

**SISTEM PENGUKURAN JARAK MENGGUNAKAN SENSOR  
ULTRASONIK DENGAN METODE FUZZY SUGENO  
BERBASIS MIKROKONTROLER**

**TESIS**



**Oleh :**

**ROBBY RIZKI  
1311601569**

**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**JAKARTA  
2016**

**SISTEM PENGUKURAN JARAK MENGGUNAKAN SENSOR  
ULTRASONIK DENGAN METODE FUZZY SUGENO  
BERBASIS MIKROKONTROLER**

**TESIS**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Magister  
Ilmu Komputer (MKOM)



Oleh :

**ROBBY RIZKI**  
**1311601569**

**PROGRAM STUDI : MAGISTER ILMU KOMPUTER (MKOM)**  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
**UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**JAKARTA**  
**2016**



PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Robby Rizky  
NIM : 1311601569  
Program Studi : Magister Ilmu Komputer  
Konsentrasi : Ilmu Komputasi (Eratipin)  
Fakultas : Magister Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa tesis yang berjudul.

Sistem pengontrolan Jarak menggunakan  
Sensor Ultrasonik dengan metode Fuzzy Sugeno  
berbasis mikrokontroler

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri dan bukan merupakan hasil karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain.
2. Saya izinkan untuk dikelola oleh Universitas Budi Luhur sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jakarta      Februari 2016



( Robby Rizky )



**PROGRAM STUDI: MAGISTER ILMU KOMPUTER**  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
**UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Nama : Robby Rizky  
NIM : 1311601569  
Bidang Peminatan : Ilmu Komputer Terapan  
Jenjang Studi : Strata 2  
Judul : Sistem Pengukuran Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Metode Fuzzy Sugeno Berbasis Mikrokontroler.  
Jakarta, Februari 2016  
Penguji dan Pembimbing

Ketua Penguji : Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc  
Anggota Penguji : Dr. Ir. Nazori Az, M.T  
Pembimbing : Ir. Yan Everhard, M.T

Tanda Tangan

.....  
.....  
.....

Ketua Program Studi

(Dr. Ir. Nazori Az, M.T)

## ABSTRAK

Permasalahan yang ada. Di jaman skarang ini banyak keluaran kendaraan yang begitu canggih dan modern dimana salah satu yang harus ada yaitu sensor parkir kendaraan , agar terciptanya berkendara khususnya di saat parkir akan lebih nyaman apabila memiliki tampilan jarak dan suara indicator berupa suara voice, dengan kenyamanan tersebut harus di ikuti oleh keakuratan jarak yang akurat , jika pengukuran jarak tidak akurat maka akan membuat ketidak nyamanan pengemudi , dengan adanya sensor jarak yang ada di pasaran hanya berupa peringatan berupa suara buzzer bagi pengemudi yang sangat awam akan membuat kebingungan dengan adanya suara buzzer tersebut,dan di dalam mengemudi kendaraan khususnya di saat parkir , pengemudi hanya mengira ngira jarak dengan suatu benda penghalang, ini salah satu permasalahan yang harus di pecahkan maka dari itu dengan penelitian yang sedang di kerjakan aga dapat membantu permasalahan permasalahan yang ada , di penelitian yang sedang di kerjakan menggunakan tampilan lcd yang dapat membantu melihat jarak sesungguhnya dengan penghalang, maka dari itu di lakukan perhitungan jarak menggunakan logika Fuzzy metode Sugeno , dengan adanya logika sugeno di harapkan menambah keakuratan pengukuran jarak pada kendaran ,dengan pendekatan tersebut di harapkan mampu membuat keputusan untuk pengukuran jarak pada kendaraan, sebagai ruang lingkup penulisan tesis ,hasil yang di dapat pada penelitian ini merupakan model pengukran jarak pada kendaraan yang akurat dengan adanya penelitian sensor parkir ini di harapkan agar pengemudi dapat berkendara khususnya di saat parkir dapat lebih nyaman.

*Kata Kunci : Sistem pengukuran jarak menggunakan meode logika Fuzzy Sugeno.*

## ABSTRACT

The problems that exist. In this day and age a lot of output vehicles so sophisticated and modern where one must exist, namely parking sensors vehicle, to the creation of driving, especially when parking would be more comfortable if they have to see the distance and the sound indicator in the form of sound voice, with such convenience must be followed by the accuracy of the distance accurately, if distance measurement is not accurate then it will create inconvenience for the driver, with the proximity sensor on the market only in the form of a warning sound buzzer for the driver very layman would create confusion with the sound of buzzer mentioned, and within driving vehicles, especially when parking, the driver only figure out the distance to an object barrier, is one of the problems that must be solved and therefore the research that is being done aga can petrify permasalahan existing problems in the research that is being done using a display lcd which can help see the distance actually with the barrier, and therefore in doing the distance calculation using fuzzy logic method Sugeno, with their logic Sugeno expected increase accuracy measurement of the distance to the vehicle with such an approach is expected to make decisions for distance measurement in vehicles, as the scope of the thesis, which can result in this study is a model pengukuran accurate distance to the vehicle with the parking sensor research is expected to be pengemudi can drive in particular where parking can be more comfortable.

Keywords: distance measurement system using meode Sugeno Fuzzy logic.

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji syukur terhadap Allah SWT, atas karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan naskah tesis ini sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Magister Ilmu Komputer (MKOM)

Dalam naskah tesis ini penulis mengambil judul Pengembangan Siste pengukuran jarak pada.kendaraan menggunakan metode regresi linier berbasis mikrokontroler.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan naskah tesis ini banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka dari itu dengan segala kerendahan hati untuk menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya terutama kepada :

1. Prof. Dr. Moedjiono, M.Sc, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur.
2. Dr. Nazori, AZ, selaku Ketua Program Studi Pascasarjana Universitas Budi Luhur.
3. Yan Everhard MT, selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan petunjuk, bimbingan, arahan materi dan tehnik kepada penulis dalam penyusunan proposal tesis ini.
4. Segenap Dosen Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang telah memberikan dan membekali ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama mengikuti pendidikan.
5. Jajaran Pimpinan dan segenap staf Program Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur yang telah memberikan layanan administrasi kepada penulis selama mengikuti pendidikan.
6. Orang tua, kakak, keluarga kecilku yang tercinta dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan kepada penulis baik moril maupun materil.

Jakarta, Oktober 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                                   | 1  |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                          | 1  |
| 1.2 Masalah penelitian .....                              | 2  |
| 1.2.1 Identifikasi Masalah.....                           | 2  |
| 1.2.2 Batasan Masalah.....                                | 2  |
| 1.2.3 Rumusan Masalah .....                               | 2  |
| 1.3 Tujuan dan manfaat penelitian:.....                   | 3  |
| 1.4 Manfaat dari penelitian ini adalah :.....             | 3  |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....                            | 3  |
| BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA KONSEP PEMIKIRAN ..... | 5  |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                                | 5  |
| 2.1.1 Pengertian Jarak .....                              | 5  |
| 2.1.2 Pengertian logika fuzzy.....                        | 6  |
| 2.1.3 Gugus fuzzy .....                                   | 6  |
| 2.1.4 Fuzzy sugeno.....                                   | 12 |
| Flowchart .....                                           | 13 |
| 2.1.6 Pengertian Sensor UltraSonik .....                  | 16 |
| 2.1.7 DT-SENSE 2010 USIRR .....                           | 17 |
| 2.1.8 Spesifikasi DT_SENSE USIRR.....                     | 18 |
| 2.1.9 Sistem yang Dianjurkan .....                        | 19 |
| 2.1.10 Antarmuka DT-SENSE 2010 USIRR .....                | 19 |
| 2.1.11 Pengertian Mikrokontroler .....                    | 26 |
| 2.1.12 Mikrokontroler ATmega 328.....                     | 27 |
| 2.1.13 LCD Karakter 2 x 16.....                           | 32 |
| 2.2 Tinjauan studi .....                                  | 40 |
| 2.3 Tinjauan Objek Penelitian .....                       | 40 |
| 2.3.1 Lokasi Penelitian.....                              | 40 |
| 2.3.2 Objek Penelitian .....                              | 40 |
| 2.4 kerangka pemikiran pemecahan masalah.....             | 40 |
| 2.5 Hipotesis Penelitian.....                             | 42 |

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| BAB IIIMETODOLOGI DANPERANCANGAN PENELITIAN.....                                                 | 43 |
| 3.1. Diagram Blok,Cara Kerja Alat dan Spesifikasi Sistem ... <b>Error! Bookmark not defined.</b> |    |
| 3.1.1.Diagram Blok.....                                                                          | 43 |
| 3.1.2. cara kerja alat .....                                                                     | 44 |
| 3.3 Sampling/Metode Pemilihan Sampel .....                                                       | 51 |
| 3.3.1 Keuntungan menggunakan alat ini :.....                                                     | 53 |
| 3.3.2 Perbedaan dengan sensor jarak yang sudah ada :.....                                        | 53 |
| 3.3.3 Beberapa alasan menggunakan sensor ultrasonic: .....                                       | 53 |
| 3.4 Metode Pengumpulan Data .....                                                                | 54 |
| 3.5 Instrumentasi .....                                                                          | 55 |
| 3.6 Analisis data .....                                                                          | 56 |
| 3.7 Langkah-Langkah Penelitian .....                                                             | 57 |
| 3.8 jadwal penelitian .....                                                                      | 59 |
| BAB IVANALISA, INTERPRESENTASI, DAN IMPLIKASI PENELITIAN..                                       | 60 |
| 4.1 pengujian fuzzy logic .....                                                                  | 60 |
| 4.1.1 Variabel Fuzzy .....                                                                       | 60 |
| 4.1.2 Himpunan Fuzzy .....                                                                       | 61 |
| 4.2. Uji kepuasan user.....                                                                      | 69 |
| 4.2.1 Pengujian.....                                                                             | 70 |
| 4.3 Implikasi Penelitian.....                                                                    | 71 |
| Aspek Sistem.....                                                                                | 71 |
| Aspek Penelitian Lanjut .....                                                                    | 71 |
| Rencana Penelitian .....                                                                         | 72 |
| BAB VPENUTUP.....                                                                                | 72 |
| KESIMPULAN .....                                                                                 | 72 |
| SARAN .....                                                                                      | 72 |

## DAFTAR GAMBAR

| GAMBAR                                                    | HALAMAN                             |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 2.1 Hasil Pengukur Jarak' .....                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2 Himpunan fuzzy untuk variable Umur.....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3 Fuzzy pada variable Tempratur .....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.4 Representasi Linier naik dan turun .....              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.5 Himpunan Fuzzy Panas .....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.6 Representasi Linier Turun .....                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.7 Kurva Segitiga.....                                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.8 Himpunan Fuzzy normal .....                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.9 Kurva bentuk bahu .....                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1.4Fuzzy sugeno.....                                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.10 Merealisasi dan mendefinisikan .....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.11 penyimpanan data .....                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.12 Prinsip Echo Sounder.....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.13 Gambar sensor ultrasonic.....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.14 Pengalamatan command.....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.15 Pengalamatan Perintah Mulai Mengukur Jarak .....     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.16 Pengalamatan Perintah Baca Hasil Pengukuran .....    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.17 Pengalamatan Perintah Tulis ke CR Data Kalibras..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.18 Pengalamatan Baca Isi CR dan Data Kalibasi .....     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.19 Pengalamatan Perintah Mode Power Down' ..            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.20 Diagram Pin ATmega 328 .....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.21 LCD Karakter 2 x 16 .....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.1 Diagram Blok.....                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2 skema sensor ultrasonic.....                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3 kaki pin atmega 328 arduino uno .....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

|                                                  |                                     |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 3.4 LCD.....                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.5 rangkayan LCD modul.....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.6 rangkayan keseluruhan alat .....             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.7 flowchart utama alat.....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.8 Flowchart sensor ultrasonic.....             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.9 keanggotaan fuzzy pada sensor ultrason ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1 Diagram fuzzy logic.....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2 gambar fuzzyfikasi jarak .....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3 gambar fuzzyfikasi waktu .....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3 gambar rule base fuzzy.....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.5 gambar defuzifikasi.....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |



## DAFTAR TABEL

| <b>TABEL</b>                               | <b>HALAMAN</b>                      |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| Fuzzy sugeno.....                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2 Antarmuka J4 (Jumper 4) DT-USIRR ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3 Antarmuka J1 (Jumper 1) DT-USIRR ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.4 Pemilihan Mode .....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.5 ATmega 328.....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.6 Pin dan Fungsi LCD.....                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.1 Penelitian Pendahuluan .....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2 sample fraction .....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3 Pembobotan Skala Likert .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.8 jadwal penelitian .....                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.4 Jadwal Penelitian.....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1 Tabel keterangan .....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2 keterangan jarak .....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3 Keterangan waktu.....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.4 hasil perhitungan fuzzy .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.4 Karakteristik Responden .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.5 Penilaian Pengujian Input Nilai .....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## DAFTAR PUSTAKA

- [Chamidah A. N. 2009] Chamidah, A N. 2009, Cara deteksi kerja sensor ultrasonik. *Jurnal Pendidikan Khusus* Vol 1.
- [Octaviani dkk 2008] Octaviani, Ulfa., N. Juniarti., dan A. belajar dasar arduino uno. Universitas Padjajaran. Bandung, 2008.
- [Sutojo T, dkk 2010]. T.Sutojo, Edi Mulyanto, Vincent Suhartono, *Kecerdasan Buatan*, Penerbit Andi, 2010.
- [Rich dkk 1991] Rich, Elaine, and Knight, Kevin. *Kecerdasan tiruan*, Second Edition, page 3, McGraw-Hill Inc., 1991.
- [Siswanto 2000]. Siswanto. *Buku Kuliah Kecerdasan tiruan*, STMIK Budi Luhur, 2000.
- [Suparman 2005]. Suparman, Marlan 2005. *Komputer Masa Depan Pengenalan Artificial Intelligence*, edisi 1, hal.2, Penerbit Andi., 2005.
- [Charniack, dkk 1985]. Charniack, Eugene and McDermott, Drew, *Introduction To Kecerdasan tiruan mengenai sensor ultrasonik* page 1, McGraw-Hill Inc., 1985.
- [Kusumadewi 2003]. Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence* (Teknik dan Aplikasinya robotika). Graha Ilmu.Yogyakarta 2003.
- [Haykin, Simon 1994]. Haykin, Simon, *Neural Network: A Comprehensive Foundation*. Macmillan Publishing Company, New York. 1994.
- [Puspitaningrum 2006]. Diah Puspitaningrum, *Pengantarilmu robotika Tiruan*, Andi, Yogyakarta. 2006.
- [Suyanto, 2014]. *Artificial Intelligenvce : Searching, Reasoning, Planning, and Learning*. Penerbit INFORMATIKA. Bandung.
- [Fausett, L. 1994], “*Fundamental of Neural Network: Architectures, Algorithm, and Applications*”. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1994.
- [Maharani,dkk 2012]. Maharani Dessy Wuryandari, Irawan Afrianto, 2012, *Perbandingan metode sesnsor ultrasonic dan fuzzi logic*. Jurnal