IMPLEMENTASI SISTEM NAVIGASI ROBOT WALL FOLLOWING DENGAN METODE FUZZY LOGIC UNTUK ROBOT PEMADAM API ABIMANYU PADA KRPAI TAHUN 2016

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)

Pada Program Studi Teknik Informatika

OLEH :

YUSUF HASYIM

NIM : 12.1.03.02.0105

FAKULTAS TEKNIK (FT)

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

UN PGRI KEDIRI

2016

Skripsi Oleh :

YUSUF HASYIM

NPM : 12.1.03.02.0105

Judul:

IMPLEMENTASI SISTEM NAVIGASI ROBOT WALL FOLLOWING DENGAN METODE FUZZY LOGIC UNTUK ROBOT PEMADAM API ABIMANYU PADA KRPAI TAHUN 2016

Telah disetujui untuk diajukan Kepada

Panitia Ujian / Sidang Skripsi Program Studi Informatika

Fakultas Teknik UN PGRI Kediri

Tanggal : 25 Juli 2016

Pembimbing I	Pembimbing II
M. Rizal Arief, S.T., M.Kom	**Danar Putra Pamungkas, M.Kom**
NIDN. 0716027505	NIDN. 0708028704

Skripsi Oleh :

YUSUF HASYIM

NPM : 12.1.03.02.0105

Judul:

IMPLEMENTASI SISTEM NAVIGASI ROBOT WALL FOLLOWING DENGAN METODE FUZZY LOGIC UNTUK ROBOT PEMADAM API ABIMANYU PADA KRPAI TAHUN 2016

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian / Sidang Skripsi

Program Studi Informatika Fakultas Teknik UN PGRI Kediri

Pada Tanggal : Agustus 2016

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua Penguji : M. Rizal Arief, S.T., M.Kom. _____
2. Penguji I : Irwan Setyowidodo, S.Pd., M.Si. _____
3. Penguji II : Danar Putra Pamungkas, M.Kom. _____

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

UNIVERSITAS NUSANTARA FAKULTAS TEKNIK PGRI KEDIRI

Dr. Suryo Widodo, M.Pd.

NIP.19640202 199103 1 002

IMPLEMENTASI SISTEM NAVIGASI ROBOT WALL FOLLOWING DENGAN METODE FUZZY LOGIC UNTUK ROBOT PEMADAM API ABIMANYU PADA KRPAI TAHUN 2016

Yusuf Hasyim
12. 1.03.02.0105
Teknik - Informatika
Yusufhasyim10@gmail.com
Rizal Arief, S.T., M.Kom. dan Danar Putra Pamungkas M.Kom.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Fuzzy logic adalah suatu logika yang memiliki derajat keanggotaan dalam rentan 0 sampai 1, *logika fuzzy* di gunakan untuk menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistik*). Navigasi *Wall following* merupakan salah satu sistem navigasi robot yang digunakan dalam perlombaan seperti Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) dimana robot tipe wall follower ini diharuskan dapat mengikuti kontur dinding arena. Robot tipe ini dipilih karena arena perlombaan dari Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) terdiri dari dinding-dinding yang membentuk lorong dan ruangan. Skripsi ini merancang dan mengimplementasikan algoritma kendali pada robot *wall follower* beroda Abimanyu KRPAI 2016 dengan menggunakan metode *fuzzy logic* model Sugeno, sehingga robot dapat bernavigasi dengan mengambil keputusan bergerak lurus, belok kanan, belok kiri, berhenti, mundur. Sehingga robot dapat melaksanakan tugasnya dengan optimal .

Kata Kunci : Metode *Logic Fuzzy*, robot pemadam api (KRPAI), mikrokontroler, sistem kontrol navigasi robot.

I. LATAR BELAKANG

A. LATAR BELAKANG

Sistem navigasi *wall following* adalah suatu aksi robot untuk mengikuti dinding dan berada tidak jauh dari dinding, *wall following* bekerja berdasarkan prinsip mengikuti suatu objek, dalam hal ini objek tersebut adalah dinding. *Wall following* dapat di implementasikan pada beberapa kasus dalam kehidupan kita sehari – hari dengan menggunakan beberapa algoritma di dalamnya.

Dalam penelitian ini permasalahan akan muncul ketika robot tidak memiliki sistem navigasi sama sekali, robot dapat bergerak tanpa kontrol bahkan dapat menabrak suatu benda dengan kecepatan tinggi yang dapat merusak sistem sensor dari robot tersebut. Maka dengan adanya sistem navigasi *wall following* pada robot, robot akan bergerak dengan baik dan robot dapat menjalankan tugasnya dengan optimal.

Kontes robot pemadam api (KRPAI) yang diadakan DIKTI rutin setiap satu tahun sekali untuk menampung kemampuan mahasiswa dalam bidang robotika, sehingga bagaimana mahasiswa dapat membuat sistem kontrol navigasi robot yang bagus sehingga robot dapat mengerjakan tugas secara optimal dan mendapatkan juara dalam kontes robot yang di adakan DIKTI. Oleh karena itu penulis mengangkat judul *Implementasi* Sistem Navigasi Robot *Wall Following* dengan Metode *Fuzzy Logic* untuk Robot Pemadam Api Abimanyu pada KRPAI Tahun 2016.

B. RUMUSAN MASALAH

Sistem navigasi robot *wall following* ini rumusan masalah yang dapat saya sampaikan adalah :

1. Dapatkah metode *logic fuzzy* mengontrol sistem navigasi robot sehingga robot tidak menabrak dinding ketika bergerak?
2. Bagaimana *logic fuzzy* dapat mengontrol sistem navigasi robot?

C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Robot dapat bergerak dengan teratur dengan adanya sistem kontrol navigasi dengan metode *logic fuzzy*.
2. *Implementasi* kecerdasan buatan khususnya metode logika *fuzzy* yang di tanam di dalam IC robot untuk kontrol sistem navigasi.

II. METODE

A. SIMULASI METODE FUZZY LOGIC

Dalam penelitian robot pemadam api menggunakan metode fuzzy logic model sugeno, langkah pertama menentukan *inference fuzzy* sugeno yang sering dikenal dengan nama metode *Max – Min*. *fuzzy* ini mempunyai output (konsekuen) *system* tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa *konstanta* atau persamaan linier untuk robot pemadam api ini menggunakan *inference fuzzy* model *Min*.

Model fuzzy Sugeno *Orde –Nol*, bentuk umum:

IF (X1 is A1) . (X2 is A2). (X3 is A2).(X3is A3)……(Xn is An) then z =k adalah konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

Model fuzzy Sugeno *Orde* Satu, bentuk umum:

IF (X1 is A1). …….. (XNisAN) THEN z = p1* x1 + …+ pN* XN + q.

Rumus representasi kurva trapesium :

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \le a, x \ge b \\ \dfrac{x-a}{b-a}, & a < x \le b \\ 1, & b \le x \le c \\ \dfrac{d-x}{d-c}, & c < x \le d \end{cases}$$

x : Nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan.

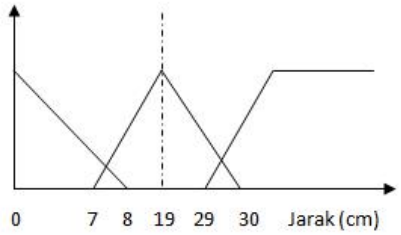
a : Nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggota nol.

b : Nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggota satu.

c : Nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggota nol.

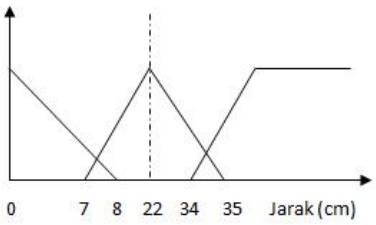
d : Nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggota satu.

Dalam perancangan *fuzzy logic* pada robot pemadam api ini, terdapat 3 *variable* data yang di dapat dari hasil pengukuran sensor jarak depan, kanan, kiri. *variable* di dapat dari data sensor ultrasonik sebagai sensor jarak pada robot pemadam api. berikut ini merupakan tampilan fungsi keanggotaan sensor ultrasonik depan:



Gambar 2.1 Fungsi keanggotaan sensor ultrasonik depan

Sensor ultrasonik kanan dan kiri sendiri memiliki 3 *variable liguistic* yaitu dekat, sedang, jauh dengan fungsi keanggotaan sebagai berikut :



Gambar 2.2 Fungsi keanggotaan sensor ultrasonik kanan dan ultrasonik kiri

Langkah kedua membuat tabel *rules evaluation* dari aturan-aturan ini akan menentukan respon dari sistem terhadap berbagai kondisi yang di hadapi oleh robot. besar *set poin* yang penulis ambil secara acak dari dinding, posisi ini di setting pada setiap sensor. Setelah nilai *linguistic* keluaran telah mendapat nilai derajat keanggotaan, maka pada nilai *liguistic* keluaran yang sejenis di cari nilai dejat keanggotaan yang minimum untuk digunakan dalam pengolahan data dengan defuzifikasi, proses ini mengabungkan dari beberapa *fuzzy* set yang telah di dapatkan.

Proses selanjutnya adalah mengolah data tersebut menggunakan metode *Weight Average* untuk proses defuzifikasinya. Metode ini mengambil rata-rata dengan menggunakan nilai derajat keanggotaan dari proses komposisi *fuzzy set* menggunakan Model Sugeno sebelumnya.

Simulasi perhitungan Metode:

Diketahui : kecepatan cepat=255, kecepatan pelan=100, kecepatan pelan=255, nilai minimal derajat keanggotaan jauh=0.75 , dekat=0.75, sedang=0.75.

Belok Kiri :

PWMKIRI= = ((0.75*100)+ (0.75*50)) / (0,75+0,75) = 100

PWMKANAN= (0.75*255) / (0,75) = 255

Belok Kanan :

PWMKIRI= (0.75*255) / (0,75) = 255

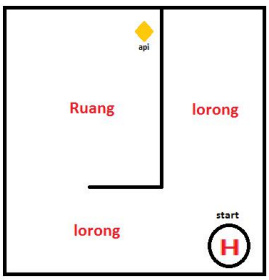
PWMKANAN= ((0.75*100)+ (0.75*50)) / (0,75+0,75) = 100

Jadi, berdasarkan persamaan di atas ketika berbelok ke kanan nilai kecepatan Motor Kanan yang didapat adalah 100 PWM dan kiri 255 PWM dan ketika berbelok ke kiri nilai kecepatan Motor Kanan yang didapat adalah 255 PWM dan kiri 100 PWM.

B. PENGUJIAN

Pada pengujian robot terhadap konfigurasi lapangan 1 seperti pada gambar 2.1, dengan 4 kali hasil uji coba maka di dapatkan hasil 4 kali robot berhasil menemukan titik api (berhasil bernasigasi), dengan

presentasi 100% berhasil dan 0% gagal , seperti pada table 2.1.



Gambar 2.1 Konfigurasi lapangan 1

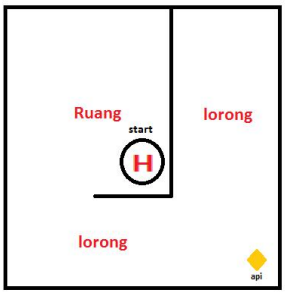
Tabel 2.1Hasil Pengujian Navigasi Robot pada Konfigurasi Lapangan 1

Percobaan Ke -	1	2	3	4
Keterangan	Berhasil	Berhasil	Brhasil	Berhasil
Waktu	18, 99 Detik	18, 30 Detik	18, 85 Detik	18, 90 Detik

Pada pengujian robot terhadap konfigurasi lapangan 2 seperti pada gambar 2.2, dengan 4 kali hasil uji coba maka di dapatkan hasil 4 kali robot berhasil menemukan titik api (berhasil bernasigasi), dengan

Percobaan Ke -	1	2	3	4
Keterangan	Berhasil	Berhasil	Gagal	Berhasil
Waktu	28, 80 Detik	28, 68 Detik	40, 95 Detik	28, 70 Detik

presentasi 100% berhasil dan 0% gagal , seperti pada table 2.2.

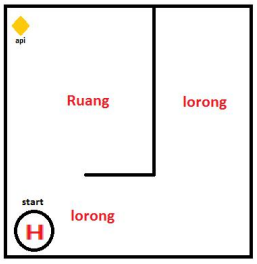


Gambar 2.2 Konfigurasi lapangan 2

Tabel 2.2 Hasil Pengujian Navigasi Robot pada Konfigurasi Lapangan 2

Percobaan Ke -	1	2	3	4
Keterangan	Berhasil	Berhasil	Brhasil	Berhasil
Waktu	15, 69 Detik	15, 13 Detik	15, 71 Detik	15, 60 Detik

Pada pengujian robot terhadap konfigurasi lapangan 3 seperti pada gambar 2.3, dengan 4 kali hasil uji coba maka di dapatkan hasil 3 kali robot berhasil menemukan titik api (berhasil bernasigasi) dan 1 kali gagal menemukan titik api, dengan presentasi 75% berhasil dan 25% gagal , seperti pada table 2.3.



Gambar 2.3 Konfigurasi lapangan 3

Tabel 2.3 Hasil Pengujian Navigasi Robot pada Konfigurasi Lapangan 3

Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap implementasi kontrol *logika fuzzy* model Sugeno pada robot *wall following* KRPAI Abimanyu pada konfigurasi lapangan 1, konfigurasi lapangan 2, konfigurasi

lapangan 3 maka didapatkan tingkat akurasi sebagai berikut pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Akurasi Hasil Pengujian Navigasi Robot

Percobaan Lapangan Ke -	1	2	3
Berhasil	4	4	3
Gagal	0	0	1
Rata – Rata Waktu	18, 76 Detik	15, 52 Detik	31, 78 Detik

Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap implementasi kontrol *logika fuzzy* model Sugeno pada robot *wall following* KRPAI Abimanyu memiliki tingkat keakuratan navigasi robot sebesar 91 , 66 %

III. HASIL DAN KESIMPULAN

A. HASIL

Dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic* model Sugeno robot dapat mengontrol sistem navigasinya dengan tingkat akurasi keberhasilan 91 , 66 % dengan menggunakan 3 sensor ultrasonik.

B. KESIMPULAN

1. Metode *Fuzzy Logic* model Sugeno dapat di implementasikan dalam navigasi robot KRPAI Abimanyu.
2. Dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic* model Sugeno robot dapat mengontrol sistem navigasinya dengan menghitung jarak robot dari dinding dengan fungsi keanggotaan kemudian memproses nilai tersebut sehingga mendapatkan kecepatan pada motor kanan dan motor kiri, hasil dari penelitian ini robot KRPAI Abimanyu dapat bernavigasi dengan tingkat akurasi keberhasilan 91 , 66 % dengan menggunakan 3 sensor ultrasonik.

IV. DAFTAR PUSTAKA

ARDUINO. 2008. http://playground.arduino.cc/Main/AdafruitMotorShield. 29 Juni 2016. 02:10.

ARDUINO. 2014. http://www.arduino.cc. 5 Januari 2016. 22:10.

ARDUINO. 2014. https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560. 29 Juni 2016. 02:20.

ATMEL. 2014. http://www.atmel.com. 4 Oktober 2014. 18:00.

Azhar, ari. D.K, kartina dan Subagyo, Heri. 2015. Perancangan Fuzzy Logic Model Sugeono untuk Wall Tracking pada Robot Pemadam Api. *Jurnal ELEMENTER*. Vol 1 : hal 1-11.

Budiharto, Widodo dan Suhartono Derwin. 2014 Artifical Intelligence konsep dan penerapannya. Yogyakarta : Andi.

Compnents, RS. 1997. http://www.alldatasheet.com. 4 Oktober 2015. 18:15.

Erlina, Tati. Laksono, H.D. Ari, A.S. 2014. Perancangan Robot Wall Follower dengan Metode Propotional Integral Derivative (PID) Berbasis Mikrokontroler.

Faela , Sofa. 2015. Penerapan Metode Simple Maze pada *Robot wall follower* untuk menyelesaikan jalur dalam menelusuri sebuah labirin. Elektrika Journal 4 (2).

Microelectronics, ST. 2003. http://www.alldatasheet.com. 3 Oktober 2015. 20:26.

Rudy, Dikairono. 2012. Implementasi Sistem Navigasi Behavior-Based Robotic dan Kontroler Fuzzy pada Manuver Robot Cerdas Pemadam api. *Jurnal TEKNIK POMITS* Vol.1, No.1 hal : 1-8

Saftari, Firmansyah. 2015 Proyek Robotik Keren dengan Arduino. Jakarta : Elex Media Komputindo.

Sasmita, E.S. Sardjono, T.A. Pimgadi, Haris. Kontrol Penjejak pada Robot Pemadam Api menggunakan Sistem Pengindera Api dan Posisi Jarak dengan Metode Fuzzy Logic.

Sofyan. 2016. *Manipulasi Suhu pada Pengeringan Ikan Teri Tenaga Surya Menggunakan* Mikrokontroler *ATmega2560.* Tidak dipublikasikan. Lampung : Universitas Lampung.

Sugiyono, Dr., Prof. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D. Bandung : Alfabeta.