

LAPORAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN *INFUSION DEVICE*
***ANALYZER* TAMPIL GRAFIK (*OCCLUSION*)**



Oleh :

NINA HAVILDA

P27838018030

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES
SURABAYA

2021

LAPORAN TUGAS AKHIR

“RANCANG BANGUN INFUSION DEVICE ANALYZER TAMPIL GRAFIK (OCCLUSION)”

**Karya Tulis Ilmiah Adalah Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma III Teknologi Elektro-medis
Jurusan Teknologi Elektro-medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**

Oleh :

NINA HAVILDA

P27838018030

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES
SURABAYA**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN INFUSION DEVICE ANALYZER TAMPIL GRAFIK (OCCLUSION)

Karya Tulis Ilmiah Ini Adalah Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma III Teknologi Elektro-medis
Jurusan Teknologi Elektro-medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
Menyetujui,

Pembimbing 1



Triana Rahmawati, ST, M.Eng
NIP. 19810623 200212 2 002

Pembimbing 2



Lamidi, S.ST, MT.
NIP. 19760408 200604 1 010

Mengetahui,
Jurusan Teknologi Elektro-medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya



Ketua,



H. Andjar Pudji, ST, MT
NIP. 19650517 198903 2 001

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

RANCANG BANGUN *INFUSION DEVICE* ANALYZER TAMPIL GRAFIK (*OCCLUSION*)

**Telah Diuji Dan Disahkan Sebagai Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma
III Teknologi Elektro-medis Pada Bulan Juni Tahun
2021**

1. Ketua Penguji

Nama : Syaifudin, ST, MT
NIP : 19740801 200112 1 003

Tandatangan :



2. Anggota Penguji 1

Nama : Triana Rahmawati, ST, M.Eng.
NIP : 19810623 200212 2 002

Tandatangan :



3. Anggota Penguji II

Nama : Lamidi, S.ST, MT
NIP : 19760408 200604 1 010

Tandatangan :



4. Anggota Penguji III

Nama : Dr. Triwiyanto S.Si, MT

NIP : 19730502 200312 1 002

Tandatangan :



5. Anggota Penguji IV

Nama : Dyah Titisari, ST, M.Eng

NIP : 19800611 200501 2 004

Tandatangan :



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan barokahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN INFUSION DEVICE ANALYZER (OCCLUSION)”** Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Terima kasih untuk Ayah dan Ibu yang telah memberikan semangat, dukungan dan do'a yang tak terhingga kepada penulis selama proses belajar hingga saat ini. Terimakasih kepada Mas Tommy yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penulis menyelesaikan tugas akhir.
2. Ibu Triana Rahmawati, ST, M.Eng, selaku dosen pembimbing praktik dan teori yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Bapak Lamidi, S.ST, MT, selaku pembimbing 2 yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan

memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis

4. Ibu Dyah Titisari, ST, M.Eng, selaku Ketua Program studi D-3 Teknologi Elektro-medis yang memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
5. Para Dosen Program Studi D-3 Teknologi Elektromedik dan Seluruh staf Para Dosen Program Studi D-3 Teknologi Elektro-medis yang telah memberikan bekal kepada penulis dan yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
6. Terimakasih untuk Farisadina Tyagita sebagai partner tugas akhir saya yang terkadang menjengkelkan. Terimakasih atas segala suka dan duka yang telah kita bagi bersama.
7. Terimakasih kepada Mas Fandi, Nesar dan Karina yang telah membantu untuk membuat *Design* IDA ini. Saran dan masukan yang sangat membantu. Anita teman kos yang sudah mau mendengar keluhan.
8. Terima kasih kepada Nesar Zaka Akbar yang telah membantu dan menemani selama mengerjakan tugas akhir. Terimakasih selalu memberikan canda ketika

semua terasa berat. Memberi motivasi penulis ketika semua terasa tidak mungkin.

9. Terima kasih buat teman-teman EM-24 yang telah mendukung dan membantu dalam mengerjakan tugas akhir ini. Untuk penghuni lab TTL dan Life Support, terimakasih atas bantuannya dan pengetahuannya selama mengerjakan tugas akhir di lab.
10. Teman-teman LOL (Aisha, Kiki, Nura, Chyntia, Nanda, Aliefia) terima kasih sudah memberi dukungan dan semangat untuk penulis.
11. Untuk Instruktur PKL RSUD Ibnu Sina Gresik dan PT. BARTEC telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk mendapatkan ilmu dan pengalaman baru serta memberikan pandangan bagaimana dunia kerja.

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

Surabaya, Juni 2021

Nina Havilda

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Batasan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan.....	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	5
1.5 Manfaat.....	5
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.5.2 Manfaat Praktis.....	6
BAB 2 TINJAUAN MASALAH.....	7
2.1. Study Literatur.....	7
2.2. Infusion Device Analyzer.....	8

2.3. Infusion Pump dan Syringe Pump.....	9
2.4. Kalibrasi Infuse Pump dan Syringe Pump.....	11
2.5. Occlusion.....	11
2.6. Sensor Tekanan Air SKU 237545.....	12
2.7. Arduino.....	13
2.8. Selenoid Valve.....	14
2.9. Modul Bluetooth HC-05.....	14
2.10. USB TTL.....	15
2.11. PLX Daq.....	16
BAB 3 METODOLOGI.....	17
3.1 Diagram Blok Sistem.....	17
3.2 Diagram Alir.....	18
3.2.1 Diagram Alir Proses.....	18
3.2.2 Diagram Alir Program Arduino.....	19
3.2.3 Diagram Alir Program PC.....	20
3.3 Diagram mekanis Sistem.....	21
3.4 Alat dan Bahan	22
3.4.1 Alat	22
3.4.2 Bahan	22
3.5 Desain Penelitian.....	23
3.6 Variabel Penelitian	23
3.6.1 Variabel Independent (bebas).....	23
3.6.2 Variabel Dependent (Terikat).....	23

3.6.3 Variabel Terkendali (Kontrol).....	24
3.7 Definisi Operasional Variable.....	24
3.8 Teknik Analisis Data.....	25
3.8.1 Rata-rata.....	25
3.8.2 Standart Defiasi.....	26
3.8.3 Ketidakpastian Baku Tipe A (UA).....	26
3.8.4 Ketidakpastian Baku Tipe B (UA).....	26
3.8.5 Ketidakpastian gabungan (UC).....	26
3.8.6 Ketidakpastian (UA).....	26
3.8.7 Error.....	27
3.9 Urutan Kegiatan (Prosedur Penelitian).....	28
3.10 Tempat dan Jadwal Kegiatan.....	29
BAB 4 HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS.....	35
4.1 Hasil Tampilan Tugas Akhir.....	35
4.2 Hasil Pengukuran dan Pengujian Sensor Tekanan Air SKU 237545.....	36
4.3 Sistem Pengujian dan Pengukuran Occlusion.....	38
4.3.1 Pengukuran dan Perhitungan pada Syringe Pump Merk TOP 5300 dengan Flow Rate 100 mL/jam.....	40
4.3.1.1 Pengambilan Data Occlusion 1 Syringe Pump Merk TOP 5300.....	41
4.3.1.2 Pengambilan Data Occlusion 2 Syringe Pump Merk TOP 5300.....	42

4.3.1.3 Pengambilan Data Occlusion 3 Syringe Pump Merk TOP 5300.....	43
4.3.1.4 Pengambilan Data Occlusion 4 Syringe Pump Merk TOP 5300.....	44
4.3.1.5 Pengambilan Data Occlusion 5 Syringe Pump Merk TOP 5300.....	45
4.3.1.6 Pengambilan Data Occlusion 6 Syringe Pump Merk TOP 5300.....	46
4.3.1.7 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan dari Data Occlusion Syringe Pump Merk TOP 5300.....	47
4.3.2 Pengukuran dan Perhitungan pada Infuse Pump Merk TOP 3300 dengan Flow Rate 100 mL/jam.....	40
4.3.2.1 Pengambilan Data Occlusion 1 Infuse Pump Merk TOP 3300.....	49
4.3.2.2 Pengambilan Data Occlusion 2 Infuse Pump Merk TOP 3300.....	50
4.3.2.3 Pengambilan Data Occlusion 3 Infuse Pump Merk TOP 3300.....	51
4.3.2.4 Pengambilan Data Occlusion 4 Infuse Pump Merk TOP 3300.....	52
4.3.2.5 Pengambilan Data Occlusion 5 Infuse Pump Merk TOP 3300.....	53

4.3.2.6 Pengambilan Data Occlusion 6 Infuse Pump Merk TOP 3300.....	54
4.3.2.7 Perbandingan Dan Perhitungan Data Occlusion Infus Pump Merk TOP 3300.....	55
4.4 Display Hasil Pada PLX Daq.....	57
BAB 5 PEMBAHASAN.....	59
5.1 Rangkaian Driver Selenoid Valve.....	59
5.2 Pembahasan Hasil Pengukuran Sensor.....	61
5.3 Pembahasan Hasil Pengukuran dan Perhitungan dengan Alat Pembanding.....	62
5.4 Pembahasan Program Arduino.....	63
5.4.1 Fungsi Input Library dan Inisialisasi.....	63
5.4.2 Fungsi Kode Program LED.....	65
5.4.3 Fungsi Kode Program Selenoid.....	66
5.4.4 Fungsi Kode Program Button.....	67
5.4.5 Fungsi Void Setup.....	67
5.4.6 Fungsi Pembacaan Sensor tekanan Air.....	69
5.4.7 Fungsi Data Pengiriman Bluetooth.....	73
5.5 Pembahasan Tampilan data PLX Daq.....	74
BAB 6 PENUTUP	75
6.1 Kesimpulan.....	75
6.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77

DAFTAR GAMBAR

2.1 Fluke Biomedical IDA 5.....	11
2.2 Infuse Pump dan Syringe Pump.....	12
2.3 Infuse Pump dan Syringe Pump	12
2.4 Sensor Tekanan Air	14
2.5 Konfigurasi pin Arduino Nano	15
2.6 Selenoid Valve.....	16
2.7 Bluetooth HC-05.....	16
2.8 PLX Daq	18
3.1 Diagram Blok Sistem.....	22
3.2 Diagram Alir Proses Occlusion	23
3.3 Diagram Alir Proses Arduino	24
3.4 Diagram Alir Program PC	25
3.5 Tampak Depan.....	25
3.6 Tampak Belakang	26
4.1 Tampak Depan.....	37
4.2 (a) Bluetooth Slave (b) USB TTL.....	38
4.3 Sensor tekanan Air SKU 237454.....	39
4.4 Ilustrasi Pengukuran Kinerja Syringe Pump Merk TOP Menggunakan Design IDA	42
4.5 Grafik PLX Daq Data 1 Syringe Pump	43
4.6 Grafik PLX Daq Data 2 Syringe Pump	44

4.7 Grafik PLX Daq Data 3 Syringe Pump.....	45
4.8 Grafik PLX Daq Data 4 Syringe Pump.....	46
4.9 Grafik PLX Daq Data 5 Syringe Pum.....	47
4.10 Grafik PLX Daq Data 6 Syringe Pump.....	48
4.11 Perbandingan Hasil Design IDA dan IDA 4 Fluke (Syringe Pump)	50
4.12 Grafik PLX Daq Data 1 Infus Pump.....	52
4.13 Grafik PLX Daq Data 2 Infus Pump.....	53
4.14 Grafik PLX Daq Data 3 Infus Pump.....	54
4.15 Grafik PLX Daq Data 4 Infus Pump.....	55
4.16 Grafik PLX Daq Data 5 Infus Pump.....	56
4.17 Grafik PLX Daq Data 6 Infus Pump.....	57
4.18 Perbandingan Hasil Design IDA dan IDA 4 Fluke (Infus Pump).....	59
4.19 Tampilan PLX Daq	60
5.1 Rangkaian Driver Solenoid Valve	63
5.2 Penempatan Solenoid Valve	64
5.3 Tampilan Data pada PLX Daq	76

DAFTAR TABEL

3.1 Definisi Operasional Variabel	28
3.2 Jadwal Kegiatan.....	31
4.1 Hasil Pengujian dan Pengukuran Tegangan Sensor Tekanan Air SKU 237545	39
4.2 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Syringe Pump TOP 5300 pada Design IDA dan IDA 4 Fluke	49