



**RANCANG BANGUN SISTEM GESTUR UNTUK PASIEN  
TIRAH BARING BERBASIS MIKROKONTROLER DAN  
SENSOR PAJ7620U2**

**SKRIPSI**

**AHMAD RAFI NUR ADLI**

**1910314013**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**2023**



**RANCANG BANGUN SISTEM GESTUR UNTUK PASIEN  
TIRAH BARING BERBASIS MIKROKONTROLER DAN  
SENSOR PAJ7620U2**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**AHMAD RAFI NUR ADLI**

**1910314013**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

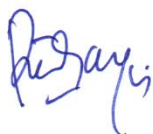
Skripsi diajukan oleh :

Nama : Ahmad Rafi Nur Adli  
NRP : 1910314013  
Program Studi : S1 Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Gestur Untuk Pasien Tirah Baring Berbasis Mikrokontroler Dan Sensor PAJ7620U2

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



**Dr. Henry B. H. Sitorus, S.T., M.T.**  
**Penguji Utama**



**Fajar Rahayu, S.T., M.T.**  
**Penguji Lembaga**



**Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.**  
**Penguji I (Pembimbing)**



**Dr. Henry B. H. Sitorus, S.T., M.T.**  
**Dekan Fakultas Teknik**

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 6 Juli 2023



**Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.**  
**Ka. Prodi Teknik Elektro**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**RANCANG BANGUN SISTEM GESTUR UNTUK PASIEN TIRAH  
BARING BERBASIS MIKROKONTROLER DAN SENSOR PAJ7620U2**

**Ahmad Rafi Nur Adli**

**NIM 1910314013**

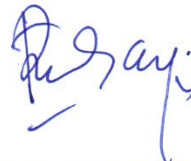
**Disetujui Oleh**

**Pembimbing I**



**Achmad Zuchriadi S.T., M.T**

**Pembimbing II**



**Fajar Rahayu S.T., M.T.**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta**



**Achmad Zuchriadi P., S.T., M**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Proposal skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Ahmad Rafi Nur Adli

NIM : 19103140013

Program Studi : Teknik Elektro

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 7 Maret 2023

Yang menyatakan,



(Ahmad Rafi Nur Adli)

## **HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Rafi Nur Adli  
NIM : 1910314013  
Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **RANCANG BANGUN SISTEM GESTUR UNTUK PASIEN TIRAH BARING BERBASIS MIKROKONTROLER DAN SENSOR PAJ7620U2**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat Di: Jakarta

Pada Tanggal: 10 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Ahmad Rafi Nur Adli

# **RANCANG BANGUN SISTEM GESTUR UNTUK PASIEN TIRAH BARING BERBASIS MIKROKONTROLER DAN SENSOR PAJ7620U2**

**Ahmad Rafi Nur Adli**

## **ABSTRAK**

Teknologi pembaca gestur merupakan salah satu dari efek perkembangan zaman yang dapat memiliki membantu manusia dalam beberapa aktivitas salah satunya adalah untuk pasien tirah baring yang susah berkomunikasi untuk pasien tersebut dapat memanfaatkan Alat dengan Sistem Gestur berbasis mikrokontroler dan sensor PAJ7620U2 untuk berkomunikasi kepada orang sekitarnya. Alat Sistem Gestur tersebut memanfaatkan teknologi komunikasi protokol ESP-NOW yang membuat pertukaran data terjadi dengan cepat dan telah diuji dengan mengambil sebanyak 800 sampel data yang menunjukkan akurasi dan presisi dari alat tersebut masing-masing sebesar 92.00% dan 90.25%.

**Kata Kunci:** Sensor PAJ7620U2, Mikrokontroler ESP, ESP-NOW, Akurasi, dan Presisi

***DESIGN OF GESTURE SYSTEMS FOR BEDREST PATIENTS  
BASED ON MICROCONTROLLER AND  
PAJ7620U2 SENSOR***

**Ahmad Rafi Nur Adli**

***ABSTRACT***

*Gesture reader technology is one of the effects of the times that can help humans in a number of activities, one of which is for bed rest patients who have difficulty communicating where these patients can take advantage of a device with a microcontroller-based gesture system and sensor PAJ7620U2 to communicate with surrounding people. The Gesture System tool utilizes the ESP-NOW protocol communication technology which makes data exchange happen quickly and has been tested by taking as many as 800 data samples which show the accuracy and precision of the tool are 92% and 90.25% respectively.*

***Keywords:*** *PAJ7620U2 Sensor, ESP Microcontroller, ESP-NOW, Accuracy, dan Precision*



## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas kehendak-Nya penulis dapat menyusun proposal skripsi dengan baik dan tidak terkendala apa pun. Judul yang penulis pilih dalam penelitian ini adalah “Rancang Bangun Sistem Gestur Untuk Pasien Tirah Baring Berbasis Mikrokontroler dan Sensor PAJ7620U2”. Tujuan Penelitian ini dilakukan untuk merancang bangun serta menganalisis akurasi dan presisi dari sistem gestur untuk pasien tirah baring berbasis mikrokontroler dan sensor PAJ7620U2. Proposal ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat dalam tugas akhir. Dalam pembuatan proposal skripsi ini, tidak sedikit masalah yang harus dihadapi oleh penulis. Namun penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dorongan dan bimbingan banyak pihak, sehingga masalah yang dihadapi penulis dapat teratasi dan menyelesaikan laporan ini dengan tepat waktu. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi.
2. Keluarga yang selalu memberikan dorongan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Achmad Zuchriadi S.T., M.T selaku dosen pembimbing I skripsi yang telah memberikan dukungan serta banyak saran yang sangat bermanfaat.
4. Ibu Fajar Rahayu S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran serta masukan yang sangat bermanfaat.
5. Irga dan Teman-teman Program Studi S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan semangat, dukungan dan doa sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.

Jakarta, 7 Maret 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Tujuan</b> .....	2
<b>1.3 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Ruang Lingkup</b> .....	2
<b>1.5 Metodologi Penelitian</b> .....	2
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Penelitian Terdahulu</b> .....	5
<b>2.2 <i>Internet Of Things</i></b> .....	6
<b>2.3 Arduino IDE</b> .....	7
<b>2.4 Mikrokontroler</b> .....	8
<b>2.5 ESP</b> .....	9
<b>2.5.1 ESP32</b> .....	9
<b>2.6 Sensor</b> .....	11
<b>2.6.1 Sensor Gestur PAJ7620U2</b> .....	11
<b>2.7 ESP-NOW</b> .....	13
<b>2.8 Tirah Baring</b> .....	13
<b>2.9 Akurasi</b> .....	14
<b>2.10 Presisi</b> .....	15

<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Kerangka Pikir .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Identifikasi Masalah.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3 Perancangan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>.....</b>	<b>17</b>
<b>3.3.1 Perancangan <i>Hardware</i>.....</b>	<b>17</b>
<b>3.3.2 Perancangan <i>Software</i>.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Pengujian Alat .....</b>	<b>18</b>
<b>3.5 Pengumpulan Data .....</b>	<b>18</b>
<b>3.6 Pengolahan Data.....</b>	<b>19</b>
<b>3.7 Kesimpulan dan Saran.....</b>	<b>21</b>
<b>3.8 Perangkat Penelitian .....</b>	<b>21</b>
<b>3.8.1 Perangkat Keras.....</b>	<b>21</b>
<b>3.8.2 Perangkat Lunak.....</b>	<b>21</b>
<b>3.9 Jadwal Penelitian.....</b>	<b>22</b>
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Perancangan <i>Hardware</i> Sistem Gestur.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1.1 <i>Transmitter</i>.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1.2 <i>Receiver</i> .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2 Perancangan <i>Software</i> Sistem Gestur.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.1 <i>Transmitter</i>.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2.2 <i>Receiver</i> .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3 Pengujian Sistem Gestur.....</b>	<b>28</b>
<b>4.4 Pengumpulan Data .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4.1 Gestur Yang Akan Dilakukan .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4.2 Persiapan .....</b>	<b>34</b>
<b>4.4.3 Data Sistem Gestur .....</b>	<b>35</b>
<b>4.5 Analisis Data .....</b>	<b>40</b>
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>44</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>44</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>45</b>

**DAFTAR PUSTAKA**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Interface Arduino IDE.....	7
Gambar 2.2 Chip ESP32 .....	9
Gambar 2.3 ESP32 Wemos Lolin D32 Pro.....	10
Gambar 2.4 ESP32 Wemos Lolin D32 Pro Pinout .....	11
Gambar 2.5 Sensor Gestur PAJ7620U2.....	12
Gambar 2.6 Perbandingan Model ESP-NOW dengan OSI.....	13
Gambar 3.1 Flowchart dari Tahapan Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Rancangan Desain Transmitter .....	17
Gambar 3.3 Rancangan Desain Receiver.....	18
Gambar 4.1 Proses Pembuatan Transmitter .....	24
Gambar 4.2 Transmitter.....	24
Gambar 4.3 Receiver Tanpa Menggunakan Baterai.....	25
Gambar 4.4 Pemasangan Receiver ke dalam Box .....	26
Gambar 4.5 Receiver Dengan Menggunakan Baterai.....	26
Gambar 4.6 Pemograman Mikrokontroler Transmitter.....	27
Gambar 4.7 Pemograman Mikrokontroler Receiver .....	28
Gambar 4.8 Tampilan Sensor Di Transmitter Dapat Menerima Gerakan Pada Serial Monitor.....	29
Gambar 4.9 Tampilan Serial Monitor mikrokontroler Receiver.....	30
Gambar 4.10 Gambar Audio File Dalam SD Card DFPlayer Mini.....	30
Gambar 4.11 Gerakan Ke Atas (UP).....	31
Gambar 4.12 Gerakan Ke Bawah (DOWN) .....	31
Gambar 4.13 Gerakan Ke Kiri (LEFT).....	32
Gambar 4.14 Gerakan Ke Kanan (RIGHT) .....	32
Gambar 4.15 Gerakan Maju (FORWARD) .....	32
Gambar 4.16 Gerakan Melambai (WAVE) .....	33
Gambar 4.17 Gerakan Searah Jarum Jam (CLOCKWISE).....	33
Gambar 4.18 Gerakan Melawan Arah Jarum Jam (ANTI-CLOCKWISE) .....	33
Gambar 4.19 Jarak Setiap Penanda.....	34
Gambar 4.20 Pengukuran Menggunakan Meter Ukur .....	34
Gambar 4.21 Penulis Sedang Membuat Penanda .....	35
Gambar 4.22 Stand Buatan Untuk Sensor .....	35
Gambar 4.23 Grafik Hasil Pengumpulan Data Pada Jarak 2 Meter.....	36
Gambar 4.24 Grafik Hasil Pengumpulan Data pada Jarak 4 Meter.....	36
Gambar 4.25 Grafik Hasil Pengumpulan Data pada Jarak 6 Meter.....	37
Gambar 4.26 Grafik Hasil Pengumpulan Data pada Jarak 8 Meter.....	38
Gambar 4.27 Grafik Hasil Pengumpulan Data pada Jarak 10 Meter.....	39
Gambar 4.28 Grafik Akurasi Dan Presisi Rata-Rata Pada Jarak 2 Meter.....	40
Gambar 4.29 Grafik Akurasi Dan Presisi Rata-Rata Pada Jarak 4 Meter.....	41
Gambar 4.30 Grafik Akurasi Dan Presisi Rata-Rata Pada Jarak 6 Meter.....	41
Gambar 4.31 Grafik Akurasi Dan Presisi Rata-Rata Pada Jarak 8 Meter.....	41
Gambar 4.32 Grafik Akurasi Dan Presisi Rata-Rata Pada Jarak 10 Meter.....	42

Gambar 4.33 Grafik Akurasi Dan Presisi Rata-Rata Keseluruhan Pada Sistem Gestur .....	42
---	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
Tabel 3.1 Jadwal Dari Penelitian .....	22
Tabel 4.1 Data Gerakan Pada Jarak 2 Meter.....	36
Tabel 4.2 Data Gerakan Pada Jarak 4 Meter.....	36
Tabel 4.3 Data Gerakan Pada Jarak 6 Meter.....	37
Tabel 4.4 Data Gerakan Pada Jarak 8 Meter.....	38
Tabel 4.5 Data Gerakan Pada Jarak 10 Meter .....	39