

PENENTUAN DAERAH RAWAN POLUSI UDARA DENGAN  
MENGUNAKAN LOGIKA *FUZZY* METODE MAMDANI  
(Studi Kasus di Kota Bandung)

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh  
gelar Sarjana Matematika Departemen Pendidikan Matematika



oleh:

Muhammad Naufal Atalla

NIM 1604302

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA**  
**FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN**  
**ALAM**  
**UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**  
**2020**

Muhammad Naufal Atalla, 2020

*PENENTUAN DAERAH RAWAN POLUSI UDARA DENGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY METODE MAMDANI (STUDI KASUS DI KOTA BANDUNG)*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

**LEMBAR PENGESAHAN**

MUHAMMAD NAUFAL ATALLA

PENENTUAN DAERAH RAWAN POLUSI UDARA DENGAN  
MENGUNAKAN LOGIKA *FUZZY* METODE MAMDANI  
(Studi Kasus di Kota Bandung)

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I,

**Fitriani Agustina, S.Si., M.Si.**

NIP. 198108142005012001

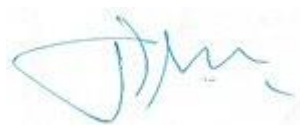
Pembimbing II,

**Lukman, S.Si., M.Si.**

NIP. 196801281994021001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Matematika,

**Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.**

NIP. 196401171992021001

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penentuan Daerah Rawan Polusi Udara Dengan Menggunakan Logika *Fuzzy* Metode Mamdani (Studi Kasus di Kota Bandung)”, ini beserta isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Kuningan, Agustus 2020  
Yang membuat pernyataan,

Muhammad Naufal Atalla  
1604302

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan agar masyarakat menyadari kondisi udara di lingkungan tempat mereka hidup dan menyadari pentingnya menjaga kualitas udara. *Fuzzy Inference System* (FIS) merupakan sistem yang digunakan dalam pengambilan keputusan dari sejumlah data yang memiliki ketidakpastian *fuzzy* antara lain dalam Sistem Informasi Geografis (SIG). Dalam penelitian ini FIS digunakan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan suatu daerah rawan polusi udara di Kota Bandung yang digambarkan dalam bentuk peta tematik. Parameter-parameter penentu kerawanan yang digunakan antara lain konsentrasi PM<sub>10</sub>, konsentrasi SO<sub>2</sub>, dan curah hujan. Metode yang digunakan dalam sistem ini adalah metode Mamdani. Data yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 89 data. Secara umum pada peta, dapat dilihat bahwa Kota Bandung dikategorikan sebagai daerah tidak rawan polusi udara dengan nilai kerawanan rata-rata sebesar 17,235. Namun pada Bulan Maret terdapat daerah yang dikategorikan rawan polusi udara yaitu Kecamatan Regol, Lengkong, Bandung Kidul, Buahbatu, Rancasari, dan Gedebage dengan nilai kerawanan sebesar 47,5.

**Kata Kunci:** Polusi Udara, Logika *Fuzzy*, Metode Mamdani, Peta Tematik, Sistem Informasi Geografis.

## **ABSTRACT**

*This study aims to make people aware of the air condition in the environment where they live and realize the importance of maintaining air quality. Fuzzy Inference System (FIS) is a system used in decision making from a number of data that have fuzzy uncertainty, including in Geographic Information Systems (SIG). In this study, FIS used in the decision to specify an area prone to air pollution in the city of Bandung which is illustrated in the form of thematic maps. The parameters determining the vulnerability used among others are PM10 concentration, SO2 concentration, and rainfall. The method used in this system is the Mamdani method. The data used in this study were 89 data. In general, on the map, it can be seen that the city of Bandung is categorized as an area not prone to air pollution with an average vulnerability value of 17,235. However, in March there were areas categorized as air pollution-prone namely Regol, Lengkong, Kidul, Buahbatu, Rancasari, and Gedebage Districts with a vulnerability value of 47.5.*

**Keywords:** *Air Pollution, Fuzzy Logic, Mamdani Method, Thematic Map, Geographic Information System.*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Pembatasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Himpunan .....	5
2.2 Himpunan Semesta .....	5
2.3 Himpunan Tegas .....	6
2.4 Logika <i>Fuzzy</i> .....	6
2.5 Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	7
2.6 Komponen Dasar Sistem <i>Fuzzy</i> .....	8
2.7 Fungsi Keanggotaan .....	9
2.8 Operator Dasar Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	15
2.9 Fungsi Implikasi .....	16
2.10 Metode Mamdani .....	16
2.11 Pengertian Sistem .....	19
2.12 Pengertian Informasi .....	20
2.13 Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	20

2.13.1 Ciri-Ciri SIG .....	21
2.13.2 Subsistem SIG .....	21
2.13.3 Komponen SIG .....	22
2.13.4 Model Data Dalam SIG .....	23
2.13.5 Manfaat SIG .....	23
2.14 Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) .....	24
<b>BAB III PENERAPAN LOGIKA FUZZY METODE MAMDANI PADA</b>	
<b>PENENTUAN DAERAH RAWAN POLUSI UDARA .....</b>	<b>31</b>
3.1 Analisis Masalah .....	31
3.1.1 Letak Stasiun Monitor .....	31
3.1.2 Permasalahan Letak Stasiun Monitor .....	31
3.2 Analisis Data Secara Teoritis .....	32
3.2.1 Fuzzifikasi .....	33
3.2.2 Aplikasi Operator <i>Fuzzy</i> .....	38
3.2.3 Aplikasi Fungsi Implikasi .....	39
3.2.4 Komposisi Aturan .....	42
3.2.5 Defuzzifikasi .....	43
3.3 Tahapan Pengolahan Data Menggunakan MATLAB R2014a .....	43
3.3.1 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> dan Fungsi Keanggotaannya .....	44
3.3.2 <i>Input</i> Aturan-Aturan <i>Fuzzy</i> .....	46
3.3.3 Defuzzifikasi .....	47
<b>BAB IV HASIL IMPLEMENTASI .....</b>	<b>49</b>
4.1 Pendahuluan .....	49
4.2 Penentuan Stasiun per Kecamatan di Kota Bandung .....	50
4.3 Pengolahan Data <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	52
4.3.1 Hasil Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> dan Fungsi Keanggotaannya .....	52
4.3.2 Hasil <i>Input</i> Aturan-Aturan <i>Fuzzy</i> .....	55
4.3.3 Defuzzifikasi dan Interpretasi .....	56
4.4 Implementasi Peta Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran .....	64

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>67</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>77</b>



## DAFTAR PUSTAKA

- Chung, C.-J., Hsieh, Y.-Y., & Lin, H.-C. (2019). *Fuzzy inference system for modeling the environmental risk map of air pollutants in Taiwan*. *Journal of Environmental Management*. 246: 808–820.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. *Index kualitas udara*. Diakses dari <http://iku.menlhk.go.id/aqms/uploads/docs/ispu.pdf>
- Megasari, Riska. (2017). *Optimasi Delay Lampu Hijau Lalu Lintas pada Persimpangan dengan Logika Fuzzy Metode Mamdani*. (skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Milan, S. G., Roozbahani, A., & Banihabib, M. E. (2018). *Fuzzy Optimization Model and Fuzzy Inference System for Conjunctive Use of Surface and Groundwater Resources*. *Journal of Hydrology*.
- Pemerintah Indonesia. (1997). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP 45/MENLH/1997 tentang Indeks Standar Pencemar Udara*.
- Septiani, Reka. (2019). *Optimasi Delay Lampu Hijau Lalu Lintas Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani dan Metode Sugeno*. (skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Purnama, Cucu Suhery, Dedi Triyanto. (2013). *Implementasi Logika Fuzzy Dalam Pengolahan Peta Tematik Daerah Rawan Penyakit Demam Berdarah (Studi Kasus: Kota Pontianak)*. *Jurnal Coding Sistem Komputer*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.
- Ningsih, Nurlia, dkk. (2017). *Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Memprediksi Penjualan Gula*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mahmud, Zulkifli. (2016). *Analisa Perbandingan Metode Sugeno dan Mamdani Dalam Sistem Prediksi Cuaca (Studi Kasus BMKG Kelas III Tanjungpinang)*. Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

- Vinsensia, Desi, Yulia Utami. (2018). *Penerapan Fuzzy Inference System (FIS) Metode Mamdani dalam Pemilihan Jurusan Perguruan Tinggi (Studi Kasus: Pelita Nusantara Medan)*. STMIK Pelita Nusantara. 2(2): 28-36.
- Vinsensia, Desi. (2015). *Study Tentang Aplikasi Fuzzy Logic Mamdani Dalam Penentuan Prestasi Belajar Siswa (Study Kasus: SMP Pembangunan Nasional Pagar Merbau)*. *Jurnal Mantik Penusa*. STMIK Pelita Nusantara. 18(2): 112-117.
- Setyaningsih, Ratna. (2017). *Penggunaan Metode Fuzzy Mamdani Untuk Rancang Bangun Sistem Pemilihan Program Studi Pada Kampus AMIK-BSI Jakarta*. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer*. AMIK BSI Jakarta. 2(2): 15-21.