**LAPORAN TUGAS BESAR LOGIKA SAMAR**

**PROGRAM KEPUTUSAN UDARA LAYAK DIHIRUP**

**MANUSIA ATAU TIDAK**



**DISUSUN OLEH:**

**KELOMPOK 3**

**Bimo Adrian Septianto M0517011**

**Fauzivy Reggiswarashari M0517016**

**Prada Ari Pangestu M0517040**

**Wafirotul Laila M0517048**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**2018**

Latar Belakang

Pencemaran udara sudah lama menjadi masalah kesehatan pada masyarakat, terutama di negara-negara industri yang banyak memiliki pabrik dan kendaraan bermotor (Chandra, 2006). Sekitar 70% penduduk kota di dunia pernah menghirup udara kotor akibat emisi kendaraan bermotor. Kontribusi gas buang kendaraan bermotor sebagai sumber pencemaran udara di kota-kota besar mencapai 60-70%. Gas buangan dari cerobong asap industri berkisar antara 10-15%, sedangkan sisanya berasal dari sumber pembakaran lain seperti pembakaran sampah serta kebakaran hutan. Jarang disadari bahwa, penyebab utama pencemaran udara terbesar adalah gas dan partikel yang diemisikan oleh kendaraan bermotor (Anies, 2015).

Pencemaran udara banyak memberikan pengaruh terhadap kehidupan manusia baik pada orang dewasa maupun anak-anak (Darmono, 2008). Studi penelitian menunjukkan bahwa, angka kematian akibat pencemaran udara berjumlah 50.000-100.000 orang setiap tahunnya. Negara-negara berkembang seperti Indonesia data kesakitan dan kematian yang disebabkan oleh pencemaran udara sampai sekarang belum tersedia, namun diduga kondisinya jauh lebih buruk dan semakin hari semakin memprihatinkan (Anies, 2015).

Untuk mengetahui kondisi suatu udara di suatu area, maka perlu dilakukan pengecekan. Pengecekan ini akan memberikan hasil secara nyata mengenai partikel apa saja yang ada di udara dan dengan mengetahui partikel yang ada maka akan dapat diketahui pula dampak yang akan disebabkan dari adanya partikel tersebut.

Rumusan Masalah

1. Apa saja yang dapat dijadikan indeks untuk mengetahui pencemaran udara?
2. Apa saja parameter yang diperlukan untuk mengukur tingkat kesehatan kondisi udara?
3. Bagaimana cara menilai kondisi udara di suatu tempat?
4. Bagaimana solusi untuk mengetahui apakah udara di sekitar dapat dihirup atau tidak?

Batasan Masalah

* 1. Udara di perkotaan
  2. Udara di pedesaan
  3. Lama pengukuran indeks pencemar udara

Dasar Teori

Definisi *fuzzy* sebagai “suatu nilai yang dapat bernilai bener atau salah secara bersamaan” dijelaskan oleh Setiadji (2009:174) dalam Yogawati (2011:11). Nilai kebenaran dan kesalahan dihitung berdasarkan derajat kenaggotaan yang dimiliki oleh sebuah nilai. Derajat keanggotaan memiliki rentang nilai dari nol hingga satu.

Konsep dari logika *fuzzy* diperkenalkan pada tahun 1965 oleh Professor Lotfi A. Zadeh dari Universitas California untuk pertama kalinya. *Fuzzy* memiliki makna “samar-samar” atau “kabur” yang logikanya digunakan untuk menterjemahkan suatu besaran nilai sebuah variabel linguistik (Yogawati, 2011:11).

Untuk dapat memahami sistem *fuzzy* maka terdapat beberapa hal yang perlu diketahui, yaitu (Kusumadewi, 2002:113):

1. Variabel *fuzzy*

Variabel *fuzzy* adalah variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem *fuzzy.*

1. Himpunan *fuzzy*

Himpunan fuzzy merupakan suatu kelompok yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam sebuah variabel fuzzy. Menurut Kusumadewi (2004:6) dalam Yogawati (2011:15), terdapat dua atribut dalam pembentukan himpunan fuzzy, yaitu:

* Linguistik, merupakan pemberian nama terhadap suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu. Pemberian nama menggunakan bahasa alami.
* Numeris, merupalcan ukuran dari suatu variabel yang ditunjukkan dengan angka (nilai).

Jika diimplementasikan ke dalam metode Tsukamoto, maka variabel input maupun variabel output harus dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Adapun contoh dari himpunan fuzzy yang termasuk dalam variabel umur adalah: muda, parobaya, dan tua. Untuk variabel temperatur, maka himpunan fuzzzy yang termasuk di dalamnya adalah: dingin, sejuk, normal, hangat, dan panas.

1. Semesta pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah jumlah seluruh nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan ke dalam suatu variabel fuzzy, yaitu himpunan bilangan real yang senantiasa bertambah secara menoton dari arah kiri menuju ke kanan. Nilai dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

1. Domain

Domain adalah jumlah seluruh nilai yang diperbolehkan untuk digunakan dalam semesta pembicaraan dan dioperasikan ke dalam sebuah himpunan fuzzy. Bilangan yang digunakan dalam domain adalah bilangan real yang senantiasa naik secara monoton dari kiri ke kanan, dapat berupa bilangan negatif maupun positif. Adapun contoh dari domain himpunan fuzzy adalah sebagai berikut:

Dalam permasalahan yang dibahas kali ini, implementasi digunakan untuk mengolah data terkait dengan pencemaran lingkungan, khususnya adalah pencemaran udara. Pencemaran lingkungan atau polusi adalah proses masuknya polutan ke dalam suatu lingkungan sehingga dapat menurunkan kualitas lingkungan tersebut. Menurut Undang-undang Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup No. 4 tahun 1982, pencemaran lingkungan atau polusi adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Yang dikatakan sebagai polutan adalah suatu zat atau bahan yang kadarnya melebihi ambang batas serta berada pada waktu dan tempat yang tidak tepat, sehingga merupakan bahan pencemar lingkungan, misalnya: bahan kimia, debu, panas dan suara. Polutan tersebut dapat menyebabkan lingkungan menjadi tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya dan akhirnya malah merugikan manusia dan makhluk hidup lainnya.

Berdasarkan lingkungan yang terkena polutan (tempat terjadinya), pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu:

1. Pencemaran Air
2. Pencemaran Tanah
3. Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah peristiwa masuknya, atau tercampurnya, polutan (unsur-unsur berbahaya) ke dalam lapisan udara (atmosfer) yang dapat mengakibatkan menurunnya kualitas udara (lingkungan).

Pencemaran dapat terjadi dimana-mana. Bila pencemaran tersebut terjadi di dalam rumah, di ruang-ruang sekolah ataupun di ruang-ruang perkantoran maka disebut sebagai pencemaran dalam ruang (indoor pollution). Sedangkan bila pencemarannya terjadi di lingkungan rumah, perkotaan, bahkan regional maka disebut sebagai pencemaran di luar ruang (outdoor pollution).

Umumnya, polutan yang mencemari udara berupa gas dan asap. Gas dan asap tersebut berasal dari hasil proses pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna, yang dihasilkan oleh mesin-mesin pabrik, pembangkit listrik dan kendaraan bermotor. Selain itu, gas dan asap tersebut merupakan hasil oksidasi dari berbagai unsur penyusun bahan bakar, yaitu: CO2 (karbondioksida), CO (karbonmonoksida), SOx (belerang oksida) dan NOx (nitrogen oksida).

1. Faktor Penyebab Pencemaran Udara

Pencemaran udara disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Faktor alam (internal), yang bersumber dari aktivitas alam

Contoh:

* abu yang dikeluarkan akibat letusan gunung berapi
* gas-gas vulkanik

1. Faktor manusia (eksternal), yang bersumber dari hasil aktivitas manusia

Contoh:

* hasil pembakaran bahan-bahan fosil dari kendaraan bermotor
* bahan-bahan buangan dari kegiatan pabrik industri yang memakai zat kimia organik dan anorganik
* pemakaian zat-zat kimia yang disemprotkan ke udara

1. Zat-zat Pencemaran Udara

Ada beberapa polutan yang dapat menyebabkan pencemaran udara, antara lain: Karbon monoksida, Nitrogen dioksida, Sulfur dioksida, Partikulat, Hidrokarbon, CFC, Timbal dan Karbondioksida.

1. Karbon monoksida (CO)

Gas yang tidak berwarna, tidak berbau dan bersifat racun. Dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna bahan bakar fosil, misalnya gas buangan kendaraan bermotor.

1. Nitrogen dioksida ()

Gas yang paling beracun. Dihasilkan dari pembakaran batu bara di pabrik, pembangkit energi listrik dan knalpot kendaraan bermotor.

1. Sulfur dioksida ()

Gas yang berbau tajam, tidak berwarna dan tidak bersifat korosi. Dihasilkan dari pembakaran bahan bakar yang mengandung sulfur terutama batubara. Batubara ini biasanya digunakan sebagai bahan bakar pabrik dan pembangkit tenaga listrik.

1. Partikulat (PM10)

Polutan udara yang paling jelas terlihat dan paling berbahaya. Dihasilkan dari cerobong pabrik berupa asap hitam tebal.

1. Hidrokarbon (HC)

Uap bensin yang tidak terbakar. Dihasilkan dari pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna.

1. Chlorofluorocarbon (CFC)

Gas yang dapat menyebabkan menipisnya lapisan ozon yang ada di atmosfer bumi. Dihasilkan dari berbagai alat rumah tangga seperti kulkas, AC, alat pemadam kebakaran, pelarut, pestisida, alat penyemprot (aerosol) pada parfum dan hair spray.

1. Timbal (Pb)

Logam berat yang digunakan manusia untuk meningkatkan pembakaran pada kendaraan bermotor. Hasil pembakaran tersebut menghasilkan timbal oksida yang berbentuk debu atau partikulat yang dapat terhirup oleh manusia.

1. Karbon dioksida ()

Gas yang dihasilkan dari pembakaran sempurna bahan bakar kendaraan bermotor dan pabrik serta gas hasil kebakaran hutan.

1. Dampak Pencemaran Udara Bagi Manusia

Pencemaran udara membawa dampak negatif bagi kehidupan makhluk hidup (organisme), baik hewan, tumbuhan dan manusia.

1. Karbon monoksida (CO)

Mampu mengikat Hb (hemoglobin) sehingga pasokan ke jaringan tubuh terhambat. Hal tersebut menimbulkan gangguan kesehatan berupa; rasa sakit pada dada, nafas pendek, sakit kepala, mual, menurunnya pendengaran dan penglihatan menjadi kabur. Selain itu, fungsi dan koordinasi motorik menjadi lemah. Bila keracunan berat (70 – 80 % Hb dalam darah telah mengikat CO), dapat menyebabkan pingsan dan diikuti dengan kematian.

1. Nitrogen dioksida ()

Dapat menyebabkan timbulnya serangan asma.

1. Sulfur dioksida ()

Menyebabkan kerusakan otak, otot dan jantung.

1. NOx

Menyebabkan iritasi pada paru-paru, mata dan hidung.

1. Hidrokarbon (HC)

Uap bensin yang tidak terbakar. Dihasilkan dari pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna.

1. Chlorofluorocarbon (CFC)

Menyebabkan melanoma (kanker kulit) khususnya bagi orang-orang berkulit terang, katarak dan melemahnya sistem daya tahan tubuh.

1. Timbal (Pb)

Menyebabkan gangguan pada tahap awal pertumbuhan fisik dan mental serta mempengaruhi kecerdasan otak.

Metode

Dalam pembuatan program untuk mengukur kelayakan udara ini, kami menggunakan berbagai sumber untuk mendapatkan keterangan dan penjelasan terkait data yang digunakan. Karena program yang dibuat ini mengenai pencemaran udara, maka sumber yang kami gunakan adalah mengenai apa saja zat yang dapat mencemari udara. Untuk penjelasan lebih jauh mengenai zat pencemar tersebut ada banyak namun dalam pembuatan program ini tidak digunakan secara keseluruhan. Kami memilih beberapa zat sebagai parameter untuk pencemaran udara dengan pertimbangan dari sumber data yang kami dapatkan.

Untuk zat yang digunakan sebagai parameter pencemaran udara pada program ini ada tiga yakni CO, SO2, dan PM10. Pemilihan ketiga parameter CO, SO2, PM10 untuk pencemaran udara ini karena berdasar keputusan Kepala Bapedal No 107 Tahun 1997 Tentang perhitungan dan pelaporan serta informasi indeks standar pencemar udara bahwa dari penelitian nilai dari ketiga parameter di atas, merupakan zat dengan kadar yang paling tinggi di udara. Urutan tingkat bahaya dari ketiga parameter di atas adalah CO, SO2, dan terakhir PM10. Sumbernya didapatkan dari jurnal di mana ketiga parameter di atas yang paling berpengaruh untuk manusia dan meski kadar CO dan SO2 jarang ditemui, akan tetapi ketika menyerang manusia menyebabkan bahaya fatal.

Ketiga parameter tersebut memiliki rentang fungsi keanggotaan dengan nilai yang berbeda. Yaitu terbagi menjadi tiga antara rendah, sedang, dan tinggi.

* 1. CO

Kadar gas CO di udara bisa didapatkan dengan mengukurnya. Kemudian dalam penggunaan datanya dibagi menjadi tiga rentang fungsi keanggotaan. Untuk rentang nilai secara menyeluruh pada parameter CO adalah 0-34 g/m3.

* 1. SO2

Kadar gas SO2 juga dapat diketahui nilainya dengan mengukur kadar gas tersebut di udara dengan rentang waktu tertentu. Sama seperti pada parameter sebelumnya, untuk kadar gas SO2 terbagi dalam tiga rentang fungsi keanggotaan. Untuk rentang nilai gas SO2 secara menyeluruh adalah antara 0-1600 g/m3.

* 1. PM10

Partikel PM10 di udara selain dapat diukur dengan cara yang ilmiah, keberadaannya bahkan bisa diamati dengan jelas karena merupakan zat partikulat. Rentang nilai kadar PM10 secara keseluruhan adalah 0-420 g/m3.

Rentang fungsi keanggotaan didapatkan dari Website Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dan juga dari Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan dengan 5 skala yaitu baik, sedang, tidak sehat, sangat tidak sehat, dan berbahaya. Akan tetapi kami menyederhanakan rentang tersebut menjadi hanya 3 skala. yang terdiri dari skala baik, sedang, dan tidak sehat.

Dengan data parameter seperti yang sudah dijelaskan, maka dapat dilakukan perhitungan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada mengenai pencemaran udara. Langkah tersebut adalah dengan menentukan rentang untuk setiap fungsi keanggotaan dengan membuatnya menjadi himpunan fuzzy pada masing-masing parameter, kemudian menentukan keanggotaan untuk hasil ouput, dan dilanjutkan dengan defuzzifkasi yang akan memberikan hasil pencocokan antara ketiga parameter dengan himpunan fuzzy pada output sehingga bisa didapatkan nilai untuk kondisi udara beserta linguistiknya.

Hasil dan Pembahasan

1. Variabel Linguistik

Berikut merupakan variabel linguistik yang digunakan dalam pembuatan sistem:

1. Kadar gas CO

Kadar gas CO di udara akan sangat mempengaruhi apakah udara yang mengandung gas CO dengan kadar tertentu layak untuk dihirup atau tidak.

1. Kadar gas

Kadar gas di udara akan sangat mempengaruhi apakah udara yang mengandung gas dengan kadar tertentu layak untuk dihirup atau tidak.

1. Kadar gas PM10

Kadar gas PM10 di udara akan sangat mempengaruhi apakah udara yang mengandung gas PM10 dengan kadar tertentu layak untuk dihirup atau tidak.

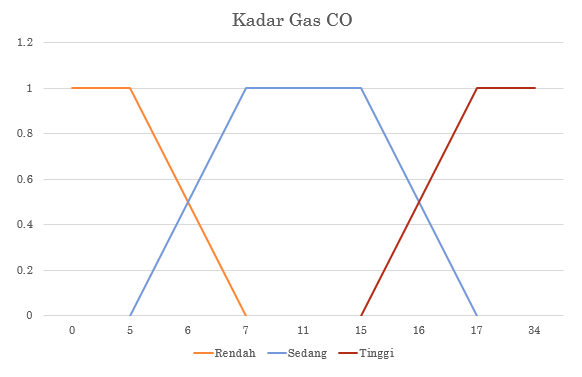
1. Fungsi Keanggotaan dan Grafik

Berikut ini adalah perancangan himpunan *fuzzy* pada penentuan apakah udara di sekitar layak dihirup manusia atau tidak:

1. Kadar gas CO; terdiri atas 3 himpunan *fuzzy*, yaitu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kadar Gas CO** | **Tingkatan Fuzzy** | **Nilai (g/m3)** |
| **Rendah** | **0-7** |
| **Sedang** | **5-17** |
| **Tinggi** | **15-34** |

Pada variabel kadar gas CO, didefinisikan tiga himpunan *fuzzy*, yaitu: RENDAH, SEDANG, dan TINGGI. Untuk merepresentasikan variabel kadar gas CO, digunakan bentuk kurva bahu kiri untuk himpunan *fuzzy* RENDAH, bentuk kurva trapesium untuk himpunan *fuzzy* SEDANG, dan bentuk kurva bahu kanan untuk himpunan *fuzzy* TINGGI. Gambar himpunan *fuzzy* untuk variabel kadar gas CO ditunjukkan pada gambar.

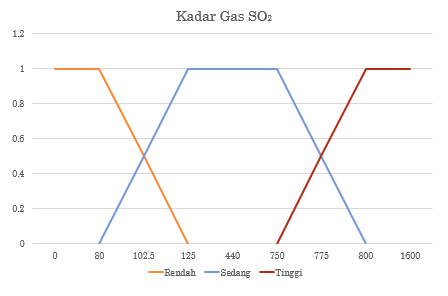


Dengan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

1. Kadar gas ; terdiri atas 3 himpunan *fuzzy*, yaitu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kadar Gas SO2** | **Tingkatan Fuzzy** | **Nilai (g/m3)** |
| **Rendah** | **0 – 125** |
| **Sedang** | **80 - 800** |
| **Tinggi** | 1. **- 1600** |

Pada variabel kadar gas , didefinisikan tiga himpunan *fuzzy*, yaitu: RENDAH, SEDANG, dan TINGGI. Untuk merepresentasikan variabel kadar gas , digunakan bentuk kurva bahu kiri untuk himpunan *fuzzy* RENDAH, bentuk kurva trapesium untuk himpunan *fuzzy* SEDANG, dan bentuk kurva bahu kanan untuk himpunan *fuzzy* TINGGI. Gambar himpunan *fuzzy* untuk variabel kadar gas ditunjukkan pada gambar.

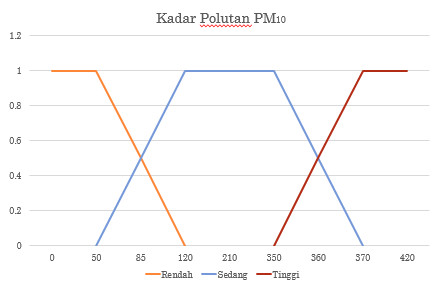


Dengan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

1. Kadar gas PM10; terdiri atas 3 himpunan *fuzzy*, yaitu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kadar Polutan PM10** | **Tingkatan Fuzzy** | **Nilai (g/m3)** |
| **Rendah** | **0 – 120** |
| **Sedang** | **50 - 370** |
| **Tinggi** | **350 - 420** |

Pada variabel kadar gas PM10, didefinisikan tiga himpunan *fuzzy*, yaitu: RENDAH, SEDANG, dan TINGGI. Untuk merepresentasikan variabel kadar gas PM10, digunakan bentuk kurva bahu kiri untuk himpunan *fuzzy* RENDAH, bentuk kurva trapesium untuk himpunan *fuzzy* SEDANG, dan bentuk kurva bahu kanan untuk himpunan *fuzzy* TINGGI. Gambar himpunan *fuzzy* untuk variabel kadar gas PM10 ditunjukkan pada gambar.



Dengan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

Adapun variabel fuzzy yang dimodelkan untuk output, terdiri atas 3 himpunan fuzzy, yaitu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Output** | **Tingkatan Fuzzy** | **Nilai ISPU** |
| **Baik** | **0 – 100** |
| **Sedang** | **100 - 200** |
| **Tidak sehat** | **200 - 300** |

Pada variabel output, didefinisikan tiga himpunan *fuzzy*, yaitu: BAIK, SEDANG, dan TIDAK SEHAT. Berikut adalah fungsi keangotaan dari variabel output:

1. Rule

Setelah tahap pertama, yaitu pembentukan himpunan fuzzy selesai maka tahap selanjutnya yang harus dilakukan adalah pembentukan aturan fuzzy. Aturan-aturan ini dibentuk untuk menyatakan relasi antara input dan output. Berdasarkan kategori kelayakan didapatkan 27 rule maka dapat diberikan aturan-aturan sebagai berikut:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **CO** | **SO2** | **PM10** | **Level** |
| 1 | Rendah | Rendah | Rendah | 1 |
| 2 | Rendah | Rendah | Sedang | 1 |
| 3 | Rendah | Rendah | Tinggi | 2 |
| 4 | Rendah | Sedang | Rendah | 1 |
| 5 | Rendah | Sedang | Sedang | 1 |
| 6 | Rendah | Tinggi | Rendah | 2 |
| 7 | Sedang | Rendah | Rendah | 1 |
| 8 | Rendah | Sedang | Tinggi | 2 |
| 9 | Rendah | Tinggi | Sedang | 2 |
| 10 | Sedang | Rendah | Sedang | 2 |
| 11 | Sedang | Rendah | Tinggi | 2 |
| 12 | Sedang | Sedang | Rendah | 2 |
| 13 | Sedang | Sedang | Sedang | 2 |
| 14 | Sedang | Tinggi | Rendah | 2 |
| 15 | Tinggi | Rendah | Rendah | 2 |
| 16 | Tinggi | Rendah | Sedang | 2 |
| 17 | Tinggi | Sedang | Rendah | 2 |
| 18 | Rendah | Tinggi | Tinggi | 3 |
| 19 | Sedang | Sedang | Tinggi | 3 |
| 20 | Sedang | Tinggi | Sedang | 3 |
| 21 | Sedang | Tinggi | Tinggi | 3 |
| 22 | Tinggi | Rendah | Tinggi | 3 |
| 23 | Tinggi | Sedang | Sedang | 3 |
| 24 | Tinggi | Sedang | Tinggi | 3 |
| 25 | Tinggi | Tinggi | Rendah | 3 |
| 26 | Tinggi | Tinggi | Sedang | 3 |
| 27 | Tinggi | Tinggi | Tinggi | 3 |

1. Peran Inputan

Gas yang digunakan sebagai parameter pencemaran udara pada program ini ada tiga yakni CO, SO2, dan PM10. Pemilihan ketiga parameter CO, SO2, PM10 untuk pencemaran udara ini karena berdasar keputusan Kepala Bapedal No 107 Tahun 1997 Tentang perhitungan dan pelaporan serta informasi indeks standar pencemar udara bahwa dari penelitian nilai dari ketiga parameter di atas, merupakan zat dengan kadar yang paling tinggi di udara. Urutan tingkat bahaya dari ketiga parameter di atas adalah CO, SO2, dan terakhir PM10. Sumbernya didapatkan dari jurnal di mana ketiga parameter di atas yang paling berpengaruh untuk manusia dan meski kadar CO dan SO2 jarang ditemui, akan tetapi ketika menyerang manusia menyebabkan bahaya fatal.

1. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi penentuan kelayakan udara layak dihirup manusia atau tidak dari hasil keadaan partikel di udara aturannya menggunakan metode Tsukamoto. Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga, jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output. Defuzzifikasi yang digunakan dalam menentukan kelayakan air minum adalah dengan metode weighted. Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil rata-rata terbobot fuzzy. Secara umum dirumuskan:

1. Perhitungan Secara Manual

Untuk parameter CO, kadar 4 g/m3 memiliki derajat keanggotaan sebagai berikut:

yang berarti bahwa, kadar CO termasuk rendah dengan derajat keanggotaan 1.

Untuk parameter SO2, kadar 70 g/m3 memiliki derajat keanggotaan sebagai berikut:

yang berarti bahwa, kadar SO2 termasuk rendah dengan derajat keanggotaan 1.

Untuk parameter PM10, kadar 40 g/m3 memiliki derajat keanggotaan sebagai berikut:

yang berarti bahwa, kadar PM10 termasuk rendah dengan derajat keanggotaan 1.

[R1] Jika kadar CO rendah, SO2 rendah, dan PM10 juga rendah maka kelayakannya adalah baik.

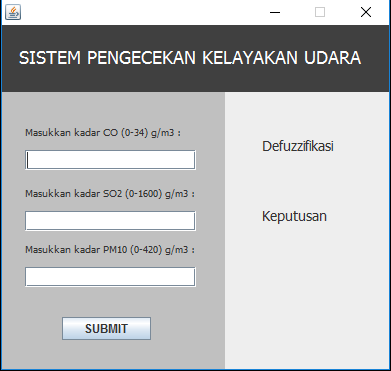
Dengan nilai z, yang diperoleh dari himpunan udara baik adalah:

= 50

1. Perhitungan Secara Otomatis

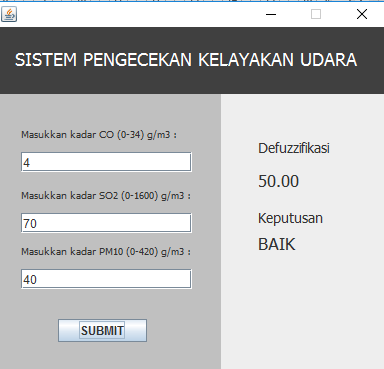
Sistem otomatis dibuat dalam bentuk sebuah program executable dan dibangun dengan bahasa pemrograman Java secara logika yang mengikuti langkah-langkah perhitungan fuzzy inferensi Tsukamoto.

Tampilan awal dari program adalah sebagai berikut:



Pada program tersebut akan ditampilkan informasi tentang apa program ini dan untuk apa. Ditampilkan pula sebuah tempat masukkan untuk variabel-variabel yang dibutuhkan dalam perhitungan, yaitu: kadar gas CO, kadar gas SO2, kadar gas PM10. Pengguna harus memasukkan data tersebut untuk dapat menghitung apakah udara dapat dihirup manusia atau tidak.

Contoh perhitungan menggunakan sistem di atas, menggunakan data yang sama seperti pada contoh perhitungan manual sebelumnya, yaitu data sebagai berikut:



Kesimpulan yang didapatkan dari sistem aplikasi ini adalah nilai defuzzifikasi adalah 50.00 dan untuk tingkat kelayakannya adalah BAIK. Perhitungan secara sistem ini telah sesuai dengan perhitungan yang dilakukan secara manual pada bagian sebelumnya.

Referensi

Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup Republik Indonesia

Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan No. 107 Tahun 1997 *Tentang Perhitungan dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemaran Udara*.

Paeruman, Jepi. 2017. *Jurnal Skripsi Analisis Kualitas Udara pada Kawasan Terminal Daya di Kota Makassar*. Universitas Hassanuddin.

Peran Anggota Kelompok

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NIM | Nama/email | Role | Tanggung jawab |
| M0517016 | Fauzivy Reggiswarashari | Ketua | Membuat program dan rule |
| M0517011 | Bimo Adrian Septianto | Anggota | Membuat laporan |
| M0517040 | Prada Ari Pangestu | Anggota | Membuat program dan diagram |
| M0517048 | Wafirotul Laila | Anggota | Membuat laporan, fungsi keanggotaan, dan rule |