

**RANCANG BANGUN SENDOK *PARKINSON*  
MENGUNAKAN ESP-32 DAN METODE *COMPLEMENTARY*  
*FILTER***



**OLEH :**

**DEVIN DIMAS MAHENDRA**

**09030581721017**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**RANCANG BANGUN SENDOK *PARKINSON*  
MENGUNAKAN ESP-32 DAN METODE *COMPLEMENTARY*  
*FILTER***

**PROJEK AKHIR**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Diploma Komputer



Oleh

**DEVIN DIMAS MAHENDRA**

**09030581721017**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN SENDOK *PARKINSON*  
MENGUNAKAN ESP-32 DAN METODE *COMPLEMENTARY FILTER*  
PROJEK**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Diploma Komputer

Oleh

**Devin Dimas Mahendra  
09030581721017**

**Palembang, 30 Juni 2020**

**Mengetahui,**

**Pembimbing Projek,**



**Ahmad Zarkasi, S.T., M.T.  
NIP. 197908252013071201**

**Koordinator Program  
Studi  
Teknik Komputer,**



**Huda Ubaya, S.T., M.T.  
NIP. 198106162012121003**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 10 Juli 2020

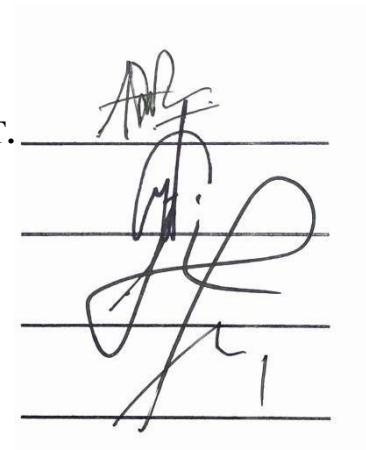
### Tim Penguji :

1. Ketua : Aditya Putra Perdana P., M.T.

2. Pembimbing I : Ahmad Zarkasi, S.T., M.T.

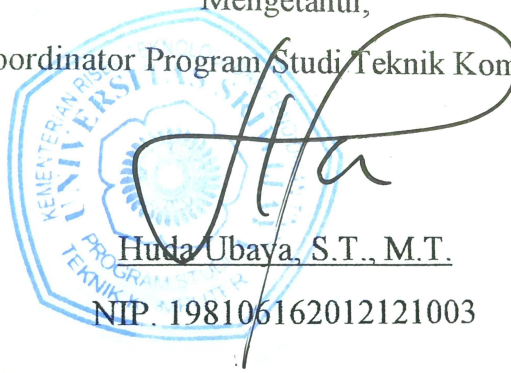
3. Penguji I : Huda Ubaya, S.T., M.T.

4. Penguji II : Adi Hermansyah., M.T.



Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



The blue circular stamp contains the text: KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN INFORMATIKA; UNIVERSITAS BINA SARASWATI; PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER.

Huda Ubaya, S.T., M.T.

NIP. 198106162012121003

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Devin Dimas Mahendra

NIM 09030581721017

Judul : Rancang Bangun Sendok *Parkinson* Menggunakan ESP-32 dan Metode *Complementary Filter*

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / *plagiat* dalam laporan Projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari manapun.



Palembang, 15 Juli 2020  
METERAI TEMPEL  
TGL  
3AF8AHFA44068273  
6000  
ENAM RIBURUPIAH  
De Devin Dimas Mahendra  
NIM. 0903058172017

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

“Menyia-nyikan waktu lebih buruk dari kematian. Karena kematian memisahkanmu dari dunia, sementara menyia-nyikan waktu memisahkan dari Allah.”

“Aku tidak berkompetisi dengan orang lain, namun dengan diri sendiri, goals nya adalah selalu menjadi diri yang lebih baik.”

(Devin Dimas MAhendra)

### Kupersembahkan Kepada :

- Allah Subhanahu wa Ta'ala
- Kedua Orang tuaku
- Kekasihku dan Teman-Temanku
- Almamaterku

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Projek ini dengan judul “Rancang Bangun Sendok *Parkinson* Menggunakan ESP-32 dan Metode *complementary filter*”.

Dalam laporan ini penulis menjelaskan mengenai Rancang Bangun Sendok *Parkinson* Menggunakan *complementary filter* dengan disertai data-data yang diperoleh penulis saat melakukan pelatihan maupun pengujian. Penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat bagi orang banyak, dan menjadi tambahan bahan bacaan bagi yang tertarik meneliti di pemodelan sistem dan Sistem Kendali.

Pada penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan ide dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga pelaksanaan kerja praktek dan penulisan laporan kerja praktek ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Kedua orang tua beserta keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi dan semangat.

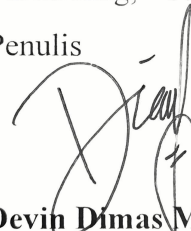
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd. M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Huda Ubaya, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Huda Ubaya, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik di Jurusan Sistem Komputer.
6. Bapak Ahmad Zarkasi, S.T., M.T. selaku Pembimbing Projek.
7. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu.

Penulis memahami jikalau Projek ini masih memiliki banyak kekurangan, karena itu penulis berharap mendapatkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar lebih baik lagi dikemudian hari.

Akhir kata dengan segala keterbatasan, penulis mengharapkan semoga laporan ini menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya secara langsung ataupun tidak langsung sebagai sumbangan pikiran dalam peningkatan mutu pembelajaran.

Palembang, Juni 2020

Penulis



**Devih Dimas Mahendra**  
**NIM. 09030581721017**



**RANCANG BANGUN SENDOK *PARKINSON***  
**MENGGUNAKAN ESP-32 DAN METODE *COMPLEMENTARY FILTER***

Oleh

**DEVIN DIMAS MAHENDRA      09030581721017**

**Abstrak**

Penelitian ini dimaksudkan untuk membuat rancang bangun alat bantu makan berupa sendok yang di khususkan untuk penderita *Parkinson*. Rancang bangun sendok penderita *Parkinson* dalam penelitian ini menggunakan sensor 3-Axis *gyroscope* accelerometer MPU-6050, *Mikrokontroler* ESP32, dan *Motor Servo* SG-90 untuk menstabilkan posisi sendok akibat getaran tangan penderita *Parkinson*. Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah sensor MPU-6050 yang mendeteksi getaran tangan penderita lalu data tersebut distabilkan menggunakan metode *complementary filter* yang berfungsi untuk meminimalisir *Error* pada sensor MPU-6050.

**Kata Kunci** : *ESP32, complementary filter, MPU-6050, Parkinson, Sendok Parkinson, SG-90.*

**DESIGN OF *PARKINSON* SPOON USING  
ESP-32 AND *COMPLEMENTARY FILTER* METHOD**

By

**DEVIN DIMAS MAHENDRA      09030581721017**

**Abstract**

This research is intended to make a spoon-assisted food aid design specifically for *Parkinson's* sufferers. The design of the scoop of *Parkinson's* sufferers in this study uses a 3-Axis *gyroscope accelerometer* MPU-6050 sensor, ESP32 microcontroller, and SG-90 stepper motor to stabilize the position of the spoon due to the vibrations of *Parkinson's* sufferers. The data obtained from this study is the MPU-6050 sensor that detects the patient's hand vibrations and then the data is stabilized using the *complementary filter* method which serves to minimize *Errors* on the MPU-6050 sensor.

**Kata Kunci** : *ESP32, complementary filter, MPU-6050, Parkinson, Parkinson Spoon, SG-90.*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>ix</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR NOMENKLATUR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>2</b>
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Penyakit <i>Parkinson</i> .....	7
2.2.1 Tahapan Penyakit <i>Parkinson</i> .....	8
2.2 <i>Mikrokontroler</i> .....	10
2.2.1 Jenis – jenis <i>Mikrokontroler</i> .....	11
2.2.2 Jenis – jenis <i>Mikrokontroler</i> yang umum digunakan.....	12
2.3 ESP32.....	13
2.2.1 Spesifikasi ESP32.....	15
2.3 Sensor MPU-6050.....	15
2.3.1 <i>Gyroscope</i> .....	17
2.3.1 Bagian <i>Gyroscope</i> .....	17
2.3.2 Accelerometer.....	18

2.4 <i>complementary filter</i> .....	19
2.5 Motor <i>Servo</i> .....	21
2.5.1 Motor <i>Servo</i> SG-90.....	22
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT.....</b>	<b>24</b>
3.1 Perancangan Alat.....	26
3.2 Perancangan Rangkaian Sistem.....	28
3.2.1 Perancangan Sensor MPU-6050 ke ESP32.....	29
3.2.2 Perancangan ESP32 ke <i>Servo</i> SG-90.....	30
3.2.3 Perancangan Rangkaian Keseluruhan.....	31
3.3 Perancangan Cetak Biru Sistem.....	32
3.3.1 Cetak Biru Lengan Sendok.....	32
3.3.2 Cetak Biru Gagang Sendok.....	34
3.3.3 Cetak Biru Keseluruhan.....	35
3.4 Perancangan Keseluruhan Perangkat Keras Sendok <i>Parkinson</i> .....	36
3.4.1 Pembuatan Lengan Sendok.....	37
3.4.2 Pembuatan Gagang Sendok.....	38
3.4.3 Penggabungan Keseluruhan Sendok.....	38
3.5 Perancangan Program.....	39
3.5.1 Perancangan Program Sensor MPU-6050.....	39
3.5.2 Perancangan Program <i>Servo</i> SG-90.....	42
3.5.3 Perancangan Program Keseluruhan.....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>52</b>
4.1 Pengujian Sistem Sendok <i>Parkinson</i> .....	53
4.1.1 Pengujian Sensor MPU-6050.....	53
4.1.2 Pengujian Sistem Keseluruhan.....	57
4.1.3 Pengujian Alat Sendok <i>Parkinson</i> .....	67
4.2 Analisa Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan.....	69
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>74</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi <i>Parkinson</i> .....	7
Gambar 2.2 <i>Mikrokontroler</i> .....	11
Gambar 2.3 ESP32.....	14
Gambar 2.4 MPU-6050.....	16
Gambar 2.5 Ilustrasi <i>Gyroscope</i> .....	18
Gambar 2.6 Ilustrasi <i>complementary filter</i> .....	19
Gambar 2.7 <i>Servo SG90</i> .....	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Alat Secara Keseluruhan.....	25
Gambar 3.2 Diagram Kerangka Kerja.....	26
Gambar 3.3 <i>complementary filter</i> .....	27
Gambar 3.4 Diagram Blok Alur Sistem.....	28
Gambar 3.5 Diagram Blok Rangkaian Sensor MPU-6050 ke ESP32.....	29
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor MPU-6050 ke ESP32.....	29
Gambar 3.7 Diagram Blok Sensor ESP32 ke <i>Servo SG-90</i> .....	30
Gambar 3.8 Diagram Blok Rangkaian Sensor ESP32 ke <i>Servo SG-90</i> .....	30
Gambar 3.9 Skematik Rangkaian Keseluruhan Sendok <i>Parkinson</i> .....	31
Gambar 3.10 Cetak Biru Lengan Sendok <i>Parkinson</i> Sumbu Y.....	32
Gambar 3.11 Cetak Biru Lengan Sendok <i>Parkinson</i> Sumbu Z.....	33
Gambar 3.12 Cetak Biru Lengan Sendok <i>Parkinson</i> .....	33
Gambar 3.13 Cetak Biru Gagang Sendok <i>Parkinson</i> .....	34
Gambar 3.14 Cetak Biru Keseluruhan Sendok <i>Parkinson</i> .....	35
Gambar 3.15 Lengan Sendok <i>Parkinson</i> (Sumbu Y kiri dan Sumbu Z di kanan).....	36
Gambar 3.16 Gagang Sendok <i>Parkinson</i> .....	37
Gambar 3.17 Prototype Sendok <i>Parkinson</i> .....	38
Gambar 4.1 Sendok <i>Parkinson</i> .....	52
Gambar 4.2 Diagram Blok Pengujian Sensor MPU-6050.....	53
Gambar 4.3 Diagram Blok Pengujian Keseluruhan.....	57
Gambar 4.4 <i>Processing complementary filter</i> .....	66

Gambar 4.5 Perbandingan Tanpa Filter dan <i>complementary filter</i> .....	66
Gambar 4.6 Perbandingan Diperbesar Tanpa Filter dan <i>complementary filter</i> .....	67
Gambar 4.7 Percobaan Sendok <i>Parkinson</i> .....	68
Gambar 4.8 Percobaan (Kiri posisi miring dan kanan posisi lurus).....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32.....	15
Tabel 2.2 Rumus <i>complementary filter</i> .....	20
Tabel 2.3 Karakteristik <i>Servo</i> SG-90.....	23
Tabel 3.1 Pin Konektor <i>Servo</i> SG-90 , ESP32, dan MPU-6050.....	32
Tabel 4.1 Data Pengujian Sensor Sumbu <i>X (Yaw)</i> .....	54
Tabel 4.2 Data Pengujian Sensor Sumbu <i>Y (Pitch)</i> .....	54
Tabel 4.3 Data Pengujian Sensor Sumbu <i>Z (Roll)</i> .....	54
Tabel 4.4 Data Pengujian Sensor Sumbu <i>X (Yaw)</i> Menggunakan <i>Filter</i> .....	55
Tabel 4.5 Data Pengujian Sensor Sumbu <i>Y (Pitch)</i> Menggunakan <i>Filter</i> .....	55
Tabel 4.6 Data Pengujian Sensor Sumbu <i>Z (Roll)</i> Menggunakan <i>Filter</i> .....	56
Tabel 4.7 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>X (Yaw)</i> .....	57
Tabel 4.8 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>Y (Pitch)</i> .....	58
Tabel 4.9 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>Z (Roll)</i> .....	58
Tabel 4.10 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>X (Yaw)</i> Menggunakan <i>Filter</i>	59
Tabel 4.11 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>Y (Pitch)</i> Menggunakan <i>Filter</i> .	59
Tabel 4.12 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>Z (Roll)</i> Menggunakan <i>Filter</i>	59
Tabel 4.13 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>X (Yaw)</i> Tanpa <i>filter</i> .....	60
Tabel 4.14 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>Y (Pitch)</i> Tanpa <i>filter</i> .....	61
Tabel 4.15 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>Z (Roll)</i> Tanpa <i>filter</i> .....	61
Tabel 4.16 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>X (Yaw)</i> menggunakan <i>filter</i>	62
Tabel 4.17 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>Y (Pitch)</i> menggunakan <i>filter</i>	62
Tabel 4.18 Data Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu <i>Z (Roll)</i> menggunakan <i>filter</i> ...	63
Tabel 4.19 Data hasil pengujian Sendok <i>Parkinson</i> .....	69

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu $X$ ( <i>Yaw</i> ).....	64
Grafik 4.2 Grafik Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu $Y$ ( <i>Pitch</i> ).....	64
Grafik 4.3 Grafik Pengujian Keseluruhan Sistem Sumbu $Z$ ( <i>Roll</i> ).....	65



## DAFTAR NOMENKLATUR

Sudut	= Hasil <i>Complementary Filter</i>
$a$	= Nilai <i>alpha</i>
<i>Gyro</i>	= Keluaran <i>Gyroscope</i>
<i>Acce</i>	= Keluaran <i>Accelerometer</i>
$dt$	= <i>delta time</i>
Jumlah Pengujian	= Total pengujian
Jumlah Keberhasilan	= Jumlah total Pengujian alat
$X$	= Merupakan Sumbu atas (Sendok)
$Y$	= Merupakan Sumbu lengan (Sendok)
$Z$	= Merupakan Sumbu Gagang

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan dunia teknologi informasi dari hari ke hari semakin bertambah pesat. Hampir seluruh aspek kehidupan manusia kini tidak terlepas dari pengaruh teknologi. Teknologi dapat mempermudah seseorang dalam melakukan segala hal, seperti halnya dalam dunia kedokteran dan kesehatan yang akhir-akhir ini kian berkembang. Karena atas dasar hal itu, kebutuhan akan teknologi robotik yang dapat membantu manusia di dalam bidang kesehatan menjadi semakin tinggi.

Penyakit *Parkinson* merupakan penyakit yang paling umum, terutama pada lanjut usia. Penyakit *Parkinson* adalah sebuah penyakit *progresif neurodegenerative* yang menyebabkan kekurangan kontrol *motor progressive*, *kognitif*, dan *visual* visual. Hal itu menunjukkan bahwa Penyakit *Parkinson* merupakan penyakit kedua yang paling sering dijumpai setelah penyakit *Alzheimer* dan mempengaruhi bagian terbesar populasi dari lanjut usia. Pada tahun 2015 jumlah lansia sebanyak 20 juta berdasarkan data BPS, dan 200.000 orang diantaranya menderita *Parkinson*. [1]

Banyak penelitian untuk merancang perangkat bantu makan bagi penderita *Parkinson*. Kebanyakan rancangan perangkat merupakan perangkat yang menggantikan alat penyuaapan makan kepada penderita.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk alat bantu penderita *Parkinson* ini menggunakan sensor MPU-6050 untuk mendeteksi dan merasakan getaran tangan penderita. Tiga buah *motor stepper* SG-90 digunakan untuk

menstabilkan posisi sendok makan penderita. Dan *Mikrokontroler* ESP32 digunakan untuk memproses keseluruhan program. Lalu penggunaan *complementary filter* adalah untuk mengurangi *noise* dari hasil keluaran sensor MPU-6050.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam projek ini, dengan segala pertimbangan penulis mengambil judul **Rancang Bangun Sendok *Parkinson* Menggunakan ESP-32 dan Metode *complementary filter*.**

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan Projek ini yaitu untuk merancang *prototype* sendok *Parkinson* yang bisa bermanfaat untuk penderita *Parkinson* yang telah diimplementasikan *complementary filter* agar pembacaan sensor lebih akurat.

## 1.3 Manfaat

Adapun manfaat yang didapatkan dari pembuatan projek ini yaitu:

1. Mendapatkan alat prototipe sendok *Parkinson* yang bisa menstabilkan dan menjadi alat bantu makan untuk penderita *Parkinson*.
2. Mempermudah para penderita *Parkinson* untuk memakan makanannya sendiri.
3. Terciptanya suatu sendok khusus untuk penderita *Parkinson* yang dapat menstabilkan secara *autonomous* menggunakan sensor MPU-6050 yang telah diimplementasikan *complementary filter* agar pembacaan data sensor lebih akurat.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari laporan projek ini antara lain sebagai berikut:

1. *Mikrokontroler* yang digunakan untuk menstabilkan gerakan sendok adalah ESP32.
2. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi gerakan tangan penderita merupakan sensor MPU-6050.
3. Bahasa pemrograman menggunakan bahasa C dengan *software Arduino IDE 1.8.5*.
4. Menggunakan *complementary filter* untuk menstabilkan nilai yang telah dibaca oleh sensor MPU-6050.
5. Percobaan dilakukan dalam skala laboratorium di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Adapun tahapan-tahapan metodologi pada Projek ini sebagai berikut :

### 1. Metode Literatur

Pada tahapan metode ini penulis melakukan studi pustaka dengan mencari serta mengumpulkan berbagai sumber referensi berupa *literature* yang terdapat pada buku, *internet* maupun sumber lainnya tentang “*Sendok Parkinson, Sensor MPU-6050, Dan complementary filter*”.

## **2. Metode Konsultasi**

Pada tahapan metode ini penulis melakukan konsultasi dengan orang – orang yang memiliki pengetahuan dan pengalaman terhadap permasalahan didalam projek yang dibuat oleh penulis.

## **3. Metode Perancangan Sistem**

Pada tahapan metode ini penulis melakukan rancangan terhadap sistem baik berupa *software* maupun *hardware*.

## **4. Metode Pengujian**

Pada tahapan metode ini penulis melakukan pengujian terhadap rancangan sistem yang dibuat apakah sistem dapat bekerja sehingga diperoleh data yang akurat dari hasil pengujian Projek ini.

## **5. Metode Analisa dan Kesimpulan**

Pada tahapan metode ini penulis melakukan analisis dari pengujian sistem dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan dari hasil penelitian Projek, sehingga dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya dan setelah menganalisa dibuatlah kesimpulan dari hasil pengujian.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Projek ini ditulis dalam beberapa bagian dan masing-masing bagian terbagi dalam sub-sub bagian. Secara sistematika Projek ini disusun sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini penulis mengemukakan secara garis besar mengenai latar belakang pengambilan judul Projek.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini dijelaskan tentang teori-teori yang digunakan sebagai landasan dan kerangka pikiran yang akan digunakan dalam penelitian serta istilah-istilah dan pengertian-pengertian yang berhubungan dengan penelitian.

### **BAB III PERANCANGAN ALAT**

Pada bab ini menjelaskan tentang tata cara membangun alat yang akan dibuat, yang terdiri dari diagram alir perancangan alat secara keseluruhan, diagram blok rangkaian secara keseluruhan, skematik rangkaian alat, serta bentuk fisik alat.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini Menjelaskan tentang hasil pengujian alat dan analisa tentang hasil pengujian alat yang telah dibuat.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini merupakan bab terakhir yang berisikan tentang kesimpulan dari Projek yang telah dilaksanakan dan saran-saran dari penulis.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] A. Wahyu, “Klasifikasi Penyakit *Parkinson* Menggunakan Artificial Neural Network (Ann) Berdasarkan Ekstraksi Fitur Multifractal Detrended Fluctuation Analysis (Mfdfa) Pada Sinyal Gait.” 2017.
- [2] G. Gunawan, M. Dalhar, and S. Nandar, “*Parkinson* AND STEM CELL THERAPY,” *MNJ (Malang Neurol. Journal)*, vol. 3, pp. 39–46, Jan. 2017.
- [3] F. Friendly, “Rancang Bangun Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Gps Tracking Berbasis *Mikrokontroler*.” 2019.
- [4] M. N. Halim, M. A. Fadilla, D. D. Mahendra, and A. Zarkasi, “RANCANG BANGUN SENDOK PENDERITA *Parkinson* MENGGUNAKAN *Mikrokontroler* ESP32,” *Annu. Res. Semin.*, no. Vol 5, No 1 (2019): ARS 2019, pp. 242–246, 2019.
- [5] H. Kusumah and R. A. Pradana, “Penerapan Trainer Interfacing *Mikrokontroler* dan Internet Of Things Berbasis Esp32 pada Mata Kuliah Interfacing,” *J. Cerita*, vol. 5, no. 2, pp. 120–134, 2019.
- [6] F. Benny, “IMPLEMENTASI SENSOR IMU MPU6050 BERBASIS SERIAL I2C PADA SELF-BALANCING ROBOT,” *LPPM IST AKPRIND Yogyakarta*, vol. Vol 9 No 1, 2016.
- [7] U. S. Nurul, “PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING LANGKAH KAKI DENGAN SENSOR MPU6050 UNTUK MENGHITUNG JUMLAH PENURUNAN BERAT BADAN BERBASIS ANDROID.”

2018.

- [8] V. Alma'i, W. Wahyudi, and I. Setiawan, "Aplikasi Sensor Accelerometer Pada Deteksi Posisi," Jan. 2011.
- [9] H. Zul Fahmi, Rizal Maulana, Wijaya Kurniawan, "Implementasi *complementary filter* Menggunakan Sensor Accelerometer dan *Gyroscope* pada Keseimbangan Gerak Robot Humanoid", Nov. 2017.
- [10] A. K. MUHAMAD, "Aplikasi Accelerometer pada Penstabil Monopod Menggunakan Motor *Servo*," POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA, 2016.
- [11] N. Ahlina, "SISTEM KENDALI MOTOR *Servo* SEBAGAI PENGGERAK KAMERA PADA ROBOT BOAT PENGINTAI MENGGUNAKAN XBEE SERIES 1 BERBASIS ARDUINO," Politeknik Negeri Sriwijaya, 2015.



