

LAPORAN SKRIPSI
ANALISIS KEAKURASIAN SENSOR TEKANAN
TERHADAP PENGUKURAN *OCCLUSION* PADA
INFUSION DEVICE ANALYZER 2 CHANNEL
TAMPIL TFT



Oleh :

ADINDA RETNO SETIA WATI

P27838118015

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
JURUSAN TEKNOLOGI REKAYASA ELEKTROMEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES
SURABAYA

2022

LAPORAN SKRIPSI

**“ANALISIS KEAKURASIAN SENSOR
TEKANAN TERHADAP PENGUKURAN
OCCLUSION PADA *INFUSION DEVICE
ANALYZER 2 CHANNEL* TAMPIL TFT”**

**Karya Tulis Ilmiah Adalah Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Sarjana Terapan**

**Jurusan Teknologi Rekayasa Elektromedis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**

Oleh :

ADINDA RETNO SETIA WATI

P27838118015

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
JURUSAN TEKNOLOGI REKAYASA ELEKTROMEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES
SURABAYA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS KEAKURASIAN SENSOR TEKANAN TERHADAP PENGUKURAN *OCCLUSION* PADA *INFUSION DEVICE ANALYZER 2 CHANNEL* TAMPIL TFT

**Skripsi Ini Adalah Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Elektromedis
Jurusan Teknologi Rekayasa Elektromedis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
Menyetujui**

Pembimbing 1

Pembimbing 2

H. Syaifudin, ST, MT.
NIP. 19740801 200112 1 003

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

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

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

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

ANALISIS KEAKURASIAN SENSOR TEKANAN TERHADAP PENGUKURAN *OCCLUSION* PADA *INFUSION DEVICE ANALYZER 2 CHANNEL* TAMPIL TFT

**Telah Diuji Dan Disahkan Sebagai Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana
Terapan Teknologi Rekayasa Elektromedis Pada
Bulan April Tahun 2022**

1. Ketua Penguji

**Nama : Dyah Titisari, ST, M.Eng
NIP : 19800611 200501 2 004**

Tandatangan :

2. Anggota Penguji 1

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

Tandatangan :

3. Anggota Penguji II

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

Tandatangan :

4. Anggota Penguji III

Nama : Abd. Kholiq, S.ST,MT

NIP : 19750522 200604 1 006

Tandatangan :

5. Anggota Penguji IV

**Nama : Prof. Dr. Ir. H Bambang Guruh
I, AIM, MM**

NIP : 19580109 198010 1 001

Tandatangan :

ABSTRAK

Syringepump dan Infuspump berfungsi untuk memberikan obat atau cairan yang dilakukan secara langsung dan terus menerus dalam jangka waktu tertentu melalui pembuluh darah. Sering sekali dijumpai permasalahan penyumbatan atau occlusion pada penggunaan infus pump dan syringe pump. Terjadinya oklusi pada alat infus menyebabkan cairan obat yang masuk tidak mengalir secara konstan. Batas Occlusion yang ditetapkan sebesar ≤ 20 Psi sesuai dengan ECRI. Untuk memastikan hal ini diperlukan kalibrasi yang tepat sedikitnya 1 tahun sekali.

Tujuan penelitian ini adalah membuat Analisis Keakurasian Sensor Tekanan terhadap pengukuran Occlusion pada Infusion Device Analyzer 2 Channel tampil TFT. Penelitian ini memiliki 2 channel sehingga dapat mengkalibrasi 2 alat secara bersamaan. Perancangan modul ini menggunakan Sensor Tekanan Air untuk mengukur oklusi dan selenoid valve untuk simulasi tekanan. Ketika sensor tertekan maka sensor akan mendeteksi tekanan dan diproses oleh arduino. Hasil tekanan tersebut kemudian ditampilkan pada LCD TFT 7 inch berupa grafik dan angka secara realtime serta tersimpan pada Sdcard. Pada setting 100ml/h menggunakan Syringe Pump dengan spuit merk terumo didapatkan rata-rata alat sebesar 11,86 PSI , sedangkan spuit merk bbraun sebesar 15,72 PSI. Adapun pada Infusion Pump dengan infuset merk terumo didapatkan rata-rata alat sebesar 8,8 PSI. Sedangkan infuset merk sebesar 6,4 PSI.

Kata Kunci : Kalibrasi, Occlusion, Syringepump, Infuspump

ABSTRACT

Syringepump and Infuspump function to provide drugs or fluids that are carried out directly and continuously for a certain period of time through a blood vessel. Often encountered problems of blockage or occlusion in the use of infusion pumps and syringe pumps. Occlusion in the infusion device causes the incoming drug fluid to not flow constantly. Occlusion limit set at 20 Psi according to ECRI. To ensure this, proper calibration is required at least once a year.

The purpose of this research is to analyze the accuracy of the pressure sensor on the Occlusion measurement on the Infusion Device Analyzer 2 Channel showing TFT. This study has 2 channels so that it can calibrate 2 tools simultaneously. The design of this module uses a Water Pressure Sensor to measure occlusion and a solenoid valve for pressure simulation. When the sensor is depressed, the sensor detects the pressure and is processed by the Arduino. The pressure results are then displayed on a 7-inch TFT LCD in the form of graphs and numbers in real time and stored on the SD card. At the setting of 100ml/h using a Syringe Pump with a Terumo spuit the average device was 11.86 PSI, while the Bbraun spuit was 15.72 PSI. As for the Infusion Pump with the Terumo infuset, the average device is 8.8 PSI. While the B-braun infuset is 6.4 PSI.

Kata Kunci : Calibration, Occlusion, Syringepump, Infuspump

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan barokahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisis Keakurasian Sensor Tekanan terhadap pengukuran Occlusion pada Infusion Device Analyzer 2 Channel tampil TFT” 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 dua orang hebat dan penulis cintai yaitu Ayah dan Mama yang telah memberikan semangat, dukungan, pengorbanan dan do'a yang tak putus kepada penulis selama proses belajar hingga saat ini.
2. Terimakasih kepada Mbak Della yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penulis menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak H.Syaifudin, ST, MT selaku dosen pembimbing praktik dan teori yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.

4. Ibu Triana Rahmawati, ST,M.Eng selaku pembimbing 2 yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis
4. Bapak Ridho Ma'ruf,ST,M.Si selaku Ketua Program studi Sarjana Terapan Teknik Elektromedik yang memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
5. Para Dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektromedik dan Seluruh staf Para Dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektromedik yang telah memberikan bekal kepada penulis dan yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
6. Terimakasih untuk Anisa Rahma Astuti sebagai partner tugas akhir saya yang terkadang menjengkelkan. Terimakasih atas segala suka dan duka.
7. Terimakasih kepada Mbak Septy EMT-05, Mbak Nila EMT-05, Farisa EM-24 dan Nina EM-24 yang telah membantu untuk memberikan pencerahan selama pengerjaan tugas akhir ini. Saran dan masukan yang sangat membantu.

8. Terima kasih kepada Fabian Yosna dan Fathul Fajar yang telah membantu selama mengerjakan tugas akhir.
9. Terima kasih buat teman-teman EMT-06 yang telah mendukung dan membantu dalam mengerjakan tugas akhir ini.
10. Terima kasih kepada Dandi Hafidh Azhari yang sangat membantu, mau direpoti 24/7 dan yang selalu bilang “kamu bisa” setiap penulis mengeluh dan mulai merasa tidak bersemangat.
11. Terima kasih kepada diri saya sendiri yang sudah mau melewati hari-hari dengan rasa nano-nano.

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

Surabaya, April 2021
Adinda Retno Setia Wati

DAFTAR ISI

LAPORAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
<i>ABSTRAK</i>	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.2 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Rumusan Masalah....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.1 Tujuan Umum ...	Error! Bookmark not defined.
1.4.2 Tujuan Khusus..	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.5.1 Manfaat Teoritis	Error! Bookmark not defined.
1.5.2 Manfaat Praktis	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Studi Literatur.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kalibrasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Occlusion.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Infus Pump.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.

2.6 Infusion Pump Device Analyzer	Error! Bookmark not defined.
2.7 Sensor tekanan air	Error! Bookmark not defined.
2.8 Arduino	Error! Bookmark not defined.
2.9 Solenoid Valve.....	Error! Bookmark not defined.
2.10 Data Logger	Error! Bookmark not defined.
2.11 SD Card.....	Error! Bookmark not defined.
2.12 LCD TFT 7 Inch.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Blok Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.2 Diagram Alir.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Diagram Mekanis	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Tampak Depan..	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Tampak Samping	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Tampak Belakang	Error! Bookmark not defined.
3.4 Alat Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Alat	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.6 Variabel Penelitian ...	Error! Bookmark not defined.
3.6.1 Variabel Bebas ..	Error! Bookmark not defined.
3.6.2 Variabel Terikat	Error! Bookmark not defined.
3.6.3 Variabel Terkendali.....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Definisi Operasional Variabel	Error! Bookmark not defined.
3.8 Teknik Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
3.9 Urutan Kegiatan (Prosedur Penelitian).....	Error! Bookmark not defined.
3.10 Tempat dan Jadwal Kegiatan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.10.1 Tempat Kegiatan	Error! Bookmark not defined.

3.10.2 Jadwal Kegiatan Error! Bookmark not defined.

BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS. Error!
Bookmark not defined.

4.1 Hasil Pembuatan Modul.....Error! Bookmark not defined.

4.1.1 Tampak Depan.. Error! Bookmark not defined.

4.1.2 Tampak BelakangError! Bookmark not defined.

4.1.3 Tampak SampingError! Bookmark not defined.

4.1.4 Rangkaian Yang Terdapat di dalam *box*Error!
Bookmark not defined.

4.2 Hasil Pengukuran SensorError! Bookmark not defined.

4.3 Pengukuran dan AnalisaError! Bookmark not defined.

4.3.1 Kondisi Ruang... Error! Bookmark not defined.

4.3.2 UUT (*Unit Under Test*) dan Langkah Pengukuran. Error! Bookmark not defined.

4.3.3 Pengukuran Modul Terhadap UUT (*Unit Under Test*) Error! Bookmark not defined.

4.3.4 Hasil Pengukuran yang Tersimpan pada SD Card Error! Bookmark not defined.

BAB V PEMBAHASAN Error! Bookmark not defined.

5.1 Pembahasan Hasil Pengukuran Sensor. Error!
Bookmark not defined.

5.1.1 Wiring Diagram Error! Bookmark not defined.

5.2 Pembahasan Listing ProgramError! Bookmark not defined.

5.3 Pembahasan Sistem Keseluruhan.Error! Bookmark not defined.

BAB VI Error! Bookmark not defined.

PENUTUP Error! Bookmark not defined.

6.1 Kesimpulan Error! Bookmark not defined.

6.2 Saran..... Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA..... Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1** Infusion Pump.. **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2. 2 Syringe Pump... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2. 3 Infusion Device Analyzer**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2. 4 Sensor Tekanan **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2. 5 Arduino..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2. 6 Solenoid Valve. **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2. 7 Arduino SD Card Module Data Logger ... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2. 8 SD Card **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2. 9 LCD TFT **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.1 Blok Diagram.... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3.2 Diagram Alir **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 3 Diagram Mekanik Tampak Depan..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 4 Diagram Mekanik Tampak Samping **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 3. 5 Diagram mekanik Tampak Belakang..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 1 Modul Tampak Depan.... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 2 Modul Tampak Belakang **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 3 Modul Tampak Belakang **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 4 Bagian Dalam... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 5 Syringe Pump B-braun ... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 6 Infuspump TOP-3300..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 7 IDA Rigel..... **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 8 Sputi Merk Terumo **Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 9 Infusion Set merk Terumo..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 S spuit merk B-Braun **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Infusion Set merk Bbraun.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Grafik Batang Rata-rata Modul dan
Pembanding **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Perlakuan pada Infusion Device Analyzer
Pembanding **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Perlakuan pada Infusion Device Analyzer
Modul **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar
11,47 PSI menggunakan spuit Terumo channel 1 **Error!
Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar
11,47 PSI menggunakan spuit Terumo channel 1 (TFT) **Error!
Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar
11,40 PSI menggunakan spuit Terumo channel 2 **Error!
Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar
11,40 PSI menggunakan spuit Terumo channel 2 (TFT) **Error!
Bookmark not defined.**

Gambar 4. 19 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar
11,23 PSI menggunakan spuit Terumo (Pembanding) ... **Error!
Bookmark not defined.**

Gambar 4. 20 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar
16,11 PSI menggunakan spuit B-braun channel 1 **Error!
Bookmark not defined.**

Gambar 4. 21 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar
16,11 PSI menggunakan spuit B-braun channel 1 (TFT) **Error!
Bookmark not defined.**

Gambar 4. 22 Tampilan Excel menggunakan spuit B-braun
channel 2 data 1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 23 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar
15,50 PSI menggunakan spuit B-braun channel 2 (TFT) **Error!
Bookmark not defined.**

Gambar 4. 24 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar 16,24 PSI menggunakan spuit B-braun (Pemanding) .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 25 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar 8,65 PSI menggunakan Infuset terumo channel 1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 26 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar 8,65 PSI menggunakan Infuset terumo channel 1 (TFT) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 27 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar 9,86 PSI menggunakan Infuset terumo channel 2 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 28 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar 9,86 PSI menggunakan Infuset terumo channel 2 (TFT) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 29 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar 7,23 PSI menggunakan Infuset terumo channel 2 (Pemanding) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 30 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar 6,15 PSI menggunakan Infuset B-braun channel 1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 31 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar 6,15 PSI menggunakan Infuset B-braun channel 1 (TFT) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 32 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar 7,42 PSI menggunakan Infuset B-braun channel 2 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 33 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar 7,42 PSI menggunakan Infuset B-braun channel 2 (TFT) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 34 Grafik mencapai tekanan tertinggi sebesar 6,59 PSI menggunakan Infuset B-braun channel 2 (pemanding) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 1 wiring diagram. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 2 Susunan Selenoid Valve. **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor Tekanan **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Hasil pengukuran tegangan pada output sensor tekanan..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Spesifikasi Syringe Pump Merk B-Braun..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Spesifikasi Infusion Pump merk TOP-3300 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Spesifikasi Infusion Device Analyzer merk rigel **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Spesifikasi S spuit Merk Terumo..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Spesifikasi Infusion Set merk Terumo **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Spesifikasi S spuit merk B-Braun.**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Spesifikasi Infusion Set Merk Onemed **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Infus Pump Top-3300 infuset terumo dengan modul infusion device analyzer..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Infusion Pump Top-3300 infuset b-braun dengan modul infusion device analyzer **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Syringe Pump b-braun spuit terumo dengan modul infusion device analyzer..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Syringe Pump spuit b-braun modul infusion device analyzer..... **Error! Bookmark not defined.**

