

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Program *fuzzifikasi* dan aturan-aturan *fuzzy* pada Arduino IDE

```
// Fungsi Keanggotaan arah
float putar_kiri(float x) {
  if (x <= -80) {
    return 1;
  } else if (x > -80 && x < -46) {
    return (-46 - x) / (-46 - (-80));
  } else {
    return 0;
  }
}

float serong_kanan(float x) {
  if (x <= 10 || x >= 60) {
    return 0;
  } else if (x > 10 && x <= 35) {
    return (x - 10) / (35 - 10);
  } else if (x > 35 && x < 60) {
    return (60 - x) / (60 - 35);
  } else if (x == 35) {
    return 1;
  }
}

float lurus(float x) {
  if (x <= -15 || x >= 15) {
    return 0;
  } else if (x > -15 && x <= 0) {
    return (x - (-15)) / (0 - (-15));
  } else if (x > 0 && x < 15) {
    return (15 - x) / (15 - 0);
  } else if (x == 0) {
    return 1;
  }
}

float serong_kiri(float x) {
  if (x <= -60 || x >= -10) {
    return 0;
  } else if (x > -60 && x <= -35) {
```

```

    return (x - (-60)) / (-35 - (-60));
} else if (x > -35 && x < -10) {
    return (-10 - x) / (-10 - (-35));
} else if (x == -35) {
    return 1;
}
}
float putar_kanan(float x) {
    if (x >= 80) {
        return 1;
    } else if (x > 46 && x < 80) {
        return (x - 46) / (80 - 46);
    } else {
        return 0;
    }
}

//fuzzifikasi jarak 7 member
float sangat_dekat2(float x)
{
    if (x <= 1) {
        return 1;
    } else if (x > 1 && x < 2) {
        return (2 - x) / (2 - 1);
    } else {
        return 0;
    }
}
float dekat2(float x) {
    if (x <= 1 || x >= 3) {
        return 0;
    } else if (x > 1 && x <= 2) {
        return (x - 1) / (2 - 1);
    } else if (x > 2 && x < 3) {
        return (3 - x) / (3 - 2);
    } else if (x == 2) {
        return 1;
    }
}
}

```

```
float agak_dekat2(float x) {  
    if (x <= 2 || x >= 4) {  
        return 0;  
    } else if (x > 2 && x <= 3) {  
        return (x - 2) / (3 - 2);  
    } else if (x > 3 && x < 4) {  
        return (4 - x) / (4 - 3);  
    } else if (x == 3) {  
        return 1;  
    }  
}
```

```
float sedang2(float x) {  
    if (x <= 3 || x >= 5) {  
        return 0;  
    } else if (x > 3 && x <= 4) {  
        return (x - 3) / (4 - 3);  
    } else if (x > 4 && x < 5) {  
        return (5 - x) / (5 - 4);  
    } else if (x == 4) {  
        return 1;  
    }  
}
```

```
float agak_jauh2(float x) {  
    if (x <= 4 || x >= 6) {  
        return 0;  
    } else if (x > 4 && x <= 5) {  
        return (x - 4) / (5 - 4);  
    } else if (x > 5 && x < 6) {  
        return (6 - x) / (6 - 5);  
    } else if (x == 5) {  
        return 1;  
    }  
}
```

```
float jauh2(float x) {  
    if (x <= 5 || x >= 7) {  
        return 0;  
    } else if (x > 5 && x <= 6) {  
        return (x - 5) / (6 - 5);  
    } else if (x > 6 && x < 7) {
```

```

    return (7 - x) / (7 - 6);
} else if (x == 6) {
    return 1;
}
}
float sangat_jauh2(float x)
{
    if (x >= 7) {
        return 1;
    } else if (x > 6 && x < 7) {
        return (x - 6) / (7 - 6);
    } else {
        return 0;
    }
}

```

```

float fuzzyInference7(float errorKompas, float distanceToTarget) {
    float rule1 = min(putar_kiri(errorKompas), sangat_dekat2(distanceToTarget));
    float rule2 = min(putar_kiri(errorKompas), dekat2(distanceToTarget));
    float rule3 = min(putar_kiri(errorKompas), agak_dekat2(distanceToTarget));
    float rule4 = min(putar_kiri(errorKompas), sedang2(distanceToTarget));
    float rule5 = min(putar_kiri(errorKompas), agak_jauh2(distanceToTarget));
    float rule6 = min(putar_kiri(errorKompas), jauh2(distanceToTarget));
    float rule7 = min(putar_kiri(errorKompas), sangat_jauh2(distanceToTarget));

    float rule8 = min(serong_kiri(errorKompas), sangat_dekat2(distanceToTarget));
    float rule9 = min(serong_kiri(errorKompas), dekat2(distanceToTarget));
    float rule10 = min(serong_kiri(errorKompas), agak_dekat2(distanceToTarget));
    float rule11 = min(serong_kiri(errorKompas), sedang2(distanceToTarget));
    float rule12 = min(serong_kiri(errorKompas), agak_jauh2(distanceToTarget));
    float rule13 = min(serong_kiri(errorKompas), jauh2(distanceToTarget));
    float rule14 = min(serong_kiri(errorKompas), sangat_jauh2(distanceToTarget));

    float rule15 = min(lurus(errorKompas), sangat_dekat2(distanceToTarget));
    float rule16 = min(lurus(errorKompas), dekat2(distanceToTarget));
    float rule17 = min(lurus(errorKompas), agak_dekat2(distanceToTarget));
    float rule18 = min(lurus(errorKompas), sedang2(distanceToTarget));
    float rule19 = min(lurus(errorKompas), agak_jauh2(distanceToTarget));
    float rule20 = min(lurus(errorKompas), jauh2(distanceToTarget));
}

```

```

float rule21 = min(lurus(errorKompas), sangat_jauh2(distanceToTarget));

float rule22 = min(serong_kanan(errorKompas), sangat_dekat2(distanceToTarget));
float rule23 = min(serong_kanan(errorKompas), dekat2(distanceToTarget));
float rule24 = min(serong_kanan(errorKompas), agak_dekat2(distanceToTarget));
float rule25 = min(serong_kanan(errorKompas), sedang2(distanceToTarget));
float rule26 = min(serong_kanan(errorKompas), agak_jauh2(distanceToTarget));
float rule27 = min(serong_kanan(errorKompas), jauh2(distanceToTarget));
float rule28 = min(serong_kanan(errorKompas), sangat_jauh2(distanceToTarget));

float rule29 = min(putar_kanan(errorKompas), sangat_dekat2(distanceToTarget));
float rule30 = min(putar_kanan(errorKompas), dekat2(distanceToTarget));
float rule31 = min(putar_kanan(errorKompas), agak_dekat2(distanceToTarget));
float rule32 = min(putar_kanan(errorKompas), sedang2(distanceToTarget));
float rule33 = min(putar_kanan(errorKompas), agak_jauh2(distanceToTarget));
float rule34 = min(putar_kanan(errorKompas), jauh2(distanceToTarget));
float rule35 = min(putar_kanan(errorKompas), sangat_jauh2(distanceToTarget));

// Rule Aggregation
float agg1 = rule1 * sangat_lambat2;
float agg2 = rule2 * lambat2;
float agg3 = rule3 * agak_lambat2;
float agg4 = rule4 * sedang2;
float agg5 = rule5 * agak_cepat2;
float agg6 = rule6 * cepat2;
float agg7 = rule7 * cepat2;
float agg8 = rule8 * lambat2;
float agg9 = rule9 * lambat2;
float agg10 = rule10 * sedang2;
float agg11 = rule11 * agak_cepat2;
float agg12 = rule12 * agak_cepat2;
float agg13 = rule13 * cepat2;
float agg14 = rule14 * cepat2;
float agg15 = rule15 * lambat2;
float agg16 = rule16 * agak_lambat2;
float agg17 = rule17 * sedang2;
float agg18 = rule18 * agak_cepat2;
float agg19 = rule19 * agak_cepat2;
float agg20 = rule20 * cepat2;

```

```
float agg21 = rule21 * sangat_cepat2;  
float agg22 = rule22 * lambat2;  
float agg23 = rule23 * agak_lambat2;  
float agg24 = rule24 * sedang2;  
float agg25 = rule25 * agak_cepat2;  
float agg26 = rule26 * agak_cepat2;  
float agg27 = rule27 * cepat2;  
float agg28 = rule28 * cepat2;  
float agg29 = rule29 * sangat_lambat2;  
float agg30 = rule30 * lambat2;  
float agg31 = rule31 * agak_lambat2;  
float agg32 = rule32 * sedang2;  
float agg33 = rule33 * agak_cepat2;  
float agg34 = rule34 * cepat2;  
float agg35 = rule35 * cepat2;
```

## Lampiran 2. Pemrograman defuzzifikasi pada Arduino IDE

```
// Weighted Average Defuzzification
```

```
double numer = agg1 + agg2 + agg3 + agg4 + agg5 + agg6 + agg7 + agg8 + agg9 +  
    agg10 + agg11 + agg12 + agg13 + agg14 + agg15 + agg16 +  
    agg17 + agg18 + agg19 + agg20 + agg21 + agg22 + agg23 +  
    agg24 + agg25 + agg26 + agg27 + agg28 + agg29 + agg30 + agg31 +  
    agg32 + agg33 + agg34 + agg35;
```

```
double denom = rule1 + rule2 + rule3 + rule4 + rule5 + rule6 + rule7 +  
    rule8 + rule9 + rule10 + rule11 + rule12 + rule13 +  
    rule14 + rule15 + rule16 + rule17 + rule18 + rule19 +  
    rule20 + rule21 + rule22 + rule23 + rule24 + rule25 + rule26 +  
    rule27 + rule28 + rule29 + rule30 + rule31 + rule32 + rule33 + rule34 + rule35;
```

```
float output = numer / denom;
```

```
return output;
```

```
}
```



**LAMPIRAN**

**KHUSUS**

## KARTU HASIL SULIET

NAMA : FINANDRA NUSANTARA  
TEMPAT TANGGAL LAHIR : BATURAJA, 21 MEI 2001  
NIM : 03041281924056  
JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO (S1)

NO.	TANGGAL TEST	NIM	NAMA	HASIL TEST			SYARAT LULUS/PROGRES	KETERANGAN
				EXTERNSI	STRUCTURE	READING SCORE		
1.	09 OKTOBER 2019	03041281924056	FINANDRA NUSANTARA	39	41	35	396	BELUM LULUS
2.	14 OKTOBER 2020	03041281924056	FINANDRA NUSANTARA	35	41	39	337	BELUM LULUS
3.	22 MARET 2021	03041281924056	FINANDRA NUSANTARA	27	37	34	337	400 BELUM LULUS
4.	02 JUNI 2023	03041281924056	FINANDRA NUSANTARA	41	40	41	487	BELUM LULUS
5.	05 JUNI 2023	03041281924056	FINANDRA NUSANTARA	44	40	35	483	LULUS

**KETERANGAN:**  
SELAMAT, ANDA SUDAH MEMENUHI SYARAT BAHASA INGGRIS UNTUK LULUS.

Indralaya, 16 Juni 2023  
Wakil Dekan Bidang Akademik,



DR. BHAKTI YUDHO SUPRPTO, S.T., M.T., IPM R

NIP. 197409172000121002

**SURAT PERSETUJUAN**  
**MENGIKUTI SEMINAR PROYEK TUGAS AKHIR 1**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya memberikan persetujuan kepada :

Nama : Finandra Nusantara

NIM : 03041281924056

Judul Tugas Akhir : Sistem Kontrol Posisi *Autonomous Buoy* Menggunakan Metode *Fuzzy Logic Control*

Mengikuti : Seminar Proyek Tugas Akhir 1

Demikianlah surat persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 27 Februari 2023  
Dosen Pembimbing



DR. ENG. SUCI DWIJAYANTI, S.T., M.S.  
NIP. 198407302008122001

**SURAT PERSETUJUAN**  
**MENGIKUTI SEMINAR PROYEK TUGAS AKHIR 2**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya memberikan persetujuan kepada :

Nama : Finandra Nusantara

NIM : 03041281924056

Judul Tugas Akhir : Sistem Kontrol Posisi *Autonomous Buoy* Menggunakan Metode *Fuzzy Logic Control*

Mengikuti : Seminar Proyek Tugas Akhir 2

Demikianlah surat persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 27 Juni 2023  
Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti, S.T., M.S., IPM  
NIP. 198407302008122001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Palembang-Prabumulih Km. 32, Indralaya, Ogan Ilir, Kode Pos 30062  
Jalan Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang Kode Pos 30139  
Website: <http://elektro.ft.unsri.ac.id> Email: [elektro@ft.unsri.ac.id](mailto:elektro@ft.unsri.ac.id)

**BERITA ACARA**  
**SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR**  
**(PROPOSAL HASIL REVISI SKRIPSI)**  
**PERIODE SEMESTER GENAP 2022/2023, TANGGAL 25 MARET 2023**

Nama	:	Finandra Nusantara
NIM	:	03041281924056
Judul Skripsi	:	Sistem Kontrol Posisi <i>Autonomous Buoy</i> Menggunakan Metode <i>Fuzzy Logic Control</i>
Pembimbing Utama	:	1. Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti, S.T., M.S., IPM.
Dosen Penguji	:	1. Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T.,M.T., IPM. 2. Ir. Zaenal Husin, M.Sc. 3. Irmawan, S.Si., IPM. 4. Rendyansyah, S.Kom., M.T. 5. Hera Hikmarika, S.T., M.Eng.

**DESKRIPSI PERBAIKAN/REVISI**

DOSEN PENGUJI	HAL. / BARIS	BAGIAN YANG DIREVISI	HASIL REVISI
Rendyansyah, S.Kom., M.T.		1. Diagram blok sistem dengan fuzzy logic control 2. Tambahkan grafik fungsi keanggotaan, rule base, fuzzifikasi dan defuzzifikasi	1. Diagram blok sistem telah diperbaiki 2. Grafik fungsi keanggotaan, rule base, fuzzifikasi dan defuzzifikasi akan ditambahkan pada bab iv
Hera Hikmarika, S.T., M.Eng.		1. Perbaiki rumus haversine formula	1. Rumus haversine formula telah diperbaiki

Palembang, 5 Juni 2023

Dosen Penguji 1



Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM  
NIP : 197502112003121002

Dosen Penguji 2



Ir. Zaenal Husin, M.Sc.  
NIP : 195602141985031002

Dosen Penguji 3



Irmawan, S.Si., M.T.  
NIP : 197409172000121002

Dosen Penguji 4



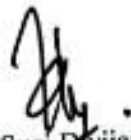
Rendyansyah, S.Kom., M.T.  
NIP : 198809222022031002

Dosen Penguji 5



Hera Hikmarika, S.T., M.Eng.  
NIP : 197812072002122002

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti, S.T., M.S., IPM  
NIP : 198407302008122001





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Palembang-Prabumulih Km. 32, Indralaya, Oganllir, KodePos 30062  
Jalan Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang KodePos 30139  
Website: <http://elektro.ft.unsri.ac.id> Email: [elektro@ft.unsri.ac.id](mailto:elektro@ft.unsri.ac.id)

**BERITA ACARA**  
**SIDANG TUGAS AKHIR**  
**(LAPORAN HASIL REVISI)**  
**PERIODE SEMESTER GENAP 2022/2023, TANGGAL 22 JULI 2023**

Nama	:	Finandra Nusantara
NIM	:	03041281924056
Judul Skripsi	:	Sistem Kontrol Posisi <i>Autonomous Buoy</i> Menggunakan Metode <i>Fuzzy Logic Control</i>
Pembimbing Utama	:	Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti S.T., M.S., IPM.
Dosen Penguji	:	1. Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM. 2. Hera Hikmarika, S.T., M.Eng. 3. Irmawan, S.Si., M.T. 4. Baginda Oloan Siregar, S.T., M.T 5. Rendyansyah, S.Kom., M.T.

Deskripsi Perbaikan

Dosen Penguji	Hal/ Baris	Bagian yang direvisi	Hasil revisi
Baginda Oloan Siregar, S.T., M.T	36 - 40	1. Perbaiki hasil perhitungan fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i>	1. Hasil perhitungan fungsi keanggotaan <i>fuzzy</i> pada bab iv sudah diperbaiki

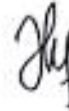
Palembang, 22 Juli 2023

Dosen Penguji 1



Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM.  
NIP. 197502112003121002

Dosen Penguji 2



Hera Hikmarika, S.T., M.Eng.  
NIP. 197812072002122002

Dosen Penguji 3




Irmawan, S.Si., M.T.  
NIP. 197409172000121002

Dosen Penguji 4



Rendyansyah, S.Kom., M.T  
NIP. 198809222022031002

Dosen Penguji 5



Baginda Oloan Siregar, S.T., M.T  
NIP. 197206022005011002

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti S.T., M.S., IPM.  
NIP. 198407302008122001



# 03041281924056\_Finandra Nusantara

## ORIGINALITY REPORT

<b>7</b> %	<b>5</b> %	<b>1</b> %	<b>1</b> %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<a href="https://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	<b>2</b> %
<b>2</b>	<a href="https://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet Source	<b>2</b> %
<b>3</b>	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<b>1</b> %
<b>4</b>	<a href="https://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>5</b>	Yijie Gong, Sheng Dong, Zhifeng Wang. "Forecasting of typhoon wave based on hybrid machine learning models", Ocean Engineering, 2022 Publication	<b>1</b> %
<b>6</b>	<a href="https://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a> Internet Source	<b>1</b> %

Exclude quotes  On  
Exclude bibliography  On

Exclude matches  < 1%