

**PENERAPAN LOGIKA FUZZY
UNTUK MENENTUKAN KONDISI MESIN
PADA MOTOR TRANSMISI MANUAL
(STUDI KASUS HONDA CS-1)**



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Jurusan Ilmu Komputer/Informatika**

Disusun Oleh :

ERIC TEGUH ARIYANTO

24010310120039

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2016

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir / skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 26 Mei 2016



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Penerapan Logika Fuzzy Untuk Menentukan Kondisi Mesin Pada Sepeda
Motor Transmisi Manual (Studi Kasus Honda CS-1)
Nama : Eric Teguh Ariyanto
NIM : 24010310120039

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 3 Mei 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 17 Mei 2016

Semarang, 26 Mei 2016

Mengetahui,
Ketua Departemen
Ilmu Komputer / Informatika
FSM UNDIP



Ragil Saputra, S.Si., M.Cs.
NIP. 19801021 200501 1 003

Mengetahui,
Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua,



Helmie Arif Wibawa, S.Si., M.Cs.
NIP. 19780516 200312 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Penerapan Logika Fuzzy Untuk Menentukan Kondisi Mesin Pada Sepeda
Motor Transmisi Manual (Studi Kasus Honda CS-1)
Nama : Eric Teguh Ariyanto
NIM : 24010310120039

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 3 Mei 2016

Semarang, 26 Mei 2016

Pembimbing,



Sutikno, S.T., M.Cs.

NIP. 19790524 200912 1 003

ABSTRAK

Honda CS-1 merupakan salah satu jenis sepeda motor dengan transmisi manual dengan spesifikasi mesin SOHC (*Single Overhead Camshaft*). Untuk dapat melakukan perawatan mesin tersebut dibutuhkan pengetahuan yang cukup. Beberapa mekanik memiliki tingkat pengetahuan yang berbeda sehingga dimungkinkan terdapat kesalahan dalam melakukan perawatan mesin. Untuk menghindari kesalahan tersebut, maka perlu dirancang sebuah aplikasi untuk membantu mekanik melakukan analisa kondisi mesin tersebut, sehingga mekanik dapat menganalisa letak kerusakan mesin dan memberikan saran penanganan yang tepat. Metode yang digunakan adalah metode mamdani. Dari hasil pengujian aplikasi ini didapatkan bahwa *error rate* untuk menentukan kondisi kerusakan mesin adalah 10%. Sedangkan *error rate* hasil pengujian untuk menentukan hasil analisis dan saran penanganan adalah 0%. Hal ini berarti bahwa aplikasi sudah dapat diterapkan untuk membantu mekanik untuk menentukan kondisi kerusakan mesin motor honda CS-1.

Kata kunci : *logika fuzzy, mamdani, Honda CS-1*

ABSTRACT

Honda CS-1 is one type of motorcycle with a manual transmission with the engine specifications SOHC (Single Overhead Camshaft). It takes considerable knowledge to be able to perform maintenance of the engine. Some mechanics have different levels of knowledge so it is possible there are errors in the machine maintenance. For that we need an application designed to help mechanics to analyze the condition of the engine, so it can analyze the mechanical layout engine damage and give appropriate treatment. The method used is mamdani method. From the results of application testing it was found that the error rate to analyze condition of the damaged engine is 10%. While the error rate test results to determine the results of analysis and advice on the handling is 0 %. This means that the application can be applied to help mechanic to analyze level of the damaged engine.

Keywords : Fuzzy Logic, mamdani, Honda CS-1

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan terhadap kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “*Penerapan Logika Fuzzy untuk Menentukan Kondisi Mesin pada Sepeda Motor Transmisi Manual (Studi Kasus Honda CS-1)*” sehingga memperoleh gelar sarjana komputer pada jurusan Ilmu Komputer / Informatika Universitas Diponegoro. Pada penelitian Tugas Akhir ini, mahasiswa dituntut untuk dapat mengimplementasikan ilmu yang telah didapatkan di bangku perkuliahan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang ada dengan menggunakan teknik penelitian ilmiah.

Pada penyusunan laporan ini, tentulah Penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Widowati M.Si., selaku Dekan FSM UNDIP
2. Ragil Saputra, S.Si., M.Cs., selaku Ketua Jurusan
3. Helmie Arief Wibawa, S.Si, M.Cs., selaku Koordinator Tugas Akhir
4. Sutikno, S.T., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing I
5. Sukmawati Nur Endah, S.Si., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi ataupun dalam penyajiannya karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan Penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Semarang, 26 Mei 2016

Penulis

Eric Teguh Ariyanto

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4. Ruang Lingkup	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Mesin	5
2.2. Honda City Sport-1 (CS-1).....	6
2.3. Logika Fuzzy	7
2.3.1. Variabel Fuzzy.....	7
2.3.2. Semesta Pembicaraan	7
2.3.3. Domain	8
2.3.4. Fungsi Keanggotaan	8
2.3.5. Himpunan Fuzzy.....	11
2.3.6. Operator Fuzzy	11
2.4. Fuzzy Inference System (FIS) Metode Mamdani	12

2.5.	Model Proses Waterfall	16
2.5.1.	Software Requirement Spesification	17
2.5.2.	Pemodelan Analisis	18
2.6.	Visual Basic 2012.....	20
2.7.	My SQL	21
2.8.	Evaluasi Ketepatan Klasifikasi.....	21
BAB III ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN SISTEM.....		22
3.1.	Analisis Kebutuhan	22
3.1.1.	Definisi Kebutuhan.....	22
3.1.2.	Pemodelan Data	24
3.1.3.	Pemodelan Fungsional.....	26
3.1.4.	Analisis Penentuan Kondisi Mesin Motor dengan Logika Fuzzy Metode Mamdani.....	30
3.2.	System Design	48
3.2.1.	Perancangan Data	48
3.2.2.	Perancangan Fungsional	49
3.2.3.	Perancangan Antarmuka.....	53
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		57
4.1.	Implementasi	57
4.1.1.	Spesifikasi Perangkat.....	57
4.1.2.	Implementasi Struktur Data.....	58
4.1.3.	Implementasi Fungsional.....	59
4.1.4.	Implementasi Antarmuka	59
4.2.	Pengujian	62
4.2.1.	Lingkungan Pengujian.....	63
4.2.2.	Rencana Pengujian	63
4.2.3.	Pelaksanaan Pengujian	64

4.2.4.	Analisis Hasil Pengujian.....	67
BAB V PENUTUP.....		68
5.1.	Kesimpulan.....	68
5.2.	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....		69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kurva Linear Naik	8
Gambar 2.2. Kurva Linear Turun	9
Gambar 2.3. Kurva Segitiga	9
Gambar 2.4. Kurva Trapesium	10
Gambar 2.5. Kurva Bahu	11
Gambar 2.6. Himpunan Fuzzy dengan Variabel Umur	11
Gambar 2.7. Proses Komposisi Aturan	14
Gambar 2.8. Model Proses <i>Waterfall</i>	16
Gambar 3.1. ERD Aplikasi Penentuan Kondisi Mesin Motor	26
Gambar 3.2. ERD Proses Otentikasi User	26
Gambar 3.3. DFD Level 0 Aplikasi Penentuan Kondisi Mesin Motor	27
Gambar 3.4. DFD Level 1	28
Gambar 3.5. DFD Level 2	30
Gambar 3.6. Himpunan Fuzzy Variabel Busi.....	32
Gambar 3.7. Himpunan Fuzzy Variabel Karburator	33
Gambar 3.8. Himpunan Fuzzy Variabel Klep In.....	34
Gambar 3.9. Himpunan Fuzzy Variabel Klep Ex.....	35
Gambar 3.10. Himpunan Fuzzy Variabel Kerusakan Mesin.....	36
Gambar 3.11. Representasi Variabel Celah Busi	41
Gambar 3.12. Representasi Variabel Setingan Karburator.....	42
Gambar 3.13. Representasi Variabel Celah Klep In.....	43
Gambar 3.14. Representasi Variabel Celah Klep Ex.....	44
Gambar 3.15. Representasi Variabel Kondisi Kerusakan Mesin	45
Gambar 3.16. Hasil Komposisi Aturan	47
Gambar 3.17. Rancangan Antarmuka Home	55
Gambar 3.18. Rancangan Antarmuka Kalkulasi	55
Gambar 3.19. Rancangan Antarmuka Ubah Batas	56
Gambar 3.20. Rancangan Antarmuka Tampil Grafik.....	57
Gambar 3.21. Rancangan Antarmuka Help.....	57
Gambar 4.1. Implementasi Rancangan Antarmuka Home	60

Gambar 4.2. Implementasi Rancangan Antarmuka Kalkulasi	61
Gambar 4.3. Implementasi Rancangan Antarmuka Ubah Batas	62
Gambar 4.4. Implementasi Rancangan Antarmuka Tampil Grafik.....	62
Gambar 4.5. Implementasi Rancangan Antarmuka Help	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Honda CS-1.....	6
Tabel 2.2. Contoh Penulisan SRS.....	17
Tabel 2.3. Komponen ERD	19
Tabel 2.4. Komponen DFD	20
Tabel 3.1. Tabel Karakteristik Pengguna Sistem	24
Tabel 3.2. Tabel Spesifikasi dan Kebutuhan Fungsional Sistem	25
Tabel 3.3. Settingan Variabel Input.....	31
Tabel 3.4. Variabel Busi.....	32
Tabel 3.5. Variabel Karburator.....	33
Tabel 3.6. Variabel KlepIn	34
Tabel 3.7. Variabel KlepEx	35
Tabel 3.8. Variabel Kerusakan Mesin	36
Tabel 3.9. Rule Base Aplikasi Penentuan Kondisi Mesin Motor.....	38
Tabel 3.10. Penentuan Kondisi Kerusakan Mesin.....	38
Tabel 3.11. Analisa dan Penanganan Aplikasi Penentuan Kondisi Mesin Motor.....	39
Tabel 3.12. Rancangan Tabel <i>User</i>	49
Tabel 3.13. Rancangan Tabel Analisa	50
Tabel 3.14. Rancangan Tabel Batas	50
Tabel 4.1. Rencana Pengujian	64
Tabel 4.2. Pelaksanaan Pengujian	66

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, dan ruang lingkup tugas akhir mengenai penerapan logika *fuzzy* untuk menentukan kondisi mesin pada sepeda motor transmisi manual studi kasus honda CS-1.

1.1. Latar Belakang

Logika *fuzzy* merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan. Logika *fuzzy* digunakan untuk memecahkan ketidakpastian penyebab dari suatu masalah. Dengan logika *fuzzy* dapat diketahui penyebab dari suatu masalah tersebut, sehingga dapat diambil suatu kesimpulan yang pasti. Logika *fuzzy* banyak digunakan karena diantaranya memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat/pasti (Kusumadewi, 2003).

Proses penalaran yang digunakan dalam logika *fuzzy* adalah *Fuzzy Inference System* (FIS) dengan salah satu metodenya yaitu metode mamdani. Ayuningtyas, Saptono, dan Hidayat (Ayuningtyas et al, 2007) menggunakan FIS dengan metode mamdani untuk menangani permasalahan kesehatan balita dan didapatkan hasil yang akurat. Santoso, Wijana, dan Pratiwi (Santoso et al, 2012) menerapkan logika *fuzzy* dengan metode mamdani untuk menilai kualitas/mutu susu segar dan hasilnya *output* penilaian dengan logika *fuzzy* tidak berbeda nyata penilaian secara konvensional.

Dalam kehidupan sehari-hari, sering ditemukan masalah ketidakpastian, salah satunya adalah dalam perawatan mesin sepeda motor transmisi manual terutama untuk sepeda motor dengan spesifikasi mesin tinggi. Salah satu jenis motor dengan spesifikasi tinggi yaitu honda CS-1 dengan mesin SOHC (*Single Overhead Camshaft*) 125CC. Jenis motor tersebut membuat mekanik perlu memiliki pengalaman dan pengetahuan yang cukup untuk melakukan analisa kondisi mesin sehingga dapat dilakukan tindakan perawatan yang tepat guna dan tepat sasaran. Namun, fakta yang ditemukan di lapangan masih terdapat perbedaan analisa kondisi mesin dari beberapa

mekanik baru yang belum memiliki pengalaman dan pengetahuan yang cukup sehingga menimbulkan perbedaan dan ketidakpastian tindakan perawatan (*fuzziness*).

Berdasarkan hal di atas, penulis mencoba menerapkan logika *fuzzy* untuk menentukan kondisi mesin pada motor transmisi manual studi kasus honda CS-1 guna memberikan pandangan analisa yang sama kepada mekanik baru dengan menggunakan basis pengetahuan dari mekanik yang telah memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah yang dihadapi, yaitu bagaimana menerapkan logika *fuzzy* dengan metode mamdani untuk menentukan kondisi mesin pada sepeda motor transmisi manual studi kasus honda CS-1 yang diimplementasikan ke dalam sebuah aplikasi.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah dapat menerapkan logika *fuzzy* untuk penentuan kondisi mesin pada motor transmisi manual yang diimplementasikan ke dalam suatu aplikasi sehingga dapat memberikan pandangan analisa yang sama kepada mekanik mengenai kondisi mesin beserta saran tindakan penanganan yang sesuai.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan ke dunia nyata di bidang logika *fuzzy*.
2. Sebagai sarana pengembangan aplikasi dalam bidang otomotif, misalnya membantu mekanik dalam menangani permasalahan mesin agar dapat melakukan tindakan yang tepat guna dan tepat sasaran.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup digunakan sebagai batasan agar penyusunan tugas akhir ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penulisan. Adapun ruang lingkup aplikasi penentuan kondisi mesin pada sepeda motor transmisi manual berbasis logika *fuzzy* adalah sebagai berikut:

1. Sistem berbasis *desktop*.
2. Kriteria penentuan kondisi mesin didapat dari hasil wawancara dengan mekanik.
3. Kriteria bersifat tetap dan tidak dapat ditambahkan kriteria baru.
4. Himpunan fuzzy beserta nilai fungsi keanggotaan sudah ditentukan oleh sistem hasil dari wawancara dengan mekanik sehingga bersifat tetap.
5. Sistem penalaran fuzzy menggunakan metode mamdani.
6. Data yang digunakan adalah data dari hasil wawancara dengan mekanik.
7. Implementasi aplikasi menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 2012 dan MySQL sebagai databasenya.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup serta sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir.

BAB II. LANDASAN TEORI

Bab ini membahas landasan teori yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir. Landasan teori tersebut terdiri dari penjelasan Mahasiswa Berprestasi, Sistem Pendukung Keputusan, Logika *Fuzzy*, *Fuzzy* Metode Mamdani, Model Proses *Waterfall*, Visual Basic 2012, dan MySQL.

BAB III. ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisis hasil pada penerapan logika *fuzzy* penentuan kondisi mesin sepeda motor transmisi manual dan perancangan sistem, baik

perancangan struktur data, perancangan fungsional maupun perancangan antarmukanya.

BAB IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang implementasi perangkat lunak serta rincian pengujian perangkat lunak yang dibangun dengan metode *black box*.

BAB V. PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang didapatkan selama proses perancangan sampai sistem diuji serta rencana pengembangan dari perangkat lunak di masa yang akan datang.