

KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI OTOMASI KETINGGIAN
MEJA DAN LAMPU BELAJAR SESUAI ERGONOMI DAN KESEHATAN
PENGGUNA**



**Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Elektro**

Disusun Oleh:

JUNianto

201720038

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2024

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI OTOMASI KETINGGIAN
MEJA DAN LAMPU BELAJAR SESUAI ERGONOMI DAN KESEHATAN
PENGUNA**

JUNianto

201720038

Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Elektro

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

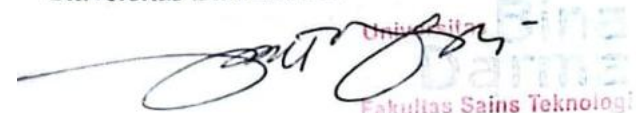

Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc

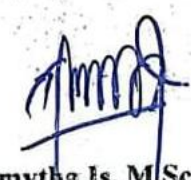
NIP: 120109354

Mengetahui,

Palembang, September 2024
Dekan Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi


Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM.
NIP: 220401508


Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.
NIP: 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Judul laporan karya ilmiah “Rancang Bangun Sistem Kendali Otomasi Ketinggian Meja Dan Lampu Belajar Sesuai Ergonomi Dan Kesehatan Pengguna” disusun oleh : **Junianto**. NIM : 201720038. Telah dipertahankan pada ujian hari Selasa tanggal 12 agustus 2024 dihadapan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut :

Komisi Penguji :

1. Ketua : **Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.** ()

2. Anggota 1: **Endah Fitriani, S.T., M.T.** ()

3. Anggota 2: **Tamsir Ariyadi, M.Kom.** ()

**Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi**

Universitas Bina Darma

Fakultas Sains Teknologi

Ir. Nina Paramytha, IS., M.Sc.
NIP. 120109354

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Junianto

NIM : 201720038

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa laporan karya ilmiah ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana di Universitas Bina Darma dan perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan karya ilmiah saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama perancang dan memasukan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia laporan karya ilmiah Saya dicek keasliannya menggunakan plagiat checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara langsung.
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya menerima sanksi sesuai perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 25 September 2024


Junianto
NIM : 201720038




METERAI
TEMPEL
E2ALX358627932

MOTTO

Direndahkan oleh keadaan, bangkit bersama keterpurukan, rendah dihadapan manusia, berjalan beriring tuhan(Allah).

-Hamba Allah-

“Belajar dari kesalahan orang lain, Tak peduli sehebat apapun anda, Anda akan menghadapi kesalahan-kesalahan itu, Anda belajar dari kesalahan, bukan karena anda akan dapat menghindari kesalahan, Ketika kesalahan itu datang, penderitaan, Anda tahu cara menghadapinya dan cara menanganinya.”

-Jack Ma-

Kupersembahkan untuk :

- ❖ *Terima kasih kepada allah SWT yang telah memberikan segalanya dalam hidup saya.*
- ❖ *Nabi Muhammad SAW. sebagai junjungan besar hidup saya.*
- ❖ *Kedua orang tua saya, mereka memberikan motivasi sehingga membuat saya semangat meneruskan kuliah.*
- ❖ *Ibunda dan kakak laki-laki saya yang sudah kembali kepada Nya, semoga kalian melihat ini.*
- ❖ *Keluarga khususnya kakak perempuan saya, yang selalu memberi motivasi, semangat, serta mentalitas untuk terus melanjutkan apa yang saya impikan.*

- ❖ *Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc selaku pembimbing dan mentor dalam pembuatan laporan karya ilmiah.*
- ❖ *Seluruh rekan-rekan laboratorium yang telah membantu menyelesaikan laporan serta alat karya ilmiah saya*
- ❖ *Seluruh teman-teman seangkatan yang selalu ada disaat senang maupun duka*
- ❖ *Dan para dosen serta staf Teknik Elektro yang saya hormati*
- ❖ *Seluruh penghuni kosan cece(anak-anak panti) yang selalu berbagi kisah sedih maupun kebahagiaan.*

ABSTRACT

This research aims to design and build an automatic control system for the height of desks and study lamps in accordance with the principles of ergonomics and user health. The system is designed to improve comfort, efficiency, and productivity in a learning or working environment. The main focus is on desk height automation using ultrasonic sensor and study lamp control using LDR (Light Dependent Resistor) light sensor. The system uses a linear DC motor actuator and L298N motor driver to adjust the height of the desk as well as a relay module to control the light intensity of the study lamp. This research overcomes ergonomic problems on study tables that often pay less attention to optimal dimensions and functions that are in accordance with the user's posture. With adjustable table height between 70 cm to 80 cm, as well as lighting that is regulated according to the intensity of the room light, this system is expected to reduce the potential for physical discomfort and increase user concentration and productivity. The research methodology includes literature study, observation, interview, and consultation. The results show that the designed automation control system is able to improve user comfort and health, and can be applied in various contexts both at home and the workplace.

Keyword: ergonomics, study desk, study lamp, ultrasonic sensor, LDR, DC motor actuator, L298N motor driver, relay

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem kendali otomatisasi ketinggian meja dan lampu belajar yang sesuai dengan prinsip ergonomi dan kesehatan pengguna. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan produktivitas dalam lingkungan belajar atau kerja. Fokus utama adalah pada otomatisasi ketinggian meja menggunakan sensor ultrasonik dan kontrol lampu belajar menggunakan sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*). Sistem ini menggunakan *aktuator motor DC linier* dan driver motor L298N untuk mengatur ketinggian meja serta modul relay untuk mengontrol intensitas cahaya lampu belajar. Penelitian ini mengatasi permasalahan ergonomi pada meja belajar yang seringkali kurang memperhatikan dimensi dan fungsi optimal yang sesuai dengan postur tubuh pengguna. Dengan ketinggian meja yang dapat disesuaikan antara 70 cm hingga 80 cm, serta pencahayaan yang diatur sesuai dengan intensitas cahaya ruangan, sistem ini diharapkan dapat mengurangi potensi ketidaknyamanan fisik dan meningkatkan konsentrasi serta produktivitas pengguna. Metodologi penelitian meliputi studi literatur, observasi, wawancara, dan konsultasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kendali otomatisasi yang dirancang mampu meningkatkan kenyamanan dan kesehatan pengguna, serta dapat diterapkan dalam berbagai konteks baik di rumah maupun tempat kerja.

Kata Kunci: ergonomi, otomasi, meja belajar, lampu belajar, sensor ultrasonik, LDR, *aktuator motor DC*, driver motor L298N.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah mengizinkan penulis untuk menyelesaikan dan menyusun laporan akhir ini meskipun mengalami kesulitan dan hambatan berkat rahmat-Nya. Laporan ini dibuat dan diajukan dalam rangka untuk lulus dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Judul tugas akhir yang penulis ajukan : **“Rancang Bangun Sistem Kendali Otomasi Ketinggian Meja Dan Lampu Belajar Sesuai Ergonomi Dan Kesehatan Pengguna”** Dengan kerendahan hati dan keikhlasan, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini atas dukungan, saran, dan bantuannya dalam pembuatan skripsi ini:

1. Allah SWT. atas nikmat yang luar biasa yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan laporan ini dalam keadaan yang sehat dan tanpa kekurangan apapun
2. Nabi Muhammad SAW. yang menjadi panutan serta pembimbing bagi umat Islam
3. Kedua orang tua dan saudara-saudaraku tercinta yang telah memberi doa, dukungan yang besar dan kepercayaan sepenuhnya
4. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., MM. selaku rektor Universitas Bina Darma Palembang
5. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang
6. Ibu Ir.Nina Paramytha, IS., M.Sc. selaku kepala program studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma, serta selaku dosen pembimbing karya

ilmiah yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama masa bimbingan

7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang terlibat dalam penyusunan Laporan Karya Ilmiah ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan ini masih memiliki beberapa kekurangan yang penulis sadari dengan baik. Oleh karena itu, demi penulisan selanjutnya, penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Berbelas kasih dan murah hati kepada semua orang yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan dan penyelesaian Laporan Karya Ilmiah ini.

Palembang, 25 September 2024

Junianto

DAFTAR ISI

KARYA ILMIAH	1
HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GRAFIK	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Dan Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	5
1.5. Metodologi Penulisan	6
1.5.1 Metode Literatur	6
1.5.2 Metode observasi	6
1.5.3 Metode Wawancara	6
1.5.4 Metode Konsultasi	6
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Meja Belajar.....	8
2.2 Otomasi Lampu Belajar Smart Lamp	9
2.3 Diagram Blok Rangkaian.....	10

2.4	Input	11
2.4.1	Catu Daya	11
2.4.2	Sensor Ultrasonik.....	21
2.4.3	Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor).....	23
2.4.4	ATS (Automatic Transfer switch).....	24
2.4.5	Push Button.....	25
2.4.6	Baterai	26
2.4.7	Modul Step Down XL 4016.....	27
2.4.7	Modul Step Down XL4005.....	28
2.5	Proses.....	29
2.6	Output	31
2.6.1	Actuator Linear Motor DC	31
2.6.2	L298N Motor Driver Module	33
2.6.3	Relay	34
2.6.4	LCD Module 20x4	34
2.6.5	I2C LCD Module	35
2.6.6	Lampu DC.....	36
BAB III RANCANGAN ALAT		37
3.1	Perencanaan Alat	37
3.2	Perancangan Alat	38
3.2.1	Pemasangan Catu Daya, Modul Automatic Transfer Switch (ATS), dan Modul Stepdwn	38
3.2.2	Pemasangan Sensor Ultrasonik pada Arduino uno	39
3.2.3	Pemasangan Sensor LDR pada Arduino uno.....	40
3.2.4	Pemasangan Push Button pada Arduino Uno	40
3.2.5	Pemasangan Driver Motor L298n ke Arduino uno dan Actuator Linear Motor dc	41
3.2.6	Pemasangan Relay ke Arduino Uno dan lampu belajar.....	42
3.2.7	Pemasangan LCD I2C 20x4 ke Arduino	42
3.2.8	Pemasangan dan Perakitan Keseluruhan Komponen.....	43
3.3	Perancangan software	44
3.4	Cara Kerja Alat	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		47

4.1	Tujuan Pengukuran	47
4.2	Titik Pengukuran.....	47
4.3	Hasil Pengukuran Menggunakan Catu Daya Dan Baterai.....	48
4.4	Hasil Perhitungan.....	56
4.4.1	Perhitungan pada Kumparan dan Output Trafo	56
4.4.2	Perhitungan beban komponen pada alat dan daya tahan baterai	56
4.4.3	Perhitungan Presentase Kesalahan.....	58
4.5	Hasil Pengujian Alat	60
4.5.1	Pengujian Pada Jarak Baca Sensor Ultrasonik/ Ketinggian Meja ...	60
4.5.2	Pengujian Pada <i>Push Button</i> Sebagai Masukan Proses <i>Actuator Linear Motor DC</i>	62
4.5.4	Pengujian Pada Pencahayaan (LUX) Titik Meja Baca/ Pengujian Sensor LDR 2.....	64
4.5.5	Pengujian Pada Lampu Belajar dan Pengujian Sensor LDR1	65
4.5.6	Pengujian Pada Modul <i>Automatic Transfer Switch (ATS)</i>	67
4.5.7	Pengujian Pada Pengguna Meja Belajar	69
4.6	Analisa	70
BAB V PENUTUP.....		73
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN.....		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Blok Rangkaian	10
Gambar 2. 2 Rangkaian Catu daya.....	11
Gambar 2. 3 Bentuk Fisik dan Simbol Transformator	12
Gambar 2. 4 Simbol dan Fisik Dioda.....	14
Gambar 2. 5 Rangkaian Forward Bias Dan Reverse.....	14
Gambar 2. 6 Karakteristik Forward Bias (Bias Maju)	15
Gambar 2. 7 Karakteristik Reverse Bias (Bias Mundur)	15
Gambar 2. 8 Penyerah setengah Gelombang	16
Gambar 2. 9 Penyearah Gelombang Penuh CT (Center Tap).....	17
Gambar 2. 10 Penyearah gelombang penuh Dioda Jembatan.....	17
Gambar 2. 11 Bentuk Fisik Simbol dan Simbol Kapasitor.....	19
Gambar 2. 12 Resistor.....	20
Gambar 2. 13 IC (Integrated Circuit).....	21
Gambar 2. 14 Sensor Ultrasonik	21
Gambar 2. 15 LDR (Light Dependent Resistor).....	24
Gambar 2. 16 ATS (Automatic Transfer switch).....	25
Gambar 2. 17 Push Button	26
Gambar 2. 18 Batrai acu 12 VDC	27
Gambar 2. 19 Modul Step-Down XL4016.....	28
Gambar 2. 20 Modul Step-Down XL4005.....	29
Gambar 2. 21 Arduino.....	29
Gambar 2. 22 Actuator Linear Motor DC.....	32
Gambar 2. 23 L298N Motor Driver Module.....	34

Gambar 2. 24 Relay.....	34
Gambar 2. 25 LCD Module 20x4	35
Gambar 2. 26 I2C LCD Module	35
Gambar 2. 27 Lampu dc.....	36
Gambar 3. 1 Skematik rangkaian.....	38
Gambar 3. 2 Pemasangan dan perakitan catu daya	39
Gambar 3. 3 Perakitan sensor ultrasonik dan Arduino uno	39
Gambar 3. 4 Perakitan sensor LDR dan Arduino uno	40
Gambar 3. 5 Perancangan dan perakitan push button.....	41
Gambar 3. 6 Perakitan Arduino ke driver motor dan actuator linear.....	41
Gambar 3. 7 Perakitan Relay ke Arduino uno	42
Gambar 3. 8 Perakitan LCD I2C 20x4 ke Arduino uno.....	43
Gambar 3. 9 Pemasangan dan perakitan keseluruhan komponen.....	43
Gambar 3. 10 Flowchart meja otomatis	45
Gambar 4. 1 Skematik Titik Pengukuran.....	47
Gambar 4. 2 Pengujian Pada Jarak Baca Sensor Ultrasonik/ Ketinggian Meja....	61
Gambar 4. 3 Pengujian Pada PushButton Actuator Linear Motor DC	63
Gambar 4. 4 Pengujian Pada Pencahayaan (LUX) Titik Bcca Meja Belajar / Pengujian Sensor LDR 2.....	65
Gambar 4. 5 Pengujian Pada Lampu Belajar dan Pengujian Sensor LDR1	67
Gambar 4. 6 Pengujian Pada Modul Automatic Transfer Switch (ATS).....	68
Gambar 4. 7 Pengujian Pada Pengguna Meja Belajar.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor ultrasonik	23
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor LDR	24
Tabel 2. 3 Spesifikasi Modul ATS	25
Tabel 2. 4 Spesifikasi Modul Step Down XL 4016.....	27
Tabel 2. 5 Spesifikasi Modul Step Down XL4005.....	28
Tabel 2. 6 Spesifikasi Arduino	30
Tabel 2. 7 Spesifikasi Actuator Linear Motor DC	32
Tabel 2. 8 Spesifikasi L298N Motor Driver Module	33
Tabel 4. 1 Tabel Pengukuran Menggunakan Catu Daya.....	49
Tabel 4. 2 Tabel Pengukuran Menggunakan Baterai	52
Tabel 4. 3 Perhitungan beban pada alat.....	57
Tabel 4. 4 Tabel Persentase Kesalahan pada pengukuran	58
Tabel 4. 5 Pengujian Pada Sensor Ultrasonik/Ketinggian Meja	60
Tabel 4. 6 Pengujian Pada Actuator Linear Motor DC	62
Tabel 4. 7 Pengujian Pada Pencahayaan (LUX) pada meja belajar/ Pengujian Sensor LDR 2	64
Tabel 4. 8 Pengujian Pada Lampu Belajar	65
Tabel 4. 9 Pengujian Pada Modul Automatic Transfer Switch (ATS).....	68
Tabel 4. 10 Pengujian Pada Pengguna Meja	69

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Pengujian Pada Sensor Ultrasonik/Ketinggian Meja.....	61
Grafik 4. 2 Pengujian Pada Pencahayaan (LUX) Titik Meja Baca/ Pengujian Sensor LDR 2	64
Grafik 4. 3 Pengujian Pada Lampu Belajar dan Pengujian Sensor LDR1	66

