

TUGAS AKHIR

SIMULASI *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS* (CFD) DISTRIBUSI TEKANAN PADA POMPA HIDRAM

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun oleh:

WURSITO ADI PRIAMBODO
20150130110

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

2019

HALAMAN PERNYATAAN

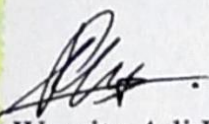
Yang betanda tangan dibawah ini:

Nama : Wursito Adi Priambodo
NIM : 20150130110
Jurusan : Teknik Mesin
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa penulisan tugas akhir yang berjudul "**Simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD) Distribusi Tekanan Pada Pompa Hidram**" ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan penerapan saya sendiri, bukan hasil plagiasi dari karya pihak manapun, terkecuali dasar teori yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Demikian Surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Yogyakarta, 1 Agustus 2019




Wursito Adi Priambodo

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah skripsi ini saya persembahkan untuk :

Kedua orang tua tercinta

Bapak **Supratno** dan Ibu **Eli Nurhayati**

Terima kasih sebesar-besarnya atas doa, motivasi, perhatian, dan kasih sayang yang selalu diberikan kepada penyusun

MOTO

“Orang yang menuntut ilmu bearti menuntut rahmat ; orang yang menuntut ilmu bearti menjalankan rukun Islam dan Pahala yang diberikan kepada sama dengan para Nabi”.

(HR. Dailani dari Anas r.a)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PEGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTO.....	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
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 DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Pompa Hidram	8
2.2.2 CFD (<i>Computational Fluid Dynamics</i>).....	12
2.2.3 <i>Fluent</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Tempat Penelitian.....	23
3.1.1 Alat Penelitian.....	23
3.1.2 Bahan Penelitian.....	23

3.2	Diagram Alir Penelitian.....	25
3.3	Langkah Penelitian	26
3.3.1	<i>Pre Processing</i>	26
3.3.2	<i>Processing</i>	29
3.3.3	Post Processing	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHSAN		35
4.1	Karakteristik Simulasi	35
4.2	Kontur Distribusi Tekanan	36
4.2.1	Kontur Distribusi Tekanan Pada Katup Buang Tertutup	37
4.2.2	Kontur Distribusi Tekanan Pada Katup Buang Terbuka Penuh.....	37
4.2.3	Kontur Distribusi Tekanan Pada Katup Buang Terbuka Penuh.....	38
4.3	Distribusi Tekanan Pada Badan Pompa	39
4.3.1	Distribusi Tekanan Pada Badan Pompa Kondisi Katup Limbah dan Katup Pengantar Tertutup	39
4.3.2	Distribusi Tekanan Pada Badan Pompa Kondisi Katup Limbah Terbuka Penuh	41
4.3.3	Distribusi Tekanan Pada Badan Pompa Kondisi Katup Pengantar Terbuka Penuh	43
4.4	Validasi.....	44
4.4.1	Kecepatan Aliran Fluida	44
4.4.2	Tekanan pada Pompa Hidram	46
BAB V.....		33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran	33
LAMPIRAN.....		45
Lampiran 1. Tabel <i>profile</i> pergerakan pada <i>valve-1</i>		45
Lampiran 2. Tabel <i>profile</i> pergerakan pada <i>valve-2</i>		46
Lampiran 3. Gambar Teknik		47
Lampiran 4. Grafik <i>skewness</i>		55
Lampiran 5. Grafik <i>orthogonal</i>		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pompa Hidram (Muhmmad dkk, 2012)	9
Gambar 2. 2 Cara Kerja pompa Hidram (Muhmmad dkk, 2012)	11
Gambar 2. 3 Bentuk <i>mesh</i> geometri 2 dimensi (<i>ANSYS Theory Guide</i> 2016)	13
Gambar 2. 4 Bentuk <i>mesh</i> geometri 3 dimensi (<i>ANSYS Theory Guide</i> 2016)	13
Gambar 3.1 (a). Geometri Pompa Hidram dan Pipa Pelesat, (b). Geometri Pompa Hidram	24
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian.....	25
Gambar 3.3 (a). <i>Mesh</i> pada geometri keseluruhan, (b). <i>Mesh</i> pada pompa hidram,(c). <i>Mesh</i> pada pipa pelesat	27
Gambar 3. 4 Grafik <i>Skewness</i>	28
Gambar 3. 5 Pendefinisian bidang	29
Gambar 3. 6 <i>Boundary Conditions</i>	31
Gambar 3. 7 <i>Profile valve</i>	31
Gambar 3.8 <i>Dynamic mesh</i>	32
Gambar 3. 9 <i>Layering</i>	32
Gambar 3. 10 <i>Methods</i>	33
Gambar 4. 1 Grafik <i>Residual Monitoring</i>	35
Gambar 4. 2 Hasil Iterasi pada <i>Time Step</i> 764	36
Gambar 4. 3 Kontur distribusi tekanan pada katup buang tertutup.....	37
Gambar 4. 4 Kontur distribusi tekanan pada katup buang terbuka penuh	37
Gambar 4.5 Kontur distribusi tekanan pada katup pengantar terbuka penuh	38
Gambar 4. 6 Distribusi tekanan pada badan pompa kondisi katup limbah dan katup pengantar tertutup	39
Gambar 4. 7 Grafik distribusi tekanan pada badan pompa kondisi katup limbah dan katup pengantar tertutup.....	40
Gambar 4. 8 Distribusi tekanan pada badan pompa kondisi katup limbah terbuka penuh.....	41
Gambar 4. 9 Grafik distribusi tekanan pada badan pompa kondisi katup limbah terbuka penuh.....	42

Gambar 4. 10 Distribusi tekanan pada badan pompa kondisi katup pengantar terbuka penuh	43
Gambar 4. 11 Grafik distribusi tekanan pada badan pompa kondisi katup pengantar terbuka penuh.....	44
Gambar 4. 12 Kontur <i>velocity</i> pada katup buang terbuka 8 cm	45
Gambar 4. 13 Kontur tekanan pada katup buang terbuka 8 cm	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 <i>Hardware</i>	23
Tabel 3. 2 <i>Software</i>	23
Tabel 4. 1 Distribusi tekanan pada badan pompa kondisi katup limbah dan katup pengantar tertutup.....	40
Tabel 4. 2 Distribusi tekanan pada badan pompa kondisi katup limbah terbuka penuh	41
Tabel 4. 3 Distribusi tekanan pada badan pompa kondisi katup pengantar terbuka penuh	43

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

CFD	=	Computational Fluid Dynamics
SIMPLE	=	<i>Semi Implicit Method For Pressure Linked Equation</i>
SIMPLEC	=	<i>Semi Implicit Method For Pressure Linked Equation Consistent</i>
LES	=	<i>Large Eddy Simulation</i>
PISO	=	<i>Pressure Implicit With Splitting of Operators</i>
QUICK	=	<i>Quadratic Upwind Interpolation</i>