



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**DESAIN DAN PENGEMBANGAN ALAT MUSIK
TRADISIONAL SMART GAMBANG BERBASIS ANDROID
MENGUNAKAN ESP32-S3**

TUGAS AKHIR

MUHAMAD NABHAN ZAKI

2303321031

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT MUSIK
TRADISIONAL *SMART* GAMBANG MENGGUNAKAN ESP32-**

S3

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**MUHAMAD NABHAN ZAKI
2303321031**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhamad Nabhan Zaki

Nim : 2303321031

Tanda Tangan :

Tanggal : 30 Juni 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Muhamad Nabhan Zaki
NIM : 2303321031
Program Studi : D-III Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Desain Dan Pengembangan Alat Musik Tradisional *Smart*
Gambang Berbasis Android Menggunakan Esp32-S3
Sub Judul : Perancangan Dan Implementasi Alat Musik Tradisional
Smart Gambang Menggunakan Esp32-S3
Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 30 Juni 2026 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing 1: Hariyanto, S.Pd., M.T.
NIP. 199101282020121008

()

Depok, 9 Juli 2026

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA
Dr., Murie Dwiyanti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma III Politeknik. Tugas Akhir Perancangan Dan Implementasi Alat Musik Tradisional *Smart Gambang* Berbasis ESP32-S3 . Dengan mengerjakan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Hariyanto, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing I yang senantiasa mengarahkan penulis dalam proses pengerjaan tugas akhir ini;
2. Dr. Murie Dwiyaniti , S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Elektro;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan berupa dukungan material, motivasi dan moral;
4. Kepada Muffa Deswitasari selaku teman kelompok Tugas Akhir penulis yang sudah mau bekerja sama untuk menyelesaikan Tugas ;
5. Saudara Mulky Wahida Putra Amd.T yang membantu penulis , penulis ucapkan terimakasih atas pertolongannya, membantu menyelesaikan eror alat dan memberikan solusi hingga motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan sidang pada waktu yang telah ditentukan;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan kedepanya.

Depok, 30 Juni 2026

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT MUSIK TRADISIONAL *SMART*
GAMBANG MENGGUNAKAN
ESP32-S3

ABSTRAK

Gambang merupakan salah satu alat musik tradisional Indonesia yang memiliki nilai budaya tinggi, namun minat generasi muda terhadap alat musik tradisional cenderung menurun seiring perkembangan teknologi modern. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi yang dapat mengintegrasikan teknologi dengan alat musik tradisional untuk meningkatkan daya tarik serta mendukung upaya pelestarian budaya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat musik tradisional Smart Gambang berbasis ESP32-S3 yang mampu memainkan nada dan lagu secara otomatis melalui aplikasi Android. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32-S3 sebagai pusat kendali, IC shift register 74HC595 sebagai perluasan output digital, driver motor L298N sebagai pengendali aktuator, serta motor central lock sebagai mekanisme pemukul bilah gambang. Komunikasi antara aplikasi Android dan ESP32-S3 dilakukan melalui jaringan Wi-Fi menggunakan protokol HTTP. Pengembangan perangkat lunak pada ESP32-S3 dilakukan menggunakan Arduino IDE untuk mengatur pemutaran lagu, pengendalian motor, serta komunikasi dengan aplikasi Android. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengendalikan 15 motor central lock untuk memainkan nada pada bilah gambang secara otomatis. Dari 15 motor yang digunakan, 14 motor berfungsi dengan baik sehingga diperoleh tingkat keberhasilan sistem sebesar 93,33%. Selain itu, Smart Gambang berhasil memainkan berbagai lagu yang telah diprogram dengan tingkat keberhasilan rata-rata sebesar 93%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Smart Gambang berbasis ESP32-S3 dapat berfungsi dengan baik dan berpotensi menjadi media pembelajaran serta sarana pelestarian alat musik tradisional melalui penerapan teknologi modern.

Kata kunci: 74HC595, Alat Musik Tradisional, ESP32-S3, Motor Central lock, Smart Gambang.



DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A SMART GAMBANG TRADITIONAL MUSICAL INSTRUMENT USING ESP32-S3

ABSTRACT

Gambang is one of Indonesia's traditional musical instruments that possesses significant cultural value. However, interest among younger generations in traditional musical instruments has gradually declined due to the rapid development of modern technology. Therefore, an innovation that integrates technology with traditional musical instruments is needed to increase their attractiveness while supporting cultural preservation efforts. This study aims to design and develop a Smart Gambang traditional musical instrument based on the ESP32-S3 microcontroller, capable of automatically playing musical notes and songs through an Android application. The developed system utilizes the ESP32-S3 microcontroller as the main controller, the 74HC595 shift register as a digital output expander, the L298N motor driver as the actuator controller, and central lock motors as the striking mechanism for the gambang bars. Communication between the Android application and the ESP32-S3 is established through a Wi-Fi network using the HTTP protocol. The software for the ESP32-S3 was developed using Arduino IDE to manage song playback, motor control, and communication with the Android application. The testing results show that the system is capable of controlling 15 central lock motors to automatically play notes on the gambang bars. Out of the 15 motors used, 14 operated properly, resulting in a system success rate of 93.33%. In addition, the Smart Gambang successfully played various programmed songs with an average success rate of 93%. The results indicate that the ESP32-S3-based Smart Gambang functions effectively and has the potential to serve as an educational medium as well as a tool for preserving traditional musical instruments through the application of modern technology.

Keywords: 74HC595, Central lock Motor, ESP32-S3, Smart Gambang, Traditional Musical Instrument.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

JUDUL	i
SUBJUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Luaran	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gambang	5
2.2 ESP32-S3 N8R8 N16R8	6
2.2.1 Integrasi Sistem dan Komunikasi Multi-Protokol	7
2.2.2 Pengolahan Data Terdistribusi dan Analisis Kinerja.....	7
2.2.3 Dukungan Simulasi Real-Time dan Monitoring	7
2.2.4 Keandalan dalam Kondisi Ekstrem.....	8
2.3 Pemrograman Menggunakan Arduino IDE Untuk ESP32-S3	9
2.3.1 Structure	11
2.4 Motor <i>Central lock</i>	12
2.4.1 Spesifikasi Teknis dari Datasheet.....	13
2.4.2 Aktuator.....	13
2.4.3 Integrasi dengan ESP32	13
2.4 <i>Shift Register</i> IC 74HC595	14



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.1 Fungsi Dasar	14
2.4.2 Spesifikasi Teknis dari Datasheet.....	15
2.4.3 Cara Kerja	15
2.4.4 Integrasi dengan ESP32-S3.....	15
2.5 Driver Motor L298N.....	16
2.5.1 Fungsi Dasar	17
2.5.2 Cara Kerja	17
2.5.3 Spesifikasi Teknis dari Datasheet.....	17
2.5.4 Integrasi dengan ESP32-S3.....	18
2.6 Power Supply	18
2.6.1 Cara Kerja	19
2.7 LCD I2C.....	20
2.7.1 Fungsi Dasar	20
2.7.2 Cara Kerja	21
2.7.3 Spesifikasi Tekns dari Datasheet.....	21
2.7.4 Integrasi dengan ESP32-S3.....	21
BAB III PERANCANGAN DAN REALISAS	22
3.1 Perancangan Alat.....	22
3.1.1 Deskripsi Alat.....	23
3.1.2 Desain Alat.....	24
3.1.3 Spesifikasi Alat	30
3.1.4 Cara Kerja Alat.....	33
3.1.5 Blok Diagram.....	35
3.1.6 Sekematik IC <i>Shift register</i> 74HC595.....	36
3.1.7 <i>Flowchart</i>	37
3.2 Realisasi Alat.....	38
3.2.1 Hasil Rancangan Perangkat Keras	38
3.2.2 Cara Kerja Rangkaian	43
3.2.3 <i>Flowchart</i> Rangkian.....	45
3.3 Realisasi Program.....	45
3.3.1 Inisialisasi LCD I2C.....	46
3.3.2 Inisialisasi Kontrol Motor dengan <i>Shift register</i> IC 74HC595	46



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.3 Eksekusi Lagu Dan Mapping Nada Ke Motor.....	47
3.3.4 Fungsi Pemutaran Nada	48
3.3.5 Manajemen Intrupsi	49
3.3.6 <i>Flowchart</i> Program	51
BAB IV PEMBAHASAN.....	52
4.1 Deskripsi Pengujian	52
4.2 Data Hasil Pengujian.....	53
4.2.1 Pengujian IC <i>shift register</i> 74HC595	54
4.2.2 Pengujian Motor <i>Central lock</i>	55
4.2.3 Pengujian Intensitas Nada per Bilah	57
4.2.4 Pengujian Berdasarkan Tingkat Jauhan Per Bilah	58
4.2.5 Percobaan Terhadap Lagu	60
4.3 Analisa Data Hasil Pengujian.....	61
BAB V KESIMPULAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	xiii

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambang	5
Gambar 2. 2 ESP32-S3 N8R8 N16R8	6
Gambar 2. 3 Pemrograman Menggunakan Arduino IDE Untuk ESP32-S3	9
Gambar 2. 4 Structure	11
Gambar 2. 5 Motor <i>Central lock</i>	12
Gambar 2. 6 <i>Shift register</i> IC 74HC595	14
Gambar 2. 7 <i>Driver</i> Motor L298N	16
Gambar 2. 8 Power Supply	18
Gambar 2. 9 LCD I2C	20
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Kerangka Kerja Smart Gambang	22
Gambar 3. 2 Desain 2D	25
Gambar 3. 3 Tampak Samping Alat	26
Gambar 3. 4 Tampak Depan Alat	27
Gambar 3. 5 Tampak Belakang	28
Gambar 3. 6 Tampak Atas Alat	29
Gambar 3. 7 Diagram Blok Sistem	35
Gambar 3. 8 Skematik rangkaian IC74HC595N	36
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> Keseluruhan	38
Gambar 3. 10 Tampak Samping	39
Gambar 3. 11 Tampak Belakang	40
Gambar 3. 12 Sisi Depan	41
Gambar 3. 13 Panel Box Depan	42
Gambar 3. 14 Panel Samping	43
Gambar 3. 15 <i>Flowchart</i> Rangkaian	45
Gambar 3. 16 Inisialisasi LCD	46
Gambar 3. 17 Konfigurasi Pin <i>Shift register</i>	47
Gambar 3. 18 Contoh Lagu	47
Gambar 3. 19 Mapping Nada Ke Motor	48
Gambar 3. 20 Kode Pemutaran Nada	49
Gambar 3. 21 Manajemen Interupsi	50
Gambar 3. 22 <i>Flowchart</i> Program	51



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Motor <i>Central lock</i>	13
Tabel 2. 2 Spesifikasi Ic74HC595.....	15
Tabel 2. 3 Spesifikasi <i>Driver</i> L298N	17
Tabel 2. 4 Spesifikasi Power Supply.....	19
Tabel 2. 5 Spesifikasi Teknis LCD I2C.....	21
Tabel 3. 1 Deskripsi Alat.....	23
Tabel 3. 2 Desain Alat	24
Tabel 3. 3 Spesifikasi Dari Desain 2D	25
Tabel 3. 4 Spesifikasi <i>Hardware</i>	30
Tabel 3. 5 <i>Software</i> Yang Digunakan	32
Tabel 4. 1 Alat Dan Bahan Pengujian	52
Tabel 4. 2 Pengujian IC74HC595 menuju ke l298N.....	54
Tabel 4. 3 Pengujian motor central lock per nada.....	56
Tabel 4. 4 Pengujian intensitas suara pada setiap nada.....	57
Tabel 4. 5 Pengujian intensitas suara yang terdeteksi sistem pada variasi jarak...	59
Tabel 4. 6 Hasil pengujian intensitas suara dan tingkat keberhasilan pada lagu .	60

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L- 1 Daftar Riwayat Hidup	xiii
L- 2 Foto Alat.....	xiv
L- 3 Foto Pengujian Alat.....	xv
L- 4 Foto Poster.....	xvi
L- 5 Foto Desain 2D.....	xvii
L- 6 Foto Tampilan Aplikasi	xviii



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gambang merupakan salah satu alat musik tradisional Indonesia yang memiliki nilai budaya tinggi dan telah lama digunakan dalam berbagai pertunjukan seni daerah, seperti gamelan Jawa dan Gambang Kromong Betawi. Alat musik ini dimainkan dengan cara memukul bilah-bilah kayu yang disusun berdasarkan tangga nada tertentu sehingga menghasilkan bunyi yang khas dan harmonis. Gambang dikenal sebagai instrumen melodis yang berperan penting dalam menjaga kekayaan musik tradisional nusantara. Namun, dalam praktiknya, memainkan gambang secara manual memerlukan keterampilan khusus, pemahaman nada, serta koordinasi tangan yang baik sehingga tidak semua orang dapat dengan mudah mempelajari dan memainkannya. Rachman et al., (2021)

Hal tersebut menjadi salah satu faktor yang menyebabkan menurunnya minat generasi muda terhadap alat musik tradisional, termasuk gambang. Di tengah perkembangan teknologi digital yang semakin pesat, masyarakat cenderung lebih tertarik pada alat musik modern berbasis elektronik maupun aplikasi musik digital yang dianggap lebih praktis dan interaktif. Kondisi ini menjadi tantangan dalam upaya pelestarian budaya tradisional, yaitu bagaimana menghadirkan inovasi baru tanpa menghilangkan nilai seni dan identitas budaya yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, diperlukan integrasi antara teknologi modern dengan alat musik tradisional agar tetap relevan dan diminati oleh masyarakat luas (Panduraja Siburian et al., 2022)

Dalam konteks musik tradisional, penerapan teknologi ini dapat digunakan untuk merancang *Smart Gambang*, yaitu alat musik gambang modern yang terintegrasi dengan aplikasi Android, kemudian data diproses oleh ESP32-S3 yang nanti nya akan memberi perintah ke pada IC *shift register output* dari masing-masing IC nanti nya terhubung ke *driver* L298N untuk menggerakkan motor *central lock* nanti nya. Selain itu, sistem dapat dilengkapi fitur pembelajaran nada, mode latihan, rekaman permainan, serta koneksi nirkabel untuk memudahkan pengguna dalam memainkan gambang secara modern dan praktis



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat musik tradisional *Smart* Gambang berbasis Android menggunakan ESP32-S3 sebagai bentuk inovasi dalam pelestarian budaya lokal. Hasil pengembangan sistem ini diharapkan tidak hanya memberikan solusi modern dalam memainkan alat musik tradisional, tetapi juga meningkatkan minat generasi muda terhadap gambang melalui pendekatan teknologi interaktif. dengan memanfaatkan mikrokontroler dan aplikasi Android, penelitian ini menawarkan alternatif baru dalam menjaga eksistensi alat musik tradisional Indonesia agar tetap hidup dan berkembang di era digital.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan yang mendasari penelitian ini, antara lain:

1. Bagaimana implementasi esp32-s3 digunakan di dalam Android untuk mengendalikan permainan gambang?
2. Bagaimana merancang alat musik tradisional *Smart* Gambang berbasis mikrokontroler ESP32-S3 agar dapat berfungsi secara optimal?
3. Bagaimana mengimplementasikan sistem kendali motor pada *Smart* Gambang menggunakan ESP32-S3, driver motor, dan shift register agar setiap bilah gambang dapat dimainkan dengan tepat?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui dan mengimplementasikan penggunaan mikrokontroler ESP32-S3 yang terhubung dengan aplikasi Android sebagai sistem pengendali pada permainan alat musik *Smart Gambang*, sehingga pengguna dapat memainkan alat musik secara lebih modern, interaktif, dan mudah dioperasikan.
2. Untuk merancang, membangun, dan mengimplementasikan alat musik tradisional *Smart Gambang* berbasis mikrokontroler ESP32-S3 dengan mengintegrasikan berbagai komponen pendukung seperti sensor, modul suara, LCD I2C, serta sistem konektivitas agar alat dapat bekerja secara optimal, responsif, dan sesuai dengan fungsi alat musik gambang tradisional.
3. Merancang dan mengimplementasikan sistem kendali motor pada *Smart Gambang* menggunakan ESP32-S3, driver motor, dan shift register sehingga setiap bilah gambang dapat dimainkan secara tepat sesuai nada yang diinginkan.

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Menghasilkan alat musik tradisional *Smart Gambang* berbasis mikrokontroler ESP32-S3 yang mampu dimainkan secara digital melalui sistem terintegrasi dengan aplikasi Android.
2. Membantu mempermudah proses memainkan dan mengenalkan alat musik tradisional gambang agar menjadi lebih modern, interaktif, praktis, dan menarik bagi pengguna, khususnya generasi muda.
3. Mendukung upaya pelestarian budaya Indonesia, khususnya alat musik tradisional gambang, melalui penerapan teknologi digital yang inovatif dan mudah digunakan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Laporan Tugas Akhir
2. *Smart* Gambang Berbasis Android
3. Draft Hak Cipta Alat
4. Jurnal

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan, Batasan masalah yang diambil sebagai berikut:

1. Sistem *Smart Gambang* yang dirancang hanya mencakup sub-sistem *hardware* yaitu perancangan dan implementasi rangkaian elektronik berbasis ESP32-S3, yang meliputi integrasi motor *central lock*, IC *shift register* 74HC595, *driver* motor L298N, dan LCD I2C.
2. Gambang yang digunakan adalah gambang bambu dengan jumlah 15 bilah, sehingga sistem aktuator yang dirancang hanya mencakup 15 motor *central lock* sesuai dengan jumlah bilah yang tersedia.
3. Sistem tidak menggunakan sensor dalam proses pendeteksian pukulan maupun umpan balik mekanik; seluruh kendali pukulan didasarkan pada pemrosesan sinyal logika yang dikirimkan oleh ESP32-S3 sesuai data notasi yang telah diprogram.
4. Mode permainan yang didukung hanya terdiri dari dua mode, yaitu mode manual (pengguna memilih nada satu per satu melalui aplikasi) dan mode otomatis (sistem memainkan lagu secara otomatis sesuai notasi yang telah tersimpan).
5. Lagu atau notasi yang dapat dimainkan hanya terbatas pada lagu-lagu yang telah diprogram sebelumnya ke dalam sistem ESP32-S3 dalam bentuk array notasi dan durasi, tanpa fitur pemrograman notasi baru secara langsung oleh pengguna.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada alat musik tradisional *Smart Gambang* berbasis ESP32-S3, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi ESP32-S3 dalam pengendalian *Smart Gambang* melalui Android telah berhasil dilakukan. ESP32-S3 berfungsi sebagai pusat kendali yang menerima perintah dari aplikasi Android melalui koneksi Wi-Fi menggunakan protokol HTTP. Perintah yang diterima kemudian diproses untuk mengendalikan motor *central lock* sehingga mampu memainkan nada dan lagu sesuai dengan pilihan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komunikasi antara aplikasi Android dan ESP32-S3 berjalan dengan baik dan responsif.
2. Perancangan *Smart Gambang* berbasis ESP32-S3 berhasil direalisasikan dan berfungsi dengan baik. Sistem terdiri dari ESP32-S3 sebagai mikrokontroler utama, IC *shift register* 74HC595 sebagai penambah *output* digital, *driver* motor L298N sebagai pengendali aktuator, serta motor *central lock* sebagai mekanisme pemukul bilah gambang. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu memainkan berbagai lagu secara otomatis dengan tingkat keberhasilan rata-rata sebesar 100%, sehingga dapat dinyatakan bahwa alat telah bekerja sesuai dengan tujuan perancangan.
3. Sistem kendali motor pada *Smart Gambang* berhasil diimplementasikan menggunakan ESP32-S3, *driver* motor, dan *shift register* sehingga setiap bilah gambang dapat dimainkan sesuai dengan nada yang telah ditentukan. Sistem mampu mengontrol pergerakan motor secara tepat untuk menghasilkan permainan gambang yang teratur dan sesuai dengan urutan nada maupun tempo yang diatur.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Sebagai upaya pengembangan lebih lanjut, penulis menyampaikan beberapa saran berikut:

1. Posisi dan titik pemukulan pada setiap bilah gambang perlu dioptimalkan lebih lanjut agar suara yang dihasilkan memiliki tingkat kejernihan dan resonansi yang lebih baik. Penyesuaian posisi pemukul dapat meningkatkan kualitas bunyi serta keseragaman nada yang dihasilkan oleh sistem.
2. Perawatan dan pemeriksaan secara berkala terhadap motor *central lock* perlu dilakukan untuk memastikan kinerja aktuator tetap optimal. Intensitas penggunaan yang tinggi dapat menyebabkan penurunan performa atau keausan pada komponen, sehingga diperlukan tindakan perawatan maupun penggantian komponen apabila diperlukan.
3. Pemberian pelumas pada mekanisme motor *central lock* disarankan apabila mulai terjadi hambatan gerak atau penurunan respons aktuator. Perawatan ini bertujuan untuk menjaga kelancaran pergerakan motor, mengurangi gesekan, serta memperpanjang umur pakai komponen.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- A000067. (2021). *Arduino® Mega 2560 Rev3*.
- Aksland, I., & Casey, D. (2023). *Coding Auto-Irrigation System and Using Arduino IDE*.
- coprocessor, U. (2022). *Product Overview ESP32-S3 is a low-power MCU-based system on a chip (SoC) with integrated 2.4 GHz Wi-Fi and Bluetooth® Low Energy (Bluetooth LE). It consists of high-performance dual-core microprocessor (Xtensa® 32-bit LX7), a Wireless Digital Circuits*.
- datasheet 74HC595. (2023). *74HC595; 74HCT595 8-bit serial-in, serial or parallel-out shift register with output latches; 3-state*.
- datasheet 1298. (2021). *Block diagram Figure 1. Block diagram L298 Block diagram*.
- Faizah, N., Zailani, B., Hj, @, Nor, A., & Binti Othman, Z. (2024). *A Beginner's Guide with Wokwi*. <https://pmj.mypolycc.edu.my/>
- Handson. (2022). *Handson Technology User Guide I2C Serial Interface 1602 LCD Module*. www.handsontec.com
- Panduraja Siburian, B., Nurhasanah, L., Alfira Fitriana, J., & Teknik Kelautan Institut Teknologi Bandung, M. (2022). *PENGARUH GLOBALISASI TERHADAP MINAT GENERASI MUDA DALAM MELESTARIKAN KESENIAN TRADISIONAL INDONESIA*. <http://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/glbctz/article/view/....http://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/glbctz/article/view/....>
- Rachman. (2021). A Comparative Study of Playing Patterns on Gambang and Ranat Ek Instruments. *Harmonia: Journal of Arts Research and Education*, 21(2), 356–368. <https://doi.org/10.15294/harmonia.v21i2.31037>
- Yan, P. (2024). *Architectural Evolution and Performance Optimization in Embedded Systems: A Comparative Analysis of ESP8266, ESP32-S3, and ESP32-C6 Platforms*. www.h-tsp.com
- SA Arduino. 2015. "Intro to Arduino." Arduino Documentation 181 (3).
- Setiawan, Sendi Agus, Manurul Hidayat, and Sutarti. 2024. "PROTOTYPE LAMPU PENERANGAN JALAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR LDR BERBASIS ARDUINO UNO." *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer* 11 (1). <https://doi.org/10.30656/prosisko.v11i1.8257>.
- Systems, Espressif. 2023a. "ESP32 Series Datasheet." Espressif Systems.
- Hardiyana, Bella, and Shinobu Hasegawa. 2023. "Design of Angklung Music Scoring System Based on Remote Training." *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology* 31 (1). <https://doi.org/10.37934/araset.31.1.355364>.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Blaupunkt. 2023. "Operating and Installation Instructions CENTRAL LOCK GUN CLG 2.0 CLG 5.0 CLG 2.0 CLG 5.0." https://blaupunkt.com/wp-content/uploads/2021/03/CLG_2.0_download_User_Manual.pdf.

Hasriani. 2020. "ALAT MUSIK INDONESIA YANG MENDUNIA." Ragam Alat Musik Tradisional Indonesia.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

L- 1 Daftar Riwayat Hidup



MUHAMAD NABHAN ZAKI

Anak pertama dari tiga bersaudara Lahir di Lebak, 2 Mei 2005. Lulus dari SD Negeri 02 Citeras pada tahun 2017, Lulus dari SMP Negeri 5 Rangkasbitung pada tahun 2020 Dan Lulus dari SMK Negeri 1 Rangkasbitung pada tahun 2023, sekarang sedang menjalankan Gelar Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri di kampus Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L- 2 Foto Alat

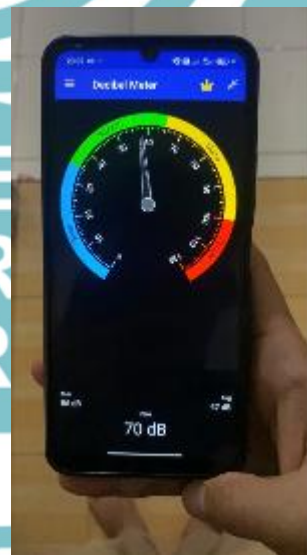


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L- 3 Foto Pengujian Alat



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

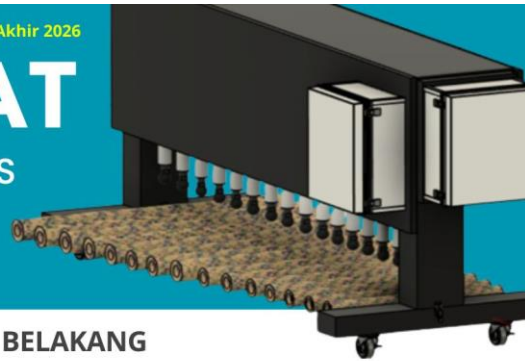


L- 4 Foto Poster

D-III Elektronika Industri · Politeknik Negeri Jakarta · Tugas Akhir 2026

PROFIL ALAT

SMART GAMBANG BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN ESP32-S3



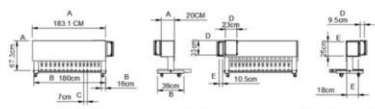
DESKRIPSI

Smart Gambang adalah alat musik tradisional gambang yang diotomasi menggunakan teknologi embedded system. Sistem ini memungkinkan pengguna memainkan gambang secara nirkabel melalui aplikasi Android. Setiap bilah digerakkan oleh motor central lock yang dikontrol real-time via WiFi.



LATAR BELAKANG

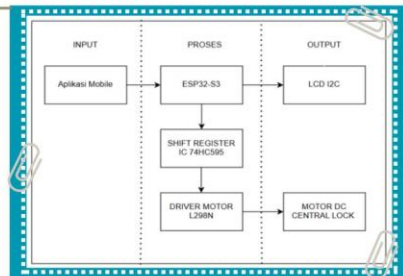
Gambang merupakan alat musik tradisional yang mulai jarang dimainkan karena membutuhkan keahlian khusus dan latihan yang cukup lama. Di sisi lain, perkembangan teknologi embedded system dan smartphone membuka peluang untuk mengotomasi alat musik tradisional secara praktis. Oleh karena itu, dikembangkanlah Smart Gambang yang mengintegrasikan ESP32-S3, motor central lock, dan aplikasi Android sebagai solusi untuk memainkan gambang secara modern, mudah, dan otomatis.



Nama	Bahan	Dimensi
Kerangka Gambang	Kayu	183.1cm x 20cm x 67.3cm
Bilah Onzong	Bambu	180cm x 39cm x 16cm
Box Rangkaian ESP32-S3 ke IC 74HC595	Plastik ABS	33cm x 23cm x 9.5cm
Box Modul Driver	Plastik ABS	25cm x 18cm x 10.5cm

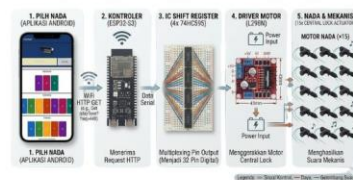
CARA KERJA SISTEM

Pengguna memberi perintah melalui aplikasi Android (MIT App Inventor). Perintah dikirim via HTTP GET (port 8088) ke ESP32-S3 yang terhubung WiFi. ESP32-S3 memproses data dan mengirim sinyal ke 4x shift register 74HC595 secara seri. Output shift register mengaktifkan L298N motor driver yang menggerakkan motor central lock pada masing-masing bilah gambang lalu menghasilkan pukulan nada.



TUJUAN

- Merancang sistem kendali 15 bilah gambang menggunakan ESP32-S3 dan shift register 74HC595
- Mengembangkan aplikasi Android sebagai antarmuka kontrol nirkabel via WiFi
- Mengimplementasikan 3 mode operasi: putar lagu otomatis, manual, dan perintah suara
- Mengontrol kekuatan pukulan tiap bilah menggunakan motor driver L298N

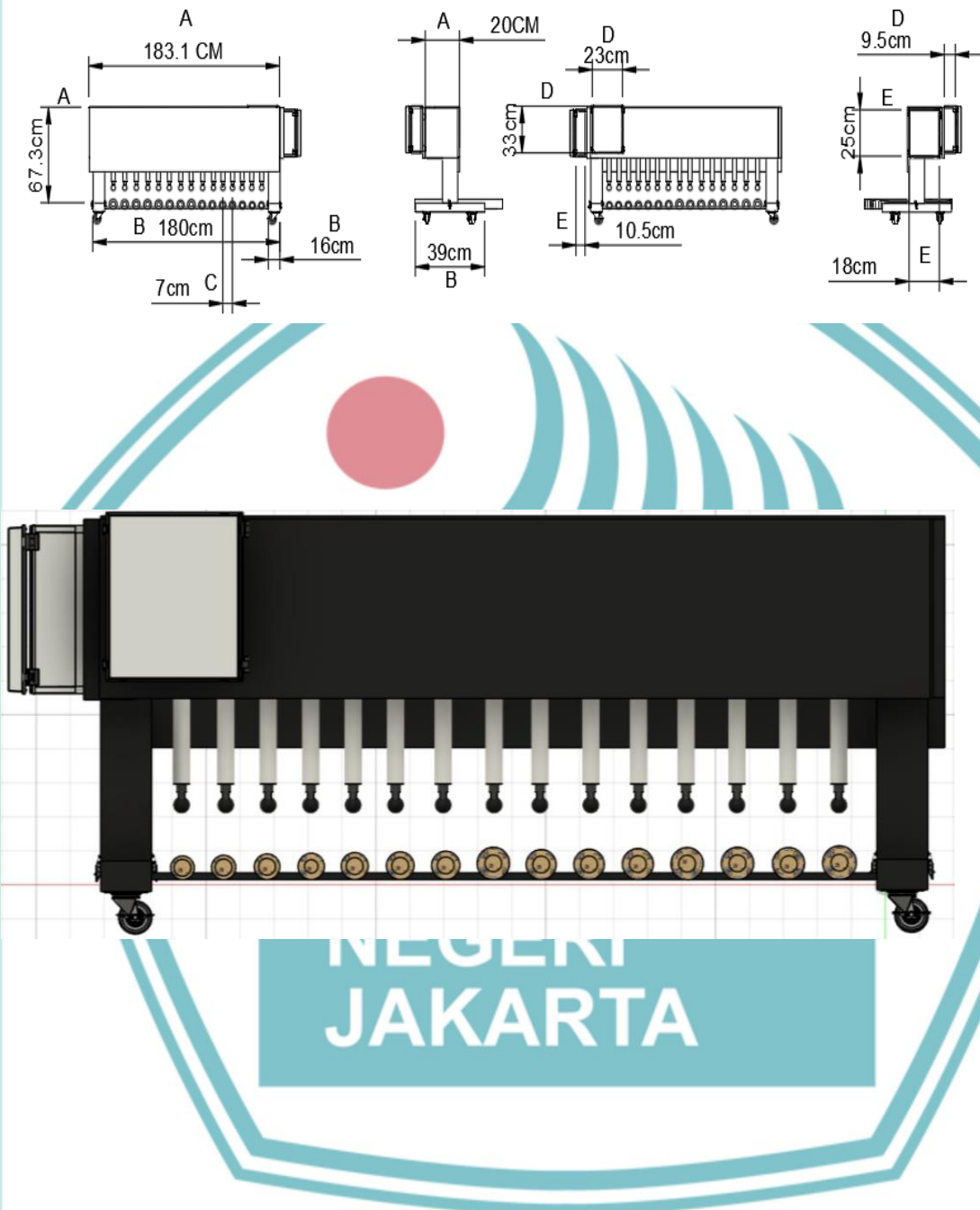


NAMA PENGEMBANG : MUFFA DESWITASARI - MUHAMAD NABHAN ZAKI
NAMA PEMBIMBING : HARIYANTO, S.PD., M.T.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L- 5 Foto Desain 2D



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L- 6 Foto Tampilan Aplikasi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

