

**ANALISA KELAYAKAN EMISI KENDARAAN ANGKUTAN MENGGUNAKAN  
METODE FUZZY SUGENO DI DISHUBKOMINFO KOTA BONTANG  
KALIMANTAN TIMUR**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Pada Program Studi Teknik Informatika



OLEH:

**RUDI HERMANSAH**

NPM : 12.1.03.02.0353

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA  
**UN PGRI KEDIRI**

2016



Skripsi oleh :

**RUDI HERMANSAH**

NPM : 12.1.03.02.0353

Judul :

**ANALISA KELAYAKAN EMISI KENDARAAN ANGKUTAN  
MENGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO DI DISHUBKOMINFO  
KOTA BONTANG KALIMANTAN TIMUR**

Telah Disetujui untuk diajukan Kepada  
Panitia Ujian / Sidang Skripsi Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknik UN PGRI Kediri

Tanggal : 11 Agustus 2016

Pembimbing I

Irwan Setyo Widodo, S.Pd., M.Si  
NIDN. 0701098404

Pembimbing II

Ratih Kumalasari N,S,ST.,M.Kom  
NIDN. 0708028704

Skripsi oleh :

**RUDI HERMANSAH**

NPM : 12.1.03.02.0353

Judul:

**ANALISA KELAYAKAN EMISI KENDARAAN ANGKUTAN  
MENGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO DI DISHUBKOMINFO  
KOTA BONTANG KALIMANTAN TIMUR**

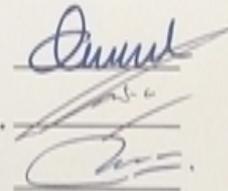
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik UN PGRI Kediri

Pada tanggal : 11 Agustus 2016

**Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan**

Panitia Penguji:

1. Ketua Penguji : Irwan Setyo Widodo, S.Pd., M.Si.
2. Penguji I : Ahmad Bagus Setiawan, ST., M.M., M.Kom.
3. Penguji II : Ratih Kumalasari N., S.ST., M.Kom.



Mengetahui,

Fakultas Teknik



**Dr. SURYO WIDODO, M. Pd**  
NIP. 19640202 199103 002



**ANALISA KELAYAKAN EMISI KENDARAAN ANGKUTAN  
MENGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO DI DISHUBKOMINFO  
KOTA BONTANG KALIMANTAN TIMUR**

Rudi Hermansah

12.1.03.02.0353

Teknik – Teknik Informatika

blistmast@gmail.com

Irwan Setyo Widodo, S.Pd.,M.Si dan Ratih Kumalasari N,S.ST.,M.Kom

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

**ABSTRAK**

Pelaksanaan pengujian emisi masih terbilang belum memadai. Dalam proses pengolahan data pengujian sering terjadi kesalahan penulisan maupun pengambilan hasil kelayakan emisi. Selain itu belum adanya sistem pengujian kelayakan berdasarkan nilai output dari alat uji manual yang menjadikan proses pengujian semakin lama.

Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membuat aplikasi berbasis web dengan database mysql untuk menguji kelayakan emisi kendaraan untuk menghitung nilai suatu kelayakan emisi untuk mengetahui apakah emisi kendaraan tersebut layak, layak beresiko, atau tidak layak.

Penelitian ini menggunakan metode fuzzy sugeno dengan subjek penelitian di Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika Kota Bontang. Penelitian mengambil nilai-nilai yang dihasilkan alat uji (perangkat keras) yaitu emisi co, emisi hc, dan ketebalan asap untuk digunakan dalam pembuatan aplikasi analisa kelayakan emisi dengan berbasis web.

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah memperoleh nilai suatu kelayakan emisi yang diterapkan pada aplikasi untuk mengurangi kesalahan pengambilan nilai kelayakan. Berdasarkan simpulan hasil penelitian ini, direkomendasikan untuk memperluas kriteria-kriteria yang ada dalam penelitian ini untuk memperoleh nilai yang lebih akurat dan menggunakan berbagai metode lain yang lebih flexibel.

**Kata Kunci :** SPK, Kendaraan, Emisi, *Fuzzy Sugeno*, *MySQL*.

## I. LATAR BELAKANG

Dinas Perhubungan adalah dinas yang mengelola permasalahan kinerja dan aktivitas perhubungan, mencakup perhubungan darat, laut, dan udara. Sebagai instansi pemerintah pelayanan yang mudah, nyaman, dan tepat selalu menjadi prioritas utama. Dalam hal ini kota Bontang adalah salah satu kota produksi dan sentra industri besar yang banyak menggunakan berbagai aktivitas perhubungan seperti truk, pesawat, kapal laut dan lain sebagainya. Dari ketiga jenis perhubungan, perhubungan darat yang menjadi pusat perhatian dimana banyaknya kendaraan mulai kendaraan sepeda motor sampai kendaraan angkutan seperti bus, truk, *dump* truk, dan lain sebagainya.

Kendaraan yang sudah lama masa produksinya tampak berkarat dan seperti sudah tidak layak pakai. Kondisi mesin dan suara yang dihasilkan sangat mengganggu apalagi disaat masyarakat sedang beristirahat. Selain itu banyaknya jenis kendaraan yang berasap, sering mengganggu pernapasan. Kondisi seperti ini harusnya sudah diantisipasi oleh instansi pemerintah yang bertugas menguji kelayakan kendaraan bermotor.

Berdasarkan undang-undang Nomor 22 Tahun 2009, tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 12, pengujian kendaraan bermotor merupakan serangkaian kegiatan menguji dan atau memeriksa bagian-bagian kendaraan bermotor, kereta gandengan, kereta tempelan, kendaraan khusus dan rangka landasan dalam rangka pemenuhan terhadap persyaratan teknis dan laik jalan. Pengujian berkala kendaraan bermotor tersebut dimaksudkan untuk memberikan kepastian bahwa kendaraan bermotor yang dioperasikan di jalan telah memenuhi persyaratan teknis dan layak jalan serta tidak mencemari lingkungan.

Kendaraan bermotor yang wajib uji berkala untuk memenuhi ambang batas emisi layak jalan yang sesuai dengan ketentuan Peraturan Pemerintah No.8 tahun 2003 tentang Penyelenggaraan Pengujian Kendaraan Bermotor, pasal 5 yaitu :

- (1) Kandungan CO (karbon mono oksida) dan HC (hidro karbon) dan ketebalan asap pada pancaran gas buang kendaraan wajib uji ditetapkan :
  - a. kendaraan bermotor dengan bahan bakar bensin dengan bilangan octan > 87

ditentukan dengan maksimum 4,5 % untuk CO dan 1.200 ppm untuk HC;

- b. kendaraan bermotor dengan bahan bakar solar/diesel dengan bilangan cetan  $> 45$  ditentukan dengan maksimum ekuivalen 50 % Bosch pada diameter 102 mm atau 25 % opasiti untuk ketebalan asap.

- (3) Kandungan CO dan HC serta ketebalan asap gas buang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dan b, diukur pada percepatan bebas (idling/stationer).

Dalam pelayanan pengecekan kelayakan emisi dibutuhkan alat khusus untuk pengujian kadar emisi. Adanya *human error*, berkas yang terlalu banyak, berkas yang belum diurutkan, dan pemasukan data yang masih menggunakan aplikasi tulis seperti *microsoft word* dan *excel* menjadi salah satu penyebab kesalahan data.

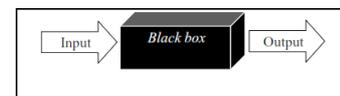
Dalam penelitian ini penulis mengimplementasikan aplikasi untuk menguji kelayakan emisi kendaraan bermotor khusus jenis angkutan barang menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* dengan ketentuan yang berlaku sesuai peraturan daerah No.8 tahun 2003

tentang Penyelenggaraan Pengujian Kendaraan Bermotor, pasal 5.

## II. METODE

### A. Logika Fuzzy

Logika fuzzy pertama di kenalkan oleh Lotfi A. Zadeh (1965) bahwa logika fuzzy merupakan suatu metode pengambilan keputusan berbasis aturan yang digunakan untuk memecahkan keabu-abuan masalah pada sistem yang sulit dimodelkan atau memiliki ambiguitas. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy.



Gambar 2. 1 Blok Diagram Logika Fuzzy sebagai *Black box* (Kusumadewi, 2003)

Pada Gambar 2.1 logika fuzzy dapat dianggap sebagai kotak hitam yang berhuungan antara ruang *input* menuju ruang *output* (Kusumadewi, 2003). Kotak hitam yang dimaksudkan adalah metode yang dapat digunakan untuk mengolah data *input* menjadi *output* dalam bentuk informasi yang baik.

Adapun beberapa alasan mengapa digunakannya logika fuzzy (Kusumadewi, 2003) , adalah:

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti.
2. Penggunaan logika fuzzy yang fleksibel.
3. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
4. Tidak perlu adanya proses pelatihan untuk memodelkan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar.
5. Logika fuzzy didasari pada bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti.

Himpunan fuzzy disebut himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu himpunan  $A$  yang dituliskan dengan  $\mu_A[x]$ , dimana memiliki dua buah kemungkinan nilai (Kusumadewi, 2003), yaitu:

1. Satu (1), yang memiliki arti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan tertentu.
2. Nol (0), yang memiliki arti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan tertentu.

Himpunan fuzzy memiliki dua atribut (Kusumadewi, 2003), yaitu:

1. Linguistik, merupakan penamaan grub yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami/sehari-hari.

Contohnya : MUDA, PAROBAYA, TUA

2. Numeris, merupakan sutau nilai angka yang menunjukkan ukuran darisuatu variabel.

Contohnya : 40, 25, 50, dsb.

## B. Logika Fuzzy

Fuzzy metode sugeno merupakan metode inferensi fuzzy untukaturan yang direpresentasikan dalam bentuk *IF-THEN*, dimana output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear (Kusumadewi, 2003).

Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Model Sugeno menggunakan fungsi keanggotaan *Singleton* yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan 1 pada suatu nilai *crisp* tunggal dan 0 pada nilai *crisp* yang lain. Untuk *Orde 0* dengan rumus :

**IF (x1 is a1) ° (x2 is A2) ° ... ° (xn is An)  
THEN z= k,**

dengan  $A_i$  adalah himpunan *fuzzy* ke  $i$  sebagai *antaseden* (alasan),  $\circ$  adalah operator *fuzzy* (AND atau OR) dan  $k$  merupakan konstanta tegas sebagai *konsekuen* (kesimpulan).

Sedangkan rumus *Orde 1* adalah:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } a_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ \dots \circ (x_n \text{ is } A_n)$$

$$\text{THEN } z = p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n + q,$$

dengan  $A_i$  adalah himpunan *fuzzy* ke  $i$  sebagai *antaseden*,  $\circ$  adalah operator *fuzzy* (AND atau OR),  $p_i$  adalah konstanta ke  $i$  dan  $q$  juga merupakan *konstanta* dalam *konsekuen*.

### C. Simulasi Perhitungan

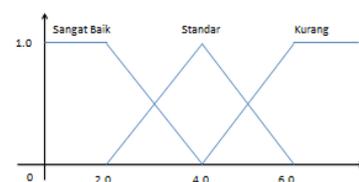
Tahap awal cara kerja dari proses perhitungan Naive Bayes Classifier adalah dengan menentukan kriteria input dan output yang akan digunakan. Kriteria input antara lain emisi HC, emisi CO, dan asap. Sedangkan untuk kategori output adalah tidak layak, layak beresiko, dan layak dengan ketentuan index sebagai berikut (Meimaharani, 2014) :

- Layak (L), index=0.25
- Layak Beresiko (LB), index=0.5
- Tidak Layak (TL), index=0.75

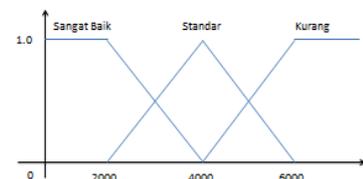
Tahap-tahapnya sebagai berikut :

#### 1. Tahap *Fuzzification*

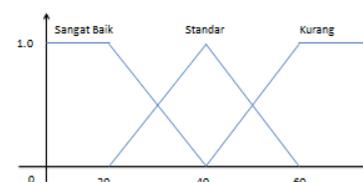
Dengan mengacu pada penelitian Rizky Meimaharani (2014), menentukan suatu fungsi keanggotaan menggunakan kurva bahu dimana variabel ketentuan ada 3, yaitu sangat baik, standar dan kurang. Berikut batas-batas nilai untuk aturan pada setiap kriteria yang di uji yang disesuaikan dengan percepatan kendaraan 3000rpm.



Gambar 2. 2 Fungsi Keanggotaan Emisi CO %



Gambar 2. 3 Fungsi Keanggotaan Emisi HC (ppm)



Gambar 2. 4 Fungsi Keanggotaan Emisi Asap (%)

#### 2. Tahap *Rules Evaluation*

Menentukan aturan untuk mengevaluasi kelayakan dengan hasil tidak layak, layak beresiko,

dan layak. Berikut rule kelayakan yang dibuat menjadi tabel agar lebih mudah dalam pemahaman perhitungan selanjutnya (Meimaharani, 2014).

Tabel 2. 1 Kaidah Fuzzy Kelayakan Emisi Kendaraan

		Emisi Asap			
		SB	Standar	Kurang	
Emisi CO	SB,SB	L	L	LB	
	SB,Standar	L	L	LB	
	SB,Kurang	LB	LB	TL	
Dan	Standar, SB	L	LL	LB	
	Standar, Standar	L	LB	LB	
Emisi HC	Standar, Kurang	LB	LB	TL	
	Kurang, SB	LB	LB	TL	
	Kurang, Standar	LB	LB	TL	
	Kurang, Kurang	TL	TL	TL	

### 3. Tahap Rules Evaluation (2)

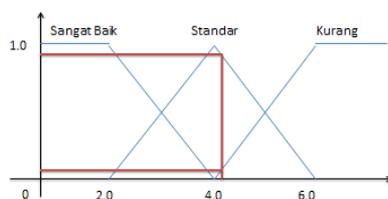
Mengambil data kasus yang akan di uji.

Tabel 2. 2 Data Kasus Uji Emisi Kendaraan

No	Emisi CO	Emisi HC	Emisi Asap
1	4.11	4878.5	34.33
2	4.11	4947.5	36.32
3	3.85	4847.2	44.56
4	4.17	4782.5	35.73
5	4.37	4947.1	34.67
6	3.89	4924.1	42.21
7	4.48	4782.1	43.42
8	3.68	4893.2	45.54
9	3.87	4887.4	31.22
10	3.21	4979.2	43.75

### 4. Tahap Rules Evaluation (3)

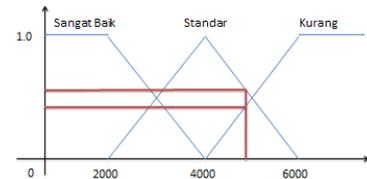
Menghitung kelayakan emisi pada kasus pertama pada tabel 2.2.



Gambar 2. 5 Rule Evaluation Emisi CO

$$\mu_{Standart}[4.11] = (6.0-4.11)/(6.0-4.0) = 1.89/2 = 0.945$$

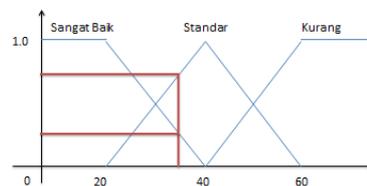
$$\mu_{Kurang}[4.11] = (4.11-4.0)/(6.0-4.0) = 0.11/2 = 0.055$$



Gambar 2. 6 Rule Evaluation Emisi HC

$$\mu_{Standart}[4878.5] = (6000-4878.5)/(6000-4000) = 1122/2000 = 0.56$$

$$\mu_{Kurang}[4878.5] = (4878.5-4000)/(878.5-4000) = 120/2000 = 0.43$$



Gambar 2. 7 Rule Evaluation Emisi Asap

$$\mu_{Sangatbaik}[34.33] = (40-34.33)/(40-20) = 5.67/20 = 0.2835$$

$$\mu_{Standart}[34.33] = (34.33-20)/(40-20) = 14.33/20 = 0.7165$$

### 5. Tahap Rules Evaluation (4)

Memilih bobot minimum dari perhitungan pada tahap diatas yang memenuhi kasus pertama.

Tabel 2.3 Data Hasil Pembobotan  
Dari Rule dan Kasus Pertama

	Emisi Asap			
	SB	Standart	Kurang	
Emisi CO	SB,SB	L	L	LB
	SB,Standart	L	L	LB
Dan	SB,Kurang	LB	LB	LB
	Standart, SB	L	L	LB
Emisi HC	Standart, Standart	0.283	0.56	LB
	Standart, Kurang	0.283	0.43	TL
	Kurang, SB	LB	LB	TL
	Kurang, Standart	0.055	0.055	TL
	Kurang, Kurang	0.055	0.055	TL

### 6. Tahap L3 Defuzzification

Pada tahap ini mengambil nilai maximum dari masing-masing bobot kriteria dalam tabel diatas.

Diperoleh  $f = \{TL, LB, L\} = \{0.55, 0.56, 0.28\}$

Max method : index tertinggi 0.56 dengan hasil **Layak Beresiko**

Centroid method dengan metode Sugeno :

Decision index=

$$(0.55 \times 0.75) + (0.56 \times 0.5) + (0.28 \times 0.25) / (0.55 + 0.56 + 0.28) =$$

$$(0.292 + 0.26 + 0.02) / 0.988 =$$

$$0.572 / 0.988 = \mathbf{0.4364}$$

Tabel 2.4 Hasil keputusan menggunakan Fuzzy Sugeno

No	Emisi CO	Emisi HC	Emisi Asap	Centroid method	Keputusan
1	4.11	4878.5	34.33	0.5790	LB
2	4.11	4947.5	36.32	0.37	LB
3	3.85	4847.2	44.56	0.5660	LB
4	4.17	4782.5	35.73	0.473	LB
5	4.37	4947.1	34.67	0.3555	LB
6	3.89	4924.1	42.21	0.3333	LB
7	4.48	4782.1	43.42	0.2794	L
8	3.68	4893.2	45.54	0.3073	LB
9	3.87	4887.4	31.22	0.3323	LB
10	3.21	4979.2	43.75	3.21	LB

## III. HASIL DAN KESIMPULAN

### A. HASIL

Tahap selanjutnya setelah perancangan adalah tahap implementasi program. Pada tahap implementasi ini, aplikasi dibuat menggunakan bahasa PHP dan basis data MySQL.

#### 1. Tampilan form login admin

Form login digunakan oleh admin yang selanjutnya digunakan untuk mengubah data kriteria.

Gambar 3.1 Tampilan Form Login

#### 2. Form data kriteria

Form ini digunakan untuk menampilkan batas uji emisi.

Gambar 3.2 Data Kriteria

#### 3. Form data kendaraan

Form ini digunakan untuk menampilkan data kendaraan yang sudah disimpan didatabase.

Gambar 3.3 Data kendaraan

#### 4. Form hasil input nilai kriteria



The screenshot shows a web application interface for 'Analisa Kelayakan Emisi'. It features a sidebar menu with options like 'Home', 'Data Kendaraan', 'Data Kelayakan', 'Batas Uji', and 'Tentang Program'. The main content area is titled 'Update Data Kendaraan' and displays the following information: Nopol: KT3642DE, Pemilik: ANGGA PRASETYA, Jenis: 1, Tahun: 2012. Below this, there are input fields for 'emisi co' (value: 2.5), 'emisi hc' (value: 3541), and 'emisi asap' (value: 40). At the bottom, there are three buttons: 'Simpan' (blue), 'Kembali' (orange), and 'Kembali' (red).

Gambar 3.4 Input Kriteria

#### 5. Form hasil perhitungan kelayakan

Form hasil perhitungan menampilkan hasil kelayakan dari kendaraan yang sudah diinputkan dan sudah melalui proses uji kelayakan menggunakan metode fuzzy.



The screenshot shows the 'Analisa Kelayakan Emisi' application displaying a table of results. The table has columns for 'No', 'Nopol', 'Emisi CO', 'Emisi HC', 'Emisi Asap', 'Index', 'Hasil', 'Tanggal', 'Uji', 'Revisy', and 'Detail'. The data is as follows:

No	Nopol	Emisi CO	Emisi HC	Emisi Asap	Index	Hasil	Tanggal	Uji	Revisy	Detail
1	KT3642DE	2.5	3541	40	0.3125	Lolos	2016-05-16			
2	KT7073DR	3.55	4847.2	44.16	0.5388970308903	Lolos Bersyarat	2016-05-13			
3	KT2600DA	4.11	4847.5	36.32	0.4376588908057	Lolos	2016-07-27			
4	KT3714D3	4.11	4878.50	34.33	0.42647884744056	Lolos Bersyarat	2016-07-27			
8	KT7557DR	3.88	4824.1	42.010	0.5187242198221	Lolos Bersyarat	2016-07-27			

Gambar 3.5 hasil kelayakan

### B. KESIMPULAN

Telah dihasilkan sebuah aplikasi untuk menguji kelayakan emisi kendaraan angkutan berbasis web menggunakan metode fuzzy sugeno di Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika kota Bontang Kalimantan Timur. Penerapan metode fuzzy sugeno dalam aplikasi tersebut yang berfokus pada kriteria yaitu emisi CO, emisi HC dan emisi asap menghasilkan output sistem berupa kelayakan

emisi kendaraan yaitu lolos, lolos bersyarat dan tidak lolos.

### C. SARAN

Adapun saran dari pembuatan dan penerapan sistem analisa kelayakan emisi pada Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika kota Bontang Kalimantan Timur yang dapat digunakan untuk mengembngkan penelitian selanjutnya sebagai berikut :

1. Untuk menghasilkan sebuah sistem yang lebih baik, maka diperlukan pengembangan sistem dengan menambah berbagai kriteria penguji serta metode-metode lain yang bisa diterapkan dalam proses perhitungan kelayakan kendaraan emisi kendaraan angkutan.
2. Ketelitian user saat memasukkan data ditingkatkan supaya bisa mengurangi terjadinya kesalahan sistem.

### IV. DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Muhammad.2014.*Implementasi Metode Sugeno Pada Sistem Pakar Penentuan Stadium Pada Penyakit Tuberculosis (Tbc)*. Pelita Informatika Budi Darma, Volume : VII, Nomor: 3 ISSN:

- 2301-9425. (online), tersedia: (<http://pelita-informatika.com/berkas/jurnal/5.M.arsyad.pdf>), diunduh 27 Juli 2016.
- Keenan, C. W., Kleinfelter, D. C., Wood, J. H. 1980. *General College Chemistry. 6th edition*. Knoxville: Harper & Row Publisher, Inc.
- Kusumadewi, Sri. 2002. *Analisis Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan. Hukum Online. (online), tersedia: (<http://hukumonline.com>), diunduh 27 Juli 2016.
- Pratiwi, M. P. 2015. *Analisa Kelayakan Truk Pengangkut Material Alam Pt. Arga Wastu Sluke – Rembang Menggunakan Fuzzy Logic Tsukamoto*. Jurnal *Techno.COM*, Vol. 14, No. 1. (online), tersedia: (<http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/technoc/article/download/705/492>), diunduh 27 Juli 2016.
- Ramdhani, Indra. Juni 2012. *Fuzzy inference system dengan metode sugeno untuk penentuan banyaknya asisten laboratorium yang diterima pada saat rekrutmen*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012 (SNATI 2012), Yogyakarta, 15-16 Juni 2012. (online), tersedia: <http://journal.uii.ac.id/index.php/Snati/article/download/2902/2663>, diunduh 27 juli 2016.
- Rofiq, Muhammad. 2013. *Perancangan Manajemen Bandwidth Internet Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno*. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA, Vol.7 No.1. (online), tersedia: ([http://lp3m.asia.ac.id/wp-content/uploads/2013/06/Naskah-Jurnal-JITIKA-Vol7No1\\_STMIK\\_ASIA.pdf](http://lp3m.asia.ac.id/wp-content/uploads/2013/06/Naskah-Jurnal-JITIKA-Vol7No1_STMIK_ASIA.pdf)), diunduh 27 Juli 2016.
- Sari, N. R. 2015. *Fuzzy Inference System Tsukamoto Untuk Menentukan Kelayakan Calon Pegawai*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia, 2-3

- November 2015. (online), tersedia:([http://is.its.ac.id/pubs/oajis/index.php/file/download\\_file/1572](http://is.its.ac.id/pubs/oajis/index.php/file/download_file/1572)), diunduh 27 juli 2016.
- Subekti, S. A.2014.*Penggunaan Metode Fuzzy Mamdani dan Sugeno untuk Pengambilan Keputusan dalam Analisis Kredit*.Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan, Salatiga, 9 November 2013. (online),tersedia:([http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/3987/2/T1\\_662010002\\_Fulltext.pdf](http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/3987/2/T1_662010002_Fulltext.pdf)) , diunduh 27 Juli 2016.
- Suryadi,K.&Ramdhani, M.A.1998. *Sistem Pendukung Keputusan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suwandi.2011.*Aplikasi Sistem Inferensi Fuzzy Metode Sugeno Dalam Memperkirakan Produksi Air Mineral Dalam Kemasan*. Makalah disajikan pada Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Yogyakarta, 14 Mei 2011. (online), tersedia: (<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Master-16955-Paper-pdf.pdf>), diunduh 27 Juli 2016.
- Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen. Hukum Online. (online), tersedia: (<http://hukumonline.com>), diunduh 27 Juli 2016.
- Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Hukum Online. (online), tersedia: (<http://hukumonline.com>), diunduh 27 Juli 2016.