

LAPORAN SKRIPSI
“ANALISIS PERUBAHAN TEKANAN OKSIGEN
TRANSPORT UNTUK PENENTUAN TARIF
DILENGKAPI DETEKSI *LOW PRESSURE*
BERBASIS IOT”



OLEH :

ANITA PURWANINGRUM
NIM. P27838119041

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA ELEKTRO-MEDIS
JURUSAN TEKNIK ELEKTROMEDIK
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
2020

**ANALISIS PERUBAHAN TEKANAN OKSIGEN
TRANSPORT UNTUK PENENTUAN TARIF
DILENGKAPI DETEKSI *LOW PRESSURE*
BERBASIS IOT**

**Skripsi Ini Adalah Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Elektro-medis
Jurusan Teknik Elektromedik
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**

Oleh :

**ANITA PURWANINGRUM
P27838119041**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA ELEKTRO-MEDIS
JURUSAN TEKNIK ELEKTROMEDIK
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

**“ANALISIS PERUBAHAN TEKANAN OKSIGEN
TRANSPORT UNTUK PENENTUAN TARIF
DILENGKAPI DETEKSI *LOW PRESSURE*
BERBASIS IOT”**

**Skripsi adalah Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Elektro-medis
Jurusan Teknik Elektromedik
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. I Dewa Gede Hari Wisana, ST, MT
NIP. 19750402 199903 1 002**

**Bedjo Utomo, SKM, M.Kes
NIP. 19651013 198803 1 002**

**Mengetahui,
Jurusan Teknik Elektromedik
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
Ketua,**

**Hj. Andjar Pudji, ST, MT
NIP. 19650517 198903 2 001**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**“ANALISIS PERUBAHAN TEKANAN OKSIGEN
TRANSPORT UNTUK PENENTUAN TARIF
DILENGKAPI DETEKSI *LOW PRESSURE*
BERBASIS IOT”**

**Telah Diuji Dan Disahkan Sebagai Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Elektro-medis
Pada Bulan November Tahun 2020**

1. Ketua Penguji

Nama : Dra. Hj. Dwi Herry Andayani, MM

NIP : 19570620 198003 2 001

Tanda tangan :

2. Anggota Penguji I

Nama : Dr. I Dewa Gede Hari Wisana, ST, MT

NIP : 19750402 199903 1 002

Tanda tangan :

3. Anggota Penguji II

Nama : Bedjo Utomo, SKM, M.Kes

NIP : 19651013 198803 1 002

Tanda tangan :

4. Anggota Penguji III

Nama : Muhammad Ridha Mak'ruf, ST, M.Si

NIP : 19810413 200312 1 002

Tanda tangan :

5. Anggota Penguji IV

Nama : Abd. Kholiq, S.ST, MT

NIP : 19750522 200604 1 006

Tanda tangan :

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan barokahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Perubahan Tekanan Oksigen Pada Monitoring Output Oksigen Mobile Untuk Penentuan Tarif Dilengkapi Deteksi Low Pressure Berbasis Iot”.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah Azza Waa Jalla yang senantiasa memberikan rahmat, kesehatan, keselamatan dan kelancaran serta selalu memberi rencana terbaik untuk setiap hamba-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini.
2. Ibu Suratiyah, Bapak Haryadi, Roly Anis Siregar, Irham Fajrul Huda, Ilham Sakhrul Adni dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik moril, materiil dan do'a, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Dwi Herry Andayani, MM, selaku Ketua penguji modul dan skripsi yang telah dengan penuh

kesabaran, ketulusan dan ketelatenan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.

4. Dr. I Dewa Gede Hari Wisana, ST, MT. selaku dosen pembimbing I dan penguji modul dan skripsi I yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu, bimbingan dan nasehat terbaik kepada penulis.
5. Bapak Bedjo Utomo, SKM, M.Kes. selaku dosen pembimbing II dan penguji modul dan skripsi II yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
6. M. Ridha Ma'ruf, ST, MT selaku penguji modul dan skripsi III dan Ketua Program Studi D4 Teknik Elektromedik yang memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
7. Abd. Kholiq, S. ST, MT. selaku penguji modul dan skripsi IV yang telah memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
8. Hj. Andjar Pudji, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektromedik yang memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.

9. Para Dosen dan Karyawan/wati Program Studi D4 Teknik Elektromedik yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
10. Ibu Hj. Her Gumiwang Ariswati, ST, MT. selaku pembimbing akademik yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan bimbingan terbaik kepada penulis.
11. Roni Setiawan (EM 22), Heru Wildan (EM 22) dan Muhammad Fuad Nasrillah (EM 23) yang telah banyak memberikan motivasi, ide kreatif, solusi dan referensi tugas akhir. Terima kasih banyak atas bantuan yang selama ini telah diberikan.
12. Miftachul Chayati, Vonty Indah Agustin, Slamet Haryono dan Wildan Pahlevi yang selalu memberikan motivasi dan dukungan penuh yang selama ini telah diberikan.
13. Teman-teman Kos MADU-32 yang selalu mensupport, memberi semangat, dukungan penuh dan selalu berjuang bersama.
14. Teman-teman D4 AJ3 yang luar biasa, untuk segala kebaikan kalian mulai dari kita pertama bertemu sampai dengan proses pembuatan Tugas Akhir.

Terimakasih telah berjuang bersama dan semoga kesuksesan menyertai kita di masa depan.

15. Dan untuk rekan-rekan yang lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu. Terimakasih atas dukungan, waktu dan bantuan kalian semua, semoga Allah selalu membalas kebaikan kalian semua.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Surabaya, 17 Nopember 2020

Anita Purwaningrum

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 BatasanMasalah.....	9
1.3 RumusanMasalah.....	11
1.4 TujuanPenelitian.....	11
1.5 Manfaat	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Gas Medis.....	14
2.2 TerapiOksigen	17
2.3 Flowmeter.....	20
2.4 Sensor Gas Flow	22
2.5 Sensor Tekanan WPT-83G	27
2.6 Internet of Things (IoT)	30
2.7 Mikrokontroler ESP 32	33

2.8	LCD (Liquid Crystal Display) TFT	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		39
3.1	Diagram Blok Sistem.....	39
3.2	Cara Kerja Blok Diagram.....	40
3.3	Diagram Alir Proses.....	41
3.4	Cara Kerja Diagram Alir	42
3.5	Diagram Mekanis.....	43
3.6	Alat dan Bahan	44
3.7	Jenis Penelitian	44
3.8	Variabel Penelitian.....	45
3.9	Definisi Operasional	46
3.10	Teknik Analisis Data.....	47
3.11	Analisis Pengukuran	48
3.12	Urutan Kegiatan.....	49
3.13	Tempat dan Jadwal Kegiatan Penelitian	52
BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS .		53
4.1	Perancangan Alat	53
4.1.1	Analisis Laju Aliran (Liter/menit) Alat	54
4.1.2	Analisis Nilai Perubahan Tekanan Alat	55
4.1.3	Analisis Ketahanan Baterai	57
4.1.4	Analisis Deteksi <i>Low Pressure</i>	59
4.1.5	Pengukuran Waktu Pengiriman Pada Thingspeak dan Thingview	59

4.2	Analisis Data	76
BAB V PEMBAHASAN		81
5.1	PembahasanRangkaian.....	81
5.1.1	Sensor Tekanan	81
5.1.2	Sensor Gas Flow	81
5.1.3	MikrokontrolerESP32	82
5.1.4	RangkaianKeseluruhan	83
5.2	Pembahasan Program.....	85
5.2.1	Fungsi Input <i>library</i> , inialisasi variabel dan <i>Void setup</i>	85
5.2.2	Program WaktuPenggunaanOksigen	88
5.2.3	Program PerhitunganNilaiLiter/min, Hargadan Volume	90
5.2.4	Program Deteksi <i>Low Pressure</i>	91
5.2.5	Program TampilNilaipada TFT Nexian	94
5.1.4	Program TampilPadaThingspeak	97
5.3	PembahasanKinerjaSistem	99
5.4	KelebihandanKelemahanAlat	100
BAB VI PENUTUP		102
6.1	Kesimpulan.....	102
6.2	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA		104
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

2.1	Sensor Senserion SFM4100.....	22
2.2	Sensor Wisner WPT-83G.....	28
2.3	Halaman Dashboard Thingspeak	33
2.4	Arsitektur ESP32	35
2.5	LCD TFT Nextion NX4024T032	36
3.1	Blok Diagram.....	39
3.2	Diagram Alir	41
3.3	Diagram Mekanis Keseluruhan	43
3.4	Diagram Alir Penelitian	51
4.1	Bagian Dalam Alat.....	53
4.2	Grafik pengukuran laju aliran (Liter/min) antara alat dan regulator	55
4.3	Grafik pengukuran perubahan output tekanan antara alat dan regulator	57
4.4	Grafik Pengukuran Ketahanan Baterai Terhadap Kinerja Sensor	58
4.5	Tampilan Thingview Pada Smartphone	59
4.6	Tampilan Thing speak Pada PC/Laptop.....	60
5.1	Sensor Tekanan Wisner WPT-83G.....	81
5.2	Sensor Gas Flow Sensirion SFM4100	82

5.3 Rangkaian Mikrokontroler ESP32.....	82
5.4 Rangkaian KeseluruhanAlat	83

DAFTAR TABEL

2.1	Tabel konversi tekanan.....	15
2.2	Tabel Spesifikasi Sensor Gas Flow.....	25
2.3	Tabel Spesifikasi Sumber Daya Listrik Sensor Gas Flow.....	26
2.2	Tabel Spesifikasi Sensor WPT-83G	29
3.1	Definisi Operasional	46
3.2	Jadwal Urutan Kegiatan	52
4.1	Hasil Pengukuran Flow L/min pada Alat	54
4.2	Hasil Pengukuran Perubahan Tekanan pada Alat....	55
4.3	Hasil Pengukuran Daya Baterai dan Tegangan pada Sensor Tekanan.....	57
4.4	Hasil Pengukuran Analisis Deteksi Low Pressure..	59
4.5	Pengukuran Waktu Pengiriman Flow Selama 5 Menit	60
4.6	Pengukuran Waktu Pengiriman Tekanan Selama 5 Menit	62
4.7	Pengukuran Waktu Pengiriman Harga Selama 5 Menit	65
4.8	Pengukuran Waktu Pengiriman Volume Selama 5 Menit	67
4.9	Pengukuran Waktu Pengiriman Detik Selama	

5 Menit	69
4.10 Pengukuran Waktu Pengiriman Menit Selama	
5 Menit	72
4.11 Pengukuran Waktu Pengiriman Jam Selama	
5 Menit	74