

***FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) METODE SUGENO PADA
KLASIFIKASI PENENTUAN KUALITAS AIR SUNGAI***

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya*



Oleh :

**DEVI WAHYUNI LESTARI
NIM : 09111002036**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

***FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) METODE SUGENO PADA
KLASIFIKASI PENENTUAN KUALITAS AIR SUNGAI***

Oleh :

**DEVI WAHYUNI LESTARI
NIM : 09111002036**

Palembang, Mei 2018

Pembimbing I



Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

Pembimbing II,



Hadipurnawan Satria, Ph.D.
NIP.198004182015109101

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M. T.
NIP 197706012009121004

TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Sabtu tanggal 21 April 2018 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Devi Wahyuni Lestari
NIM : 09111002036
Judul : *Fuzzy Inference System (FIS) Metode Sugeno Pada Klasifikasi Penentuan Kualitas Air Sungai*

1. Ketua Penguji

Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004



2. Sekretaris

Hadipurnawan Satria, Ph.D.
NIP. 198004182015109101




3. Penguji I

Yoppy Sazaki, M.T.
NIP. 197406062012101201



4. Penguji II

Angina Primanita, M.IT.
NIP. 198908062015042002



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Devi Wahyuni Lestari
NIM : 09111002036
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : *Fuzzy Inference System (FIS) Metode
Sugeno Pada Klasifikasi Penentuan Kualitas
Air Sungai*
Hasil Pengecekan
Software iThenticate/Turnitin : 16%

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, April 2018



DEVI WAHYUNI LESTARI
NIM. 09111002036

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ “Tidak ada pekerjaan yang sia – sia jika dilakukan dengan ikhlas”
- ❖ “Karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan”
(Q.S. Al Insyirah : 5)
- ❖ “Jangan pernah menyalahkan keadaan. Semua yang terjadi memiliki hikmah dan merupakan pembelajaran untuk kehidupan yang lebih baik”

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Kedua Orang Tua
- Keluarga Besarku
- INDEPENDENT
- Dosen Pengajarku Di Fasilkom
- Almamater Universitas Sriwijaya

***FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) METODE SUGENO PADA
KLASIFIKASI PENENTUAN KUALITAS AIR SUNGAI***

DEVI WAHYUNI LESTARI

09111002036

ABSTRAK

Klasifikasi mutu air di atur berdasarkan Peraturan Gubernur Sumatera Selatan No 16 Tahun 2005. Di dalam peraturan ini, peruntukan air diklasifikasikan menjadi empat kelas, seperti kelas I untuk air baku air minum, kelas II untuk sarana/prasarana rekreasi air, kelas III untuk pembudidayaan ikan air tawar, kelas IV untuk pengairan tanaman. Klasifikasi ini membantu dalam memanfaatkan air sesuai dengan kualitasnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis air sungai menggunakan parameter yang terdiri dari pH, BOD, COD, DO, TSS, Nitrat, Total Coliform, Suhu, Fenol, serta Lemak dan Minyak. Terdapat 3 proses utama dalam perangkat lunak ini, yaitu *fuzzifikasi*, inferensi dan *defuzzifikasi*. Metode sugeno menggunakan *defuzzifikasi Weighted Average*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat lunak mampu mengklasifikasikan air sungai sesuai dengan Peraturan Gubernur dengan tingkat akurasi 97,5% dari hasil pengujian terhadap 120 data sungai.

Kata Kunci : Klasifikasi mutu air, Kualitas Air Sungai, Metode Sugeno, *Weighted Average*.

***FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) SUGENO METHOD IN DETERMINE
RIVER WATER QUALITY CLASSIFICATION***

DEVI WAHYUNI LESTARI

09111002036

ABSTRACT

Water quality classification is governed by South Sumatera Governor Regulation No. 16 of 2005. In this regulation, water allocations are classified into four classes, such as first class for raw water for drinking water, second class for water recreation facilities, third class for freshwater fish farming, fourth class for irrigation. This classification helps in utilizing water according to its quality. Therefore, this study aims to analyze river water using pH, BOD, COD, DO, TSS, Nitrate, Total Coliform, Temperature, Phenol, and Fat and Oil. River water classification software has three main processes: fuzzification, inference and defuzzification. Process defuzzification on sugeno method using Weighted Average. The results showed that the software was able to classify river water according to the Governor Regulation with 97.5% accuracy of the test results using 120 river data.

Key Word : Water Quality, River Water Quality, Sugeno Method, *Weighted Average*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT., karena atas nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“Fuzzy Inference System (FIS) Metode Sugeno Pada Klasifikasi Penentuan Kualitas Air Sungai”**. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan tingkat sarjana pada jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan terus mendukung penulis dalam rangka menyelesaikan laporan Tugas Akhir, di antaranya:

1. Papaku Baharuddin, SE. Ak dan ibuku Kartini, S. Pd., yang telah memberikan doa, motivasi, serta semangat yang sangat besar dalam setiap langkah yang penulis ambil sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan menjadi seorang sarjana ilmu komputer di Universitas Sriwijaya;
2. Kakak dan adik-adikku yang senantiasa menjadi tempat berbagi keluh kesah terhadap kehidupan, memberi canda dan tawa, serta yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dari setiap langkah yang penulis tempuh selama ini;
3. Keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis dalam setiap pilihan yang penulis ambil;
4. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya;
5. Bapak Rifkie Primartha, M.T. selaku Ketua Jurusan, pembimbing akademik, dan dosen pembimbing Tugas Akhir serta Hadipurnawan Satria, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, bantuan serta masukan yang membangun kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik;

6. Bapak Yoppy Sazaki, M.T. serta Ibu Anggina Primanita, M.IT. selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dukungan, kritik dan saran serta masukan selama proses penulisan Tugas Akhir;
7. Dosen yang ada di lingkungan Fakultas Ilmu Komputer khususnya dan dosen yang ada di lingkungan Universitas Sriwijaya umumnya yang telah memberikan ilmu kepada penulis;
8. Mbak Winda Kurnia selaku staf Teknik Informatika, serta seluruh karyawan/i Fasilkom Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam urusan administrasi selama kegiatan akademik;
9. Seluruh teman Teknik Informatika 2011 terutama IF B 2011 (Independent) yang telah mendukung selama penyusunan tugas akhir;
10. Seluruh pihak yang turut membantu dalam penyusunan dan penyempurnaan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis yakin dalam tulisan ini masih terdapat banyak kekurangan, maka kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan di masa mendatang. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Palembang, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR ...	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I - 1
1.2 Rumusan Masalah	I - 3
1.3 Tujuan Penelitian.....	I - 3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I - 4
1.5 Batasan Masalah	I - 4

1.6	Metodologi Penelitian	I - 5
1.6.1	Unit Penelitian.....	I - 5
1.6.2	Metode Pengumpulan Data	I - 5
1.6.2.1	Jenis dan Sumber Data	I - 5
1.6.2.2	Teknik Pengumpulan Data	I - 6
1.6.3	Tahapan Penelitian	I - 6
1.6.4	Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak	I - 7
1.7	Sistematika Penulisan	I - 9

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Penelitian Terkait	II - 1
2.2	Klasifikasi Mutu Air	II - 2
2.2.1	Parameter Mutu Air	II - 4
2.3	Landasan Teori	II - 14
2.3.1	Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	II - 14
2.3.1.1	Logika <i>Fuzzy</i>	II - 16
2.3.1.2	Himpunan <i>Fuzzy</i>	II - 17
2.3.1.3	Fungsi Keanggotaan	II - 18
2.3.1.4	Operator Dasar untuk Himpunan <i>Fuzzy</i>	II - 23
2.3.2	Metode <i>Fuzzy</i> Sugeno (TSK)	II - 24
2.4	<i>Rational Unified Process</i> (RUP)	II - 26

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1	Analisis Masalah	III - 1
3.1.1	Analisis Sistem <i>Fuzzy</i>	III - 1
3.1.2	Analisis Fungsi Keanggotaan	III - 2
3.1.2.1	Antesenden	III - 2
3.1.2.1.1	Parameter pH	III - 2
3.1.2.1.2	Parameter BOD	III - 3
3.1.2.1.3	Parameter COD	III - 5
3.1.2.1.4	Parameter DO	III - 6
3.1.2.1.5	Parameter TSS	III - 7
3.1.2.1.6	Parameter Nitrat	III - 8
3.1.2.1.7	Parameter Total Coliform	III - 10
3.1.2.1.8	Parameter Suhu	III - 11
3.1.2.1.9	Parameter Fenol	III - 12
3.1.2.1.10	Parameter Lemak dan Minyak.....	III - 13
3.1.2.2	Konsekuensi	III - 14
3.1.2.2.1	Parameter Kelas	III - 14
3.1.3	Proses <i>Fuzzifikasi</i>	III - 15
3.1.4	Proses Inferensi	III - 19
3.1.4.1	Inferensi Sugeno	III - 20
3.1.5	Proses <i>Defuzzifikasi</i>	III - 22
3.1.5.1	Proses Defuzzifikasi Metode Inferensi Sugeno....	III - 22
3.2	Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak	III - 23

3.2.1 Deskripsi Umum Perangkat Lunak	III - 23
3.2.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak	III - 23
3.2.3 Pemodelan <i>Use Case</i>	III - 24
3.2.3.1 Diagram <i>Use Case</i>	III - 24
3.2.3.2 Definisi Aktor.....	III - 25
3.2.3.3 Definisi <i>Use Case</i>	III - 26
3.2.3.4 Skenario <i>Use Case</i>	III - 26
3.2.4 Diagram Kelas Analisis Penentuan Kualitas Air Sungai	III - 28
3.2.5 Diagram <i>Sequence</i> Penentuan Kualitas Air Sungai	III - 29
3.3 Diagram Kelas	III - 31
3.3.1 Diagram Kelas Kualitas Air Sungai	III - 31
3.4 Perancangan Antarmuka	III - 32

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Perangkat Lunak	IV - 1
4.1.1 Lingkungan Implementasi	IV - 1
4.1.2 Implementasi Kelas	IV - 2
4.1.3 Implementasi Antarmuka	IV - 3
4.2 Pengujian Perangkat Lunak	IV - 4
4.2.1 Lingkungan Pengujian	IV - 4
4.2.2 Rencana Pengujian	IV - 4
4.2.3 Kasus Uji	IV - 5
4.3 Analisis dan Hasil Pengujian Kualitas Air Sungai	IV - 7

4.3.1 Pengujian Terhadap <i>Rule</i> Metode Sugeno	IV - 7
4.3.2 Pengujian Terhadap Proses Kualitas Air Sungai	IV - 7

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V - 1
5.2 Saran	V - 1

DAFTAR PUSTAKA	xx
-----------------------------	----

LAMPIRAN I	LI - I
-------------------------	--------

LAMPIRAN II	LII - 1
--------------------------	---------

LAMPIRAN III	LIII - 1
---------------------------	----------

LAMPIRAN IV	LIV - 1
--------------------------	---------

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1 Representasi Linear Naik	II - 19
Gambar II-2 Representasi Linear Turun	II - 20
Gambar II-3 Representasi Kurva Segitiga	II - 21
Gambar II-4 Representasi Kurva Trapesium	II - 21
Gambar II-5 Representasi Kurva Bentuk Bahu	II - 22
Gambar II-6 Arsitektur <i>Rational Unified Process</i> (RUP)	II - 27
Gambar III-1 Fungsi Keanggotaan pH	III - 2
Gambar III-2 Fungsi Keanggotaan BOD	III - 3
Gambar III-3 Fungsi Keanggotaan COD	III - 5
Gambar III-4 Fungsi Keanggotaan DO	III - 6
Gambar III-5 Fungsi Keanggotaan TSS	III - 7
Gambar III-6 Fungsi Keanggotaan Nitrat	III - 8
Gambar III-7 Fungsi Keanggotaan Total Coliform	III - 10
Gambar III-8 Fungsi Keanggotaan Suhu	III - 11
Gambar III-9 Fungsi Keanggotaan Fenol	III - 12
Gambar III-10 Fungsi Keanggotaan Lemak dan Minyak	III - 13
Gambar III-11 Diagram <i>Use Case</i> Kualitas Air Sungai	III - 25

Gambar III-12 Diagram Kelas Analisis Kualitas Air Sungai	III - 29
Gambar III-13 Diagram <i>Sequence</i> Kualitas Air Sungai	III - 30
Gambar III-14 Diagram Kelas Kualitas Air Sungai	III - 31
Gambar III-15 Rancangan Antarmuka	III - 32
Gambar IV-1 Implementasi Antarmuka.....	IV - 3

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1 Interval Nilai Linguistik Parameter pH ..	III - 2
Tabel III-2 Interval Nilai Linguistik Parameter BOD ..	III - 4
Tabel III-3 Interval Nilai Linguistik Parameter COD ..	III - 5
Tabel III-4 Interval Nilai Linguistik Parameter DO ..	III - 6
Tabel III-5 Interval Nilai Linguistik Parameter TSS ..	III - 8
Tabel III-6 Interval Nilai Linguistik Parameter Nitrat ..	III - 9
Tabel III-7 Interval Nilai Linguistik Parameter Total Coliform ..	III - 10
Tabel III-8 Interval Nilai Linguistik Parameter Suhu ..	III - 11
Tabel III-9 Interval Nilai Linguistik Parameter Fenol ..	III - 12
Tabel III-10 Interval Nilai Linguistik Parameter Lemak dan Minyak ...	III - 13
Tabel III-11 Interval Nilai Linguistik Parameter Kelas ..	III - 14
Tabel III-12 Kebutuhan Fungsional ..	III - 24
Tabel III-13 Kebutuhan Non Fungsional ..	III - 24
Tabel III-14 Definisi Aktor ..	III - 25
Tabel III-15 Definisi <i>Use Case</i> ..	III - 26
Tabel III-16 Skenario <i>Use Case</i> Menentukan Kualitas Air Sungai.....	III - 26
Tabel III-17 Skenario <i>Use Case</i> Mengambil Data <i>Rule</i> dari Excel.....	III - 27

Tabel IV-1 Daftar Implementasi Kelas.....	IV - 2
Tabel IV-2 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Kualitas Air Sungai ..	IV - 4
Tabel IV-3 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Data Rule dari Excel	IV - 4
Tabel IV-4 Pengujian <i>Use Case</i> Kualitas Air Sungai	IV - 5
Tabel IV-5 Pengujian <i>Use Case</i> Data Rule dari Excel..	IV - 6

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I Data Set	LI - 1
Lampiran II Tabel Aturan <i>Fuzzy</i> Sugeno	LII - 1
Lampiran III Hasil Pengujian <i>Fuzzy</i> Sugeno	LIII - 1
Lampiran IV Kode Program	LIV - 1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi yang sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia. Sungai merupakan suatu wadah yang mengalirnya sumber daya air secara gravitasi dari hulu ke hilir. Banyaknya aktivitas domestik dan industri di sepanjang sungai serta adanya dinamika aliran tersebut menimbulkan perubahan kualitas dan kuantitas sungai secara signifikan (Mazenda, Soebroto dan Dewi, 2014).

Diperlukan suatu upaya untuk menjaga kuantitas, kontinuitas, dan kualitas sungai. Salah satu upaya untuk memantau dan mengendalikan pencemaran air sungai adalah melakukan pengukuran dan analisis mutu air sungai.

Berdasarkan Peraturan Gubernur Sumsel No. 16 Tahun 2005 tentang Peruntukan Air dan Baku Mutu Air Sungai Gubernur Sumatera Selatan, klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas yaitu : Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum; Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air; Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan; dan Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian.

Analisis kualitas air sungai dapat dilakukan menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS). Metode sugeno merupakan metode inferensi *fuzzy* yang digunakan sebagai aturan yang direpresentasikan dalam bentuk *IF-THEN*, dimana *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear (Kusumadewi, 2002).

Beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dalam menerapkan metode Sugeno, salah satunya penelitian yang berjudul *Fuzzy Inference System* dengan Metode Sugeno untuk Penentuan Banyaknya Asisten Laboratorium yang Diterima pada saat Rekrutmen (Ramdhani dkk., 2012). Metode Sugeno dinilai sangat baik digunakan dalam proses menghitung jumlah asisten yang ideal bagi sebuah laboratorium. Dimana untuk menentukan jumlah ideal asisten laboratorium yang diterima saat rekrutmen bagi setiap laboratorium menggunakan aturan, kriteria yang ditentukan seperti variabel jumlah asisten sebelumnya (total), jumlah asisten yang keluar, dan jumlah praktikan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Muhammad (2013) dengan judul Perancangan Manajemen *Bandwidth* Internet menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. Metode ini dinilai sangat baik digunakan untuk mengoptimalkan pemakaian akses internet secara keseluruhan karena input sistem yang dipakai merupakan akses internet pada saat itu (*real time*). Dalam proses *fuzzy* input dibagi menjadi 3 (tiga) variabel, yaitu kecepatan *browsing*, kecepatan *download*, dan kecepatan *streaming*. Dalam akses ini tidak melihat kecepatan per *user* tetapi kecepatan total *user* dari masing-masing variabel.

Dimana untuk menentukan kecepatan total *user* menggunakan himpunan kriteria, fungsi keanggotaan dan *defuzzyfikasi* untuk menghasilkan nilai maksimum dari limit *browsing*, *download* dan *streaming*. Hasil pengujian akses internet dengan pengambilan data dari router dengan menghasilkan jumlah pengujian sebanyak 64 buah dengan rata-rata maksimum limit *browsing* 851 kbps, *download* 592 kbps, dan *streaming* 643 kbps.

Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan, dalam penelitian ini dapat menerapkan *Fuzzy Inference System* metode Sugeno dalam kasus penentuan klasifikasi mutu air karena memiliki nilai *output*/keluaran berupa konstanta atau persamaan linier. Selain itu, proses analisa kualitas air dimana *input* yang dibutuhkan adalah parameter uji kualitas air yang terdiri dari TSS, pH, BOD, COD, dan DO. Metode Sugeno digunakan untuk menentukan kualitas air sungai kedalam empat kelas, yaitu Kelas I, Kelas II, Kelas III, dan Kelas IV.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan logika *Fuzzy* Metode Sugeno untuk klasifikasi penentuan kualitas air sungai ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun sebuah sistem klasifikasi untuk mengetahui tingkat kualitas air sungai dengan menggunakan metode Sugeno.

2. Menerapkan metode Sugeno ke dalam klasifikasi dengan kasus yang telah ditentukan, yaitu penentuan kualitas air sungai.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan hasil dan pengetahuan baru dari hasil penerapan Logika *Fuzzy* Metode Sugeno untuk kualitas air sungai sehingga dapat dijadikan referensi ilmu .

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perangkat lunak yang dibuat hanya dapat melakukan klasifikasi kualitas air sungai dengan masukan berupa parameter mutu air saja.
2. Studi kasus pada penelitian ini adalah data dari Badan Lingkungan Hidup Kota Palembang dan Yogyakarta.
3. Data uji yang digunakan adalah sungai yang ada di Palembang pada tahun 2015 dan sungai yang ada di Yogyakarta pada tahun 2016-2017.
4. Analisis data sungai untuk mengetahui kelas dari mutu air.
5. Parameter mutu air yang digunakan terdiri dari 10, yaitu pH, BOD, COD, DO, TSS, Nitrat, Total Coliform, Suhu, Fenol, serta Lemak dan Minyak.

1.6 Metodologi Penelitian

1.6.1 Unit Penelitian

Unit penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak Lantai 1 Gedung A Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya Indralaya.

1.6.2 Metode Pengumpulan Data

1.6.2.1 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder yang diperoleh berupa data pustaka kualitas air sungai dari Badan Lingkungan Hidup pada Wilayah Palembang dan Yogyakarta. Data yang dimaksud merupakan kriteria-kriteria dalam penelitian penentuan kualitas air sungai.

Adapun kelas mutu air sebagai berikut :

1. Kelas I : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan yang lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Kelas II : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan yang lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
3. Kelas III : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau

peruntukan yang lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

4. Kelas IV : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan yang lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

1.6.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara studi pustaka. Pustaka didapatkan dengan cara mengunduh dokumen atau langsung datang ke Badan Lingkungan Hidup Kota Palembang dan Yogyakarta. Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan kriteria-kriteria yang dibutuhkan dalam penelitian penentuan kualitas air sungai yang baik.

1.6.3 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Melakukan studi kepustakaan mengenai metode penelitian yang akan digunakan, dalam hal ini adalah metode Sugeno.
2. Mengumpulkan data yang diperlukan, adapun data yang dimaksud adalah kriteria-kriteria penilaian dalam penelitian kualitas air sungai.
3. Melakukan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *Rational Unified Process* (RUP).

4. Mengimplementasikan metode Sugeno untuk proses kalkulasi penilaian kualitas air sungai dan melakukan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode RUP.
5. Melakukan eksperimen program yang sedang dan atau telah selesai dibuat dengan berbagai inputan nilai kriteria.
6. Melakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil pengujian perangkat lunak.
7. Menarik kesimpulan dan membuat laporan penelitian.

1.6.4 Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak ini didasarkan pada 4 fase metode RUP (*Rational Unified Process*), yaitu :

a. *Inception*

Pada fase *inception*, hal yang dilakukan adalah :

1. Memahami konsep dari metode *fuzzy* Sugeno, sehingga dapat membangun sebuah sistem *fuzzy* yang ideal.
2. Menentukan kebutuhan sistem.
3. Melakukan analisis dan perancangan terhadap fitur-fitur yang dibutuhkan dalam membangun sistem.

b. *Elaboration*

Pada fase *elaboration*, hal yang dilakukan adalah :

1. Mengidentifikasi arsitektur sistem pendukung keputusan penentuan klasifikasi mutu air menggunakan metode *fuzzy* Sugeno berdasarkan *use case* yang telah dilakukan pada tahap insepisi.
2. Menetapkan kebutuhan fungsional dan non fungsional yang berkenaan terhadap sistem yang akan dibangun.
3. Mengidentifikasi diagram-diagram turunan dari diagram *use case* seperti diagram kelas dan *sequence*.

c. Construction

Pada fase *construction*, hal yang dilakukan adalah:

1. Melakukan identifikasi terhadap komponen-komponen sistem yang akan dibangun.
2. Melakukan perancangan antarmuka pengguna dari sistem yang akan dibangun.
3. Melakukan pengkodean secara keseluruhan.
4. Melakukan pengujian terhadap sistem yang akan dibangun secara *black box*.

d. Transition

Pada fase *transition*, hal yang dilakukan adalah :

1. Melakukan sosialisasi perangkat lunak yang telah dikembangkan kepada pengguna akhir.
2. Melakukan perbaikan sistem berdasarkan kesalahan yang ditemukan pada pengujian oleh pengguna akhir.

3. Melakukan pengujian secara keseluruhan setelah dilakukan perbaikan pada fase sebelumnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I berisi penjelasan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, tahapan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II berisi penelitian terkait dan landasan teori yang mendukung pemahaman dari topik laporan tugas akhir ini.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada Bab III berisi analisis dan perancangan terhadap penggunaan metode Sugeno sebagai tahapan awal pengembangan *fuzzy inference system* penentuan kualitas air sungai.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada Bab IV berisi lingkungan, implementasi, pengujian dan analisa kasus uji dari penerapan metode Sugeno untuk penentuan kualitas air sungai.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab V berisi kesimpulan dari semua uraian pada bab-bab sebelumnya dan saran-saran yang diharapkan berguna dalam penerapan *fuzzy inference system* dalam menghasilkan penentuan kualitas air sungai untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hakim, Jabar., Aisjah, Aulia Siti. dan Arifin, Syamsul. 2011. *Perancangan Prediktor Cuaca Maritim Dengan Metode Logika Fuzzy Untuk Meningkatkan Jangkauan Ramalan : Studi Kasus Pelayaran Surabaya-Banjarmasin*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Intan, R. dan Mukaidono, M. 2002. *On Knowledge-based Fuzzy Sets*. International Journal of Fuzzy Systems, Vol 4(2).
- Irmawan, Decky. dan Herusantoso, Khamami. 2011. *Penerapan Logika Fuzzy sebagai Sistem Pendukung Keputusan Prakiraan Cuaca*. e-Indonesia Initiative 2011 (eII2011). Konferensi Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Indonesia. Bandung, 14-16 Juni 2011.
- Klir, George J. and Yuan, Bo. 1995. *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic : Theory and Applications*. New Jersey : Prentice Hall International, Inc.
- Kruchten, P. 2000. *The Rational Unified Process An Introduction, Second Edition*. Massachusetts: Addison Wesley.
- Kusumadewi, Sri. 2002. *Analisis Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Kusumadewi, Sri. dan Purnomo, Hari. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mazenda, Galuh., Soebroto, Arief A. dan Dewi, Chandra. 2014. *Implementasi Fuzzy Inference System (FIS) Metode Tsukamoto pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Air Sungai*. Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology, Volume 01 No.02, November 2014.
- Meimaharani, Rizkysari. dan Listryorini, Tri. 2014. *Analisis Sistem Inference Fuzzy Sugeno Dalam Menentukan Harga Penjualan Tanah Untuk Pembangunan Minimarket*. Jurnal SIMETRIS, Vol 5 No 1, April 2014.
- Negnevitsky, Michael. 2005. *Artificial Intelligence : A Guide to Intelligent Systems Second Edition*. Inggris Addison-Wesley.

- Paramadyastha, Annisah. 2011. *Studi Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Storet dan Metode Indeks Pencemaran di Waduk Sutami*. Malang : Teknik Pengairan Universitas Brawijaya.
- Ramdhani, Indra dkk. 2012. *Fuzzy Inference System Dengan Metode Sugeno untuk Penentuan Banyaknya Asisten Laboratorium yang Diterima pada saat Rekrutmen*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012(SNATI 2012). Yogyakarta, 15-16 Juni 2012.
- Riyani., dkk. 2010. *Sistem Pendukung Keputusan Sertifikasi Badan Usaha Pelaksana Jasa Konstruksi Pada BPD GAPENSI Kaltim*. Jurnal Informatika Mulawarman, Vol 5 No. 1 Februari 2010.
- Rofiq, Muhammad. 2013. *Perancangan Manajemen Bandwidth Internet Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno*. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA, Vol. 7 No. 1, Februari 2013.
- Saragih, Sylvia H. 2013. *Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop*. Pelita Informatika Budi Darma, Volume : IV, Nomor : 2 Agustus 2013.
- Sprague, Ralph H. and Carlson, Eric D. 1982. *Building Effective Decision Support Systems*. New Jersey : Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall, Inc.
- Subakti, Irfan. 2002. *Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)*. Tugas Akhir Program Teknik Informatika. Fakultas Teknologi Informasi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia.
- Turban, Efraim., Aronson, Jay E. and Liang, Ting Peng. 2005. *Decision Support Systems and Intelligent Systems (7th ed)*. In Mc.Carthy, Richard V. New Delhi : Prentice Hall of India.
- Zadeh, Lotfi A. 2000. *Fuzzy Sets and Fuzzy Information-Granulation Theory*. In Da Ruan and Chongfu Huang (Eds). Beijing : Beijing Normal University Press.