

LAPORAN SKRIPSI
“ANALISIS KEAKURASIAN SENSOR
PHOTODIODA PADA PARAMETER FLOWRATE
INFUSION DEVICE ANALYZER 2 CHANNEL”



OLEH :

LINDA AYU PUSPITOSARI

NIM. P27838119055

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
JURUSAN TEKNIK ELEKTROMEDIK
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
SURABAYA

2020

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan barokah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Keakurasian Sensor Photodiode Pada Parameter Flowrate Infusion Device Analyzer 2 Channel”.

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 Endang Widayati, Bapak Drs. Tri Hery Suprpto, MM, Suami tercinta Eko Supriyadi, anak anaku Reyca C. Salmapurba dan Alvieno C. Salmapurba serta adik adikku Intan dan Novan, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik moril, materiil dan do'a, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

3. Bapak Syaifudin, ST, MT, selaku dosen pembimbing I yang telah dengan penuh kesabaran, ketulusan dan ketelatenan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
4. Bapak Sumber, SST,MT, selaku dosen pembimbing II yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu, bimbingan dan nasehat terbaik kepada penulis.
5. Ibu Hj. Andjar Pudji, ST, MT, selaku dosen pembimbing akademik dan Ketua Jurusan Teknik Elektromedik yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
6. Bapak Ridha Mak'ruf, ST, MSi, selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Elektromedik dan ketua penguji modul dan skripsi yang telah dengan penuh kebaikan, kesabaran, ketulusan dan pengertian dalam memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
7. Ibu Endang Dian, ST. MT dan Bapak Adul Kholiq, S.ST, MT selaku penguji dua modul dan skripsi yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan

memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis

8. Para Dosen dan Karyawan/wati Program Studi D4 Teknik Elektromedik yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
9. Adikku partner seperjuangan Ria Ramadhani dengan segala kebaikan, kesabaran, ketulusan, keikhlasan, pengertian, selalu membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terimakasih banyak atas semua yang diberikan.
10. Teman-teman AJ3 yang luar biasa, juga Heru dan Roni yang telah banyak memberikan solusi tugas akhir, 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.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan skripsi 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, 20 November 2020

Linda Ayu Puspitosari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah	6
1.3 Rumusan Masalah	7
1.4 Tujuan	8
1.4.1 Tujuan Umum	8
1.4.2 Tujuan Khusus	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	9
1.5.2 Manfaat Praktis	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 <i>Infusion Device Analyzer</i>	10

2.2	<i>Infusion Pump</i>	11
2.3	<i>Syringe Pump</i>	13
2.4	Kalibrasi	15
2.5	<i>Flowrate</i>	17
2.6	Laju Aliran Fluida	19
2.7	Sensor <i>Photodiode</i> dan <i>Infrared</i>	20
2.8	Solenoid Valve	21
2.9	STM32	24
2.10	<i>LCD Karakter 20 x 4</i>	27
2.11	I2C	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Diagram Blok Sistem	33
3.2	Diagram Alir	35
3.3	Diagram Mekanis Sistem	37
3.4	Alat dan Bahan	38
3.4.1	Alat	38
3.4.2	Bahan	38
3.5	Jenis Penelitian	39
3.6	Variabel Penelitian	40
3.6.1	Variabel Independent (Bebas)	40
3.6.2	Variabel Dependent (Terikat)	40
3.6.3	Variabel Terkendali (Kontrol)	40
3.7	Definisi Operasional Variabel	40

3.8	Teknik Analisa Data	43
3.9	Urutan Kegiatan (Prosedur Penelitian).....	45
3.10	Tempat dan Jadwal Kegiatan Penelitian	46
3.10.1	Tempat Penelitian.....	46
3.10.2	Jadwal Kegiatan Penelitian	46
BAB IV	HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS	48
4.1	Hasil Pembuatan Modul	48
4.2	Hasil Pengukuran Sensor <i>Photodiode</i>	
	<i>Infrared</i>	51
4.3	Hasil Pengukuran dan Analisa Kinerja <i>Syringe</i>	
	<i>Pump</i>	52
4.3.1	Kondisi Ruang	52
4.3.2	UUT (<i>Unit Under Test</i>) dan Langkah	
	Pengukuran.....	52
4.3.3	Hasil Pengukuran dan Analisa Kinerja	
	<i>Syringe Pump</i>	55
BAB V	PEMBAHASAN	63
5.1	Pembahasan Rangkaian	63
5.1.1	Rangkaian Sensor <i>Photodiode Infrared</i>	
	dan Komparator	63
5.1.2	Rangkaian Driver Solenoid	65
5.2	Pembahasan Program	66

5.2.1 Fungsi Input Library dan Inisialisasi ...	66
5.2.2 Fungsi Void Setup	70
5.2.3 Program Counter Waktu.....	72
5.2.4 Pembacaan Sensor <i>Photodiode</i> <i>Infrared</i>	73
5.3 Pembahasan Data Hasil Pengukuran	83
5.4 Pembahasan Sistem Keseluruhan.....	85
BAB VI PENUTUP	88
6.1 Kesimpulan	88
6.2 Saran	89

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1	<i>Fluke Biomedical IDA-5</i>	11
2.2	<i>Infusion Pump</i>	12
2.3	<i>Syringe Pump</i>	15
2.4	Sensor <i>Photodiode Infrared</i>	21
2.5	Solenoid Valve.....	22
2.6	Cara Kerja Solenoid Valve.....	23
2.7	STM32.....	25
2.8	Gambar Pin STM32.....	26
2.9	LCD Karakter 20 x 04.....	27
2.10	Tabel Susunan Kaki Pada LCD.....	29
2.11	Board I2C.....	31
2.12	Alur Komunikasi Data I2C ke LCD.....	32
3.1	Blok Diagram.....	33
3.2	Diagram Alir.....	35
3.3	Diagram Mekanis Sistem.....	37
4.1	Bagian Depan Modul.....	48
4.2	Bagian Belakang Modul.....	49
4.3	Rangkaian Modul.....	50
4.4	Alat Pembanding 1.....	53
4.5	Alat Pembanding 2.....	53
5.1	Rangkaian sensor <i>Photodiode Infrared</i> dan	

Komparator.....	63
5.2 Rangkaian Driver Solenoid	65
5.3 Rangkaian Keseluruhan.....	85

DAFTAR TABEL

3.1	Keterangan Bagian-Bagian Alat	37
3.2	Definisi Operasional	41
3.3	Jadwal Kegiatan	47
4.1	Hasil Pengukuran Sensor <i>Photodiode Infrared</i>	52
4.2	Spesifikasi Terumo TE-331	53
4.3	Hasil Pengukuran <i>Syringe Pump</i> Menggunakan Modul dan Alat Pembanding 1 Pada Setting <i>Flowrate Syringe Pump</i> 10 mL/jam.....	57
4.4	Hasil Pengukuran <i>Syringe Pump</i> Menggunakan Modul dan Alat Pembanding 2 Pada Setting <i>Flowrate Syringe Pump</i> 10 mL/jam.....	57
4.5	Hasil Pengukuran <i>Syringe Pump</i> Menggunakan Modul dan Alat Pembanding 1 Pada Setting <i>Flowrate Syringe Pump</i> 50 mL/jam.....	58
4.6	Hasil Pengukuran <i>Syringe Pump</i> Menggunakan Modul dan Alat Pembanding 2 Pada Setting <i>Flowrate Syringe Pump</i> 50 mL/jam.....	58
4.7	Hasil Pengukuran <i>Syringe Pump</i> Menggunakan Modul dan Alat Pembanding 1 Pada Setting <i>Flowrate Syringe Pump</i> 100 mL/jam.....	59

4.8 Hasil Pengukuran *Syringe Pump* Menggunakan
Modul dan Alat Pembanding 2 Pada Setting
Flowrate Syringe Pump 100 mL/jam