumber nya dalam daftar Pustaka.

Yogyakarta, 23 Agustus 2023



NIM: 20180130136

HALAMAN PERSEMBAHAN



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

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Widodo Subarkah dan Ibu Tut Wuri Andayani yang tak ada hentinya mendoakan, yang selalu mendukung perjalanan hidup, yang mengupayakan anaknya bisa kuliah hingga sekarang, dalam hal ini penulis hanya dapat mendoakan semoga selalu dalam rahmad Allah SWT, semoga dapat pengampunan dan amal beliau dilimpah gandakan oleh Allah SWT.
2. Terimakasih kepada Dr.Ir. Sudarja M.T. dan Prof. Dr.Ir. Sukamta M.T.,IPM. yang telah menjadi pembimbing dan mengajari banyak hal sehingga dapat menyelesaikan naskah ini sesuai yang diharapkan.
3. Bapak ibu dosen dan staf serta laboran Program Studi S1 Teknik Mesin yang telah memberikan banyak pengalaman dan bantuan kepada penulis selama berada di lingkungan Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Sahabat saya yang tidak banyak tapi setia TIO dan Akmal yang menjadi keluarga tak sedarah dari bangku sekolah hingga kuliah masih tetap bersama yang selalu senantiasa memotivasi dan mendengarkan keluh kesah, serta selalu membantu dalam masalah apapun. Semoga kebaikan mereka dibalas oleh sang pencipta.
5. Wanita yang selalu mensupport saya dalam keadaan apapun yang terjadi tanpa kenal Lelah dan sabar Sofia Mar'atus Sholihat S.Pd.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat beriring salam insya Allah selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membimbing kita dari zaman yang penuh kegelapan menuju zaman yang terang benderang ini. Penulis telah menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Kajian Eksperimental Gradien Tekanan Aliran Dua-Fase Multi Komponen (Udara-Campuran) Aquades 43%, Gliserin 50%, Butanol 7% Pada Pipa Kapiler.”**. Tugas akhir ini menjelaskan tentang gradien tekanan dalam aliran 2 fase.

Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang menjadi syarat memperoleh gelar sarjana dan sebagai bukti bahwa penulis telah menyelesaikan kuliah jenjang Strata-1 di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selain itu, penulis juga banyak mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan memotivasi dari semua pihak untuk memperbaiki tugas akhir ini agar lebih baik lagi dimasa yang akan datang.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Yogyakarta, 23 Agustus 2023

Penulis

Adji Taufik Rizqi

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	1
LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Aliran Dua Fase	9
2.2.2 Kecepatan Superfisial	9
2.2.3 Viskositas Cairan	10
2.2.4 Akuades	10
2.2.5 Gliserin (C ₃ H ₈ O ₃)	11
2.2.6 Butanol.....	11
2.2.7 Pressure Drop Aliran Dua Fase.....	12
2.2.8 Pengukuran Pressure Drop.....	14
2.2.9 Gradien Tekanan	14

BAB 3	METODE PENELITIAN	13
3.1	Alat yang dibutuhkan	13
3.2	Bahan Penelitian	23
3.3	Tempat Penelitian	24
3.4	Skema Alat.....	25
3.5	Diagram Alir Penelitian	27
3.6	Tahapan Penelitian.....	28
3.7	Pengolahan Data.....	29
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1	Kalibrasi Alat Ukur.....	30
4.2	Gradien Tekanan.....	31
4.2.1	Variasi gradien tekanan pada sudut 0 derajat.....	31
4.2.2	Variasi gradien tekanan pada sudut 20 derajat.....	32
4.2.3	Variasi gradien tekanan pada sudut 40 derajat.....	32
4.2.4	Variasi gradien tekanan pada sudut 60 derajat.....	33
4.3	Fraksi Hampa untuk Variasi Sudut Pengujian	34
4.3.1	Pengaruh kecepatan supervise gas (JG) terhadap gradien tekanan untuk variasi JL 0.539 m/s	35
4.3.2	Pengaruh kecepatan supervisi gas (JG) terhadap gradien tekanan untuk JL	35
4.3.3	Pengaruh JG = 2.297 m/s terhadap pressure gradient dengan variasi JL.....	36
4.3.4	Pengaruh JG = 4.935 m/s terhadap pressure gradient dengan variasi JL.....	37
BAB 5	PENUTUP	40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN.....		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kompresor	13
Gambar 3.2 Pompa.....	14
Gambar 3.3 Tangki Fluida.....	15
Gambar 3.4 Bejana Tekan	16
Gambar 3.5 <i>Mixer</i>	17
Gambar 3.6 Pipa Kaca dan Seksi Uji	17
Gambar 3.7 Flens atau Konektor	18
Gambar 3.8 (a) <i>Flowmeter</i> Air, (b) <i>Flowmeter</i> Udara	18
Gambar 3.9 Selang	20
Gambar 3.10 <i>Check Valve</i>	20
Gambar 3.11 <i>Gate Valve</i>	21
Gambar 3.12 MPX 5500	21
Gambar 3.13 Komputer.....	23
Gambar 3.14 Skema Alat Uji	25
Gambar 3.15 Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 4.1 Grafik kalibrasi <i>system</i> MPX	30
Gambar 4.2 Gradien tekanan pada variasi sudut 0 derajat	31
Gambar 4.3 Gradien tekanan pada variasi sudut 20 derajat	32
Gambar 4.4 Gradien tekanan pada variasi sudut 40 derajat	33
Gambar 4.5 Gradien tekanan pada variasi sudut 60 derajat	33
Gambar 4.6 Pengaruh $JG = 0.539$ m/s terhadap pressure gradient dengan variasi JL	35
Gambar 4.7 Pengaruh $JG = 0.879$ m/s terhadap pressure gradient dengan variasi JL	36
Gambar 4.8 Pengaruh $JG = 2.297$ m/s terhadap pressure gradient dengan variasi JL	37
Gambar 4.9 Pengaruh $JG = 4.935$ m/s terhadap pressure gradient dengan variasi JL	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Sifat-Sifat Akuades	10
Tabel 2.2 Tabel Sifat-Sifat Gliserin	11
Tabel 2.3 Tabel Sifat-Sifat Butanol.....	12
Tabel 3.1 Spesifikasi Kompresor	14
Tabel 3.2 Spesifikasi Pompa	15
Tabel 3.3 Spesifikasi Tangki Fluida.....	15
Tabel 3.4 Spesifikasi Bejana Tekan	16
Tabel 3.5 Spesifikasi <i>Flowmeter</i> Air	19
Tabel 3.6 Spesifikasi <i>Flowmeter</i> Udara	19
Tabel 3.7 Tabel Spesifikasi Adantec MPX 5500	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil uji laboratorium tegangan permukaan campuran akuades, gliserin, dan butanol.....	43
Lampiran 2 Hasil uji laboratorium viskositas akuades, gliserin, dan butanol.....	44
Lampiran 3 Matriks pengambilan data pola aliran.....	44
Lampiran 4 Tabel gradien tekanan sudut horizontal	45
Lampiran 5 Tabel gradien tekanan sudut 20°	46
Lampiran 6 Tabel gradien tekanan sudut 40°	49
Lampiran 7 Tabel gradien tekanan sudut 60°	51