

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS OPEN CIRCUIT WIND TUNNEL TYPE SUB-SONIC

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Tugas
Akhir Pada Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik
Mesin**

Disusun Oleh:

NAMA : YUSRIL AMIENUDIN

NIM : 2017250056



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA
PERSADA JAKARTA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagai dari syarat – syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Yusril Amienudin

NIM : 2017250056

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Analisis Open Circuit Wind Tunnel Type Sub-Sonic

Jakarta, 16 Agustus 2022

Pembimbing



(Yefri Chan, ST., MT.)

Penulis



(Yusril Amienudin)

Ketua Jurusan Teknik Mesin

(Husen Asbanu, ST., M.Si.)

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Yusril Amienudin

Nim 2017250056

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Telah mengikuti seminar proposal pada tanggal 16 Agustus 2022 di hadapan panitia sidang serta para dosen penguji.

Mengetahui,

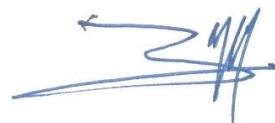
Penguji I

Penguji II

(Husen Asbanu, ST., M.Si)

(Dr. Rolan Siregar. ST., MT.)

Penguji III



(Dr. Erwin. ST., MT.)

ABSTRAK

Peralatan yang digunakan untuk melakukan pengujian aerodinamika terhadap sebuah model adalah terowongan angin. Model ditempatkan di bagian uji terowongan angin. Simulasi terowongan angin model menganggap angin diam dan bergerak, serta angin relative diam. Pemecahan masalah aerodinamika biasanya melibatkan penghitungan berbagai sifat aliran yang terjadi, seperti kecepatan, tekanan, temperatur, dan gaya masa, sebagai suatu fungsi terhadap ruang dan waktu. Mempelajari model aliran saat ini akan memungkinkan untuk menghitung dan memperkirakan momen gaya bekerja pada suatu objek yang berada pada aliran tersebut. Wind tunnel adalah salah satu dari banyak metode yang dapat digunakan untuk menghasilkan laporan eksperimen yang bermanfaat untuk memecahkan masalah aerodinamika. Tujuannya adalah untuk mendapatkan jumlah air volume/CMH yang diperlukan untuk pengujian

Kata kunci : air volume, Perhitungan nilai , kerugian energi, rangkaian terbuka, subsonic, wind tunnel



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 tujuan dan manfaat penelitian.....	2
1.3.1 tujuan penelitian.....	2
1.3.2 Manfaat penelitian.....	2
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Metodologi penelitian.....	3
1.5.1 Jenis penelitian.....	3
1.5.2 Sifat Penelitian	4
1.5.3 Pengumpulan Data	4
1.1.1 Metode Analisa Data.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 WIND TUNNEL (Terowongan Angin)	7
2.2 Klasifikasi Wind Tunnel	8
2.2.1 Berdasarkan jalur rangkaian.....	10
2.2.2 Berdasarkan instalasi terowongan.....	12
2.2.3 Bagian-Bagian Wind Tunnel	12
2.3 karakteristik aliran fluida.....	13
2.3.2. Aliran turbulen.....	13
2.3.3. Aliran transisi	15
2.4 Manometer.....	15
2.5 Aerodinamika	16
2.6 Aerodinamika pada mobil	17
2.6.1 Gaya hambat aerodinamis (Drag Force)	18
2.6.2. Komponen Wind Tunnel Open Circuit.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30

3.1 Diagram alur penelitian	30
3.1.1. Uraian diagram alir penelitian.....	31
3.2 Jadwal dari kegiatan penelitian	32
3.3 Desain Wind Tunnel.....	33
3.4 Alat pengujian wind tunnel open circuit dan kriteria kerjanya	33
3.4.1. Perencanaan Kerja.....	33
3.4.2. Sistem kerja alat wind tunnel.....	34
3.4.3. Mekanisme Aliran kerja wind tunnel.....	35
3.5 Instrumen penelitian	36
3.6 Prosedur Penelitian.....	38
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Pengambilan Data	39
4.1.1. Hasil Data 1 Pengukuran tekanan angin pada manometer	39
Hasil pengambilan data pengukuran tekanan angin pada manometer pada percobaan 1 dapat dilihat pada table 4.1.....	39
4.1.2. Hasil perhitungan tekanan fluida ke laju angin.....	41
4.2 Hasil Data 2 Pengukuran tekanan angin pada manometer	44
4.2.1. Hasil perhitungan tekanan fluida ke laju aliran angin	46
4.3 Hasil Data 3 Pengukuran tekanan angin pada manometer	48
4.3.1. Hasil perhitungan tekanan fluida ke laju aliran angin	51
4.4 perhitungan pada bilangan mach	55
4.5 perhitungan pada bilangan Reynolds.....	57
4.6 perhitungan dan analisis	60
4.7 perhitungan energy losses pada wind tunnel	60
4.7.1. perhitungan energy losses pada settling chamber	60
4.7.2. menghitung energy losses pada screen	62
4.7.3. Menghitung Energy Losses Pada Contraction	62
4.7.4. Menghitung Energy Losses Pada Test Section	63
4.7.5. Menghitung Energy Losses Pada Diffuser.....	64
4.7.6. Perhitungan Energy Losses Pada Saluran Discharge.....	66
4.8 Perhitungan Daya Yang Dibutuhkan.....	66
4.9 Perhitungan Air Volume.....	67
BAB V KESIMPULAN.....	68
5.1 Kesimpulan.....	68

5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Type desain Wind Tunnel (NASA).....	9
Gambar 2. 2 Wind Tunnel tipe terbuka (NASA)	11
Gambar 2. 3 Wind Tunnel tertutup (NASA).....	12
Gambar 2. 4 (a,b) bentuk aliran laminer dan turbulen (fluidmechanics)	15
Gambar 2. 5 Manometer.....	16
Gambar 2. 6 aerodinamika pada mobil (apritos).....	18
Gambar 2. 7 bentuk frontal area pada benda dan koefisien dragnya (wikipedia). 20	
Gambar 2. 8 settling chamber	21
Gambar 2. 9 Test Section	22
Gambar 2. 10 Diffuser.....	22
Gambar 2. 11 Power Drive (Fan dan Motor)	23
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Wind Tunnel.....	33
Gambar 3. 3 wind tunnel open circuit	34
Gambar 3. 4 Skema cara kerja wind tunnel open circuit.....	35
Gambar 3. 5 Mekanisme aliran fan wind tunnel	35
Gambar 3. 6 anemometer	37
Gambar 3. 7 fan drive wind tunnel.....	37
Gambar 3. 8 saklar	38
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Perhitungan tekanan aliran udara	54
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Perhitungan Bilangan Mach	57
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Perhitungan Bilangan Reynolds	59
Gambar 4. 4 Contraction	62

Gambar 4.5 Test Section 63

Gambar 4. 6 Difusser65



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal pengerjaan penelitian	32
Tabel 4. 1 Hasil data 1 pengukuran tekanan angin pada manometer	39
Tabel 4. 2 data 2 pengukuran tekanan angin pada manometer	44
Tabel 4. 3 data 3 pengukuran tekanan angin pada manometer	49
Tabel 4. 4 laju aliran udara.....	54
Tabel 4. 5 data hasil perhitungan bilangan mach	56
Tabel 4. 6 hasil perhitungan bilangan reynolds.....	59

