

**RANCANG BANGUN *SMART GLOVE* PENERJEMAH
BAHASA ISYARAT BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN
SENSOR *FLEX* DAN MPU6050**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh:
CITRA MEILANITA
062330320665**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *SMART GLOVE* PENERJEMAH BAHASA ISYARAT BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN SENSOR *FLEX* DAN MPU6050



Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

CITRA MELANITA
062330320663

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II


Ir. Eka Wah Prihatini, S.T., M.T.
NIP. 197903102002122005

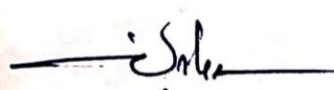

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196703111992031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro,

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika


Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. IPM.
NIP. 197907222008011007


Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 197508162001121001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Citra Meilanita

Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 02 Mei 2006

NPM : 062330320665

Program Studi : DIII Teknik Elektronika

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Laporan Akhir : RANCANG BANGUN *SMART GLOVE* PENERJEMAH
BAHASA ISYARAT BERBASIS ESP32
MENGUNAKAN SENSOR *FLEX* DAN MPU6050

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Akhir yang disusun merupakan hasil karya tulis pribadi yang dikerjakan dengan arahan serta bimbingan dari Pembimbing I dan Pembimbing II. Apabila di kemudian hari terdapat bagian dari karya tulis ini yang tidak orisinal, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran, tanpa adanya unsur manipulasi maupun tekanan dari pihak mana pun. Penulis menyadari pentingnya menjaga integritas akademik dan berkomitmen untuk senantiasa menjunjung tinggi nilai-nilai tersebut dalam setiap karya tulis yang dibuat.



Palembang, Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan,

Citra Meilanita
NPM. 062330320665

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya.

(QS. Yasin: 40)

Apa yang ditakdirkan untukmu, tidak akan pernah melewatkanmu.

PERSEMBAHAN

Penulis persembahkan Laporan Akhir Ini Kepada :

- ❖ Allah SWT, atas segala rahmat, pertolongan, kemudahan, dan kekuatan yang diberikan kepada penulis selama menjalani pendidikan hingga menyelesaikan Laporan Akhir ini. Semoga ilmu yang diperoleh menjadi jalan untuk meraih ridanya dan memberikan manfaat bagi kehidupan.
- ❖ Kedua orang tua tercinta, terima kasih telah merawat dan membesarkan penulis hingga sampai pada titik ini. Terima kasih atas seluruh pengorbanan, perjalanan sulit, doa, serta kasih sayang yang tidak pernah dapat diukur. Terima kasih telah menjadi tempat pulang yang paling nyaman dan segala yang diberikan akan selalu menjadi kekuatan bagi penulis untuk terus melangkah.
- ❖ Ibu Ir. Ekawati Prihatini, S.T., M.T. dan Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing, terima kasih atas kesabaran, perhatian, kepedulian, arahan, dan bimbingan yang telah diberikan selama proses penyusunan Laporan Akhir.
- ❖ Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Elektronika,
- ❖ Politeknik Negeri Sriwijaya, sebagai tempat penulis belajar dan menimba ilmu.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *SMART GLOVE* PENERJEMAH BAHASA ISYARAT BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN SENSOR *FLEX* DAN MPU6050

(2026: 61 Halaman + 27 Gambar + 11 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

Citra Meilanita

062330320665

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Perbedaan media komunikasi antara pengguna bahasa isyarat dan masyarakat umum masih menjadi kendala dalam proses komunikasi. Oleh karena itu, dirancang *Smart Glove* berbasis ESP32 yang mampu menerjemahkan gerakan bahasa isyarat menjadi suara serta sistem *Speech-to-Text* untuk mengubah ucapan menjadi teks. *Smart Glove* menggunakan lima sensor *Flex* untuk mendeteksi tekukan jari dan MPU6050 untuk mendeteksi orientasi tangan. Data sensor diproses oleh ESP32 dan menghasilkan keluaran suara melalui *DFPlayer Mini* dan speaker.

Sistem *Speech-to-Text* menggunakan mikrofon INMP441, modul SD Card Reader, Deepgram API, dan LCD 16×2. Pengujian dilakukan melalui kalibrasi sensor dan pengujian sistem secara keseluruhan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa MPU6050 mampu membedakan orientasi tangan dan *Smart Glove* mampu mengenali 10 gerakan kata dengan rata-rata keberhasilan sebesar 91%. Sistem *Speech-to-Text* menghasilkan rata-rata keberhasilan transkripsi sebesar 92% pada jarak kurang lebih 15 cm, serta hasil transkripsi dapat ditampilkan pada LCD. Secara keseluruhan, sistem mampu mendukung komunikasi dua arah melalui penerjemahan gerakan menjadi suara dan ucapan menjadi teks.

Kata Kunci: *Smart Glove*, ESP32, Sensor *Flex*, MPU6050, *Speech-to-Text*, Deepgram API.

ABSTRACT

***DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ESP32-BASED SIGN LANGUAGE
TRANSLATION SMART GLOVE USING FLEX SENSORS AND MPU6050
(2026: 61 Pages + 27 Figures + 11 Tables + References + Appendices)***

Citra Meilanita

062330320665

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIII ELECTRONICS ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Differences in communication methods between sign language users and the general public remain an obstacle to effective communication. Therefore, an ESP32-based Smart Glove was designed to translate sign language gestures into speech, along with a Speech-to-Text system to convert spoken words into text. The Smart Glove uses five Flex sensors to detect finger bending and an MPU6050 sensor to detect hand orientation. The sensor data are processed by the ESP32, and the output is produced as audio through the DFPlayer Mini and speaker. The Speech-to-Text system uses an INMP441 microphone, an SD Card Reader module, the Deepgram API, and a 16×2 LCD. Testing was conducted through sensor calibration and overall system evaluation. The results showed that the MPU6050 was able to distinguish six hand orientations, while the Smart Glove recognized 10 word gestures with an average success rate of 91%. The Speech-to-Text system achieved an average transcription success rate of 92% at a distance of approximately 15 cm, and the transcription results were successfully displayed on the LCD. Overall, the system is capable of supporting two-way communication by translating gestures into speech and spoken words into text.

Keywords: Smart Glove, ESP32, Flex Sensor, MPU6050, Speech-to-Text, Deepgram API.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“RANCANG BANGUN *SMART GLOVE* PENERJEMAH BAHASA ISYARAT BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN SENSOR *FLEX* DAN MPU6050.”**

Laporan Akhir ini merupakan syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Proses penulisan Laporan Akhir ini dapat berjalan dengan lancar berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak, mulai dari tahap persiapan, penyusunan, hingga penyelesaian. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Ekawati Prihatini, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam atas dukungan moril dan materil yang telah diberikan, sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Mama tersayang yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, pengertian, dukungan, dan semangat kepada penulis dalam setiap keadaan.
6. Almarhum Papa yang telah memberikan teladan, nasihat, serta nilai-nilai kehidupan. Meskipun tidak lagi hadir secara langsung, ajaran dan kasih sayang beliau akan selalu hadir menjadi semangat bagi penulis.
7. Adik-adik tercinta, Popi, Arjuna dan Anasyah, yang selalu memberikan keceriaan dan menjadi penyemangat bagi penulis untuk terus melangkah maju.
8. Ika Pebriyanti, Sahabat terbaik sekaligus saudara bagi penulis, yang selalu hadir untuk mendengarkan, membantu, mendukung, dan memberikan semangat dengan tulus.
9. Annisa Risky Fadillah, Aliyah Virna Khairani, Aura Rozalia, dan Destiana Ardianti yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat, dan kebahagiaan kepada penulis.
10. Seluruh teman dan pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, doa, dukungan, dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ataupun pembahasan dalam Laporan Akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan Laporan Akhir ini. Demikian Laporan Akhir ini disusun, semoga memberikan manfaat untuk kita semua, khususnya untuk mahasiswa pada Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Elektronika, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juni 2026

CITRA MEILANITA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metode penulisan	4
1.5.1 Studi Literatur.....	4
1.5.2 Perancangan <i>Hardware</i>	4
1.5.3 Perancangan <i>Software</i>	5
1.5.4 Penyusunan Laporan Akhir.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Bahasa Isyarat	6
2.2 Sensor.....	8
2.2.1 Sensor <i>Flex</i>	9
2.2.2 Sensor MPU6050	12
2.3 Mikrokontroler.....	14
2.4 Modul <i>DFPlayer mini</i>	15

2.5	INMP441 MEMS Microphone	16
2.6	Modul <i>SD Card Reader</i>	18
2.7	Speaker	19
2.8	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	20
2.9	Baterai <i>Lithium-ion 18650</i>	21
2.10	<i>Speech to Text</i>	22
2.11	Deepgram API	24
2.12	Arduino IDE	25
BAB III RANCANG BANGUN		27
3.1	Tujuan Rancang Bangun Alat	27
3.2	Diagram Blok Sistem	28
3.2.1	Diagram Blok <i>Smart Glove</i>	28
3.2.2	Diagram Blok <i>Speech to Text</i>	29
3.3	<i>Flowchart</i>	29
3.3.1	<i>Flowchart Smart Glove</i>	29
3.3.2	<i>Flowchart Speech to Text</i>	32
3.4	Perancangan Elektronik	34
3.4.1	Perancangan Elektronik Sistem <i>Smart Glove</i>	34
3.4.2	Perancangan Elektronik <i>Speech to Text</i>	36
3.5	Perancangan Mekanik	38
3.6	Perancangan Perangkat Lunak	40
3.6.1	Perancangan Software <i>Smart Glove</i>	40
3.6.2	Perancangan Software <i>Speech to Text</i>	41
3.7	Prinsip Kerja Sistem Secara Keseluruhan	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Hasil Perancangan	43
4.1.1	Hasil Perancangan Elektronik	43
4.1.2	Hasil Perancangan Mekanik	44
4.2	Pengujian Sistem <i>Smart Glove</i>	45
4.2.1	Pengujian Sensor <i>Flex</i>	45
4.2.2	Pengujian Sensor MPU6050	49

4.2.3	Pengujian Akurasi Sistem	49
4.2.4	Pengujian Gerakan dan Output Suara	51
4.3	Pengujian Sistem <i>Speech to Text</i>	52
4.3.1	Pengujian Mikrofon INMP441	53
4.3.2	Pengujian <i>Speech to Text</i> Deepgram API	54
4.3.3	Pengujian Tampilan pada LCD.....	55
4.4	Analisa Data	58
BAB V PENUTUP.....		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....		xiii
LAMPIRAN I.....		- 1 -
LAMPIRAN II.....		- 11 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kamus SIBI	7
Gambar 2. 2 Kamus BISINDO	8
Gambar 2. 3 Diagram Sirkuit Sensor <i>Flex</i>	10
Gambar 2. 4 Ilustrasi pada Prinsip Kerja Sensor <i>Flex</i>	11
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Sensor MPU6050	12
Gambar 2. 6 Skematik Sensor MPU6050	13
Gambar 2. 7 Mikrokontroler ESP32	15
Gambar 2. 8 Modul DFPlayer Mini	16
Gambar 2. 9 Modul INMP441 MEMS Microphone	17
Gambar 2. 10 Modul SD Card Reader.....	19
Gambar 2. 11 Speaker	20
Gambar 2. 12 Liquid Crystal Display (LCD)	21
Gambar 2. 13 Baterai Lithium-ion 18650	22
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Smart Glove	28
Gambar 3. 2 Diagram Blok Speech to Text	29
Gambar 3. 3 Flowchart Smart Glove	31
Gambar 3. 4 Flowchart Speech to Text.....	33
Gambar 3. 5 Wiring Diagram Sistem Smart Glove	35
Gambar 3. 6 Wiring Diagram Sistem <i>Speech to Text</i>	37
Gambar 3. 7 Skema 2D Perancangan Mekanik	38
Gambar 3. 8 Skema 3D Perancangan Mekanik	39
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Elektronik.....	43
Gambar 4. 2 Tampak Atas Keseluruhan Alat.....	44
Gambar 4. 3 a) Tampak Kanan Alat b) Tampak Kiri Alat	44
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengujian Akurasi <i>Smart Glove</i>	50
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengujian INMP441	53
Gambar 4. 6 Grafik hasil pengujian Speech To Text Deepgram API	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengukuran Tegangan dan Resistansi Sensor Flex	45
Tabel 4. 2 Nilai ADC sensor Flex	46
Tabel 4. 3 Data Nilai ADC Sensor Flex Berdasarkan Kata	47
Tabel 4. 4 Data Nilai Tegangan Sensor Flex Berdasarkan Kata	47
Tabel 4. 5 Data Nilai Resistansi Sensor Flex Berdasarkan Kata	48
Tabel 4. 6 Data Pengujian Sensor MPU6050	49
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Akurasi	50
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Gerakan	51
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian INMP441	53
Tabel 4. 10 Pengujian Speech to Text Deepgram API	54
Tabel 4. 11 Pengujian Tampilan LCD	56