

SISTEM PENDETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI DENGAN GUI MATLAB DI JAKARTA

Chika Permata Putri¹, Mochammad Dava Daviansyah², Muhammad Fikri Firmansyah³, Munawaroh, M.Kom⁴

¹⁻⁴Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitek No. 46 buaran, serpong, Kota Tangerang Selatan. Provinsi Banten 15310

¹⁻⁴Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

e-mail: ¹chika952010@gmail.com, ²mochdava5@gmail.com, ³fikrifirmansyahm62@gmail.com, ⁴dosen00831@unpam.ac.id

Abstrak

Kemajuan teknologi tidak dapat dipungkiri sangat amatlah cepat, yang tentu dapat membantu dalam kegiatan kita. Oleh karena itu untuk memperoleh pekerjaan yang maksimal maka dibuat system digital pada suatu pekerjaan. Pada penelitian kali ini, dilakukan pembuatan sebuah alat untuk mendeteksi datangnya banjir, kali ini yaitu system pendeteksi banjir yang ada di Jakarta. Warga yang sebelumnya tidak mempunyai persiapan ketika datangnya banjir, jika ada alat ini maka warga setidaknya mempunyai persiapan ketika datangnya banjir. Alat ini juga diharapkan dapat mengurangi dampak banjir yang ada di Jakarta dengan logika Fuzzy Mamdani.

Kata kunci: Jakarta, Metode Mamdani, Logika Fuzzy, Deteksi Banjir.

I. PENDAHULUAN

Jakarta merupakan salah satu kota dengan pembangunan dan perkembangannya paling cepat di Indonesia. Banyak aktivitas mengenai perekonomian yang setiap harinya dilakukan di daerah ini karena Jakarta merupakan daerah perkantoran, pertokoan, industri dan pemukiman. Lengkapnya fasilitas juga infrastruktur di kota ini menjadikan kota Jakarta sebagai tempat orang-orang untuk mengadu nasibnya, karena fasilitas yang lengkap memudahkan akses orang-orang untuk mengerjakan pekerjaannya.

Tak dapat dipungkiri, Jakarta juga menjadi salah satu kota dengan penduduk terpadat di Indonesia. Tentu saja pemukiman yang padat ini menjadi suatu permasalahan di Jakarta. Sungai-sungai yang dipakai untuk resapan air pun banyak digunakan untuk membangun rumah, selokan yang berada di sekitar pun ditutup untuk dijadikan lahan pemukiman.

Akibatnya, kota Jakarta tidak memiliki resapan air yang cukup dan menjadikan kota ini selalu banjir setiap tahunnya.

Menurut Hadisusanto, 2011:19-[6] : Banjir merupakan tingginya bidang air melebihi batas normal, umumnya terjadi

pada sungai dan air tersebut mengalir meluap melebihi batas permukaan sungai, dan luapan ialah menggenang pada suatu daerah genangan[1].

Agar banjir di Jakarta dapat lebih teratasi dengan baik, penulis menciptakan alat untuk mendeteksi banjir dengan memberi peringatan dini pada masyarakat yakni ketika volume debit air itu naik. Alat tersebut dinamakan Logika Fuzzy.

Dasar logika Fuzzy ialah teori himpunan Fuzzy. Dalam logika Fuzzy terdapat fungsi keanggotaan. Logika Fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lutfi A. Zadeh di tahun 1965. Profesor tersebut merupakan peneliti yang berasal dari Universitas California dan mendalami ilmu di bidang komputer[2]. Fungsi keanggotaan Fuzzy ini merupakan suatu grafik yang menunjukkan penggambaran titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu aplikasinya ialah kerangka berdasarkan pada teori himpunan dengan aturan Fuzzy berbentuk IF-THEN.

Salah satu metode dalam Fuzzy merupakan metode Mamdani. Metode Mamdani merupakan metode yang paling sering dimanfaatkan perannya karena dalam pengaplikasiannya, metode ini memiliki struktur yang paling sederhana, struktur tersebut ialah operasi MIN-MAX atau MAX-PRODUCT [Sutojo, dkk (2011: 235)] [3]. Metode

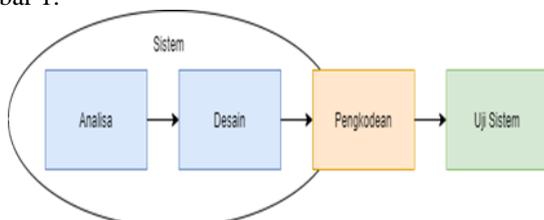
Mamdani merupakan metode yang paling sering diterapkan dalam kehidupan, misalnya penerapan logika Fuzzy Mamdani untuk mendeteksi banjir di Jakarta. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi banjir di Jakarta ialah curah hujan, kepadatan penduduk, ketinggian wilayah, dan drainase. Terdapat juga tahapan-tahapan untuk mendeteksi banjir menggunakan logika Fuzzy ini, yakni pembentukan himpunan Fuzzy, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, dan terakhir penegasan.

II. METODE PELAKSANAAN

Pengimplementasian logika Fuzzy Mamdani untuk mendeteksi terjadinya banjir di Jakarta dan membuat sebuah sistem pendeteksi banjir di daerah Jakarta dengan bantuan software Matlab R2020a berbasis Mamdani Fuzzy Inference System. Awal mula untuk memecahkan permasalahan ini dimulai dengan mengakumulasi faktor atau berbagai penyebab banjir di Jakarta dari instansi yang berhubungan dengan hal ini. Setelah data tersebut didapat, kemudian data tersebut diolah dan dihitung dengan metode Mamdani Fuzzy Inference System, setelah itu, buat sebuah program pendeteksi banjir di Jakarta dengan menggunakan GUI Matlab R2020a.

A. Pembangunan aplikasi sistem pendeteksi banjir

Untuk melakukan proses deteksi banjir di Jakarta dibuat sebuah sistem pendeteksi banjir dengan metode Fuzzy Inference System dengan Matlab R2020a. Pada proses pembuatan sistem pendeteksi banjir menggunakan model sekuensial linier (waterfall), model waterfall seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Model Waterfall

Pemilihan model Waterfall ini dipakai untuk membuat perangkat lunak secara sistematis dan sekuensial. Agar mengetahui tingkat dan kemajuan sistem melalui analisis, desain, kode, dan pengujian. Ditahap analisis, saatnya untuk meng-analisis hal-hal yang dibutuhkan dalam membuat sebuah sistem perangkat lunak. Selanjutnya, di tahap desain inilah tahap untuk menerjemahkan hasil analisis sebelumnya ke dalam sebuah bentuk supaya dapat lebih mudah dipahami oleh para pengguna, selain itu di tahap ini ialah proses desain sistem aplikasi pendeteksi banjir dengan metode Mamdani Fuzzy Inference System. Setelah menerjemahkan, selanjutnya merupakan tahap pengkodean dimana hasil terjemahan pada tahap sebelumnya kemudian dipersiapkan ke dalam bahasa pemrograman. Di tahap ini merupakan tahap dilakukannya pengkodean desain sistem aplikasi pendeteksi banjir di Jakarta menggunakan software Matlab R2020a. Selanjutnya, tahap terakhir proses ini yakni dilakukannya pengujian, sistem yang telah dirancang mulai dari analisis,

desain, dan pengkodean diuji untuk memastikan semua sistem berjalan sebagaimana seharusnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian menggunakan Fuzzy inference system (FIS) ini terdiri dari tiga variable input dan satu variable output. Variable input terdiri dari Curah hujan, Lama hujan, dan Debit sungai. Dan variable output yakni Kemungkinan banjir.

A. Proses Inferensi

[R1] IF curah hujan is gerimis AND lama hujan is sebentar AND debit sungai is rendah THEN kemungkinan banjir is tidak banjir

[R2] IF curah hujan is gerimis AND lama hujan is sebentar AND debit sungai is sedang THEN kemungkinan banjir is tidak banjir

[R3] IF curah hujan is gerimis AND lama hujan is sedang AND debit sungai is tinggi THEN kemungkinan banjir is tidak banjir

[R4] IF curah hujan is sedang AND lama hujan is sebentar AND debit sungai is sedang THEN kemungkinan banjir is tidak banjir

[R5] IF curah hujan is sedang AND lama hujan is sedang AND debit sungai is tinggi THEN kemungkinan banjir is sedang

[R6] IF curah hujan is sedang AND lama hujan is lama AND debit sungai is tinggi THEN kemungkinan banjir is sedang

[R7] IF curah hujan is sedang AND lama hujan is sangat lama AND debit sungai is tinggi THEN kemungkinan banjir is banjir sedang

[R8] IF curah hujan is deras AND lama hujan is sebentar AND debit sungai is rendah THEN kemungkinan banjir is banjir sedang

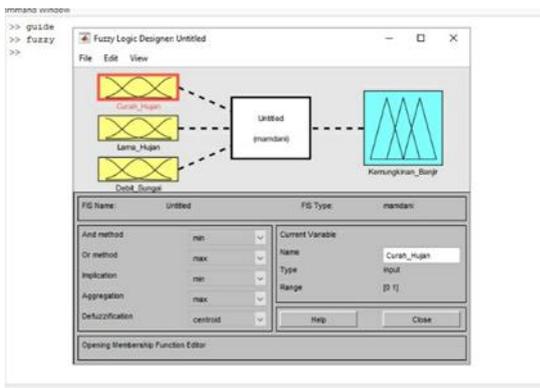
[R9] IF curah hujan is deras AND lama hujan is sedang AND debit sungai is sedang THEN kemungkinan banjir is banjir sedang

[R10] IF curah hujan is deras AND lama hujan is lama AND debit sungai is tinggi THEN kemungkinan banjir is banjir sedang

[R11] IF curah hujan is deras AND lama hujan is sangat lama AND debit sungai is tinggi THEN kemungkinan banjir is banjir besar

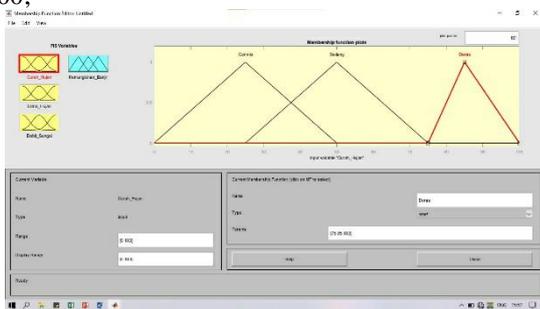
B. Implementasi Sistem Pada Matlab dan Defuzzyfikasi

1. Desain Fuzzy Logic membuat input dan output Mamdani pada aplikasi Matlab.



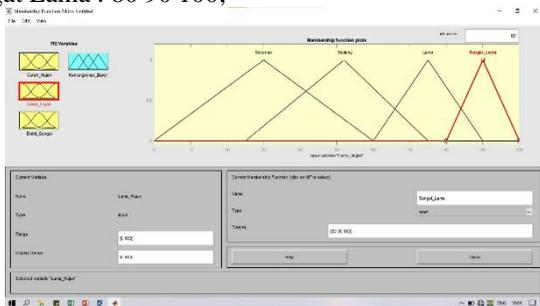
Gambar 2 Variabel input dan output Mamdani

2. Variabel input nilai pada curah hujan dengan nilai input pada Gerimis : 0 25 50; Sedang : 25 50 75; Deras : 75 85 100;



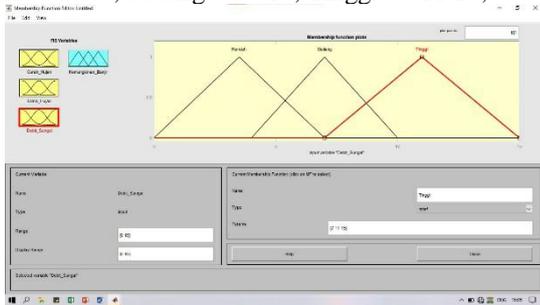
Gambar 3 Variabel Input Curah Hujan

3. Variabel input pada lama hujan dengan nilai input Sebentar : 0 30 60; Sedang : 25 52 75; Lama : 60 75 90; Sangat Lama : 80 90 100;



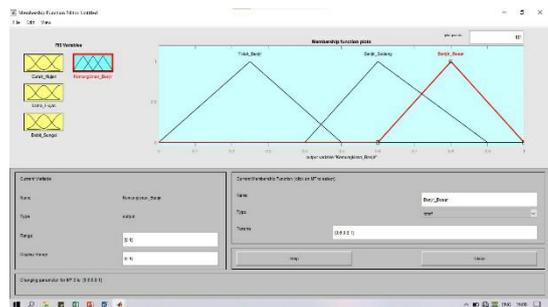
Gambar 4 Variabel Input Lama Hujan

4. Variabel input pada Debit sungai dengan nilai input Redah : 0 3.5 7; Sedang : 4 7 10; Tinggi : 7 11 15;

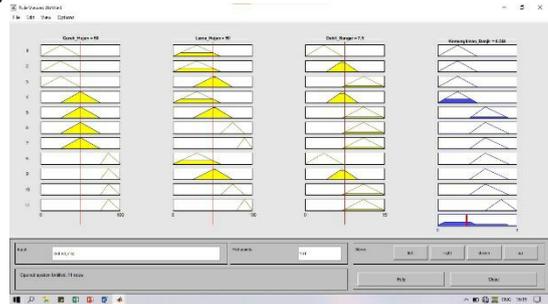


Gambar 5 Variabel Input Debit sungai

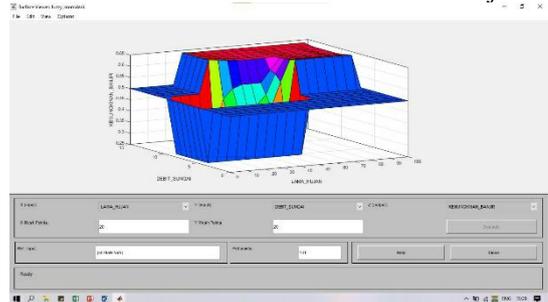
5. Variabel output Kemungkinan banjir dengan input nilai Tidak Banjir : 0 0.25 0.5; Banjir Sedang : 0.4 0.6 0.9; Banjir Besar : 0.6 0.8 1;



6. Rule Viewer Mamdani proses dari Matlab Deteksi Banjir



7. Surface viewer 3D Mamdani deteksi banjir.



Gambar 7 Surface Viewer 3D

C. Implementasi Sistem pada Visual Basic
 Desain dibawah ini merupakan hasil desain sederhana pada sistem deteksi banjir dijakarta dengan bantuan software Matlab R2020a.



Gambar 8 Desain GUI Sistem pendeteksi banjir



Gambar 9 Desain Hasil GUI Sistem Pendeteksi Banjir

IV. SIMPULAN

Dari permasalahan tersebut dapat diketahui bagaimana cara menerapkan logika Fuzzy Mamdani agar dapat mendeteksi banjir di Jakarta. Dimulai dari pembentukan Fuzzy Inference System yang memakai Fuzzy logic toolbox pada software Matlab R2020a dan interface mendayagunakan graphic user interface, disusul dengan melengkapi kode pada software Matlab R2020a. Setelah program tersebut dibuat dan data monografi telah di-input, kemudian hal yang dilakukan selanjutnya ialah melakukan pengujian pada sistem dengan melakukan defuzzikasi agar memperoleh hasil deteksi banjir di daerah Ibu Kota Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Eko Setiawan, "Analisa Metode Fuzzy Mamdani Dan Sugeno Untuk Deteksi Daerah Rentan Banjir : Studi Kasus Kecamatan Pringsewu," *Aisyah J. Informatics Electr. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 72–80, 2019.
- [2] L. W. Trimartanti, "Penerapan Sistem Fuzzy Untuk Diagnosis Campuran Bahan Bakar Dan Udara Pada Mobil F15 Gurt," *Fak. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam Univ. Negeri Yogyakarta*, pp. 7–37, 2011.
- [3] J. Nasir, "Analisis Fuzzy Logic Menentukan Pemilihan Motor Honda Dengan Metode Mamdani," *Edik Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 177–186, 2017.