



**RANCANG BANGUN *SMART HOME* IOT HEMAT ENERGI
BERBASIS METODE *NEURAL NETWORK***

TUGAS AKHIR

SKRIPSI

YUDISTIRA GRIANDA PUTRA

UNIVERSITAS

41422010010

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026



**RANCANG BANGUN *SMART HOME* IOT HEMAT ENERGI
BERBASIS METODE *NEURAL NETWORK***

TUGAS AKHIR

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

YUDISTIRA GRIANDA PUTRA
41422010010

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yudistira Grianda Putra

NIM : 41422010010

Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:
" Rancang Bangun *Smart home* IoT Hemat Berbasis Metode *Neural Network*"
adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

Jakarta, 04 Agustus 2026



Yudistira Gianda Putra.

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : **Yudistira Grianda Putra**
NIM : **41422010010**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **Rancang Bangun Smart Home IoT Hemat Energi Berbasis Metode Neural Network**

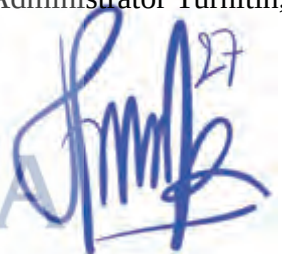
Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 15 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **22 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 15 Agustus 2026

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Yudistira Grianda Putra
NIM : 41422010010
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Smart Home* IoT Hemat Energi
Berdasarkan Metode *Neural Network*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 4 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Ir. Galang Persada Nurani Hakim, ST., MT., IPM., Ph.D
NUPTK: 9536763664130193

MERCU BUANA

Jakarta, 4 Agustus 2026

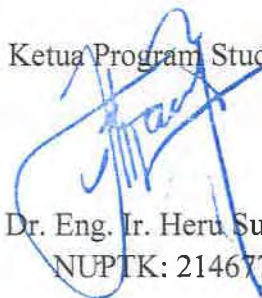
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK: 6639750651230132

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Dr. Eng. Ir. Heru Suwoyo, ST. M.Sc.
NUPTK: 2146770671130403

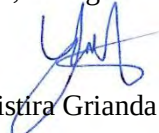
KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr.Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Galang Persada Nurani Hakim S.T., M.T., IPM., Ph.D.selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas doa dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi, serta dukungan moril maupun materil yang tiada henti kepada penulis. Terima kasih atas segala pengorbanan, perhatian, nasihat, dan kesabaran yang telah diberikan selama menjalani perkuliahan hingga proses penyusunan Tugas Akhir ini. Dukungan dan doa dari kedua orang tua menjadi salah satu sumber kekuatan dan motivasi bagi penulis untuk dapat menyelesaikan penelitian ini dengan sebaik-baiknya.
7. Untuk Widya Tri Arianti, yang selalu menemani, memotivasi, serta membantu penulis selama proses perkuliahan hingga sampai di titik ini. Terimakasih telah menjadi tempat cerita, serta tempat untuk berdiskusi ketika ada kesulitan dalam penyusunan tugas akhir. Terimakasih telah menjadi bagian dalam perjalanan hidup penulis, semoga Allah selalu mempermudah jalan kita.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan doanya untuk penulis selama mengerjakan skripsi ini

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 04 Agustus 2026


Yudistira Grianda Putra

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yudistira Grianda Putra
NIM : 41422010010
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Smart Home IoT Hemat Energi Berbasis Metode Neural Network

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 04 Agustus 2026
Yang menyatakan,



Yudistira Grianda Putra

Rancang Bangun *Smart home* IoT Hemat Energi Berbasis Metode *Neural Network*

Yudistira Grianda Putra

ABSTRAK

Penggunaan lampu pada rumah tangga yang tidak disesuaikan dengan kondisi pencahayaan dan waktu dapat menyebabkan konsumsi energi listrik yang kurang efisien. Pengaturan tingkat kecerahan lampu secara manual juga kurang adaptif terhadap perubahan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan sistem pencahayaan pintar yang mampu menyesuaikan tingkat kecerahan lampu secara otomatis berdasarkan kondisi pencahayaan dan waktu aktual untuk mendukung efisiensi penggunaan energi pada *smart home*.

Penelitian ini merancang sistem *smart home* hemat energi berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan metode *neural network* sebagai pengambil keputusan tingkat kecerahan lampu. Sistem menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor LDR untuk membaca kondisi pencahayaan, RTC DS3231 untuk memperoleh informasi waktu, INA219 untuk mengukur tegangan, arus, dan daya, serta MOSFET IRLZ34N sebagai pengendali kecerahan lampu DC menggunakan teknik Pulse Width Modulation (PWM). Data waktu dan nilai LDR digunakan sebagai masukan *neural network* untuk menentukan tingkat kecerahan lampu secara otomatis. Sistem juga dilengkapi dengan aplikasi Blynk untuk pemantauan kondisi dan konsumsi daya secara *real-time*, serta menyediakan mode otomatis dan manual.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan pengaturan kecerahan lampu sesuai dengan perancangan dan mampu melakukan klasifikasi tingkat kecerahan berdasarkan masukan waktu dan kondisi pencahayaan. Pengukuran konsumsi daya menunjukkan bahwa sistem manual menghasilkan rata-rata daya sebesar 494,02 mW, sedangkan sistem berbasis *neural network* menghasilkan rata-rata daya sebesar 166,07 mW, sehingga diperoleh penghematan daya sebesar 327,95 mW atau 66,38%. Berdasarkan hasil tersebut, alat yang dirancang dapat berjalan dengan baik sesuai perancangan dan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan energi pada sistem pencahayaan.

Kata Kunci : Rumah Pintar, *Neural network*, *Internet of Things*, Efisiensi Energi, ESP32

**Design and Implementation of an Energy-Efficient IoT Smart Home Based
on a Neural Network Method**
Yudistira Grianda Putra

ABSTRACT

Household lighting usage that is not adjusted to lighting conditions and time can lead to inefficient electrical energy consumption. Manual adjustment of light brightness levels also lacks adaptability to changing environmental conditions. Therefore, a smart lighting system is needed that can automatically adjust brightness levels based on actual lighting conditions and time to support energy efficiency in smart homes.

This research designs an energy-efficient smart home system based on the Internet of Things (IoT), utilizing a neural network method to determine light brightness levels. The system employs an ESP32 microcontroller, an LDR sensor to detect lighting conditions, a DS3231 RTC for time data, an INA219 module to measure voltage, current, and power, and an IRLZ34N MOSFET to control DC light brightness via Pulse Width Modulation (PWM). Time data and LDR readings serve as neural network inputs to automatically determine the brightness level. The system also features the Blynk application for real-time monitoring of conditions and power consumption, offering both automatic and manual modes.

Test results demonstrate that the system successfully adjusts light brightness as designed and accurately classifies brightness levels based on time and lighting condition inputs. Power consumption measurements show an average power usage of 494.02 mW for the manual system compared to 166.07 mW for the neural network-based system, resulting in a power saving of 327.95 mW (66.38%). These results indicate that the designed system operates effectively and successfully improves energy efficiency in lighting.

Kata Kunci : Smart home, Neural network, Internet of Things, Energy Efficiency, ESP32

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 <i>Smart home</i>	10
2.3 <i>Internet of Things</i> (IoT)	11
2.4 <i>Neural network</i>	13
2.5 Mikrokontroler ESP32.....	16
2.6 Sensor Cahaya Modul <i>Light Dependent Resistor</i> (LDR)	17
2.7 Sensor Arus dan Daya INA219	18
2.8 Modul <i>Real Time Clock</i> (RTC)	20
2.9 MOSFET	20

BAB III PERANCANGAN SISTEM	22
3.1 Gambaran Umum.....	22
3.2 Perancangan Sistem	23
3.3 Perancangan Perangkat Keras.....	26
3.4 Perancangan Perangkat Lunak.....	30
BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN.....	38
4.1 Pengujian Alat	38
4.2 Analisa Alat	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	57



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Pustaka	10
Tabel 2. 2 Datasheet ESP32	17
Tabel 2. 3 Datasheet Module LDR	18
Tabel 2. 4 Datasheet Sensor INA219	19
Tabel 2. 5 Datasheet Modul RTC	20
Tabel 2. 6 Datasheet MOSFET IRLZ34N	21
Tabel 3. 1 Konfigurasi Hyperparameter Neural Network.....	33
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor LDR	40
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Modul RTC.....	42
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor INA219	43
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Pengatur Intensitas Cahaya.....	45
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Tanpa Neural Network	46
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian menggunakan Metode Neural Network.....	47
Tabel 4. 7 Perbandingan Pengujian.....	48
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian pada Blynk.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Neural Network.....	13
Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32	16
<i>Gambar 2. 3 Bentuk fisik Module LDR.....</i>	18
Gambar 2. 4 Bentuk Sensor INA219	19
Gambar 2. 5 RTC DS3231	20
Gambar 2. 6 MOSFET IRLZ34N	21
Gambar 3. 1 Flowchart Cara Kerja Alat	24
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem	25
Gambar 3. 3 Rangkaian Elektrikal Modul LDR	28
Gambar 3. 4 Rangkaian Elektrikal Modul INA219	29
Gambar 3. 5 Rangkaian Elektrikal MOSFET IRLZ43N	30
Gambar 3. 6 Arsitektur Neural Network.....	32
Gambar 3. 7 Tampilan Dashboard Blynk	34
Gambar 3. 8 Datastream pada Blynk	35
Gambar 4. 1 Pengujian Rangkaian Pembaca Intensitas Cahaya	39
Gambar 4. 2 Data Pembacaan Intensitas Cahaya pada Serial Monitor.....	39
Gambar 4. 3 Rangkaian Pembaca Waktu.....	41
Gambar 4. 4 Tampilan Data Pembaca Waktu pada Serial Monitor	41
Gambar 4. 5 Pengujian Rangkaian Pembaca Arus.....	42
Gambar 4. 6 Tampilan Pengujian Pembaca Arus pada Serial Monitor	43
Gambar 4. 7 Pengujian Rangkaian Pengatur Intensitas Cahaya	44
Gambar 4. 8 Tampilan Serial Monitor Fungsi Pengatur Intensitas Cahaya.....	45
Gambar 4. 9 Tampilan Blynk pada saat Pengujian	49

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2. 1	Rumus nilai masukan di hidden layer	14
Persamaan 2. 2	Rumus Output <i>hidden layer</i>	14
Persamaan 2. 3	Rumus nilai keluaran pada <i>output layer</i>	14
Persamaan 2. 4	Rumus output akhir jaringan	14
Persamaan 2. 5	Rumus error pada output	15
Persamaan 2. 6	Rumus perubahan pada bobot output	15
Persamaan 2. 7	Rumus menghitung error pada hidden layer.....	15
Persamaan 2. 8	Rumus perubahan bobot hidden layer	15
Persamaan 2. 9	Rumus memperbarui bobot output	15
Persamaan 2. 10	Rumus memperbarui bobot <i>hidden layer</i>	15
Persamaan 2. 11	Rumus output model dari radial basis	16
Persamaan 4. 1	Rumus menghitung nilai penghematan.....	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Program Arduino	57
Lampiran 2. Datasheet Sensor LDR	63
Lampiran 3. Datasheet INA219	64
Lampiran 4. Datasheet RTC DS3231	65
Lampiran 5. Datasheet MOSFET IRLZ34N	66
Lampiran 6. Rangkaian Keseluruhan	67

