

**PENGGUNAAN MESIN PENARIKAN KESIMPULAN
PRODUK PADA SISTEM KENDALI TRUCK BACKER-
UPPER**

Skripsi



oleh
YOHANES FATONI RIZAL
22104865

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014**

**PENGGUNAAN MESIN PENARIKAN KESIMPULAN
PRODUK PADA SISTEM KENDALI TRUCK BACKER-
UPPER**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

YOHANES FATONI RIZAL
22104865

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENGGUNAAN MESIN PENARIKAN KESIMPULAN PRODUK PADA SISTEM KENDALI TRUCK BACKER-UPPER

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Jakarta, 24 September 2014



YOHANES FATONI RIZAL

22104865

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGGUNAAN MESIN PENARIKAN
KESIMPULAN PRODUK PADA SISTEM
KENDALI TRUCK BACKER-UPPER

Nama Mahasiswa : YOHANES FATONI RIZAL

N I M : 22104865

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2014/2015

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 24 September 2014

Dosen Pembimbing I


Junius Karel, M.T.

Dosen Pembimbing II


R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.

HALAMAN PENGESAHAN

PENGUNAAN MESIN PENARIKAN KESIMPULAN PRODUK PADA SISTEM KENDALI TRUCK BACKER-UPPER

Oleh: YOHANES FATONI RIZAL / 22104865

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 23 September 2014

Yogyakarta, 24 September 2014
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Junius Karel, M.T.
2. R. Gunawan Santoso, Drs. M.Si.
3. Joko Purwadi, M. Kom.
4. Widi Hapsari, Drs. M.T.

DUTA WACANA



Dekan

(Drs. Wimmie Handiwidjojo, M.T.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Penggunaan Mesin Penarikan Kesimpulan Produk Pada Sistem Kendali Truck Backer-Upper” dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan untuk melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam menyelesaikan program dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis telah banyak mendapatkan masukan dan bimbingan dari berbagai pihak untuk kelancaran penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini:

1. Bapak Junius Karel, M.P., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya memberikan pengarahan dan saran dari awal sampai terselesikannya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Drs. R. Julawan Santosa, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi bimbingan dan petunjuk serta masukan-masukan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Antonius Gijanto, Ibu Mei Erawati, Ci Feni, Ci Pinda, dan Ci yuni selaku keluarga yang selalu memberikan limpahan kasih sayang, kesabaran, doa serta dukungan yang luar biasa yang selalu menjadi motivasi dan semangat penulis sehingga selalu bersemangat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ika Marcellina yang menjadi inspirasi dan pendorong semangat penulis, terimakasih atas doa, cinta, kasih sayang, dan dukungannya selama ini.

5. Theo, Firman, Paulus, Agus, Auxentius, Pranata, Elis dan Susi yang senantiasa memberikan semangat, saran, dan kritik yang membangun dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman kos indigo : Kak Ricco, Jevon, Ivan, Jimmy, Adi, Andry, Ryan, dan Sam yang menjadi teman diskusi, bercerita, bersenda gurau yang selalu memberikan semangat dan menghadirkan keceriaan.
7. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan masukan dan dukungan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan masukan dan tambahan pengetahuan bagi pembaca.

Yogyakarta, 24 September 2014

Penulis



Yohanes Fatoni Rizal

INTISARI

PENGGUNAAN MESIN PENARIKAN KESIMPULAN PRODUK PADA SISTEM KENDALI TRUCK BACKER-UPPER

Permasalahan dapat terselesaikan dengan adanya sebuah penyelesaian. Suatu penarikan kesimpulan merupakan cara yang terbaik untuk mengetahui penyelesaian mana yang tepat untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Sebuah penarikan kesimpulan juga terdapat pada logika fuzzy yaitu dengan *fuzzy inference engine*.

Sistem yang dikembangkan ini menggunakan sistem *fuzzy* untuk permasalahan truck backer-upper. Proses pada sistem *fuzzy* yaitu dari input yang berupa data real diubah oleh *fuzzifier* (tahap fuzzifikasi) menjadi nilai *fuzzy* kemudian diolah oleh mesin inferensi fuzzy (*Fuzzy Inference Engine*) dengan aturan dasar *fuzzy* (*Fuzzy Rule Base*) yang selanjutnya ditegaskan kembali dengan *defuzzifier* (tahap defuzzifikasi) menjadi nilai tegas (*output*).

Setelah dianalisis dan diimplementasikan ke dalam program yang dibuat dengan bahasa pemrograman java, diperoleh hasil pengujian bahwa penggunaan mesin penarikan kesimpulan produk yang berdasarkan sistem *fuzzy* telah berhasil diimplementasikan pada sistem kendali *truck backer-upper*. Hasil dari beberapa input posisi awal (x, y) dan sudut shi awal *truck* selalu menuju dan mendekati target yang telah ditentukan yaitu $x = 10$, $y = 0$, dan $shi = 90^\circ$.

Keywords: Sistem *fuzzy*, *Fuzzifier*, *Fuzzy rule base*, *Fuzzy inference engine*, *Defuzzifier*, *Truck backer-upper*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metode Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Landasan Teori.....	5
2.2.1. Logika Fuzzy	5
2.2.2. Himpunan Fuzzy.....	5
2.2.3. Fungsi Keanggotaan	6
2.2.4. Sistem Fuzzy.....	7
2.2.4.1. Fuzzifikasi	8
2.2.4.2. Fuzzy Rule Base.....	9
2.2.4.3. Fuzzy Inference Engine.....	12
2.2.4.4. Defuzzifikasi	12

2.2.5. Model Matematika.....	12
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	14
3.1. Spesifikasi Sistem	14
3.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras	14
3.1.2. Spesifikasi Perangkat Lunak	14
3.2. Rancangan Sistem	14
3.2.1. Blok Diagram Sistem.....	15
3.2.2. Alur Kerja Sistem	16
3.2.3. Perancangan Sistem Fuzzy Dalam Truck Backer-Upper	18
3.3. Rancangan Antarmuka Program	25
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	27
4.1. Implementasi Sistem	27
4.1.1. Tampilan Form Utama.....	27
4.1.2. Tampilan Posisi Awal Truck	28
4.1.3. Tampilan Proses Simulasi.....	29
4.2. Analisis Sistem.....	31
4.2.1. Analisis Penggunaan Model Penarikan Kesimpulan Produk.....	31
4.2.2. Analisis Input Awal Terhadap Jumlah Iterasi	39
4.2.2.1. Analisis Input Posisi X Awal Terhadap Jumlah Iterasi	39
4.2.2.2. Analisis Input Posisi Y Awal Terhadap Jumlah Iterasi	40
4.2.2.3. Analisis Input Posisi Shi Awal Terhadap Jumlah Iterasi	41
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kurva Segitiga	6
Gambar 2.2. Kurva Trapesium.....	7
Gambar 2.3. Susunan Sistem Fuzzy dengan Fuzzifier dan Defuzzifier.....	8
Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem	15
Gambar 3.2. Alur Kerja Sistem Secara Umum	16
Gambar 3.3. Alur Kerja Sistem Secara Detail	17
Gambar 3.4. Fungsi Keanggotaan x dan batas-batasnya.....	18
Gambar 3.5. Fungsi Keanggotaan μ_{sh} dan batas-batasnya	19
Gambar 3.5. Fungsi Keanggotaan μ_{theta} dan batas-batasnya	21
Gambar 3.7. Rumus Gabungan Sistem Fuzzy.....	22
Gambar 3.8. Rancangan Form Utama	25
Gambar 4.1. Form Utama.....	27
Gambar 4.2. Tampilan Posisi Awal Truck.....	28
Gambar 4.3. Tampilan Proses Simulasi	29
Gambar 4.4. Tampilan Perhitungan Pada Tabel	30
Gambar 4.5. Grafik Pengaruh Sudut μ_{sh} Awal Terhadap Jumlah Iterasi	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Aturan-aturan Fuzzy	9
Tabel 4.1. Contoh Input Awal $x=9$, $y=16$, $shi=0$	31
Tabel 4.2. Contoh Input Awal $x=6$, $y=8$, $shi=25$	33
Tabel 4.3. Contoh Input Awal $x=3$, $y=15$, $shi=50$	33
Tabel 4.4. Contoh Input Awal $x=17$, $y=11$, $shi=250$	34
Tabel 4.5. Contoh Input Awal $x=3$, $y=12$, $shi= -60$	36
Tabel 4.6. Daftar Variasi Input Awal Dan Hasil Output	37
Tabel 4.7. Analisis X Awal Terhadap Jumlah Iterasi	39
Tabel 4.8. Analisis Y Awal Terhadap Jumlah Iterasi	40
Tabel 4.9. Analisis Shi Awal Terhadap Jumlah Iterasi	41

@UKDW

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1. Rumus Fungsi Keanggotaan Segitiga	7
Rumus 2.2. Rumus Fungsi Keanggotaan Trapesium	7
Rumus 2.3. Rumus Singleton Fuzzifier	9
Rumus 2.4. Rumus Fuzzy Rule Base	9
Rumus 2.5. Rumus Product Inference Engine	12
Rumus 2.6. Rumus Center of Average Defuzzifier	12
Rumus 2.7. Rumus Mencari Posisi x Selanjutnya	13
Rumus 2.8. Rumus Mencari Posisi y Selanjutnya	13
Rumus 2.9. Rumus Mencari Posisi shi Selanjutnya	13

@UKDWN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Permasalahan dapat terselesaikan dengan adanya sebuah penyelesaian. Suatu penarikan kesimpulan merupakan cara yang terbaik untuk mengetahui penyelesaian mana yang tepat untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Begitu juga pada saat membangun sebuah sistem, dapat menggunakan sebuah penarikan kesimpulan untuk mendapatkan penyelesaian yang tepat yaitu langkah-langkah yang akan diterapkan dari awal hingga akhir supaya sistem yang dibangun benar dan baik.

Sebuah penarikan kesimpulan juga terdapat pada logika fuzzy, yaitu dengan Sistem Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference System/FIS*) disebut juga *Fuzzy Inference Engine*. *Fuzzy Inference Engine* adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa manusia melakukan penalaran dengan nalurinya.

Dengan adanya suatu sistem penarikan kesimpulan tersebut, maka penulis ingin melakukan sebuah penelitian tentang penggunaan mesin penarikan kesimpulan (*inference engine*) yang berdasarkan logika *fuzzy* pada sebuah sistem kendali *truck backer-upper*. dimana sistem kendali ini membutuhkan perhitungan agar dapat berjalan mundur untuk memarkirkan *truck* ke tempat pemuatan barang (*loading dock*) dari posisi tertentu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan diteliti yaitu bagaimana sebuah mesin penarikan kesimpulan dengan menggunakan logika fuzzy dapat di implementasikan ke dalam sistem kendali *truck backer-upper*.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut :

1. Sistem kendali ini berbasis desktop dan menggunakan bahasa pemrograman java.
2. Posisi *truck* ditentukan oleh x , y , dan Φ (shi).
3. Area *truck* dibatasi untuk $0 \leq x \leq 20$ dan $0 \leq y \leq 20$.
4. Nilai Φ dibatasi untuk $-90^\circ \leq \Phi \leq 270^\circ$.
5. Nilai θ dibatasi untuk $-40^\circ \leq \theta \leq 40^\circ$.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Meneliti penggunaan mesin penarikan kesimpulan produk pada sistem kendali *Truck Backer-upper* yang berbasis logika fuzzy.
2. Meneliti jalannya sistem kendali *Truck backer-upper* untuk berbagai posisi awal.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Pustaka

Tahap pertama dalam melakukan penelitian ini yaitu dengan studi pustaka / literatur untuk mempelajari tentang teori dan aturan-aturan pada logika fuzzy dari berbagai sumber seperti buku, jurnal maupun situs-situs internet sehingga dapat membantu peneliti untuk membangun sistem.

2. Perancangan dan pembangunan Sistem

tahap ini merupakan tahap untuk melakukan sebuah perancangan sistem dengan menerapkan teori dan aturan-aturan logika fuzzy

tersebut dan untuk membangun sistem ini peneliti menggunakan bahasa pemrograman java.

3. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil dan kesimpulan dari penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bagian, yaitu :

Bab 1 Pendahuluan, yang berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka, yang berisi dasar teori yang diperlukan dalam penulisan tugas akhir ini seperti teori tentang logika fuzzy yang memiliki aturan-aturan sebagai berikut *fuzzifier*, *fuzzy rule base*, *inference engine*, dan *defuzzifier*.

Bab 3 Perancangan Sistem, yang berorientasi tentang kebutuhan *hardware* dan *software* minimum bagi penelitian pengguna, spesifikasi sistem yang di buat arsitektur sistem, algoritma dan *flow chart*, rancangan antarmuka sistem dan rancangan pengujian terhadap sistem.

Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem, membahas implementasi dan pengujian sistem yang telah dibuat beserta hasil *capture* dan hasil analisis dari sistem yang dibuat.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran, merupakan bagian terakhir dari laporan tugas akhir ini dimana berisi beberapa intisari penting yang dapat di ambil penelitian dan juga saran pengembangan sistem bagi penelitian berikutnya.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian penggunaan mesin penarikan kesimpulan produk pada sistem kendali *truck backer-upper*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian, penggunaan mesin penarikan kesimpulan produk yang berbasis logika *fuzzy* telah berhasil diimplementasikan pada sistem kendali *truck backer-upper*.
2. Hasil pengujian dari beberapa *input* posisi (x,y) dan sudut shi awal *truck* selalu mendekati target yang telah ditentukan yaitu $x = 10$, $y = 0$, dan $shi = 90^\circ$.
3. Banyaknya iterasi dipengaruhi oleh *input* posisi awal (x,y) dan sudut shi *truck*. Dimana *input* posisi awal x tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap jumlah iterasi, semakin besar posisi y awal semakin besar juga jumlah iterasinya, dan apabila sudut shi awal mendekati atau sama dengan 90° maka akan dihasilkan jumlah iterasi yang terkecil.

5.2 Saran

1. Perlu dicoba untuk mengganti target keluaran menjadi dinamis.
2. Perlu dicoba untuk menggubah batas-batas fungsi keanggotaan dari x , y dan shi .
3. Perlu dicoba untuk mengubah bidang simulasi *truck* menjadi lebih dari $(20,20)$.
4. Sistem dapat diterapkan secara riil untuk membuat simulasi parkir *truck* secara otomatis, namun perlu diadakan riset yang lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Aria, M. (2011). Perancangan Pengendali Fuzzy Bertipe-2 Untuk Masalah Backer-Upper Truk. *Jurnal Tekno-Insentif Volume 5 Nomor 2* , 1-8.
- Kong, S.-G., & Kosko, B. (1990). Comparison of Fuzzy and Neural Truck Backer-Upper Control Systems. *in Proc. IJCNN-90, vol. 3* , 349-358.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan Edisi 2*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nasution, H. (2012). Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan. *Jurnal ELKHA Vol.4, No 2* , 4-8.
- Nguyen, D., & Widrow, B. (1990). The Truck Backer-Upper : An Example of Self-Learning in Neural Networks. *IEEE Contr. Syst. Mag., vol 10, no. 2* , 18-23.
- Wahana Computer. (2010). *Membangun GUI dengan Java Netbeans 6.5*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Wang, L.-X. (1997). *A Course In Fuzzy Systems And Control*. New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
- Wijaya, O. M., & Setiawan, R. (2013). Sistem Kontrol Truck Backer-Upper. *Jurnal GEMA AKTUALITAS, Vol.2 No.1* , 53-63.
- Wu, C. T. (2010). *An Introduction to Object-Oriented Programming with Java™, Fifth Edition*. New York: McGraw-Hill.