

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI
SISTEM ELEKTRIKAL ROBOT HUMANOID 25 DERAJAT
KEBEBASAN UNTUK SENI TARI: PURWARA**



LAPORAN MBKM INDEPENDEN

**Glend Yesaya Pulu
00000105712**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2026**

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI
SISTEM ELEKTRIKAL ROBOT HUMANOID 25 DERAJAT
KEBEBASAN UNTUK SENI TARI: PURWARA



LAPORAN MBKM INDEPENDEN

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Elektro

Glend Yesaya Pulu

00000105712

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2026

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Glend Yesaya Pulu

Nomor Induk Mahasiswa : 00000105712

Program studi : Teknik Elektro

Laporan MBKM Independen dengan judul:

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM ELEKTRIKAL ROBOT HUMANOID 25 DERAJAT KEBEBASAN UNTUK SENI TARI: PURWARA

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Tugas Akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang, 1 Juli 2026



(Glend Yesaya Pulu)

UMM
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan MBKM Independen dengan judul
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI
SISTEM ELEKTRIKAL ROBOT HUMANOID 25 DERAJAT
KEBEBASAN UNTUK SENI TARI: PURWARA

Oleh

Nama : Glend Yesaya Pulu
NIM : 00000105712
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah disetujui untuk diajukan pada
Sidang Ujian Laporan MBKM Independen Universitas Multimedia Nusantara

Tangerang, 1 Juli 2026

Pembimbing


Dr. Eng. Ari Kuswantori, S.T., M.T
100862

Ketua Program Studi Teknik Elektro


M. B. Nugraha, S.T., M.T.
063831

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan MBKM Independen dengan judul
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI
SISTEM ELEKTRIKAL ROBOT HUMANOID 25 DERAJAT
KEBEBASAN UNTUK SENI TARI: PURWARA

Oleh

Nama : Glend Yesaya Pulu
NIM : 00000105712
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Selasa, 7 Juli 2026
Pukul 09.00 s.d 11.30 dan dinyatakan
LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Pebimbing



Dr. Eng. Ari Kuswantori, S.T., M.T
100862

Penguji



Marojahan Tampubolon, Ph.D.
074883

Ketua Program Studi Teknik Elektro



M.B. Nugraha, S.T., M.T.
063381

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Glend Yesaya Pulu
NIM : 00000105712
Program Studi : Teknik elektro
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI
SISTEM ELEKTRIKAL ROBOT
HUMANOID 25 DERAJAT KEBEBASAN
UNTUK SENI TARI: PURWARA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia* (**pilih salah satu**):

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - ☐ Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - ☐ Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu 3 tahun.

Tangerang, 14 Juli 2026

* Pilih salah satu

** Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk dipublikasikan ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas selesainya penulisan laporan MBKM independen ini dengan judul: “Perancangan dan Implementasi Sistem Elektrikal Robot Humanoid 25 Derajat Kebebasan Untuk Seni Tari: Purwara” dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar S1 Jurusan Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. 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. Bapak Ir. Andrey Andoko, M.Sc., Ph.D, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak M.B. Nugraha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bapak Dr. Eng. Ari Kuswantori, S.T., M.T., sebagai Advisor yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas ini.
5. Bapak Dr. Ir. Prianggada Indra Tanaya, MME, sebagai Supervisor yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas ini.
6. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini.

Semoga karya ilmiah ini bisa diterima dan berdampak untuk kemajuan pendidikan di kemudian hari

Tangerang, 1 Juli 2025



(Glend Yesaya Pulu)

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI
SISTEM ELEKTRIKAL ROBOT HUMANOID 25 DERAJAT
KEBEBASAN UNTUK SENI TARI: PURWARA

(Glend Yesaya Pulu)

ABSTRAK

Proyek ini merupakan bagian dari Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Proyek Independen yang berfokus pada perancangan dan implementasi sistem elektrikal robot humanoid 25 derajat kebebasan untuk seni tari, yaitu robot Purwara. Sistem elektrikal dirancang untuk mendukung kebutuhan distribusi daya, sistem kontrol, dan komunikasi sehingga robot dapat beroperasi secara stabil selama menjalankan rangkaian gerakan tari. Proses perancangan meliputi analisis kebutuhan sistem, pemilihan komponen berdasarkan spesifikasi *datasheet*, validasi perhitungan daya dan arus, perhitungan kapasitas baterai, serta penyusunan skematik dan diagram wiring sebagai acuan implementasi. Hasil perancangan menunjukkan bahwa sistem distribusi daya yang diterapkan mampu memenuhi kebutuhan daya seluruh subsistem robot serta menghasilkan suplai tegangan yang stabil. Selain itu, perancangan wiring yang sistematis mempermudah proses instalasi, integrasi, dan pemeliharaan perangkat. Melalui perancangan ini dihasilkan sistem elektrikal yang mendukung pengoperasian robot humanoid Purwara secara lebih andal, aman, dan efisien untuk kebutuhan kompetisi Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI).

Kata kunci: Robot Humanoid, Purwara, Sistem Elektrikal, KRSTI.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

Design And Implementation Of An Electrical System For A 25 Degree Of Freedom Humanoid

Robot For Dance: Purwara

(Glend Yesaya Pulu)

ABSTRACT (English)

This project was carried out as part of the Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Independent Project Program, focusing on the design and implementation of the electrical system for Purwara, a 25-Degree-of-Freedom (25-DOF) humanoid robot developed for traditional dance performances. The electrical system was designed to support reliable power distribution, control, and communication, ensuring stable robot operation during dance movements. The design process included system requirement analysis, component selection based on datasheet specifications, power and current calculations, battery capacity analysis, and the development of wiring schematics and wiring diagrams as implementation references. The results demonstrate that the proposed power distribution system is capable of supplying sufficient power to all robot subsystems while maintaining stable voltage during operation. In addition, the structured wiring design simplifies system installation, integration, maintenance, and troubleshooting. Overall, the developed electrical system provides a reliable, safe, and efficient solution to support the operation of the Purwara humanoid robot for the Indonesian Traditional Dance Robot Contest (KRSTI).

Keywords: *Humanoid Robot, Purwara, Electrical System, KRSTI.*

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Konsep Sistem	2
1.4 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4.1 Maksud.....	3
1.4.2 Tujuan	4
BAB II GAMBARAN UMUM PERLOMBAAN	5
2.1 Deskripsi Perlombaan.....	5
2.2 Tujuan Perlombaan	6
BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	8
3.1 Perhitungan Kebutuhan Spesifikasi Komponen	8
3.1.1 Perhitungan Torsi.....	8
3.1.2 Perhitungan Daya, Arus, Waktu Operasi Baterai.....	12
3.2 Pemilihan dan Spesifikasi Komponen Elektrikal	17
3.2.1 Sistem Catu Daya.....	17
3.2.2 Sistem Kontrol.....	26
3.2.3 Sistem Sensor.....	29
3.2.4 Sistem Aktuator	30
3.2.5 Sistem Pendingin.....	36
3.3 Penentuan Posisi Komponen Pada Body Robot	37

3.4 Perancangan Diagram Block Sistem	39
3.5 Perancangan Skematik Wiring	40
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	47
4.1 KESIMPULAN.....	47
4.2 SARAN	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	50
A. Surat Pengantar (MBKM 01)	50
B. Kartu MBKM (MBKM 02)	51
C. Daily Task Kewirausahaan (MBKM 03).....	52
D. Lembar Verifikasi Laporan (MBKM 04)	68
E. Surat Penerimaan	69
F. Lampiran Pengecekan Hasil Turnitin.....	70



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perhitungan Torsi pada Bagian Tangan Robot	9
Tabel 3. 2 Perhitungan Torsi pada Bagian Kepala Robot.....	9
Tabel 3. 3 Perhitungan Torsi pada Bagian Kaki Robot (<i>Double Support</i>)	10
Tabel 3. 4 Pemilihan Servo Berdasarkan Torsi.....	11
Tabel 3. 5 Perhitungan Daya dan Arus Servo 1 Kaki	12
Tabel 3. 6 Perhitungan Daya dan Arus Servo Tangan dan Kepala	13
Tabel 3. 7 Perhitungan Daya dan Arus Komponen Elektrikal.....	13
Tabel 3. 8 Perhitungan Daya dan Arus Total.....	14
Tabel 3. 9 Perbandingan Perhitungan Spesifikasi Baterai dan Waktu Operasi	16
Tabel 3. 10 Spesifikasi Baterai Li-Po 11,1 V 35C 3S 6000mAh.....	18
Tabel 3. 11 Spesifikasi Fuse Holder dan Fuse 40A	20
Tabel 3. 12 Spesifikasi Rocker Switch Power On Off 4 pin KCD4	21
Tabel 3. 13 Spesifikasi AOD4184 MOSFET Module	22
Tabel 3. 14 Spesifikasi Step Down DC-DC 20A 300W	23
Tabel 3. 15 Spesifikasi XL4015 Buck 5A Converter	24
Tabel 3. 16 Spesifikasi XL4016 Buck 8A Converter	25
Tabel 3. 17 Spesifikasi ESP-32 DOIT WROOM-32	27
Tabel 3. 18 Spesifikasi PCA-9685	28
Tabel 3. 19 Spesifikasi Sensor GY-BMI160 IMU.....	29
Tabel 3. 20 Spesifikasi Servo Coreless DS3245	31
Tabel 3. 21 Spesifikasi Servo TIANKONG TD-8135MG.....	32
Tabel 3. 22 Spesifikasi Servo TIANKONG TD-8125MG.....	33
Tabel 3. 23 Spesifikasi Servo MG996R.....	34
Tabel 3. 24 Spesifikasi Servo Tower Pro MG90S	35
Tabel 3. 25 Spesifikasi Kipas DC 5V	36

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Baterai Li-Po	17
Gambar 3. 2 Fuse Holder dan Fuse 40A	19
Gambar 3. 3 Rocker Switch Power On Off 4 pin KCD4	21
Gambar 3. 4 AOD4184 MOSFET Module	22
Gambar 3. 5 Step Down DC-DC 20A 300W	23
Gambar 3. 6 XL4015 Buck 5A Converter	24
Gambar 3. 7 XL4016 Buck 8A Converter	25
Gambar 3. 8 ESP-32 DOIT WROOM-32	26
Gambar 3. 9 PCA-9685	28
Gambar 3. 10 Sensor GY-BMI160 IMU	29
Gambar 3. 11 Servo Coreless DS3245	30
Gambar 3. 12 Servo TIANKONG TD-8135MG	32
Gambar 3. 13 Servo TIANKONG TD-8125MG	33
Gambar 3. 14 Servo MG996R	34
Gambar 3. 15 Servo Tower Pro MG90S	35
Gambar 3. 16 Kipas DC 5V	36
Gambar 3. 17 Penempatan Komponen Servo pada Robot Purwara	37
Gambar 3. 18 Penempatan Komponen Elektrikal pada Badan Robot Purwara	38
Gambar 3. 19 Diagram Block Distribusi Daya pada Robot Purwara	39
Gambar 3. 20 Diagram Blok Sistem Kontrol Robot Purwawa	40
Gambar 3. 21 Skematik Wiring Distribusi Daya Robot	41
Gambar 3. 22 Skematik Wiring Sistem Kontrol Robot	42
Gambar 3. 23 Skematik Wiring Servo Kepala Robot	44
Gambar 3. 24 Skematik Wiring Servo Tangan Robot	45
Gambar 3. 25 Skematik Wiring Servo Kaki Robot	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pengantar (MBKM 01)	50
Lampiran 2 Kartu MBKM (MBKM 02)	51
Lampiran 3 Daily Task Kewirausahaan (MBKM 03).....	52
Lampiran 4 Lembar Verifikasi Laporan (MBKM 04)	68
Lampiran 5 Surat Penerimaan.....	69
Lampiran 6 Pengecekan Hasil Turnitin.....	70

