

**TUGAS AKHIR**  
**INOVASI SISTEM METERAN DIGITAL UNTUK PENGUKURAN**  
**LINGKAR LENGAN ATAS SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN KURANG**  
**ENERGI KRONIS PADA IBU HAMIL**

Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program S-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh

**Adina Mushabun Romadhoni**

**20200120005**

**PROGRAM STUDI S1 TENIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Adina Mushabun Romadhoni  
Nim : 20200120005  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir “Inovasi Sistem Meteran Digital Untuk Pengukuran Lingkar Lengan Atas Sebagai Upaya Pencegahan Kurang Energi Kronis Pada Ibu Hamil” merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan pada daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 Agustus 2024

Yang menyatakan,



TOL  
METERAI  
TEMPEL  
E915DALX335773682

Adina Mushabun Romadhoni

## MOTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

“Wahai orang-orang yang beriman, mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan salat. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(QS. Al-Baqarah: 153)

«لَا تَحْفَرَنَّ مِنَ الْمَعْرُوفِ شَيْئًا، وَلَوْ أَنَّ تَلْقَى أَحَاكَ بِوَجْهِ طَلْقِ»

“Janganlah engkau meremehkan kebaikan sedikitpun, meskipun hanya dengan bertemu dengan saudaramu dengan wajah yang berseri”. (HR Muslim no 2626).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Inovasi Sistem Meteran Digital Untuk Pengukuran Lingkar Lengan Atas Sebagai Upaya Pencegahan Kurang Energi Kronis Pada Ibu Hamil”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.). Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada ketua program studi Teknik Elektro Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D.
2. Kepada Dosen pembimbing Bapak Muhammad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng, yang telah membantu penulis dengan memberikan bimbingan terkait tugas akhir.
3. Kepada Dosen Penguji Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng, yang telah menguji penulis pada Sidang Pendaran
4. Kepada orang tua yang telah membantu dan memberi pengertian dan dukungan serta fasilitas dalam melaksanakan laporan tugas akhir ini.
5. Sahabat, orang terdekat dan teman-teman yang telah memberikan semangat, motivasi serta dukungan dalam pelaksanaan dan pembuatan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu segala bentuk komentar, kritik dan kontribusi yang membangun sangat diharapkan dalam pengembangan laporan tugas akhir ini ke depannya. Akhir kata, saya berharap semoga artikel ini dapat bermanfaat dan informatif bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 13 Agustus 2024

  
Adina Mushabun Romadhoni

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I .....	i
HALAMAN PENGESAHAN II .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
MOTO .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Format Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori .....	11
2.2.1 Kurang Energi Kronis (KEK) .....	11
2.2.2 Penggaris Lingkar Lengan Atas (LILA) .....	12
2.2.3 <i>Internet Of Things</i> .....	13
2.2.4 ESP32 18650 .....	13
2.2.5 Rotary Encoder KY-040 .....	15
2.2.6 OLED 128x64 piksel .....	16
2.2.7 LED .....	16
2.2.8 <i>Push Button</i> .....	17
2.2.9 Kodular.....	17
2.2.10 Firebase .....	18

BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1    Metode Penelitian.....	20
3.2    Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.3    Penentuan Spesifikasi Alat.....	22
3.3.1    ESP32 18650.....	22
3.3.2    Rotary Encoder KY-040.....	22
3.3.3    OLED 1.3” .....	22
3.3.4    LED .....	23
3.3.5 <i>Push Button</i> .....	23
3.3.6 <i>Smartphone</i> .....	23
3.4    Perancangan Sistem .....	24
3.4.1    Skematik alat.....	24
3.4.2    Program alat .....	25
3.4.3    Desain Alat.....	31
3.4.4    Perakitan Alat.....	31
3.4.5    Pembuatan aplikasi.....	32
3.4.6    Pembuatan <i>Database</i> .....	36
3.5    Perlakuan Pengujian.....	37
3.5.1    Pengujian Konektivitas WiFi .....	37
3.5.2    Pengujian Akurasi .....	37
3.5.3    Pengujian Aplikasi .....	38
3.5.4    Pengujian Ukur LiLA.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1    Hasil Jadi Alat .....	40
4.2    Hasil Pengujian Alat.....	40
4.2.1    Hasil Pengujian Konektivitas WiFi.....	40
4.2.2    Hasil Pengujian Akurasi .....	42
4.2.3    Hasil Pengujian Aplikasi .....	45
4.2.4    Hasil Pengujian Ukur LiLA .....	45
BAB V PENUTUP.....	51
5.1.    Kesimpulan .....	51
5.2.    Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA .....	53
LAMPIRAN.....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pita Lingkar Lengan Atas.....	12
Gambar 2.2 Diagram Pin Out dan Foto Perangkat ESP32 18650.....	14
Gambar 2.3 Bentuk Pulsa Output Rotary Encoder .....	15
Gambar 2.4 Diagram Pin Out Rotary Encoder KY-040.....	16
Gambar 2.5 OLED 1,3” I2C .....	16
Gambar 2.6 LED .....	17
Gambar 2.7 <i>Push Button</i> .....	17
Gambar 2.8 Kodular.....	18
Gambar 2.9 Firebase .....	19
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metode Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Lokasi Tempat Penelitian .....	21
Gambar 3.3 Diagram Blok Prinsip Kerja Alat .....	24
Gambar 3.4 Skematik Alat .....	25
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat .....	26
Gambar 3.6 Desain Meteran LiLA digital.....	31
Gambar 3.7 Perakitan Alat .....	32
Gambar 3.8 <i>use case diagram</i> aplikasi .....	32
Gambar 3.9 <i>Welcome screen, Sign up dan Login</i> .....	33
Gambar 3.10 Halaman Home.....	34
Gambar 3.11 Halaman Riwayat LiLA .....	34
Gambar 3.12 Halaman Resume Medis .....	35
Gambar 3.13 Halaman Daftar Jadwal .....	35
Gambar 3.14 Halaman Pertumbuhan Anak.....	36
Gambar 3.15 Halaman realtime database pada Firebase .....	36
Gambar 3.16 Halaman <i>Realtime rules Firebase</i> .....	37
Gambar 3.17 Pengujian Akurasi Alat.....	38
Gambar 3.18 Ilustrasi prosedur pengukuran .....	39
Gambar 4.1 Hasil Meteran LiLA Digital .....	40
Gambar 4.2 Uji Konektivitas WiFi .....	41
Gambar 4.3 Pengiriman Data Melalui WiFi .....	41
Gambar 4.4 pengujian Akurasi Pengukuran.....	42

Gambar 4.5 Pengujian Aplikasi dan <i>Database</i> .....	45
Gambar 4.6 Pengukuran Panjang Lengan .....	46
Gambar 4.7 Pengukuran Titik Tengah Lengan.....	48
Gambar 4.8 Pengukuran Lingkar Lengan .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	8
Tabel 3.1 Spesifikasi ESP32 18650 .....	22
Tabel 3.2 Spesifikasi Rotary Encoder KY-040 .....	22
Tabel 3.3 Spesifikasi OLED 1.3” .....	23
Tabel 3.4 Spesifikasi LED.....	23
Tabel 3.5 Spesifikasi <i>Push Button</i> .....	23
Tabel 3.6 Spesifikasi <i>Smartphone</i> .....	24
Tabel 4.1 Pengiriman Data Melalui WiFi .....	41
Tabel 4.2 Akurasi Pengukuran 10cm .....	43
Tabel 4.3 Akurasi Pengukuran 20cm .....	43
Tabel 4.4 Akurasi Pengukuran 30cm .....	43
Tabel 4.5 Akurasi Pengukuran 40cm .....	44
Tabel 4.6 Akurasi Pengukuran 50cm .....	44
Tabel 4.7 Pengukuran Panjang Lengan .....	47
Tabel 4.8 Pengukuran Titik Tengah Lengan.....	48
Tabel 4.9 Pengukuran Lingkar Lengan .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain Model 3D dan Dimensi Alat.....	55
Lampiran 2. Dokumentasi Perancangan .....	57
Lampiran 3. <i>Script</i> Program.....	57
Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian.....	88