

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN WALL FOLLOWER ROBOT
MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC**



Oleh :

Imru'ul Qais

1461900249

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

FINALPROJECT
DESIGN OF WALL FOLLOWER ROBOT USING FUZZY
LOGICMETHOD

Preparedaspartialfulfilmentoftherequirementforthedegree
of Sarjana Komputer at InformaticsDepartment



By :

Imru'ul Qais
1461900249

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imru'ul Qais
NIM : 1461900249
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

Rancang Bangun Wall Follower Robot Menggunakan Fuzzy Logic

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty- Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 07 Juni 2023

Yang Menyatakan



(Imru'ul Qais)

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Imru'ul Qais

NBI : 1461900249

Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Wall Follower Robot Menggunakan Fuzzy Logic

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tugas akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain atau segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orsinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas tugas akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta seabgai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak kampus maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengna sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 02 Juli 2023

Materai



Imru'ul Qais

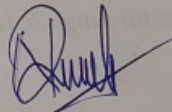
1461900249

PROGRAM STUDI INFORAMTIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

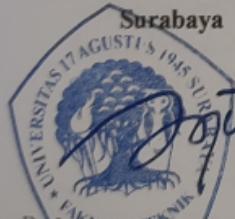
NBI : 1461900249
Nama : Imru;ul Qais
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN WALL FOLLOWER ROBOT
MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



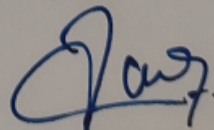
Nuril Esti Khomariah, S.ST., M.T.
NPP. 20460.16.0725

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. H. M. H. M. Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.
NPP. 20460.16.0700

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Pengasih atas segala limpahan kasih, karunia dan kehendak-Nya sehingga Proposal Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Wall Follower Robot Menggunakan Fuzzy Logic”, dapat diselesaikan dengan baik. Selesaiannya Proposal Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan do’a dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini ingin disampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan karya ini, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bpk. Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM.,CMA.,CPA., selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945Surabaya.
2. Bpk. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945Surabaya.
3. Bpk. Aidil Primasetya Armin S.ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas 17 Agustus 1945Surabaya.
4. Ibu Nuril Esti Khomariah, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing dalam proses penyusunanproposal.
5. Seluruh dosen pengajar di Jurusan Informatika Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945Surabaya.
6. Ibu dan Ayah serta Keluarga tercinta yang senantiasa mendo’akan dan memberikan semangat dalam penyelesaian Proposal Tugas Akhirini.
7. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya pembuatan Proposal Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satupersatu.

Dalam pembuatan Proposal Tugas Akhir ini tentunya masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan karyaini.

Surabaya, Juli2023

Penulis

ABSTRAK

Nama : Imru'ulQais
Program Studi : Informatika
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Robot Wall Follower Menggunakan Fuzzy Logic

Merancang dan mengimplementasikan kecerdasan buatan untuk robot mobil tidaklah mudah, tetapi dengan perkembangan teknologi, banyak metode yang dapat digunakan untuk mendukung penciptaan kecerdasan buatan.

Jenis

kontrolnya pun sangat beragam, tergantung dari objek yang akan dibuat. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk menggabungkan kemampuan tersebut adalah logika fuzzy. Pada penelitian ini, desain kontrol logika diimplementasikan pada robot mobil wall follower. Robot mobil wall follower. Kendali logika untuk melakukan pengambilan keputusan gerakan yang menggabungkan beberapa data masukan dengan kemampuan, dengan teknik pengambilan keputusan teknik tersebut, robot wall follower dapat memiliki kemampuan untuk bergerak sepanjang dinding stabil.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan logika fuzzy yang dapat diimplementasikan pada robot wall follower mobil. Diimplementasikan pada robot mobil wall follower sehingga pada saat robot mobil tersebut bergerak dapat menavigasi dinding dengan stabil. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah desain logika kontrol logika yang dapat diimplementasikan pada mobil robot wall follower yang dibuat menggunakan algoritma wall follower dan logika fuzzy Sugeno untuk mengambil keputusan pada kendali roda mobil robot roda mobil robot sehingga pada saat mobil robot bergerak menyusuri dinding, mobil robot dapat menyesuaikan jaraknya dengan dinding. Mobil robot dapat mengatur jarak ke dinding agar tetap konstan.

Kata Kunci : Robot Wall Follower, Fuzzy Logic, Mikrokontroler

ABSTRACT

Name : Imru'ulQais
Department : Informatika
Title : Design Robot Wall Follower Using Fuzzy Logic

Designing and implementing artificial intelligence for robot cars is not easy, but with the development of technology, many methods can be used to support the creation of artificial intelligence. The type of control is also very diverse, depending on the object to be created. One technology that can be used to combine these capabilities is fuzzy logic. In this research, the logic control design is implemented on a wall follower robot car. Logic control to make movement decisions that combine some input data with the ability, with the decision-making technique of the technique, the wall follower robot can have the ability to move along a stable wall.

This research aims to produce a fuzzy logic design that can be implemented on a car wall follower robot. Implemented on a wall follower robot so that when the car robot moves it can navigate the wall stably. The final result of this research is a design of control logic that can be implemented on a wall follower robot car made using the wall follower algorithm and Sugeno fuzzy logic to make decisions on the control of the robot car wheels of the robot car wheels so that when the robot car moves along the wall, the robot car can adjust its distance to the wall. the robot car can adjust the distance to the wall to remain constant.

Keyword : Robot Wall Follower, Fuzzy Logic, Mikrokontroler

DAFTAR ISI

HALAMANJUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHANTUGASAKHIR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN DANPERSETUJUANPUBLIKASI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUKKEPENTINGANAKADEMIS.....	v
KATAPENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTARISI.....	xiii
DAFTARGAMBAR.....	xv
DAFTARTABEL.....	xvii
BABIPENDAHULUAN.....	1
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 RumusanMasalah.....	2
1.3 TujuanPenelitian.....	2
1.4 BatasanMasalah.....	2
1.5 ManfaatPenelitian.....	2
BAB IITINJAUANPUSTAKA.....	5
2.1 Kecerdasan Buatan(ArtificialIntelligence).....	5
2.2 Mikrokontroler.....	5
2.3 MotorDC.....	6
2.4 DataLogger.....	6
2.5 SensorHC-SR04.....	7
2.6 WallFollowerRobot.....	8
2.7 FuzzyLogic.....	10
BAB IIIMETODEPENELITIAN.....	13
3.1 Waktu danTempatPenelitian.....	13
3.2 AlatdanBahan.....	13
3.3 Perancangan dan PembuatanRobot.....	14

3.3.1	Perancangan PerangkatKeras(<i>hardware</i>).....	14
3.3.2	Perancangan PerangkatLunak (<i>software</i>).....	15
3.3.3	DesainKontrol.....	16
3.3.4	Fuzzyfikasi.....	21
3.3.5	Defuzzyfikasi.....	23
3.4	Desain ArenaUjiCoba.....	25
3.5	RencanaUjiCoba.....	26
BAB IV HASILDANIMPLEMENTASI.....		27
4.1	Pengujian Pada Sensor RobotWallFollower.....	27
4.2	Pengujian Sistem Fuzzy Logic RobotWallFollower.....	28
4.2.1	Inisialisasi MembershipFunctionInput.....	28
4.2.2	InisialisasiRuleBase.....	29
4.2.3	PengujianDefuzzyfikasi.....	31
4.2.3.1	Kasus1.....	31
4.2.3.2	Kasus2.....	35
4.2.3.3	Kasus3.....	38
4.2.3.4	Kasus4.....	41
4.2.3.5	Kasus5.....	44
BABVPENUTUP.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTARPUSTAKA.....		51
LAMPIRAN.....		53
1.	Hasil Pemrograman Fuzzy LogicpadaMikrokontroler.....	53
2.	Tampak wallfollower robot.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram BlokPerancanganHardware.....	14
Gambar 3.2 Flowchart ProsesPengelolaanData.....	15
Gambar 3.3 Prototype WallFollowerRobot.....	16
Gambar 3.4 Fugsi Keanggotaan Input SensordanMotor.....	17
Gambar 3.5 Fugsi KeanggotaanInputMotor.....	18
Gambar 3.6 Grafik Fuzzyfikasi InputSensorKiri.....	22
Gambar 3.7 Grafik Fuzzyfikasi InputSensorDepan.....	22
Gambar 3.8 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKanan.....	24
Gambar 3.9 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKiri.....	24
Gambar 3.9 Hasil RancanganRute/Lintasan1.....	25
Gambar 3.10 Hasil RancanganRute/Lintasan2.....	26
Gambar 4.1 InisialisasiMembershipFunction.....	29
Gambar 4.2 InisialisasiRuleBase.....	31
Gambar4.3GrafikFungsiKeanggotaanCase1untukSensorKiri.....	32
Gambar4.4GrafikFungsiKeanggotaanCase1untukSensorDepan.....	32
Gambar 4.5 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKanan.....	34
Gambar 4.6 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKiri.....	34
Gambar 4.7 Hasil Pengujiancase1.....	35
Gambar4.8GrafikFungsiKeanggotaanCase2untukSensorKiri.....	35
Gambar4.9GrafikFungsiKeanggotaanCase2untukSensorDepan.....	36
Gambar 4.10 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKanan.....	37
Gambar 4.11 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKiri.....	37
Gambar 4.12 Hasil Pengujiancase2.....	38
Gambar4.13GrafikFungsiKeanggotaanCase3untukSensorKiri.....	38
Gambar4.14GrafikFungsiKeanggotaanCase3untukSensorDepan.....	39
Gambar 4.15 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKanan.....	40
Gambar 4.16 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKiri.....	41
Gambar 4.17 Hasil Pengujiancase3.....	41
Gambar4.18GrafikFungsiKeanggotaanCase4untukSensorKiri.....	42
Gambar4.19GrafikFungsiKeanggotaanCase4untukSensorDepan.....	42
Gambar 4.20 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKanan.....	43
Gambar 4.21 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKiri.....	44

Gambar 4.22 Hasil Pengujiancase4.....	44
Gambar4.23GrafikFungsiKeanggotaanCase2untukSensorKiri.....	45
Gambar4.24GrafikFungsiKeanggotaanCase5untukSensorDepan.....	45
Gambar 4.25 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKanan.....	47
Gambar 4.26 Grafik Defuzzyfikasi OutputMotorKiri.....	47
Gambar 4.27 Hasil Pengujiancase5.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	13
Tabel 3.2 Navigasi Pergerakan Robot.....	19
Tabel 3.3 Rule Base pada Roda Kiri.....	19
Tabel 3.4 Rule Base pada Roda Kanan.....	19
Tabel 3.5 Rule Base Format IFxTHEN Motor Kiri.....	19
Tabel 3.6 Rule Base Format IFxTHEN Motor Kanan.....	20
Tabel 3.7 Rule Base Format IFxTHEN.....	23
Tabel 4.1 Pengujian Rangkaian Sensor pada Robot.....	27
Tabel 4.2 Rule Base Format IFxTHEN.....	33
Tabel 4.3 Rule Base Format IFxTHEN.....	36
Tabel 4.4 Rule Base Format IFxTHEN.....	40
Tabel 4.5 Rule Base Format IFxTHEN.....	43
Tabel 4.6 Rule Base Format IFxTHEN.....	46
Tabel 4.7 Pengujian Sistem Fuzzy Logic.....	48

LAMPIRAN

1. Hasil Pemrograman Fuzzy Logic pada Mikrokontroler

```
//float sD =0;
//float sK =0;
// DEFINISI PIN ULTRASONIC //
#include <NewPing.h>
#define TRIG_PIN1 2
#define ECHO_PIN13
#define TRIG_PIN212
#define ECHO_PIN2 13
NewPing sensor2Depan(TRIG_PIN1, ECHO_PIN1);
NewPing sensor1Kiri(TRIG_PIN2, ECHO_PIN2);
// END

// DEFINISI DRIVER MOTOR
#include <L298N.h>
const int ENA = 10; // motor A
(kiri) const int IN1 =6;
const int IN2 =
7; const int IN3
= 8; const int
IN4 =9;
const int ENB = 5; // motor B (kanan)
L298Ndriver(ENA,IN1,IN2,IN3,IN4,ENB);
int time_delay = 100;
//END
```

```

#include <Fuzzy.h>
Fuzzy *fuzzy = new Fuzzy();

// SENSOR KIRI
FuzzySet *dekat = new FuzzySet(0,0,15,20);
FuzzySet *sedang = new FuzzySet(15,20,20,25);
FuzzySet *jauh = new FuzzySet(20,25,35,35);
// SENSOR DEPAN
FuzzySet *dekat2 = new FuzzySet (0,0,15,20);
FuzzySet *sedang2 = new FuzzySet(15,20,20,25);
FuzzySet *jauh2 = new FuzzySet(20,25,35,35);
// MOTOR KIRI
FuzzySet *berhenti = new FuzzySet(50,50,50,50);
FuzzySet *pelan = new FuzzySet(80,80,80,80);
FuzzySet *cepat = new
FuzzySet(120,120,120,120);
// MOTOR KANAN
FuzzySet *berhenti2 = new
FuzzySet(50,50,50,50); FuzzySet *pelan2 = new
FuzzySet(80,80,80,80); FuzzySet *cepat2 = new
FuzzySet(120,120,120,120); void setup() {
    Serial.begin(9600);

    // Fuzzy Input sensor kiri
    FuzzyInput *sKiri = new
    FuzzyInput(1); sKiri
    ->addFuzzySet(dekat);

```



```
sKiri
->addFuzzySet(sedang);
sKiri->addFuzzySet(jauh);
fuzzy
->addFuzzyInput(sKiri);

// Fuzzy Input sensor depan
FuzzyInput *sDepan = new
FuzzyInput(2); sDepan
->addFuzzySet(dekat2);
sDepan
->addFuzzySet(sedang2);
sDepan->addFuzzySet(jauh2);
fuzzy
->addFuzzyInput(sDepan);

// Fuzzy Output motor kiri
FuzzyOutput *mKiri = new
FuzzyOutput(1); mKiri
->addFuzzySet(berhenti);
mKiri->addFuzzySet(pelan);
mKiri->addFuzzySet(cepat);
fuzzy
->addFuzzyOutput(mKiri);

// Fuzzy Output motor kanan
FuzzyOutput *mKanan = new
FuzzyOutput(2); mKanan
->addFuzzySet(berhenti2);
```



```
mKanan->addFuzzySet(pelan2);
```

```
mKanan->addFuzzySet(cepat2);
```

```
fuzzy
```

```
->addFuzzyOutput(mKanan);
```

```
//=====\\
```

```

// Penempatan input dan output sebagai berikut
// "sensorkiri_sensordepan"->joinWithAND(SENSOR KIRI,SENSOR DEPAN);

// Rules1
FuzzyRuleAntecedent *dekat_dekat = new
FuzzyRuleAntecedent(); dekat_dekat
->joinWithAND(dekat,dekat2);
FuzzyRuleConsequent *c_b_1 = new FuzzyRuleConsequent();
c_b_1 -> addOutput(cepat); // Motor kiri
c_b_1 -> addOutput(berhenti2); // Motor kanan
FuzzyRule *fuzzyRule1 = new
FuzzyRule(1,dekat_dekat,c_b_1); fuzzy
->addFuzzyRule(fuzzyRule1);

// Rules2
FuzzyRuleAntecedent *sedang_dekat = new
FuzzyRuleAntecedent(); sedang_dekat
->joinWithAND(sedang,dekat2); FuzzyRuleConsequent *c_b_2
= new FuzzyRuleConsequent(); c_b_2 -> addOutput(cepat); //
Motorkiri
c_b_2 -> addOutput(berhenti2); // Motor kanan
FuzzyRule *fuzzyRule2 = new
FuzzyRule(2,sedang_dekat,c_b_2); fuzzy
->addFuzzyRule(fuzzyRule2);

// Rules3
FuzzyRuleAntecedent *jauh_dekat = new
FuzzyRuleAntecedent(); jauh_dekat
->joinWithAND(jauh,dekat2);

```

```
FuzzyRuleConsequent *c_b_3 = new FuzzyRuleConsequent();  
c_b_3 -> addOutput(cepat); // Motor kiri
```

```

c_b_3 -> addOutput(berhenti2); // Motor kanan
FuzzyRule *fuzzyRule3 = new
FuzzyRule(3,jauh_dekat,c_b_3); fuzzy
->addFuzzyRule(fuzzyRule3);

// Rule 4
FuzzyRuleAntecedent *dekat_sedang = new
FuzzyRuleAntecedent(); dekat_sedang
->joinWithAND(dekat,sedang2); FuzzyRuleConsequent *c_p_1
= new FuzzyRuleConsequent(); c_p_1 -> addOutput(cepat); //
Motorkiri
c_p_1 -> addOutput(pelan2); // Motor kanan v
FuzzyRule *fuzzyRule4 = new
FuzzyRule(4,dekat_sedang,c_p_1); fuzzy
->addFuzzyRule(fuzzyRule4);

// Rule 5
FuzzyRuleAntecedent *sedang_sedang = new
FuzzyRuleAntecedent(); sedang_sedang
->joinWithAND(sedang,sedang2); FuzzyRuleConsequent *c_c_1 =
newFuzzyRuleConsequent();
c_c_1 -> addOutput(cepat); // Motor kiri
c_c_1 -> addOutput(cepat2); // Motor
kananv
FuzzyRule *fuzzyRule5 = new
FuzzyRule(5,sedang_sedang,c_c_1); fuzzy
->addFuzzyRule(fuzzyRule5);

// Rule 6

```

```
FuzzyRuleAntecedent *jauh_sedang = new  
FuzzyRuleAntecedent(); jauh_sedang  
->joinWithAND(jauh,sedang2);  
FuzzyRuleConsequent *p_c_1 = new FuzzyRuleConsequent();
```

```

p_c_1 -> addOutput(pelan); // Motor kiri
p_c_1 -> addOutput(cepat2); // Motor
kanan
FuzzyRule *fuzzyRule6 = new
FuzzyRule(6,jauh_sedang,p_c_1); fuzzy
->addFuzzyRule(fuzzyRule6);

// Rule 7
FuzzyRuleAntecedent *dekat_jauh = new
FuzzyRuleAntecedent(); dekat_jauh
->joinWithAND(dekat,jauh2);
FuzzyRuleConsequent *c_p_2 = new FuzzyRuleConsequent();
c_p_2 -> addOutput(cepat); // Motor kiri
c_p_2 -> addOutput(pelan2); // Motor kanan v
FuzzyRule *fuzzyRule7 = new
FuzzyRule(7,dekat_jauh,c_p_2); fuzzy
->addFuzzyRule(fuzzyRule7);

// Rule 8
FuzzyRuleAntecedent *sedang_jauh = new
FuzzyRuleAntecedent(); sedang_jauh
->joinWithAND(sedang,jauh2);
FuzzyRuleConsequent *c_c_2 = new FuzzyRuleConsequent();
c_c_2 -> addOutput(cepat); // Motor kiri
c_c_2 -> addOutput(cepat2); // Motor kanan v
FuzzyRule *fuzzyRule8 = new
FuzzyRule(8,sedang_jauh,c_c_2); fuzzy
->addFuzzyRule(fuzzyRule8);

```

```
// Rule 9
```

```
FuzzyRuleAntecedent *jauh_jauh = new
```

```
FuzzyRuleAntecedent(); jauh_jauh->joinWithAND(jauh,jauh2);
```

```

FuzzyRuleConsequent *p_c_2 = new
FuzzyRuleConsequent(); p_c_2 -> addOutput(pelan); //
Motor kiri
p_c_2 -> addOutput(cepat2); // Motor kanan
FuzzyRule *fuzzyRule9 = new
FuzzyRule(9,jauh_jauh,p_c_2); fuzzy
->addFuzzyRule(fuzzyRule9);
}

```

```

void loop() {
// int sensorDepan = 23;
// int sensorKiri = 18;
float sensorDepan =
sensor2Depan.ping_cm(); float sensorKiri
= sensor1Kiri.ping_cm();
float sensorDepanBckp;
float sensorKiriBckp;
if (sensorDepan != 0) sensorDepanBckp =
sensorDepan; if (sensorKiri != 0) sensorKiriBckp =
sensorKiri;
if (sensorDepan == 0) sensorDepan =
sensorDepanBckp; if (sensorKiri == 0) sensorKiri =
sensorKiriBckp;

fuzzy->setInput(1, sensorKiri);
fuzzy->setInput(2,
sensorDepan); fuzzy->fuzzify();

bool Rule1 = fuzzy

```



```
->isFiredRule(1); bool Rule2 =  
fuzzy->isFiredRule(2); bool Rule3  
= fuzzy->isFiredRule(3);
```

```
bool Rule4 = fuzzy
->isFiredRule(4); bool Rule5 =
fuzzy->isFiredRule(5); bool Rule6
= fuzzy->isFiredRule(6); bool
Rule7 = fuzzy->isFiredRule(7);
bool Rule8 = fuzzy
->isFiredRule(8); bool Rule9 =
fuzzy->isFiredRule(9);
```

```
float motorKiri = fuzzy->defuzzify(1);
float motorKanan =fuzzy
->defuzzify(2);
```

```
Serial.print("Sensor Kiri : ");
Serial.print(sensorKiri);
Serial.print(" ");
Serial.print("Sensor Depan :
");
Serial.println(sensorDepan);
```

```
Serial.print("Hasil Kiri Dekat : ");
Serial.print(dekat -> getPertinence());
Serial.print("\t Hasil Depan Dekat : ");
Serial.println(dekat2 -> getPertinence());
Serial.print("Hasil Kiri Sedang : ");
Serial.print(sedang -> getPertinence());
Serial.print("\t Hasil Depan Sedang : ");
Serial.println(sedang2 -> getPertinence());
```

```
Serial.print("Hasil Kiri Jauh : ");
```

60

```
Serial.print(jauh -> getPertinence());  
Serial.print("\t Hasil Depan Jauh : ");  
Serial.println(jauh2 -> getPertinence());
```

```
// Serial.print("Rule1 : ");  
// Serial.print(Rule1);  
// Serial.print("\tRule4 : ");  
// Serial.print(Rule4);  
// Serial.print("\tRule7 : ");  
// Serial.println(Rule7);  
// Serial.print("Rule2 : ");  
// Serial.print(Rule2);  
// Serial.print("\tRule5 : ");  
// Serial.print(Rule5);  
// Serial.print("\tRule8 : ");  
// Serial.println(Rule8);  
// Serial.print("Rule3 : ");  
// Serial.print(Rule3);  
// Serial.print("\tRule6 : ");  
// Serial.print(Rule6);  
// Serial.print("\tRule9 : ");  
// Serial.println(Rule9);
```

```
Serial.print("Motor Kiri : ");
```

```

Serial.print(motorKiri);
Serial.print("  ");
Serial.print("Motor Kanan : ");
Serial.println(motorKanan);
Serial.println("");

drive(L298N::MOTOR_A,HIGH,LOW,motorKiri); //MAJU
drive(L298N::MOTOR_B,LOW,HIGH,motorKanan);
delay(100);
}

void drive(int motor,int state1,int state2, int
spd)
{ driver.setup_motor(motor,state1,state2);
if(motor ==1){
  spd +=20;
}
driver.drive_motor(motor,spd);
}

```

2. Tampak wall follower robot

