

**LAPORAN SKRIPSI**

**ANALISIS KEAKURASIAN SISTEM AKUISISI  
DATA PADA RANCANG BANGUN  
KALIBRATOR *SPHYGMOMANOMETER***



**Oleh:**

**ADI PRAMUDONO**

**NIM. P27 838 119 040**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV  
JURUSAN TEKNIK ELEKTROMEDIKPOLITEKNIK  
KESEHATAN KEMENKES SURABAYA**

**2020**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Keakurasian Sistem Akuisisi Data Pada Rancang Bangun Kalibrator *Sphygmomanometer*”**

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. Ibu yang menjadi sumber keberuntungan dan kesuksesan atas segala do'anya dan ayah yang menjadi superhero terbaik dalam kehidupan penulis, serta istriku dan kedua anakku sebagai penyemangat dan yang selalu memberi dukungan, nasehat dan semua do'a yang selalu mengiringi penulis untuk menuntaskan skripsi ini.
2. Ibu Hj. Andjar Pudji, ST, MT., selaku dosen pembimbing satu yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.

3. Bapak Tribowo Indrato, ST, MT., selaku dosen pembimbing dua yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis
4. Bapak dan Ibu penguji modul dan skripsi yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis
5. Ibu Hj. Andjar Pudji, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektromedik yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar dan menimba ilmu sebanyak – banyaknya.
6. Bapak M. Ridha Mak'ruf, ST, M.Si selaku kaprodi Diploma IV Teknik Elektromedik yang telah memberikan bimbingan, informasi dan ilmunya dengan penuh kesabaran.
7. Para Dosen Program Studi D-IV Teknik Elektromedik yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis
8. Para Karyawan/wati Program Studi D-IV Teknik Elektromedik yang telah membantu penulis dalam proses belajar
9. Teman – teman senasib dan seperjuangan AJ 3 semoga sukses selalu untuk kita semua kedepannya.

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, November 2020

Adi Pramudono

## DAFTAR ISI

**COVER**

**LEMBAR PERSETUJUAN..... Error! Bookmark not defined.**

**LEMBAR PENGESAHAN..... Error! Bookmark not defined.**

***ABSTRAK* .....Error! Bookmark not defined.**

***ABSTRACT* .....Error! Bookmark not defined.**

**KATA PENGANTAR ..... ii**

**DAFTAR ISI ..... v**

**DAFTAR GAMBAR ..... ix**

**DAFTAR TABEL ..... xii**

**DAFTAR GRAFIK..... 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.

**1.5 Manfaat**.....Error! Bookmark not defined.

## **TINJAUAN PUSTAKA**Error! Bookmark not defined.

**2.1 Pengujian dan atau Kalibrasi** .....Error!  
Bookmark not defined.

**2.2 Kalibrasi Alat Kalibrator**Error! Bookmark not defined.

**2.3 Sphygmomanometer** .....Error! Bookmark not defined.

**2.4 Kalibrasi Sphygmomanometer** .....Error!  
Bookmark not defined.

**2.4 Diagram Alur Proses Pengujian/ Kalibrasi  
Alat Kesehatan oleh Laboratorium Penguji. ...**Error!  
Bookmark not defined.

2.4.1 Pengujian/ Kalibrasi dilakukan didalam  
Laboratorium Penguji. .... **Error! Bookmark not  
defined.**

2.4.2 Pengujian/ Kalibrasi dilakukan diluar  
Laboratorium. ....**Error! Bookmark not defined.**

- 2.5 **Sensor Tekanan MPX.....Error! Bookmark not defined.**
- 2.6 **ATmega 328.....Error! Bookmark not defined.**
- 2.7 **LCD Karakter 2X16 .....Error! Bookmark not defined.**
- 2.8 **Pemrograman GUI dengan Python dan PYQT**  
Error! Bookmark not defined.
  - 2.8.1 **QT CreatorError! Bookmark not defined.**
  - 2.8.2 **Graphical User InterfaceError! Bookmark not defined.**
  - 2.8.3 **Python.....Error! Bookmark not defined.**
- 2.9 **MIT App Inventor .....Error! Bookmark not defined.**
- 3.1 **Rancang Bangun Kalibrator dengan Sistem Akuisisi Data .....Error! Bookmark not defined.**
  - 3.1.1 **Diagram Blok Sistem.....Error! Bookmark not defined.**
  - 3.1.2 **Diagram Alir Penggunaan / Uji Fungsi Alat**  
**Error! Bookmark not defined.**
  - 3.1.3 **Diagram Alir DPM . Error! Bookmark not defined.**
  - 3.1.4 **Diagram Alir Pada Hand Phone .....Error!**  
**Bookmark not defined.**

3.1.5 Diagram Alir Pada Program Komputer  
**Error! Bookmark not defined.**

3.1.6 Diagram Mekanis DPM.**Error! Bookmark not defined.**

**3.2 Rancangan Penelitian .....****Error! Bookmark not defined.**

3.2.1 Analisis Keakurasian Modul DPM...**Error! Bookmark not defined.**

3.2.2 Analisis Data Loss ..**Error! Bookmark not defined.**

**3.3 Urutan Kegiatan.****Error! Bookmark not defined.**

**3.4 Jadwal Kegiatan.****Error! Bookmark not defined.**

**HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS.....****Error! Bookmark not defined.**

**4.1 Pengukuran Data untuk Analisis Keakurasian Modul DPM.....****Error! Bookmark not defined.**

4.1.1 Langkah Pengukuran ....**Error! Bookmark not defined.**

4.1.2 Hasil Pengukuran.... **Error! Bookmark not defined.**

**4.2 Pengukuran Data Loss dan Kecepatan Pengiriman ke Penyimpanan di Internet .....****Error! Bookmark not defined.**



4.2.1 Langkah Pengukuran .....**Error! Bookmark not defined.**

4.2.2 Hasil Pengukuran Data *Loss*.....**Error! Bookmark not defined.**

4.2.3 Pengukuran Kecepatan Pengiriman..**Error! Bookmark not defined.**

**BAB V .....Error! Bookmark not defined.**

**PEMBAHASAN.....Error! Bookmark not defined.**

**5.1 Pembahasan Rangkaian Minimum System Sensor.....Error! Bookmark not defined.**

**5.2 Pembahasan Rangkaian Minimum Sistem Error! Bookmark not defined.**

**5.3 Uji Fungsi Kinerja Modul Keseluruhan Error! Bookmark not defined.**

**5.4 Pembahasan Analisis Keakurasian DPM Modul Terhadap DPM Standar Error! Bookmark not defined.**

**5.5 Pembahasan Analisis Data Loss .....Error! Bookmark not defined.**

**KESIMPULAN DAN SARAN... 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 Label Kalibrasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 2 Contoh Sertifikat Kalibrasi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 3 Contoh Kertas Kerja Kalibrasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 4 Instalasi Kalibrasi *Sphygmomanometer*  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 5 Prosedur Pengambilan Data Akurasi Tekanan .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 6 Flow Chart Alur Kalibrasi di Dalam Laboratorium .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 7 Flow Chart Alur Kalibrasi di Luar Laboratorium .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 8 Sensor Tekanan MPX 5100 ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 9 Blok Diagram Sensor MPX5100 ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 10 Pinout MPX5100 ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 11 Kurva Perbandingan Tegangan dan Tekanan .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 12 Arsitektur ATmega328 .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 13 Konfigurasi Pin ATmega328.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 14 Tampilan Awal QT Creator.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 15 Tool Find and Replace..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 16 Display Error dan warning.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 Flow Chart Penggunaan Alat.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 2 Flow Chart Penggunaan Alat.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 3 Diagram Alir DPM ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 4 Diagram Alir Hand Phone .....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 5 Diagram Alir Program Komputer ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

Gambar 3. 6 Gambar Diagram Mekanis..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

Gambar 3. 7 Flow Chart Analisis Keakurasian Alat  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 8 Flow Chart Analisis Data Loss ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Persiapan Pengambilan Data ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

Gambar 5. 1 Sensor Tekanan MPX 5100 ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

Gambar 5. 2 Rangkaian Minimum Sistem ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

Gambar 5. 3 Tampilan Login Page.....**Error! Bookmark**  
**not defined.**

Gambar 5. 4 Tampilan Form Metadata**Error! Bookmark**  
**not defined.**

Gambar 5. 5 Tampilan Alat Ukur **Error! Bookmark not**  
**defined.**

Gambar 5. 6 Tampilan DPM Modul dari Pressure Measurement ke Leak Test..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 7 Tampilan pada Smartphone pada proses pengukuran laju kebocoran..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 8 Tampilan pada Modul Dpm pada proses pengukuran laju kebocoran..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 9 Tampilan Smartphone dan DPM Modul pada saat selesai pengukuran laju kebocoran ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 10 Hasil Kalibrasi Tekanan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 11 Tampilan Verifikasi Data ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 12 Tampilan Penyimpanan Internet ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 13 Tampilan Aplikasi SStensimeter.bat pada PC ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5. 14 Tampilan File Excel..... **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Nilai Penyimpangan.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 3 Karakter Sensor MPX (sumber data sheet)  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 4 Tabel Fungsi Register LCD Karakter 2x16  
..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Pengukuran Naik ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Pengukuran turun..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 3 Tabel Data Loss ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 4 Jadwal Kegiatan..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengukuran Naik.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Turun.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Tabel Hasil Pengambilan Data *Loss* .....**Error! Bookmark not defined.**



Tabel 4. 4 Hasil Speedtest Indiehome .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Hasil Speedtest Indiehome .**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Kecepatan Pengiriman ProXL.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Hasil Speedtest ProXL **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 1 Pengukuran Vout pada sensor MPX5100GP  
.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 2 Hasil Pengukuran Keakurasian DMP Modul disbanding DPM Standar (Pengukuran Naik) .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 3 Keakurasian DMP Modul disbanding DPM Standar (Pengukuran Turun) ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 4 Tabel Hasil Pengambilan Data *Loss*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 5 Pengukuran Kecepatan Pengiriman.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 6 Pengukuran Speed Test Dua Provider ... **Error!**  
**Bookmark not defined.**

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Grafik Pengukuran Tekanan Naik.....	
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Grafik 4. 2 Grafik Pengukuran Tekanan Turun.....	
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Grafik 4. 3 Grafik Pengukuran Data <i>Loss</i> .....	
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Grafik 4. 5 Kecepatan Pengiriman ProXL.....	
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Grafik 5. 1 Vout pada sensor MPX5100GP .....	103