TUGAS AKHIR

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

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik

Disusun Oleh:

Ongky Janalto

20150130112

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ongky Janalto

NIM : 20150130112

Jurusan : Teknik Mesin

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa penulisan tugas akhir yang berjudul "Simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) Distribusi Tekanan pada Tabung Udara 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

Ongky Janalto

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Ayah dan Ibu yang tiada hentinya dalam mens*upport* do'a dan arahan yang sangat berharga.
2. Kakak laki-laki dan kakak perempuan saya yang selalu memberikan motivasi, canda tawa dan semangat.
3. Keluarga besar saya yang selalu menantikan kelulusan saya.
4. Rekan-rekan squad Tugas Akhir yang kompak, canda tawa, semangat dan penuh tanggung jawab dari awal penelitian sampai terselesaikan laporan Tugas Akhir ini sesuai target.
5. Rekan-rekan Teknik Mesin UMY angkatan 2015 khususnya kelas C terimakasih sudah bisa menerima kekurangan dan kelebihan saya selama perkuliahan.

MOTO

“Meskipun tidak ada yang bisa kembali dan memulai yang baru, tapi siapa pun bisa memulai dari sekarang dan membuat akhir yang baru.”

Carl Bard

“Risiko terbesar dalam hidup adalah tidak mengambil risiko apapun. Di dunia yang berubah sangat cepat ini, satu-satunya strategi yang dijamin gagal adalah tidak mengambil risiko”

Mark Zuckerberg

DAFTAR ISI

COVER.....
LEMBAR PENGESAHAN i
HALAMAN PERNYATAAN ii
HALAMAN PERSEMBAHAN..... iii
MOTO iv
KATA PENGANTAR v
UCAPAN TERIMA KASIH..... vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
INTISARI..... xiii
ABSTRACT xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang.....1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah.....3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 4
2.1 Tinjauan Pustaka 4
2.2 Dasar Teori 9
2.2.1 Pompa Hidram 9
2.2.2 CFD (*Computational Fluid Dynamics*)..... 12
2.2.3 ANSYS Fluent 21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... 22
3.1 Tempat Penelitian.....22

3.2 Alat Penelitian 22
3.3 Bahan Penelitian 23
3.4 Diagram Alir Penelitian 24
3.5 Langkah Penelitian 25
3.5.1 Pre Processing 25
3.5.2 Processing 28
3.5.3 Post Processing 34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Karakteristik Simulasi 35
4.2 HASIL DAN ANALISA KONTUR DISTRIBUSI TEKANAN TABUNG UDARA 36
4.2.1 Kontur tekanan tabung posisi katup hantar akan terbuka 37
4.2.2 Kontur tekanan tabung posisi katup hantar terbuka 0,5 cm 38
4.2.3 Kontur tekanan tabung posisi katup hantar terbuka 1 cm 39
4.2.4 Kontur tekanan tabung posisi katup hantar tertutup 0,5 cm 40
4.2.5 Kontur tekanan tabung posisi katup hantar tertutup 41
4.3 HASIL ANALISA DATA DAN GRAFIK *PRESSURE* TABUNG UDARA 42
4.3.1 Data dan grafik pressure tabung saat katup hantar akan terbuka 42
4.3.2 Data dan grafik pressure tabung saat katup hantar terbuka 0,5 cm. 43
4.3.3 Data dan grafik pressure tabung saat katup hantar terbuka 1 cm 44
4.3.4 Data dan grafik pressure tabung saat katup hantar tertutup 0,5 cm 45
4.3.5 Data dan grafik pressure tabung saat katup hantar tertutup 46
4.4 Validasi 48
BAB V PENUTUP 51
5.1 Kesimpulan 51

5.2 Saran 51
DAFTAR PUSTAKA 52
LAMPIRAN 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pompa hidram (Kahar, 2017) 10
Gambar 2. 2 Bentuk *mesh* geometri 2 dimensi..... 12
Gambar 2. 3 Bentuk *mesh* geometri 3 dimensi..... 13
Gambar 3. 1 (a) Geometri pompa hidram dan pipa miring, (b) Geometri pompa hidram 23
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian 24
Gambar 3. 3 (a). *Mesh* pada geometri keseluruhan, (b). *Mesh* pada pompa hidram, (c). *Mesh* pada pipa pelesat 26
Gambar 3. 4 Grafik *Skewness*..... 27
Gambar 3. 5 Pedefinisian bidang..... 28
Gambar 3. 6 Boundary Conditions 30
Gambar 3. 7 *Profile valve*..... 30
Gambar 3. 8 *Dynamic mesh*..... 31
Gambar 3. 9 *Layering* 32
Gambar 3. 10 *Methods*..... 33
Gambar 4.1 *Grafik Residual Monitoring*.....36
Gambar 4. 2 Kontur tekanan tabung saat katup hantar akan terbuka. 37
Gambar 4. 3 Kontur tekanan tabung saat katup hantar terbuka 0,5 cm..... 38
Gambar 4. 4 Kontur tekanan tabung saat katup hantar terbuka 1 cm..... 39
Gambar 4. 5 Kontur tekanan tabung saat katup hantar tertutup 0,5 cm. 40
Gambar 4. 6 Kontur tekanan tabung saat katup hantar tertutup. 41
Gambar 4. 7 Grafik tekanan tabung udara saat katup hantar akan terbuka. 42
Gambar 4. 8 Grafik tekanan tabung udara saat katup hantar terbuka 0,5 cm..... 43
Gambar 4. 9 Grafik tekanan tabung udara saat katup hantar terbuka 1 cm..... 44
Gambar 4. 10 Grafik tekanan tabung udara saat katup hantar tertutup 0,5 cm. .. 45
Gambar 4. 11 Grafik tekanan tabung udara saat katup hantar tertutup. 46
Gambar 4. 12 Grafik perbandingan tekanan 47
Gambar 4. 13 Kontur tekanan tabung pada katup hantar terbuka penuh 49

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 *Hardware*..... 22
Tabel 3. 2 *Software*..... 22
Tabel 4. 1 Data pressure tabung udara saat katup hantar akan terbuka. 42
Tabel 4. 2 Data pressure tabung udara saat katup hantar terbuka 0,5 cm. 43
Tabel 4. 3 Data pressure tabung udara saat katup hantar terbuka 1 cm. 44
Tabel 4. 4 Data pressure tabung udara saat katup hantar tertutup 0,5 cm..... 45
Tabel 4. 5 Data pressure tabung udara saat katup hantar tertutup..... 46