

**RANCANG BANGUN ALAT PENGECEKAN TEKANAN
DARAH TUBUH MEMANFAATKAN SENSOR MPS20N0040D
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

IBREZA INDRA ALHAJ

062230320580

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENGECEKAN TEKANAN DARAH TUBUH MEMANFAATKAN SENSOR MPS20N0040D BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)



Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

IBREZA INDRA ALHAJ

062230320580

Menyetujui,

Pembimbing I,

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP 197612132000032001

Pembimbing II,

Ir. Faisal Damsi, M.T.
NIP 196302181994031001

Mengetahui,



**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. IPM.
NIP 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika,**

Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : IBREZA INDRA ALHAJ
NIM : 062230320580
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pengecekan Tekanan Darah
Tubuh Memanfaatkan Sensor MPS20N0040D
Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya susun adalah hasil karya saya sendiri, yang telah disusun dengan bimbingan dan arahan dari Pembimbing I dan Pembimbing II. Namun, pada BAB II Tinjauan Pustaka, terdapat beberapa referensi yang telah saya cantumkan. Saya sepenuhnya menyadari bahwa segala bentuk ketidakoriginalan dalam karya ini menjadi tanggung jawab saya. Apabila di kemudian hari ditemukan bagian-bagian yang tidak orisinal, saya bersedia menerima segala konsekuensi yang ditetapkan oleh instansi pendidikan terkait.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan kejujuran, tanpa adanya manipulasi atau paksaan dari pihak manapun. Saya memahami pentingnya integritas akademik dan berkomitmen untuk menjunjung tinggi nilai-nilai tersebut dalam setiap karya tulis yang saya hasilkan.



Palembang, Juli 2025



IBREZA INDRA ALHAJ

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu maka ia berada di jalan Allah hingga ia pulang”- (HR.Tirmidzi)

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya”- (HR.Ahmad, ath-Thabrani, ad-Daruqutni. Hadits ini dihasankan oleh al-Albani dalam Shahihul Jami’ nomor 3289)

“Ridha Allah ada pada ridha orang tua dan kemurkaan Allah ada pada kemurkaan orang tua”- (HR. Tirmidzi, Ibnu Hibban, Hakim)

“Belajar adalah kewajiban, bermanfaat adalah tujuan, dan ridha orang tua adalah kunci segala urusan”- (Ibreza Indra Alhaj)

PERSEMBAHAN:

Penulis dengan hormat mempersembahkan Laporan Akhir ini kepada:

1. Allah SWT, atas rahmat dan nikmat yang diberikan.
2. Orang tua saya, Ayah dan Ibu, serta saudari saya, yang selalu memberikan dukungan hingga saya mencapai tahap akhir laporan dan pendidikan.
3. Dosen di Program Studi Teknik Elektronika, khususnya kepada dosen pembimbing saya, Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., dan Bapak Ir. Faisal Damsi, M.T., telah memberikan bimbingan yang sangat berharga.
4. Politeknik Negeri Sriwijaya, sebagai institusi pendidikan yang berarti dalam perjalanan akademik saya.
5. Rekan-rekan seperjuangan di Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah bersama-sama menjalani proses pendidikan ini.
6. Diri saya sendiri, yang telah melewati berbagai tantangan hingga mencapai titik ini, akan terus bersemangat dan berjuang.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PENGECEKAN TEKANAN DARAH TUBUH MEMANFAATKAN SENSOR MPS20N0040D BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Akhir, 2025

Ibreza Indra Alhaj ; dibimbing oleh Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. dan Ir. Faisal Damsi, M.T.

Rancang Bangun Alat Pengecekan Tekanan Darah Tubuh Memanfaatkan Sensor MPS20N0040D Berbasis *Internet of Things* (IoT) (2025 : lxviii + 63 Halaman + 28 Gambar + 16 Tabel + 8 Lampiran)

Laporan akhir ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan alat pengecekan tekanan darah dengan memanfaatkan sensor MPS20N0040D berbasis *Internet of Things* (IoT). Hipertensi merupakan suatu kondisi meningkatnya tekanan darah secara persisten di atas ambang normal dan sering dijuluki sebagai *silent killer*, karena gejalanya kerap tidak disadari hingga memicu komplikasi berat seperti stroke, gagal jantung, maupun gangguan ginjal kronis, sehingga pemantauan rutin sangat penting untuk pencegahan komplikasi lebih lanjut. Perancangan alat ini mencakup integrasi antara sensor tekanan, mikrokontroler ESP32, pompa udara, solenoid, serta sistem antarmuka berbasis LCD dan platform Telegram untuk pemantauan jarak jauh secara real-time. Alat ini mampu mengukur tekanan darah sistolik dan diastolik, kemudian mengirimkan hasil pengukuran ke pengguna melalui koneksi internet. Pengujian dilakukan terhadap dua puluh lima responden dan dibandingkan dengan alat referensi digital, menghasilkan rata-rata error 2,29% untuk tekanan sistolik dan 17,62% untuk tekanan diastolik, dengan rata-rata akurasi sebesar 97,71% untuk sistolik dan 82,38% untuk diastolik. Hasil dari laporan akhir ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat memberikan informasi tekanan darah secara akurat dan efisien, serta meningkatkan kesadaran masyarakat dalam memantau kondisi kesehatan secara mandiri. Dengan demikian, rancangan alat ini berpotensi menjadi instrumen pendukung dalam deteksi awal penyakit kronis, khususnya hipertensi.

Kata Kunci: Tekanan Darah, Hipertensi, MPS20N0040D, *Internet of Things*, ESP32.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A BLOOD PRESSURE CHECKING DEVICE USING THE MPS20N0040D SENSOR BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IOT)

Scientific Paper in the Form of Final Report, 2025

Ibreza Indra Alhaj; under the guidance of Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom. and Ir. Faisal Damsi, M.T.

Design and Construction of a Blood Pressure Monitoring Device Utilizing the MPS20N0040D Sensor Based on the Internet of Things (IoT) (2025: lxviii + 63 pages + 28 figures + 16 tables + 8 appendices)

This final report aims to design and implement a blood pressure monitoring device utilizing the MPS20N0040D sensor based on the Internet of Things (IoT). Hypertension is a condition characterized by persistently elevated blood pressure above the normal threshold and is often referred to as a silent killer, as it frequently presents without noticeable symptoms until severe complications such as stroke, heart failure, or chronic kidney disease occur. Therefore, routine monitoring is essential for preventing further complications. The device design includes the integration of a pressure sensor, ESP32 microcontroller, air pump, solenoid valve, and an interface system based on an LCD display and Telegram platform for real-time remote monitoring. The device is capable of measuring both systolic and diastolic blood pressure and transmitting the measurement results to users via an internet connection. Testing was conducted on twenty-five respondents and compared to a digital reference device, resulting in an average error of 2.29% for systolic pressure and 17.62% for diastolic pressure, with an average accuracy of 97.71% for systolic and 82.38% for diastolic. The results of this final project demonstrate that the developed system can provide blood pressure information accurately and efficiently, while also raising public awareness of the importance of self-monitoring health conditions. Therefore, this device design has the potential to serve as a supportive instrument in the early detection of chronic diseases, particularly hypertension.

Keywords: Blood Pressure, Hypertension, MPS20N0040D, Internet of Things, ESP32.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Laporan akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika dengan judul, **“RANCANG BANGUN ALAT PENGECEKAN TEKANAN DARAH TUBUH MEMANFAATKAN SENSOR MPS20N0040D BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)”**.

Proses penulisan Laporan Akhir ini dapat berjalan dengan lancar berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak, mulai dari tahap persiapan, penyusunan, hingga penyelesaian. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu **Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.**, selaku **Dosen Pembimbing I**
2. Bapak **Ir. Faisal Damsi, M.T.**, selaku **Dosen Pembimbing II**

Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam atas dukungan moril dan materil yang telah diberikan, sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., IPM., selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kedua Orang tua serta Keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dorongan serta semangat, dalam bentuk spiritual maupun material.

6. Teman Seperjuangan kelas 6EB yang bersama-sama menyusun laporan akhir.
7. Serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan ataupun pembahasan dalam laporan akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan akhir ini. Demikian laporan akhir ini disusun, semoga memberikan manfaat untuk kita semua, khususnya untuk saya mahasiswa pada Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Elektronika, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Studi Literatur	3
1.5.2 Perancangan <i>Hardware</i>	3
1.5.3 Perancangan <i>Software</i>	4
1.5.4 Pengujian Sistem.....	4
1.5.5 Analisa.....	4

1.5.6	Penyusunan Laporan Akhir.....	4
1.6	Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....		6
2.1	Tekanan Darah.....	6
2.2	Hipertensi	6
2.3	Komplikasi Hipertensi.....	8
2.4	<i>State Of The Art</i>	9
2.5	Sensor	14
2.5.1	Sensor Tekanan MPS20N0040D	15
2.5.2	Konversi Sensor Tekanan MPS20N0040D.....	17
2.5.3	Persentase Error	18
2.6	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	18
2.6.1	Akurasi	19
2.7	Mikrokontroler	19
2.7.1	ESP32.....	19
2.7	LCD 20X4	20
2.8	<i>Air Pump</i> Motor DC	21
2.9	<i>Solenoid Valve</i>	22
2.10	Modul Relay	24
2.11	<i>Power Supply</i>	25
2.12	Modul <i>Step Up Voltage</i>	26
2.13	Manset Cuff.....	27
2.14	Tensimeter Digital.....	28
2.15	<i>Internet of Thing (IoT)</i> dalam Kesehatan	29
2.15.1	Telegram	30

2.16	Perancangan Alat.....	30
BAB III RANCANG BANGUN		31
3.1	Tahap Perancangan.....	31
3.2	Studi Literature	32
3.3	Perancangan Alat	32
3.3.1	Diagram Blok	32
3.3.2	<i>Flowchart</i>	34
3.3.3	Perancangan Elektronik.....	36
3.3.4	Perancangan Mekanik	39
3.4	Perancangan <i>Internet of Things</i> (IoT) Berbasis Telegram	40
3.4.1	Diagram Alir Pembuatan Bot Telegram	41
3.5	Pengujian Sistem	41
3.6	Prinsip Kerja Alat.....	42
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1	Spesifikasi Alat.....	44
4.2	Pengujian Alat	45
4.2.1	Perhitungan Konversi Sensor Tekanan MPS20N0040D	45
4.3	Proses Pengambilan Data	46
4.3.1	Latar Belakang Kesediaan Responden	47
4.4	Visualisasi <i>Internet of Things</i> (IoT) Berbasis Telegram	49
4.5	Data Hasil Pengukuran Tekanan Darah	50
4.6	Analisa Data	58
BAB V PENUTUP		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran	62

DAFTAR PUSTAKA.....	lxiv
LAMPIRAN.....	- 1 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Circuit Sensor MPS20N0040D.....	15
Gambar 2. 2 Modul Sensor MPS20N0040D	16
Gambar 2. 3 Rangkaian Elektronika LCD 20X4 I2C.....	21
Gambar 2. 4 Rangkaian Motor DC.....	22
Gambar 2. 5 Rangkaian <i>Solenoid Valve</i>	23
Gambar 2. 6 Struktur Sederhana Relay[25].....	24
Gambar 2. 7 Rangkaian Modul Relay	25
Gambar 2. 8 Rangkaian <i>Power Supply</i>	26
Gambar 2. 9 Rangkaian Modul <i>Step Up</i>	27
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Tahapan Perancangan	31
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem.....	33
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Sistem.....	35
Gambar 3. 4 Skema Perancangan Elektronik Menggunakan Proteus	37
Gambar 3. 5 <i>Wiring</i> Komponen Elektronik.....	38
Gambar 3. 6 Desain 3D Alat Pengecekan Tekanan Darah.....	40
Gambar 3. 7 Diagram Alir Pembuatan Bot Telegram	41
Gambar 4. 1 Proses Pengukuran Tekanan Darah	46
Gambar 4. 2 Dokumentasi Pengukuran Tekanan Darah A	48
Gambar 4. 3 Dokumentasi Pengukuran Tekanan Darah R.....	49
Gambar 4. 4 Dokumentasi Pengukuran Tekanan Darah B.....	49
Gambar 4. 5 Visualisasi awal pada Telegram	50
Gambar 4. 6 Visualisasi Hasil Pengukuran Tekanan Darah pada Telegram	50
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Nilai Sistolik dari Tiga Alat Ukur	53
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Nilai Diastolik dari Tiga Alat Ukur.....	54
Gambar 4. 9 Grafik Persentase Error Sistolik terhadap Alat Referensi	56
Gambar 4. 10 Grafik Persentase Error Diastolik terhadap Alat Referensi.....	57
Gambar 4. 11 Grafik Rata-rata Nilai Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik.....	60
Gambar 4. 12 Grafik MAPE dan Akurasi	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Hipertensi menurut WHO[10]	7
Tabel 2. 2 Klasifikasi Hipertensi menurut JNC 7[10]	8
Tabel 2. 3 Komplikasi Hipertensi[10],[13]	8
Tabel 2. 4 <i>State Of The Art</i> (SOTA).....	10
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor MPS20N0040D[18]	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi ESP32[21]	20
Tabel 2. 7 Spesifikasi LCD 20X4 I2C.....	21
Tabel 2. 8 Spesifikasi Motor DC	22
Tabel 2. 9 Spesifikasi Solenoid	24
Tabel 2. 10 Spesifikasi Relay	25
Tabel 2. 11 Spesifikasi <i>Power Supply</i>	26
Tabel 2. 12 Spesifikasi Modul <i>Step Up</i>	27
Tabel 2. 13 Spesifikasi OMRON HEM-7130-L[28]	29
Tabel 4. 1 Spesifikasi Alat.....	44
Tabel 4. 2 Konversi Sensor MPS20N0040D.....	46
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengukuran Tekanan Darah	51