

**RANCANG BANGUN SISTEM PENERJEMAH  
BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN *FLEX SENSOR  
GLOVES* BERBASIS *RECURRENT NEURAL  
NETWORK***

**TUGAS AKHIR**



**Disusun oleh:  
FAKHRREL RAIHAN HERMAWAN  
2052500044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**2024**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENERJEMAH  
BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN *FLEX SENSOR  
GLOVES* BERBASIS *RECURRENT NEURAL  
NETWORK***

**TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir ini diajukan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik



**Disusun oleh:  
FAKHRREL RAIHAN HERMAWAN  
2052500044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**2024**



LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Fakhrrrel Raihan Hermawan  
Nomor Induk Mahasiswa : 2052500044  
Program Studi : Teknik Elektro  
Bidang Peminatan : Teknik Telekomunikasi  
Jenjang Studi : Strata 1  
Judul : RANCANG BANGUN SISTEM PENERJEMAH BAHASA ISYARAT  
MENGUNAKAN FLEX SENSOR GLOVES BERBASIS RECURRENT  
NEURAL NETWORK



Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui, disahkan dan direkam secara elektronik sehingga tidak memerlukan tanda tangan tim penguji.

Jakarta, Rabu 31 Juli 2024

Tim Penguji:

Ketua : Drs. Suwasti Broto, M.T  
Anggota : Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T  
Pembimbing Materi : Eka Purwa Laksana, S.T., M.T  
Pembimbing Teknis : Nifty Fath, S.T., M.Eng  
Ketua Program Studi : Peby Wahyu Purnawan, S.T., M.T

## **ABSTRAK**

*Penelitian ini mengembangkan sistem penerjemah bahasa isyarat portabel menggunakan sarung tangan yang berisi Flex sensor dan Recurrent Neural Network (RNN) untuk meningkatkan aksesibilitas komunikasi bagi individu dengan gangguan pendengaran dan bicara. Sistem ini terdiri dari sarung tangan dengan Flex sensor dan ESP32 untuk kecepatan dan portabilitas serta sensor MPU9250 yang digunakan untuk melihat pitch, roll, dan yaw dari gerakan tangan untuk meningkatkan akurasi data. Prinsip kerja sistem adalah mengubah gerakan isyarat Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) menjadi suara melalui proses pengenalan pola oleh RNN. Sistem ini mencapai akurasi validasi menggunakan confusion matriks sebesar 100% dalam mengenali empat kata BISINDO umum yaitu "Halo," "Terima Kasih," "Maaf," dan "Sama-Sama" dan mendapatkan akurasi sebesar 74% disaat pengujian secara langsung oleh penyandang tunawicara yang membuat rancang bangun ini dapat menjadi salah satu alat alternatif alat untuk penyandang disabilitas.*

**Kata kunci:** Bahasa Isyarat, RNN, ESP32, Flex Sensor, Algoritma

## **ABSTRACT**

*This research develops a portable sign language translator system using gloves equipped with Flex sensors and a Recurrent Neural Network (RNN) to enhance communication accessibility for individuals with hearing and speech impairments. The system comprises gloves with Flex sensors and an ESP32 for speed and portability, as well as an MPU9250 sensor to detect the pitch, roll, and yaw of hand movements, thereby improving data accuracy. The working principle of the system is to convert Indonesian Sign Language (BISINDO) gestures into speech through pattern recognition by the RNN. The system achieved a validation accuracy of 100 percent using a confusion matrix in recognizing four common BISINDO words: "Hello," "Thank You," "Sorry," and "You're Welcome," and obtained an accuracy of 74 percent during direct testing by individuals with speech impairments. This design and development can serve as an alternative tool for individuals with disabilities.*

**KEYWORD:** Sign Language, RNN, ESP32, Flex Sensor, Algorithm

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil rancang bangun sistem penerjemah bahasa isyarat menggunakan *Flex Sensor* gloves berbasis. Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan Skripsi ini kepada

1. Allah SWT. dengan segala rahmat dan hidayah-Nya.
2. Keluarga inti saya dan juga seluruh saudara-saudara penulis yang selalu memberikan bantuan baik itu berbentuk do'a ataupun materinya.
3. Ibu Dr. Putri Suryandari, M.Ars., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur.
4. Bapak Peby Wahyu Purnawan, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Budi Luhur.
5. Ibu Nifty Fath, ST., MEng. selaku Dosen Pembimbing Teknis dan Dosen Pembimbing akademik yang telah sabar dan banyak membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Pak Eka Purwa Laksana S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi penulis.
7. Teamfight Tactics yang telah membantu penulis dalam suka dan duka saat menyelesaikan skripsi ini.
8. Muhammad Umar Shalih sebagai rekan penulis yang telah berkontribusi besar dalam pembuatan rancang bangun ini.
9. Didi, Kipli, Ojan, Rapha, Fauzan dan seluruh anggota Jancubu yang tidak bisa saya sebutkan yang telah memberikan dorongan untuk menyelesaikan Skripsi ini.
10. Teman – teman Fakultas Teknik Elektro Universitas Budi Luhur yang telah membantu baik dari segi material maupun non material, dari sandang, pangan, dan papan bagi penulis saat menyelesaikan skripsi ini.
11. Serta semua yang membantu yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa pada laporan kerja praktek ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis selalu berusaha untuk tetap membuka diri terhadap semua masukan kritik dan saran yang membangun dan berguna untuk penyempurnaan dimasa yang akan datang dan pada akhirnya semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan kontribusi yang berarti khususnya bagi penulis dan bermanfaat bagi semua pihak.

## DAFTAR ISI

Sampul .....	i
Sampul .....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Luaran .....	2
BAB 2 .....	3
2.1 Studi Literatur .....	3
2.2 Recurrent Neural Networks .....	4
2.2.1 <i>RNN Many-to-One</i> .....	5
2.2.2 <i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i> .....	5
2.3 Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) .....	6
2.4 Flex Sensor .....	7
2.5 MPU9250GY .....	8
BAB 3 METODE PENELITIAN .....	9
3.1 Rancangan Sistem .....	9
3.1.1 Diagram Blok .....	9
3.1.2 Diagram Alir Sistem .....	10
3.2 Rancangan Perangkat Keras .....	11
3.2.1 Instalasi Rangkaian .....	11
3.3 Rancangan Perangkat Lunak .....	12
3.3.1 Diagram Training RNN .....	12
3.3.2 <i>Hidden State RNN</i> .....	12
3.2.2 Diagram Eksekusi Data RNN .....	14

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Pengujian Proses <i>Padding</i> Data RNN .....	16
4.2 Pengujian Proses Model RNN .....	17
4.3 Pengujian Akurasi Hasil Kata per Kata .....	20
BAB 5 .....	23
5.1 Kesimpulan .....	23
5.2 Saran .....	23
DAFTAR PUSTAKA .....	24
Lampiran .....	26
1. Spesifikasi Alat .....	26
2. Listing Program .....	29
3. Pengujian Rancang Bangun .....	41
BIODATA PENULIS .....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur RNN Many-to-One.....	4
Gambar 3.1 Flowchart bagian-bagian sistem .....	9
Gambar 3.2 Diagram alir sistem .....	10
Gambar 3.3 Instalasi rangkaian.....	11
Gambar 3.4 Flowchart data training algoritma RNN .....	12
Gambar 3.5 Arsitektur dari LSTM.....	13
Gambar 4.1 Gambar dari non-Padded data .....	16
Gambar 4.2 Gambar setelah data di padding.....	17
Gambar 4.3 Akurasi training dan validasi data .....	18
Gambar 4.4 Loss dari akurasi dan validasi data .....	18
Gambar 4.5 Gambar validasi data menggunakan Confusion Matriks .....	19
Gambar 4.6 Gambar hasil dari prediksi dan data aktual dalam Confusion matriks .....	19
Gambar 4.7 Tampilan CMD saat uji coba berhasil .....	20
Gambar 4.8 Tampilan CMD saat uji coba gagal.....	20

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Koneksi dalam instalasi rangkaian.....	11
Tabel 4.1 Tabel hasil pengujian langsung.....	21

**LEMBAR BERITA ACARA BIMBINGAN TERSTRUKTUR TUGAS AKHIR**  
 Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik – Universitas Budi Luhur

Nama	Fakhrulrahmi H
NIM	205 2500040
Peminatan	Teknik telekomunikasi
Dosen Pembimbing Materi / Teknis	Eka Purwa Laksana

No.	Tanggal	Materi	Paraf Dosen
1	23/ Mei 2024	Diskus: Progres alat	Eka
2	15/ Apr 2024	Diskus: Perhubungan alat	Eka
3	5/ Mei - 2024	Diskus: revisi Bab 1,2,3	Eka
4	15/ Mei - 2024	Diskus: perbaikan alat	Eka
5	22/ Mei 2024	Diskus: revisi Bab 3	Eka
6	30/ Mei 2024	Diskus: revisi Bab 4	Eka
7	22/ Apr 2024	Diskus: Perhubungan Alata beserta bab 4+5	Eka
8	11/ July 2024	Diskus: revisi bab 4+5	Eka
9	25/ July 2024	Diskus: revisi keseluruhan	Eka
10	2/ Aug 2024	Diskus: revisi keseluruhan	Eka

Jakarta, 14 Agustus 2024  
 Dosen Pembimbing Materi












(Eka Purwa Laksana, S.T., M.T.)

## LEMBAR BERITA ACARA BIMBINGAN TERSTRUKTUR TUGAS AKHIR

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik – Universitas Budi Luhur

Nama	Fakhrul Rahman M
NIM	2052500044
Peminatan	Teknik Telekomunikasi
Dosen Pembimbing Materi / Teknis	Nifty fath

No.	Tanggal	Materi	Paraf Dosen
1	24/04/2024	Didiskusikan materi IEEE, Proposal Bab 1,2,3	
2	29/04/2024	Didiskusikan materi IEEE, Skripsi: Bab 1,2,3	
3	01/05/2024	Didiskusikan materi IEEE, Skripsi: Bab 1,2,7	
4	07/06/2024	Didiskusikan perkembangan alat	
5	20/06/2024	Didiskusikan Bab 1-4	
6	17/07/2024	Didiskusikan revisi kekeluargaan	
7	22/07/2024	Didiskusikan revisi kekeluargaan	
8	09/08/2024	Didiskusikan revisi kekeluargaan	
9	16/08/2024	Didiskusikan revisi kekeluargaan	
10			

Jakarta, 14 Agustus 2024  
Dosen Pembimbing Teknis

  
(Nifty Fath, S.T., M.Eng.)