

**KALIBRATOR TEKANAN NEGATIF
DILENGKAPI PENGUKURAN SUHU DAN KELEMBABAN RUANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)

Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Oleh :

MUHAMMAD AFIF AJI PRATAMA
20153010069

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

**KALIBRATOR TEKANAN NEGATIF
DILENGKAPI SUHU DAN KELEMBABAN RUANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh

MUHAMMAD AFIF AJI PRATAMA

20153010069

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji

Pada tanggal : 6 Desember 2018

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Tatiya Padang Tunggal, S.T.
NIP.19680803201210183010

Kuat Supriyadi, BE, SE, ST, M.M.
NIP.196702151990031001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektromedik

Meilia Safitri, S.T., M.Eng.
NIK. 19900512201604 183 015

**Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)**

Tanggal : 6 Desember 2018

Susunan Dewan Penguji

	Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	: Tatiya Padang Tunggal, S.T
2. Penguji Utama	: Wisnu Kartika, S.T., M.Eng
3. Sekretaris Penguji:	Kuat Supriyadi, BE, SE, ST, MM.

Yogyakarta, 6 Desember 2018

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
DIREKTUR

Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.
NIK. 19650601201210143092

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 6 Desember 2018

Yang menyatakan,

Muhammad Afif Aji Pratama

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Kalibrator Tekanan Negatif Dilengkapi Suhu Dan Kelembaban Ruang”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih yang tidak terhingga kepada:

1. Kepada Orang tua penulis Bapak Subur Ismanto, Ibu Siyam Mardiyah dan adik tercinta Hanif Hafif Rahman yang selalu mendoakan penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Meilia Safitri, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Tatiya Padang Tunggal, S.T dan bapak Kuat Supriyadi, BE, SE, ST, M.M. selaku dosen pembimbing.
4. Dosen Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu dan memberi ilmu pada penulis.
5. Karyawan/wati Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam segala hal.

6. Keluarga besar TEM C 2015.
7. Untuk sahabatku Rizka Ayu Nindyta yang telah banyak membantu dalam proses Tugas Akhir ini, serta teman-teman kontrakan *boys* yang luar biasa.
8. Untuk *partner* penulis Afriza Noor Huda yang telah berjuang bersama menempuh tugas akhir bersama-sama.

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

Yogyakarta, 27 Juli 2018

Muhammad Afif Aji Pratama

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Bertaqwalah kepada Allah, maka Dia akan membimbingmu. Sesungguhnya
Allah mengetahui segala sesuatu.

(Qs. Al-Baqarah: 282)

Jer basuki mawa bea
Menuntut ilmu itu membutuhkan biaya

TUGAS AKHIR INI

KUPERSEMBAHKAN UNTUK YANG BERARTI:

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW
- Ayah dan Ibu tercinta
- Adikku tersayang
- Untuk Bapak Tatiya Padang Tunggal dan Bapak Kuat Supriyadi

KALIBRATOR TEKANAN NEGATIF DILENGKAPI PENGUKURAN SUHU DAN KELEMBABAN RUANG

¹Muhammad Afif Aji P., ²Tatiya Padang Tunggal, ³Kuat Supriyadi
Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jln. Brawijaya, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555183
Telp. (0274) 387656, Fax. (0274) 387646
Email: afifajipratama@gmail.com, tatiyapt@umy.ac.id

INTI SARI

Kalibrator Tekanan Negatif Dilengkapi Suhu dan Kelembaban Ruang adalah alat yang tergolong kedalam alat kesehatan yang berfungsi untuk mengkalibrasi alat *suction pump* di rumah sakit. Alat ini sangatlah penting untuk rumah sakit karena alat ini dapat mengetahui laik dan tidaknya alat *suction pump*. Pengecekan kelayakan alat kesehatan diupayakan untuk lebih teliti dan akurat, Suhu dan kelembaban saat melakukan kalibrasi mempengaruhi hasil kalibrasi. Maka diperlukan alat kalibrasi *suction pump* dengan keakuratan pengukuran yang memenuhi standar dan sudah melalui tes kelayakan alat dengan menggunakan *pressure meter* standar. Dengan masalah tersebut penulis membuat Kalibrator Tekanan Negatif Dilengkapi Suhu dan Kelembaban Ruang yang hasilnya akan diukur dan dibandingkan dengan *Digital Pressure Meter(DPM)* yang sudah terstandar, modul menggunakan sistem arduino dan didisplaykan dengan *LCD TFT 2.4 inch*, menggunakan sensor tekanan MPXV4115VC6U untuk tekanan negatif dan SHT11 untuk suhu dan kelembaban.

Kata Kunci : *Suction Pump, DPM, Sphygmomanometer, Kalibrator*

CALIBRATOR OF NEGATIVE PRESSURE COMPLETED WITH MEASUREMENT OF TEMPERATURE AND HUMIDITY

¹Muhammad Afif Aji P., ²Tatiya Padang Tunggal, ³Kuat Supriyadi
Study Program D3 Electromedical Engineering of Vocational Program
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jln. Brawijaya, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 555183
Telp. (0274) 387656, Fax. (0274) 387646
Email: afifajipratama@gmail.com, tatiyapt@umy.ac.id

ABSTRACT

Negative Pressure Calibrator with Temperature and Humidity room is a device belonging to a medical device that functions to calibrate the suction pump in the hospital. This tool is very important for hospitals because this tool can know whether the suction pump is feasible or not. Checking the feasibility of medical devices is strived to be more accurate and accurate, temperature and humidity when performing calibration affect the results of calibration. Then the suction pump calibration tool is needed with the accuracy of measurements that meet the standards and have gone through the feasibility test of the tool using a standard pressure meter. With this problem the author makes the Negative Pressure Calibrator with Temperature and Humidity room which results will be measured and compared to the standard Digital Pressure Meter (DPM), the module uses an Arduino system and is displayed with a 2.4 inch TFT LCD, using MPXV4115VC6U pressure sensor and SHT11 for temperature and humidity.

Keywords : Suction Pump, DPM, Sphygmomanometer, Calibrator

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
INTI SARI.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Umum	4
1.5.2 Manfaat Khusus	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Kalibrasi	6
2.2.2 <i>Suction Pump</i>	7
2.2.3 Jenis-jenis Tekanan	8
2.2.4 Sensor Tekanan MPXV4115VC6U	10

2.2.6	Uno Arduino	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		16
3.1	Alat dan Bahan	16
3.1.1	Alat.....	16
3.1.2	Bahan	16
3.2	Diagram Blok Sistem	17
3.3	Diagram Alir Proses	18
3.4	Diagram Mekanis Alat	20
3.5	Bagian-bagian Pada Modul TA	21
3.6	Perancangan Perangkat Keras	22
3.5.1	Perakitan Rangkaian Minimum Sistem.....	22
3.5.2	Perakitan Rangkaian LCD TFT 2.4	23
3.5.3	Perakitan Rangkaian Multiplekser	24
3.6	Rangkaian Keseluruhan.....	25
3.7	Pembuatan Program Sistem.....	26
3.8	Perancangan Perangkat Lunak	27
3.8.1	Program Void Setup.....	27
3.8.2	Program Sensor SHT11	27
3.8.3	Program Sensor Tekanan Negatif	28
3.9	Langkah-langkah Pengujian Alat	29
3.10	Rumus Statistik.....	30
3.10.1	Rata-rata	30
3.10.2	Simpangan %	30
3.10.3	<i>Error</i> (%).....	31
3.10.4	Standar Deviasi	31
3.10.5	Ketidakpastian (Ua)	31
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		32
4.1	Spesifikasi Alat.....	32
4.2	Pengukuran Output Sensor Berdasarkan Tekanan	33
4.3	Hasil Pengukuran Terhadap <i>Suction Pump</i>	33
1.	Pengukuran Pada Tekanan <i>Suction Pump</i> -100 mmHg	33

2.	Pengukuran Pada Tekanan <i>Suction Pump</i> -150 mmHg	34
3.	Pengukuran Pada Tekanan <i>Suction Pump</i> -200 mmHg	35
4.	Pengukuran Pada Tekanan <i>Suction Pump</i> -250 mmHg	36
5.	Pengukuran Pada Tekanan <i>Suction Pump</i> -300 mmHg	37
6.	Pengukuran Pada Tekanan <i>Suction Pump</i> -350 mmHg	38
7.	Hasil Perhitugan Rata-rata dari 6 kali Pengukuran	39
8.	Hasil Perhitungan Data Suhu dan Kelembaban pada Luar Ruangan...	40
9.	Hasil Perhitungan Data Suhu dan Kelembaban pada Dalam Ruangan	41
10.	Hasil Respon Time Pertama.....	42
11.	Hasil Respon Time Kedua	43
BAB V PENUTUP.....		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN.....		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Fisik Alat <i>Suction Pump</i>	7
Gambar 2. 2 Bentuk Fisik Sensor tekanan MPXV4115VC6U	10
Gambar 2. 3 Bentuk Fisik Sensor SHT11	12
Gambar 2. 4 Bentuk Fisik LCD TFT 2.4	13
Gambar 2. 5 Konfigurasi Pin TFT 2,4 <i>Inch</i>	14
Gambar 2. 6 Bentuk Fisik Uno Arduino	14
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat	17
Gambar 3.2 Diagram Alir	19
Gambar 3.3 Diagram Mekanis Alat	20
Gambar 3.4 Skematik Minimum Sistem	22
Gambar 3.5 <i>Layout</i> Minimum Sistem	23
Gambar 3.6 Skematik LCD TFT 2.4	23
Gambar 3.7 <i>Layout</i> LCD TFT 2.4	24
Gambar 3.8 Skematik <i>Multiplekser</i>	24
Gambar 3.9 <i>Layout Multiplekser</i>	25
Gambar 3.10 Rangkaian Keseluruhan	26
Gambar 3.11 Rumus Konversi dari Tegangan(Volt) ke Tekanan(mmHg)	26
Gambar 4.1 Alat Tugas Akhir	32
Gambar 4.2 Grafik pada saat tekanan -100	34
Gambar 4.3 Grafik pada saat tekanan -150	35
Gambar 4.4 Grafik pada saat tekanan -200	36
Gambar 4.5 Grafik pada saat tekanan -250	37
Gambar 4.6 Grafik pada saat tekanan -300	38
Gambar 4.7 Grafik pada saat tekanan -350	39
Gambar 4.8 Grafik rata-rata, <i>error</i> , SD, UA	40

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengukuran Output Sensor Berdasarkan Tekanan.....	33
Tabel 4.2 Data pengukuran <i>Suction Pump</i> tekanan -100 mmHg.....	33
Tabel 4.3 Data pengukuran <i>Suction Pump</i> tekanan -150 mmHg.....	34
Tabel 4.4 Data pengukuran <i>Suction Pump</i> tekanan -200 mmHg.....	35
Tabel 4.5 Data pengukuran <i>Suction Pump</i> tekanan -250 mmHg.....	36
Tabel 4.6 Data pengukuran <i>Suction Pump</i> tekanan -300 mmHg.....	37
Tabel 4.7 Data pengukuran <i>Suction Pump</i> tekanan -350 mmHg.....	38
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran rata-rata Data Tekanan	39
Tabel 4.9 Data Perhitungan Suhu dan Kelembaban Luar Ruangan.....	40
Tabel 4.10 Data Perhitungan Suhu dan Kelembaban Dalam Ruangan.....	41
Tabel 4.11 Hasil Respon Time Pertama.....	42
Tabel 4.12 Tabel Hasil Respon Time Kedua	43