

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITOR POSISI SANDARAN DUDUK,
JARAK PANDANG DAN INTENSITAS CAHAYA RUANGAN PADA
PENGUNAAN LAYAR KOMPUTER UTAMA BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IOT)***



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

HALAMAN JUDUL

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITOR POSISI SANDARAN DUDUK,
JARAK PANDANG DAN INTENSITAS CAHAYA RUANGAN PADA
PENGUNAAN LAYAR KOMPUTER UTAMA BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IOT)***



MEGA FITRIYANI

1513619002

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul Proposal : Rancang Bangun Sistem Monitor Posisi Sandaran
Duduk, Jarak Pandang Dan Intensitas Cahaya Ruangan
Pada Penggunaan Layar Komputer Utama Berbasis
Internet Of Things (IoT)

Peneliti : Mega Fitriyani

Nomor Registrasi : 1513619002

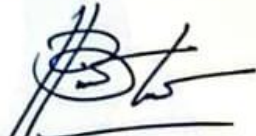
Tanggal ujian : Senin, 19 Januari 2026

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP. 198305022008011006


Drs. Jusuf Bintoro, M.T.
NIP. 196101081987031003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

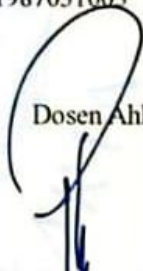
Ketua Penguji

Sekretaris

Dosen Ahli


Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng
NIP. 197809192005012003


Radimas Putra M.D.L, S.T, M.T
NIP. 199407102025061003


Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T
NIP. 19680708199031003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, M.T
NIP. 198305022008011006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 02 Februari 2026

Yang membuat Pernyataan



Mega Fitriyani

1513619002



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas academia Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mega Fitriyani
NIM : 1513619002
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : megafitri278@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul:

Rancang Bangun Sistem Monitor Posisi Sandaran Duduk, Jarak Pandang Dan Intensitas Cahaya Ruangan Pada Penggunaan Layar Komputer Utama Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukuman yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 02 Februari 2026

Penulis

Mega Fitriyani

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitor Posisi Sandaran Duduk, Jarak Pandang Dan Intensitas Cahaya Ruangan Pada Penggunaan Layar Komputer Utama Berbasis *Internet Of Things* (IoT)” dapat diselesaikan. Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai syarat untuk mengajukan salah satu syarat dalam rangka mendapatkan gelar sarjana khususnya Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masi jauh dari kata sempurna sehingga terdapat kekurangan baik dari segi penyusunan bahasan dan lainnya. Dalam pembuatan skripsi ini tentunya tidak lepas dari do’a, bimbingan, bantuan, dan kerja sama dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu dengan kerendahan hati peneliti menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika, dan
2. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Dosen Pembimbing I,
3. Drs. Jusuf Bintoro, M.T selaku Dosen Pembimbing II,
4. Kedua orang tua beserta keluarga di rumah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dan pengorbanannya.
5. Serta semua orang yang telah membantu yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata peneliti berharap agar mendapatkan masukan untuk penyempurnaan proposal penelitian skripsi dari tim penguji Seminar Usulan Penelitian. Semoga penulisan dan penyusunan proposal studi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dipakai sebagaimana mestinya.

Jakarta, 02 Februari 2026

Penyusun,



(Mega Fitriyani)

RANCANG BANGUN SISTEM MONITOR POSISI SANDARAN DUDUK, JARAK PANDANG DAN INTENSITAS CAHAYA RUANGAN PADA PENGGUNAAN LAYAR KOMPUTER UTAMA BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Mega Fitriyani

Dosen Pembimbing : Dr. Baso Maruddani, M.T dan Drs.

Jusuf Bintoro, M.T.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji sebuah sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang berfungsi untuk memantau posisi sandaran duduk, jarak pandang, dan intensitas cahaya ruangan selama penggunaan layar komputer utama. Sistem ini dikembangkan untuk meminimalisir dampak kesehatan akibat postur kerja yang tidak ergonomis, jarak pandang yang tidak tepat, dan pencahayaan yang kurang optimal, seperti nyeri punggung bawah (low back pain), kelelahan mata (astenopia), dan gangguan muskuloskeletal lainnya.

Prototipe sistem dibangun dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai unit pemroses utama yang terintegrasi dengan tiga sensor, yaitu: sensor kemiringan sudut MPU6050 untuk memantau sudut sandaran punggung (100° – 110°), sensor jarak ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur jarak mata ke layar (40–75 cm), dan sensor intensitas cahaya BH1750 untuk mengukur tingkat pencahayaan ruangan (300–500 lux). Sistem ini memberikan peringatan secara real-time melalui output suara dari DF Player Mini dan speaker, tampilan visual pada LCD OLED 128x64, serta notifikasi langsung ke pengguna melalui aplikasi Telegram apabila parameter yang terdeteksi berada di luar rentang aman yang telah ditetapkan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan perancangan. Sensor MPU6050 mampu mendeteksi kemiringan sandaran duduk dengan akurasi yang memadai. Sensor HC-SR04 dapat mengukur jarak dengan error rata-rata di bawah 10%. Sensor BH1750 memberikan pembacaan intensitas cahaya yang konsisten. Notifikasi suara dan pesan pada Telegram berhasil dikirimkan saat kondisi tidak aman terdeteksi. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan terbukti efektif sebagai alat monitoring berbasis IoT untuk meningkatkan kesadaran dan memperbaiki kebiasaan kerja di depan komputer, sehingga berpotensi menurunkan risiko gangguan kesehatan terkait pekerjaan.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT)*, Monitoring Ergonomi, Sensor MPU6050, Sensor HC-SR04, Sensor BH1750, ESP32, Postur Kerja, Jarak Pandang, Intensitas Cahaya, Telegram Bot.

DESIGN OF A SYSTEM TO MONITOR THE POSITION OF THE SEAT BACK, VIEWING DISTANCE AND ROOM LIGHT INTENSITY WHEN USING THE MAIN COMPUTER SCREEN BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IOT)

Mega Fitriyani

Supervising Lecturer : Dr. Baso Maruddani, M.T dan Drs. Jusuf Bintoro, M.T.

ABSTRACT

This study aims to design, build, and test an Internet of Things (IoT)-based system for monitoring seatback position, viewing distance, and room light intensity during the use of a main computer screen. The system is developed to minimize health impacts caused by non-ergonomic working postures, improper viewing distances, and suboptimal lighting, such as low back pain, eye strain (asthenopia), and other musculoskeletal disorders.

The system prototype was built using an ESP32 microcontroller as the main processing unit, integrated with three sensors: an MPU6050 tilt angle sensor to monitor backrest angle (100°–110°), an HC-SR04 ultrasonic distance sensor to measure eye-to-screen distance (40–75 cm), and a BH1750 light intensity sensor to measure room illumination (300–500 lux). The system provides real-time warnings through audio output from a DF Player Mini and speaker, visual display on an OLED 128x64 LCD, and direct notifications to users via the Telegram application whenever detected parameters fall outside the predefined safe ranges.

Testing results indicate that the system functions well according to the design. The MPU6050 sensor is capable of detecting backrest inclination with adequate accuracy. The HC-SR04 sensor can measure distance with an average error below 10%. The BH1750 sensor provides consistent light intensity readings. Audio alerts and Telegram notifications are successfully delivered when unsafe conditions are detected. Therefore, the developed system proves to be an effective IoT-based monitoring tool for raising awareness and improving work habits in front of a computer, with the potential to reduce the risk of work-related health issue.

Keywords: Internet of Things (IoT), Ergonomic Monitoring, MPU6050 Sensor, HC-SR04 Sensor, BH1750 Sensor, ESP32, Working Posture, Viewing Distance, Light Intensity, Telegram Bot.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Perumusan Masalah	4
1.4. Pembatasan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Konsep Pengembangan Produk	7
2.2. Konsep Produk Yang Dikembangkan.....	7
2.3. Kerangka Teoritik	11
2.3.1. Sistem Monitor	11
2.3.2. Definisi Komputer	11
2.3.3. Definisi Posisi Kerja.....	13
2.3.4. Posisi Kerja di Depan Komputer	13
2.3.5. Definisi Jarak Pandang	14
2.3.6. Definisi Intensitas Penerangan	15

2.3.7.	ESP32	19
2.3.8.	Arduino IDE	20
2.1.5	Telegram.....	22
2.3.9.	Sensor Jarak Ultrasonik HC-SR04	24
2.3.10.	Sensor Kemiringan Sudut MPU6050	27
2.3.11.	Sensor Intensitas Cahaya BH1750	31
2.3.12.	LCD Oled 128x64 I2C	34
2.3.13.	DF Player Mini.....	36
2.3.14.	Speaker Mini.....	41
2.3.15.	Diagram Blok Sistem	42
2.3.16.	Diagram Alir Sistem.....	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		48
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	48
3.2.	Metode Pengembangan Produk	48
3.2.1.	Tujuan Pengembangan	48
3.2.2.	Metode Pengembangan	48
3.2.3.	Sasaran Produk	49
3.2.4.	Instrumen.....	49
3.3.	Prosedur Pengembangan.....	50
3.3.1.	Tahap Pengumpulan Data.....	50
3.3.2.	Tahap Perancangan.....	51
3.3.3.	Tahap Pengembangan.....	59
3.3.4.	Tahap Pengujian dan Pengambilan Data	59
3.4.	Teknik Pengumpulan Data.....	59
3.5.	Teknik Analisis Data	60
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		65
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian.....	65

4.1.1.	Langkah Penggunaan Sistem.....	65
4.1.2.	Hasil Rancangan Alat	66
4.2.	Kelayakan Produk.....	67
4.3.	Efektivitas Produk.....	67
4.3.1.	Hasil Pengujian Sumber Tegangan.....	67
4.3.2.	Hasil Pengujian Sensor Kemiringan Sudut MPU6050.....	68
4.3.3.	Hasil Pengujian Sensor Jarak HC-SR04.....	72
4.3.4.	Hasil Pengujian Sensor Intensitas Cahaya BH1750	79
4.4.	Pembahasan	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		85
5.1.	Kesimpulan	85
5.2.	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA.....		87
LAMPIRAN		90
Lampiran 1. Dokumen Produk yang Dihasilkan		90
Lampiran 2. Program Arduino <i>Integrated Development Environment</i>		92
Lampiran 3. Surat Tugas Skripsi Dosen Pembimbing.....		101
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Posisi Duduk Yang Benar di Depan Komputer	14
Gambar 2. 2. Jarak Antara Mata Dengan Komputer	15
Gambar 2. 3.ESP32	19
Gambar 2. 4. Konfigurasi Pin ESP32	20
Gambar 2. 5. Tampilan Awal Arduino IDE	21
Gambar 2. 6. Tampilan Aplikasi Telegram dari Smartphone.....	23
Gambar 2. 7. Tampilan Aplikasi Telegram Desktop	24
Gambar 2. 8. Sensor Ultrasonic HC-SR04	24
Gambar 2. 9. Wiring Rangkaian Sensor Ultrasonik Dengan ESP32	25
Gambar 2. 10. Sensor Kemiringan Sudut MPU6050	28
Gambar 2. 11. Wiring rangkaian Sensor Kemiringan Sudut dengan ESP32.....	29
Gambar 2. 12. Sensor Intensitas Cahaya BH1750.....	31
Gambar 2. 13. Wiring rangkaian Sensor Intensitas Cahaya dengan ESP32.....	32
Gambar 2. 14. LCD Oled 128x64 I2C.....	35
Gambar 2. 15. DF Player	37
Gambar 2. 16. PIN pada DF Player Mini	37
Gambar 2. 18. Speaker Mini.....	42
Gambar 2. 19. Diagram Blok Sistem.....	43
Gambar 2. 20.Diagram Alir Sistem	45
Gambar 3. 1. Metode Riset fan Pengembangan Borg & Gall	48
Gambar 3. 2. Tahapan yang dipakai	49
Gambar 3. 3. Tampilan Board NodeMCU ESP32.....	52
Gambar 3. 4. Baterai baterai Li on dengan capacity 1100 MilliAmpere Hour (mAh) dan voltage 3.7 V	52
Gambar 3. 5. Baterai Li poly dengan capacity 2500 MilliAmpere Hour (mAh) dan voltage 3.7 V	53
Gambar 3. 6.Rangkaian Integrasi Keseluruhan dengan ESP32 1	54
Gambar 3. 7. Rangkaian Integrasi Keseluruhan dengan ESP32 2.....	54
Gambar 3. 8. Skematik Rangkaian Keseluruhan dengan ESP32 1.....	55

Gambar 3. 9. Skematik Rangkaian Keseluruhan dengan ESP32 2.....	55
Gambar 3. 10. Arduino Integrated Development Environment (IDE) versi 1.8.13	56
Gambar 3. 11. Tampilan Awal Dari Telegram.....	57
Gambar 3. 12. Alat Tampak Depan.....	58
Gambar 3. 13. Desain Alat Tampak Samping.....	58
Gambar 3. 14. Desain Box.....	58
Gambar 4. 1. Alat Sistem Monitor Posisi Duduk, Jarak Pandang Dan Intensitas Cahaya Ruangan Pada Penggunaan Layar Komputer Utama Berbasis Internet Of Things (IoT)	66
Gambar 4. 2. Notifikasi Pada Telegram Jika Alat Berada Pada Posisi kurang dari 100°	71
Gambar 4. 3. Notifikasi Pada Telegram Jika Alat Berada Pada Posisi lebih dari 110°	72
Gambar 4. 4. Notifikasi Pada Telegram Jika Alat Mendeteksi Ada Objek Kurang Dari 40 cm.....	77
Gambar 4. 5. Notifikasi Pada Telegram Jika Alat Mendeteksi Ada Objek Lebih Dari 75 cm.....	77
Gambar 4. 6. Notifikasi Pada Telegram Jika Alat mendeteksi intensitas cahaya ruangan kurang dari 300 Lux	81
Gambar 4. 7. Notifikasi Pada Telegram Jika Alat mendeteksi intensitas cahaya ruangan lebih dari 500 Lux	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Standar Tingkat Pencahayaan.....	18
Tabel 2. 2. Spesifikasi ESP32.....	20
Tabel 2. 3. Fungsi dari toolbar software Arduino IDE	22
Tabel 2. 4. Pin Sensor Ultrasonic HC –SR04.....	27
Tabel 2. 5. Pin Sensor Kemiringan Sudut MPU6050	28
Tabel 2. 6. Pin Sensor Intensitas Cahaya BH1750	34
Tabel 2. 7. Pin Sensor Intensitas Cahaya BH1750	36
Tabel 3. 1. Konfigurasi Input dan Output (I/O) pada Mikrokontroler ESP32.....	53
Tabel 3. 2. Pengujian Sumber Tegangan (Catu Daya)	61
Tabel 3. 3. Pengujian Sensor Ultrasonik	62
Tabel 3. 4. Pengujian Sensor Kemiringan Sudut.....	63
Tabel 3. 5. Pengujian Sensor Intensitas Cahaya	64
Tabel 4. 1. Hasil Pengukuran Sumber Tegangan	68
Tabel 4. 2. Hasil Pengujian Sensor Kemiringan Sudut MPU6050.....	69
Tabel 4. 3. Hasil Pengujian Sensor Jarak HC-SR04.....	73
Tabel 4. 4. Hasil Nilai Error Pada Sensor Ultrasonic HC-SR04	78
Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Sensor Intensitas Cahaya BH1750	79
Tabel 4. 6. Hasil Pengujian Secara Keseluruhan.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumen Produk yang Dihasilkan	90
Lampiran 2. Program Arduino <i>Integrated Development Environment</i>	92
Lampiran 3. Surat Tugas Skripsi Dosen Pembimbing.....	101



DAFTAR SINGKATAN



ADC	: <i>Analog to Digital Converter</i>
ATMega	: <i>Altera Mega (mikrokontroler seri AVR)</i>
BOT	: <i>Robot (dalam konteks Telegram Bot)</i>
BTS	: <i>Base Transceiver Station</i>
CVS	: <i>Computer Vision Syndrome</i>
DAC	: <i>Digital to Analog Converter</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
DF Player	: <i>Digital File Player</i>
DIY	: <i>Do It Yourself</i>
ESP32	: <i>Espressif Systems 32-bit (mikrokontroler)</i>
GPIO	: <i>General Purpose Input/Output</i>
HC-SR04	: <i>Ultrasonic distance sensor module</i>
HTTP	: <i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IC	: <i>Inter-Integrated Circuit</i>
IC	: <i>Integrated Circuit</i>
IDE	: <i>Integrated Development Environment</i>
IoT	: <i>Internet of Things</i>
IP	: <i>Internet Protocol</i>
KNN	: <i>K-Nearest Neighbor</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
LDR	: <i>Light Dependent Resistor</i>
LED	: <i>Light Emitting Diode</i>
Lux	: <i>Satuan intensitas cahaya (iluminasi)</i>
MEMS	: <i>Micro-Electromechanical Systems</i>
MP3	: <i>MPEG Audio Layer III</i>
MPU6050	: <i>Motion Processing Unit (sensor gyro + accelerometer)</i>
NIOSH	: <i>National Institute for Occupational Safety</i>



	<i>and Health</i>
OLED	: <i>Organic Light-Emitting Diode</i>
OSHA	: <i>Occupational Safety and Health Administration</i>
PCB	: <i>Printed Circuit Board</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
R&D	: <i>Research and Development</i>
RSI	: <i>Repetitive Strain Injury</i>
SD Card	: <i>Secure Digital Card</i>
SNI	: <i>Standar Nasional Indonesia</i>
SoC	: <i>System on Chip</i>
SPI	: <i>Serial Peripheral Interface</i>
TCP/IP	: <i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>
TF Card	: <i>TransFlash Card (MicroSD)</i>
UART	: <i>Universal Asynchronous Receiver-Transmitter</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
Vcc	: <i>Voltage Common Collector (tegangan positif)</i>
VL53L0X	: <i>Sensor jarak laser</i>
WAV	: <i>Waveform Audio File Format</i>
Wi-Fi	: <i>Wireless Fidelity</i>
WMA	: <i>Windows Media Audio</i>
XML	: <i>eXtensible Markup Language</i>