

Analisa Penyebaran Covid-19 dengan Menggunakan Fuzzy Logic

M. Basyir¹, Aidi Finawan, Zamzami³, Riska Yunda^{4*}

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹m.basyir@pnl.ac.id

²aidifinawan@pnl.ac.id

³zamzami@pnl.ac.id

^{4*}riskayunda098@gmail.com

Abstrak— Covid-19 merupakan virus yang menular sejak Desember 2019, sebuah virus yang menyebabkan infeksi pernafasan. Penularan wabah tersebut sangat cepat sehingga menyebabkan Provinsi Aceh pun ikut tersebar virus corona pada awal Maret 2020. Penyebaran Covid-19 saat ini sangat pesat, sehingga untuk menganalisa tingkat penyebarannya diperlukan penelitian dengan bermacam metode, dalam makalah ini membahas metode *fuzzy logic* sebagai metode analisisnya. Hasil yang diperoleh penyebaran Covid-19 di Provinsi Aceh yang telah disimulasikan menggunakan Matlab menggunakan 3 kategori yaitu kategori rendah, sedang dan tinggi. Setiap kategori memiliki permasalahan yang berbeda-beda, tergantung pada kepatuhan masyarakat Aceh terhadap protokol kesehatan. Pada kategori rendah masyarakat yang menggunakan masker dan hangout tergolong tinggi sehingga penyebaran Covid-19 sedikit. Pada kategori sedang tingkat kesadaran akan protokol kesehatan itu kurang terjaga sehingga dapat penyebaran covid mulai pesat. Sedangkan pada kategori tinggi, masyarakat Aceh tidak mematuhi protokol kesehatan sehingga sampai saat ini penyebaran virus corona sangat pesat. Saat ini yang dibutuhkan adalah menjaga dan mematuhi protokol kesehatan yang telah diterapkan oleh pemerintah untuk memutus rantai penyebaran Covid-19.

Kata kunci— Covid-19, Fuzzy Logic, Aceh

Abstract— Covid-19 is a virus that has been contagious since December 2019, a virus that causes respiratory infections. The spread of the epidemic was so fast that it caused Aceh Province to also spread the corona virus in early March 2020. The current spread of Covid-19 is very fast, so analyzing the level of its spread requires research. This study discusses the fuzzy logic method as a method of analysis. The results of research on the spread of Covid-19 in Aceh Province that have been simulated using Matlab use 3 categories, namely low, medium and high categories. Each category has different problems, depending on the compliance of the Acehnese people with health protocols. In the low category, people who use masks and hangouts are high so that the spread of Covid-19 is small. In the moderate category, the level of awareness of the health protocol was not maintained so that the spread of Covid began rapidly. Whereas in the high category, the people of Aceh do not comply with health protocols so that until now the corona virus has spread very rapidly. Currently what is needed is to maintain and comply with the health protocols that have been implemented by the government to break the chain of spreading Covid-19.

Key Word— Covid-19, Fuzzy Logiz, Aceh

I. PENDAHULUAN

COVID-19 dianggap sebagai virus yang menular sejak Desember 2019, sebuah virus baru yang menyebabkan infeksi pernapasan, hal ini yang menyebabkan penyebaran ke seluruh dunia sampai WHO menyatakan Pandemi COVID-19. Sampai saat ini sumber virus ini belum diketahui pasti, terutama karena tidak ada standart untuk diagnosis dan perawatannya. Awal Januari 2020, wabah corona mulai masuk ke Indonesia dengan dua kasus positif COVID-19. Penularan wabah tersebut sangat cepat sehingga tidak dapat di dibendung oleh siapapun. Identifikasi kasus pertama pada awal Maret itu sudah merupakan transmisi lokal dan bukan penularan kasus impor. Masuknya virus tersebut sangat mungkin terjadi melalui pintu-pintu gerbang di beberapa wilayah Indonesia [1].

Pemerintah Indonesia seara terus menerus melakukan langkah-langkah antisipasi. Antara lain menggunakan *Health Alert Card* atau *Yellow Card*, juga *Thermal Scanner* untuk mengecek suhu tubuh diatas 38,5⁰C di pintu masuk dan keluar RI. Penyebaran Covid-19 yang semakin lama proses penyebarannya semakin meningkat, sehingga pada akhir Maret 2020 Aceh mulai terjangkit wabah corona. Pasien dalam pengawasan (PDP) yang meninggal dunia di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Zainoel Abidin Banda Aceh, dikonfirmasi positif terjangkit virus corona atau Covid-19 yang merupakan kasus pertama di Provinsi Aceh [2].

Model prediksi wabah yang akurat sangat diperlukan untuk mendapatkan wawasan kemungkinan penyebaran dan

konsekuensi dari penyakit menular. Pemerintah dan lembaga legistalis lainnya sangat tergantung wawasan dari model prediksi untuk mengambil kebijakan baru untuk menilai ekeftivitas atas kebijakan sebelumnya. Makalah ini mencoba memberikan kontribusi pada analisa penyebaran COVID-19. Tentu untuk memodelkan matematika penyebaran COVID-19 sangat sulit untuk dapat menganalisa secara tepat. Sehingga mengusulkan untuk menganalisis faktor-faktor yang relevan menggunakan metode fuzzy logic, metode ini mampu mempertihungkan ketidakakurtan dan ketidak pastian (tanpa memerlukan permodelan matematika persoalannya) sehingga penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19) dapat dipredkisi dengan metode Fuzzy Logic.

Virus corona dianggap sangat tinggi patogen menular yang sering ditemukan pada hewan peliharaan tertentu serta pada manusia. Patogen ini merupakan penyebab beberapa penyakit kronis [3]. Sejak Desember 2019, virus dari genus sarbecorirus menyebabkan pneumonia pada beberapa pasien yang ada pada pasar di Kota Wuhan Provinsi Hubei China. Beberapa faktor tertularnya virus corona yaitu orang dengan riwayat perokok, faktor usia, tingkat kekebalan tubuh manusia dan riwayat penyakit yang sedang diderita. Salah satu penyakit yang rentan terkena virus corona yaitu hipertensi, diabetes, penyakit kardiovaskular, penyakit pernapasan seperti asma dan kanker.

COVID-19 adalah jenisnya zoonosis [4], awalnya ditularkan dari hewan ke manusia tetapi sekarang menyebar dengan cepat dari orang keorang dan tingkat penyebaran

infeksi meningkat secara eksponensial, menurut teori ini setiap orang yang terinfeksi dapat menginfeksi lebih dari 2 orang dan masing-masing dapat menginfeksi lebih lanjut lebih dari 2 dan seterusnya. Untuk mengetahui peningkatan proses penularan virus corona, digunakan Fuzzy Logic untuk menganalisa penyebaran COVID-19.

Logika fuzzy adalah sejenis pola dasar komputasi yang memberikan model matematika penalaran manusia untuk menangani berbagai jenis ketidakpastian. Kemampuan logika fuzzy memberikan model untuk mengekspresikan pengetahuan manusia dalam linguistik cara. Kerangka logika fuzzy digunakan dalam berbagai jenis diagnosis penyakit di mana dokter dan pengetahuan ahli diwakili atas nama gejala dan penyakit [5].

Dalam SARS dan MERS, senyawa memberikan peran penting. Pada kasus SARS dan MERS, banyak faktor risiko, terutama usia lanjut dan jenis kelamin laki-laki, dikaitkan dengan perkembangan menjadi Sindrom Gangguan Pernafasan Akut (ARDS). Dengan MERS, kondisi kronis, termasuk diabetes melitus, kanker hipertensi, penyakit ginjal dan paru-paru, dan koinfeksi, juga termasuk faktor risiko tambahan terkait dengan penyakit parah. SARS-CoV dan MERS-CoV terutama menyebar dari manusia ke manusia dalam pengaturan perawatan kesehatan. Meskipun setelah timbulnya gejala, pasien hanya akan menumpahkan virus dalam jumlah besar saat pasien pasti masih mencari perhatian medis [6].

II. METODOLOGI PENELITIAN

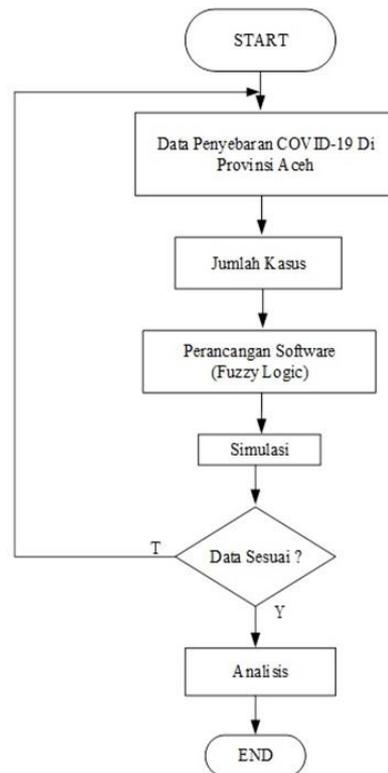
A. Fuzzy Logic

Secara umum fuzzy logic adalah sebuah metode “berhitung” dengan variabel kata-kata (linguistic variable), sebagai pengganti berhitung dengan bilangan [7]. Memang kata-kata yang digunakan dalam fuzzy tidak setepat bilangan, namun kata yang digunakan lebih dekat dengan intuisi manusia, seperti kata “merasakan”, “kira-kira”, “lebih kurang”, dan sebagainya. Beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika fuzzy, yaitu [8]:

- Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti.
- Logika fuzzy sangat fleksibel.
- Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang sangat tepat.
- Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
- Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami.

B. Flowchart

Adapun tahap-tahap penyelesaian penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart

C. Software

Perancangan software, simulasi menggunakan program MATLAB dengan fuzzy logic yang memang dikhususkan untuk menganalisa penyebaran COVID-19 di Provinsi Aceh. Adapun langkah-langkah untuk membuat fuzzy logic adalah sebagai berikut:

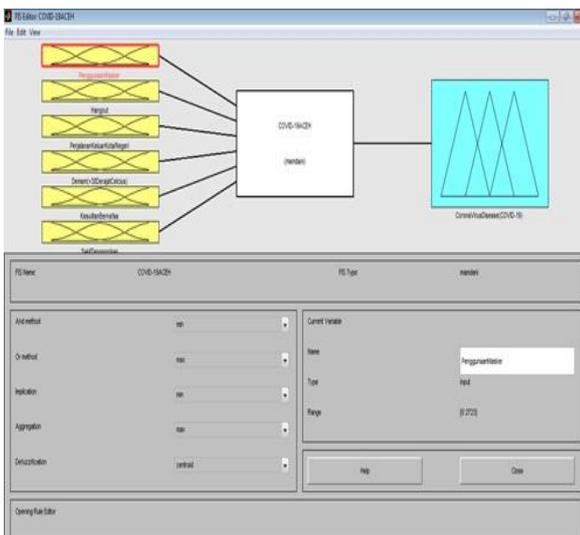
- 1) Pada command window MATLAB, ketikkan “fuzzy”
- 2) Maka akan muncul fuzzy logic designer.
- 3) Ganti nama editor FIS dengan data COVID-19 ACEH

Memilih menu File, kemudian Add to workspace as, dan mengisikan nama COVID-19 ACEH, sehingga berubah menjadi FIS editor: COVID-19 ACEH. Selengkapnya ada tiga menu: File, Edit dan View. Menu File menyediakan pilihan untuk membuka dan menyimpan data dari/ke file atau workspace, keluar dari editor FIS, dan membuka editor FIS yang baru. Menu Edit menyediakan pilihan untuk menambah/mengurangi masukan dan keluaran sistem fuzzy. Sedangkan menu View digunakan untuk berpindah dari editor FIS ke editor lainnya, atau sebaliknya. Kemudian ada 6 blok, yaitu blok masukan (ditandai dengan nama input1), blok aturan dan blok keluaran (ditandai dengan nama output1). Dapat juga diubah blok masukan atau blok keluaran dengan menggunakan perintah yang disediakan menu Edit nama blok-blok tersebut bisa diganti dengan prosedur yaitu mengubah nama blok input:

- 1) Klik sekali pada blok yang dimaksud (misalkan blok input Jarak), sampai keluar tanda kotak merah.
- 2) Ganti nama input1 pada kotak putih di sebelah kanan-bawah dengan nama yang dikehendaki, misalkan e, kemudian tekan enter
- 3) Lakukan langkah 1 dan 2 untuk mengganti nama blok keluaran.

Di bawah blok aturan ada tulisan mamdani. Ini adalah model inferensi yang menjadi *default* Fuzzy Logic Toolbox, model lain adalah inferensi *Sugeno*. Model inferensi yang akan digunakan ditentukan saat membuka editor FIS yang baru. Sejauh ini yang digunakan adalah model Inferensi Mamdani, pembahasan dan pemakaian Inferensi Sugeno akan diberikan kemudian. Di sebelah bawah-kiri ada menu-menu yang memberikan pilihan metode metode yang bisa digunakan pada operator AND, OR, proses Implikasi, proses Agregasi dan proses Defuzzifikasi. Pada bagian paling bawah ada tulisan yang menunjukka proses yang sedang berlangsung dari waktu ke waktu.

- 4) Lakukan prosedur pemakaian editor FIS untuk membangun sistem fuzzy berikut:
 - Memasukkan 6 Input. Untuk menambah masukan pilih add input pada menu edit.
 - Ganti nama input-input tersebut dengan:
 - Inpu1 = Penggunaan Masker
 - Input2 = Hangout
 - Input3 = Perjalanan Keluar Kota/Negeri
 - Input4 = Demam (>38⁰C)
 - Input5 = Kesulitan Bernafas
 - Input6 = Sakit Tenggorokan
- 5) Kemudian ubah output1 dengan Corona Virus Disease (COVID-19). Berikut adalah tampilan perubahan nama input dan output.



Gambar 2. Default fuzzy logic toolbox

- 6) Selanjutnya menyimpan data, klik file lalu pilih To file maka data akan tersimpan pada folder yang diinginkan.
- 7) Kemudian mengubah output1 dengan Corona Virus Disease (COVID-19). Berikut adalah tampilan perubahan nama input dan output. Berikut adalah Tabel I interface rule penyebaran COVID-19 Provinsi Aceh

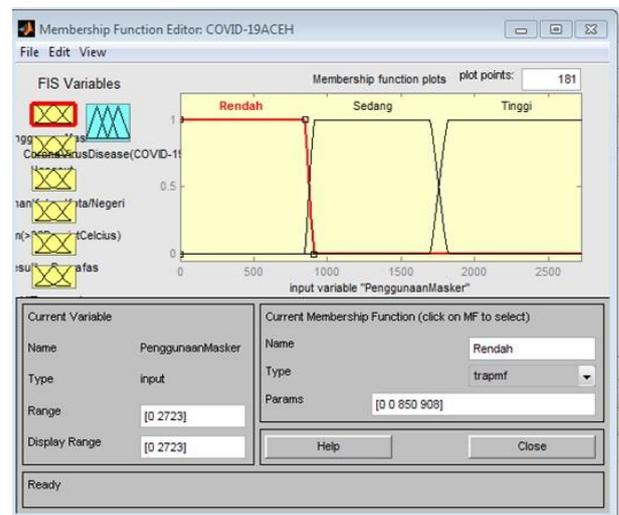
TABEL I
INTERFACE RULER PENYEBARAN COVID-19 DI PROVINSI ACEH

Parameter	Rendah	Sedang	Tinggi
Penggunaan Masker	< 908	908 - 1816	> 1816
Hangout	< 908	908 - 1816	> 1816

Perjalanan Keluar Kota/Negeri	< 908	908 - 1816	> 1816
Demam (>38 ⁰ C)	< 128	128 - 256	> 256
Kesulitan Bernafas	< 128	128 - 256	> 256
Sakit Tenggorokan	< 128	128 - 256	> 256
Positif COVID-19	< 1078	1078 - 2156	> 2156

Keterangan: [9]

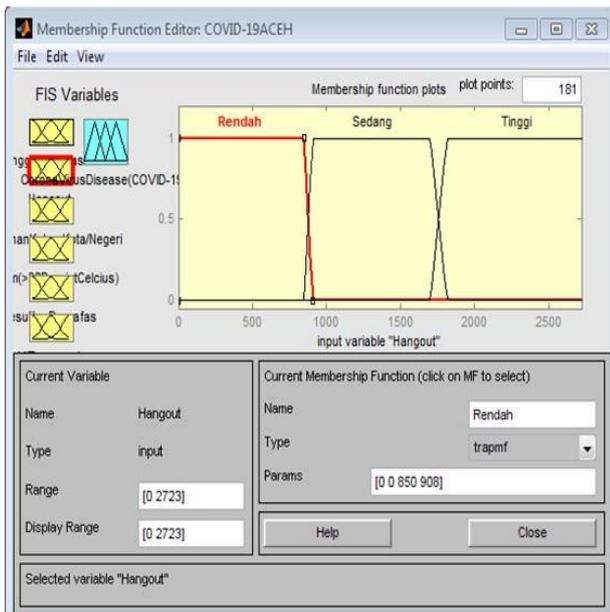
- ODP (Orang Dalam Pantauan) = 2723 Kasus Yang termasuk ODP adalah orang-orang yang kontak langsung dengan seseorang yang telah terinfeksi COVID-19 atau berdasarkan riwayat perjalanan ke daerah yang terinfeksi virus corona.
 - PDP (Pasien Dalam Pantauan) = 383 Kasus Yang termasuk PDP adalah orang-orang yang sudah ada gejala demam, kesulitan bernafas dan sakit tenggorokan.
 - Positif COVID-19 = 3235 Kasus
- 8) Kemudian klik 2 kali pada tiap-tiap input dan atur range sesuai pada gambar 3:
 - Mengklik *membership function input* penggunaan masker
 - Mengisi range = [0 2723]
 - Mengklik mf1 lalu ganti dengan nama “Rendah” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [0 0 850 908]
 - Mengklik mf2 lalu ganti dengan nama “Sedang” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [850 908 1700 1816]
 - Mengklik mf3 lalu ganti dengan nama “Tinggi” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [1700 1816 2723 2723]



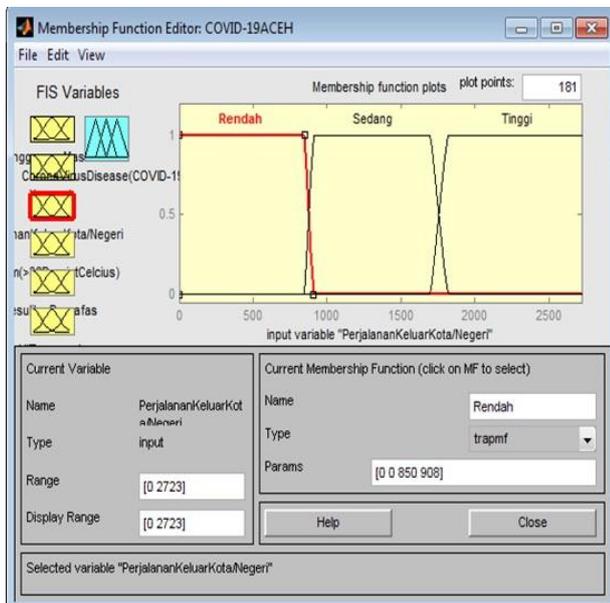
Gambar 3. Setting membership function input penggunaan masker

- Mengklik *membership function input* hangout
- Mengisi range = [0 2723]
- Mengklik mf1 lalu ganti dengan nama “Rendah” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [0 0 850 908]
- Mengklik mf2 lalu ganti dengan nama “Sedang” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [850 908 1700 1816]

- Mengklik mf3 lalu ganti dengan nama “Tinggi” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [1700 1816 2723 2723]

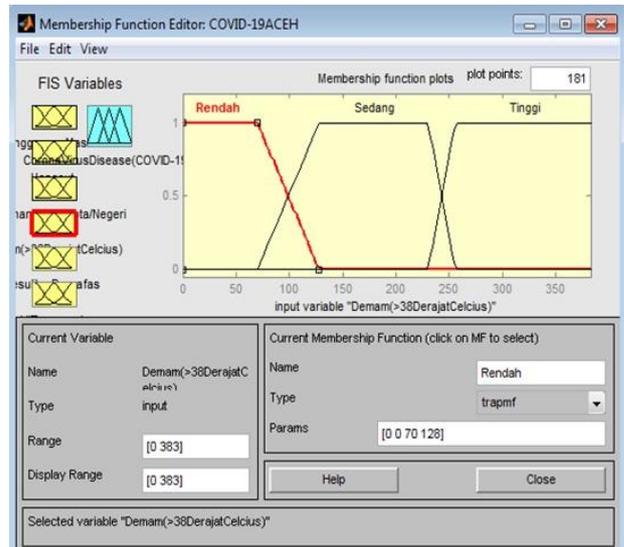


Gambar 4. Setting membership function hangout



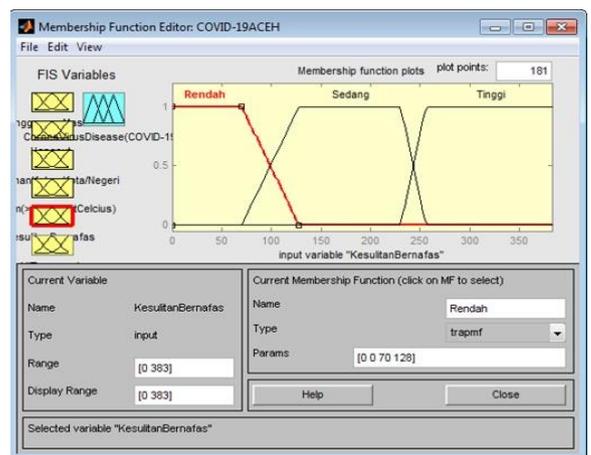
Gambar 5. Setting membership function perjalanan luar kota/negeri

- Mengklik *membership function input* perjalanan keluar kota/negeri
- Mengisi range = [0 2723]
- Mengklik mf1 lalu ganti dengan nama “Rendah” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [0 0 850 908]
- Mengklik mf2 lalu ganti dengan nama “Sedang” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [850 908 1700 1816]
- Mengklik mf3 lalu ganti dengan nama “Tinggi” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [1700 1816 2723 2723]



Gambar 6. Setting membership function demam (>38 derajat celcius)

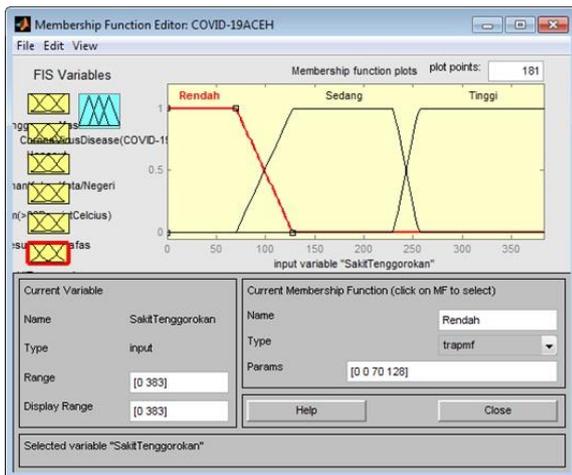
- Mengklik *membership function input* demam (>38⁰C)
- Mengisi range = [0 383]
- Mengklik mf1 lalu ganti dengan nama “Rendah” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [0 0 70 128]
- Mengklik mf2 lalu ganti dengan nama “Sedang” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [70 128 230 256]
- Mengklik mf3 lalu ganti dengan nama “Tinggi” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [230 256 383 383]



Gambar 7. Setting membership function kesulitan bernafas

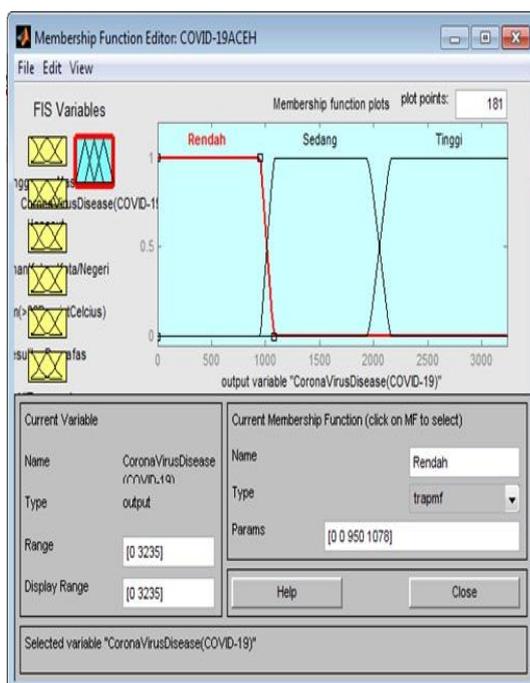
- Mengklik *membership function input* kesulitan bernafas
- Mengisi range = [0 383]
- Mengklik mf1 lalu ganti dengan nama “Rendah” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [0 0 70 128]
- Mengklik mf2 lalu ganti dengan nama “Sedang” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [70 128 230 256]

- Mengklik mf3 lalu ganti dengan nama “Tinggi” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [230 256 383 383]



Gambar 8. setting membership function sakit tenggorokan

- Mengklik *membership function input* sakit tenggorokan
- Mengisi range = [0 383]
- Mengklik mf1 lalu ganti dengan nama “Rendah” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [0 0 70 128]
- Mengklik mf2 lalu ganti dengan nama “Sedang” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [70 128 230 256]
- Mengklik mf3 lalu ganti dengan nama “Tinggi” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [230 256 383 383]

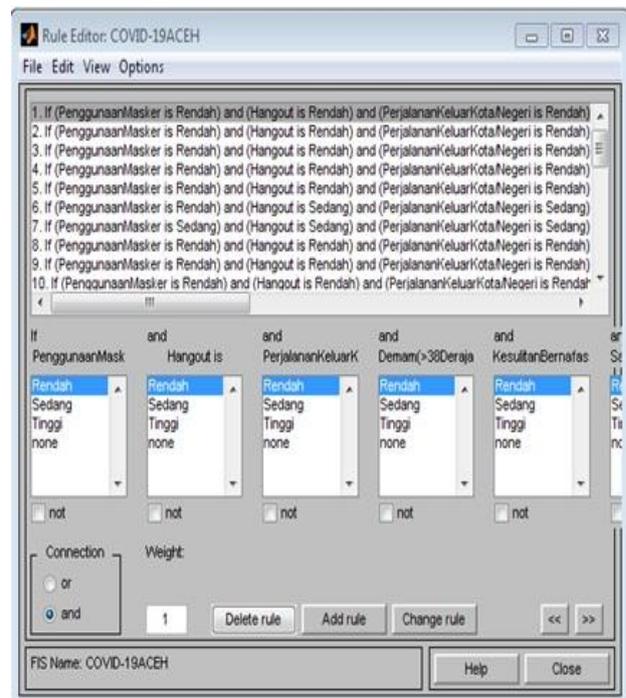


Gambar 9. Setting membership function output positif covid-19

- Mengklik *membership function output positif COVID-19*

- Mengisi range = [0 3235]
- Mengklik mf1 lalu ganti dengan nama “Rendah” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [0 0 950 1078]
- Mengklik mf2 lalu ganti dengan nama “Sedang” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [950 1078 1950 2165]
- Mengklik mf3 lalu ganti dengan nama “Tinggi” lalu memilih *type* trapmf dan mengisi params dengan [1950 2156 3235 3235]

- 9) Pada FIS editor double klik pada kotak COVID-19 Aceh (mamdani) lalu. Pada rule editor, atur logika yang dibutuhkan



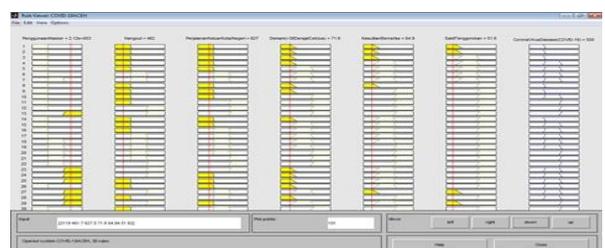
Gambar 10. Penyusunan logika pada rule editor

- 10) Selanjutnya klik view-rules, maka akan diperoleh hasilnya.

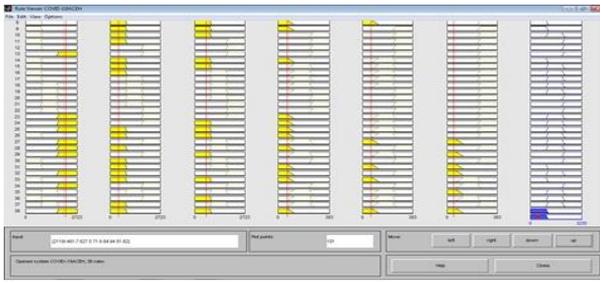
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penyebaran COVID-19 Kategori Rendah

Dalam penelitian ini, penyebaran COVID-19 dapat dianalisis menggunakan metode fuzzy logic. Pengujian dilakukan dengan cara menginput data yang diperoleh dari website penyebaran COVID-19. Berikut adalah data pengujian yang telah diuji menggunakan metode fuzzy yaitu:



(a)



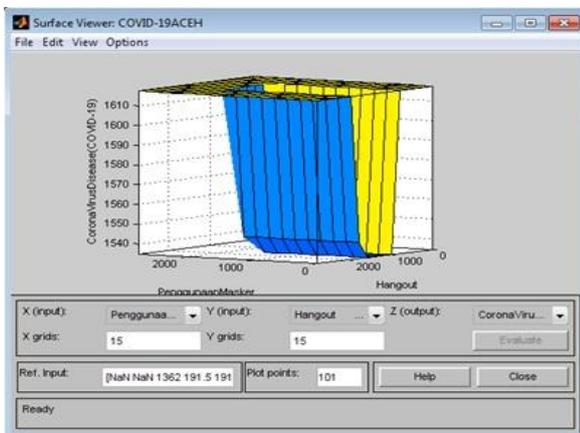
(b)

Gambar 11. (a) dan (b) Hasil pengujian penyebaran COVID-19 kategori rendah

TABEL II
HASIL PENGUJIAN COVID-19 KATEGORI RENDAH

NO	Parameter	Jumlah Kasus	Covid-19
1	Penggunaan Masker	2123	500 (Rendah)
2	Hangout	463	500 (Rendah)
3	Perjalanan Keluar Kota/Negeri	627	500 (Rendah)
4	Demam (>38 ⁰ C)	72	500 (Rendah)
5	Kesulitan Bernafas	65	500 (Rendah)
6	Sakit Tenggorokan	52	500 (Rendah)

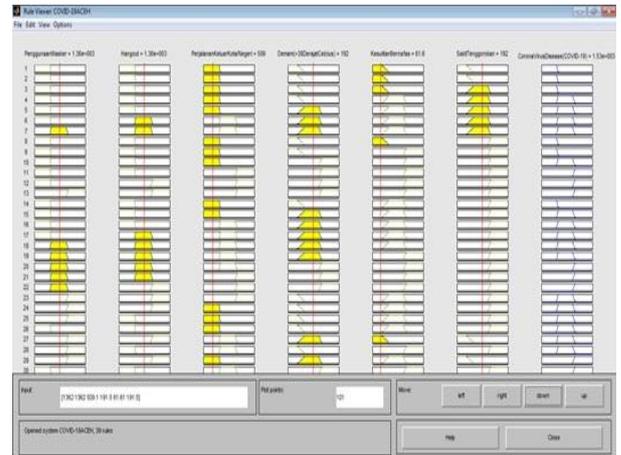
Berdasarkan hasil pengujian penyebaran COVID-19 di Provinsi Aceh dengan kategori rendah dapat dianalisa bahwa apabila penggunaan masker di Provinsi Aceh ditingkatkan, maka yang terinfeksi virus corona akan lebih sedikit, karena kebiasaan masyarakat Aceh yang tidak mematuhi protokol kewaspadaan COVID-19. Dari jumlah kasus diatas, kategori dari kasus tersebut dapat dilihat pada Tabel II. Berikut adalah surface viewer yang diperoleh dari hasil pengujian adalah sebagai berikut:



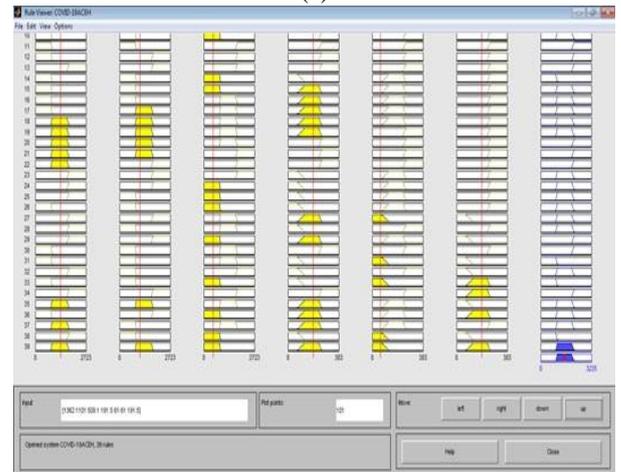
Gambar 12. Hasil pengujian berupa surface viewer

B. Analisa Penyebaran COVID-19 Kategori Sedang

Berikut adalah data pengujian yang telah diuji menggunakan metode fuzzy yaitu:



(a)



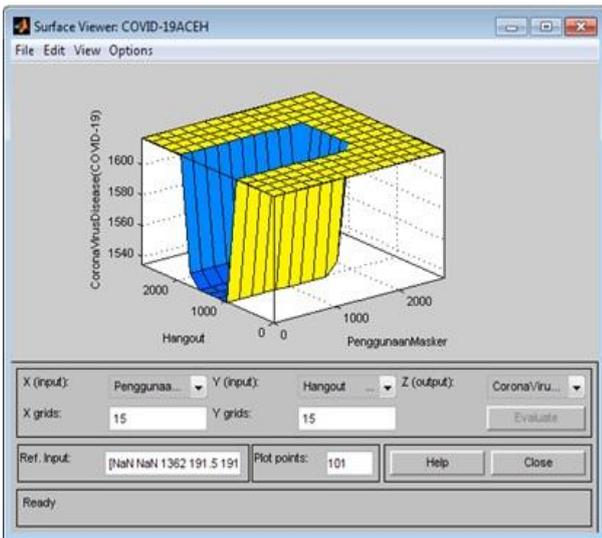
(b)

Gambar 13. (a) dan (b) Hasil pengujian penyebaran covid-19 kategori sedang

TABEL III
HASIL PENGUJIAN COVID-19 KATEGORI SEDANG

NO	Parameter	Jumlah Kasus	Covid-19
1	Penggunaan Masker	1363	1533 (Sedang)
2	Hangout	1103	1533 (Sedang)
3	Perjalanan Keluar Kota/Negeri	509	1533 (Sedang)
4	Demam (>38 ⁰ C)	192	1533 (Sedang)
5	Kesulitan Bernafas	62	1533 (Sedang)
6	Sakit Tenggorokan	192	1533 (Sedang)

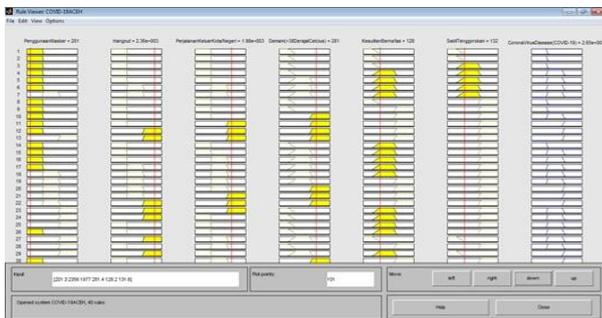
Penyebaran COVID-19 seperti pada Tabel III diatas, pemacu terinfeksi virus corona sangat dekat, karena berdasarkan hasil pengujian yang telah diuji, penggunaan masker di Provinsi Aceh dalam kategori sedang. Apabila parameter diatas terus dihindari, tingkat terjangkitnya virus corona akan lebih kecil. Berikut adalah surface viewer yang diperoleh dari hasil pengujian adalah sebagai berikut:



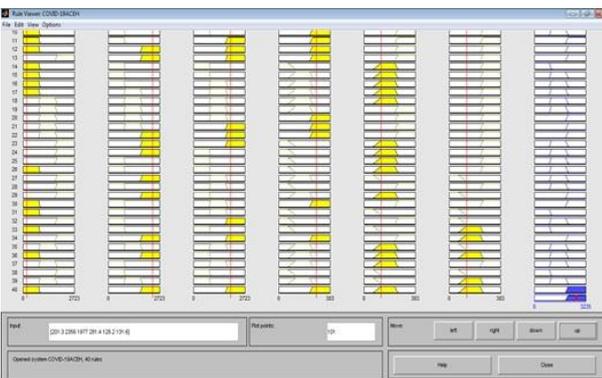
Gambar 14. Hasil pengujian berupa surface viewer

C. Analisa Penyebaran COVID-19 Kategori Tinggi

Berikut adalah data pengujian yang telah diuji menggunakan metode fuzzy yaitu:



(a)



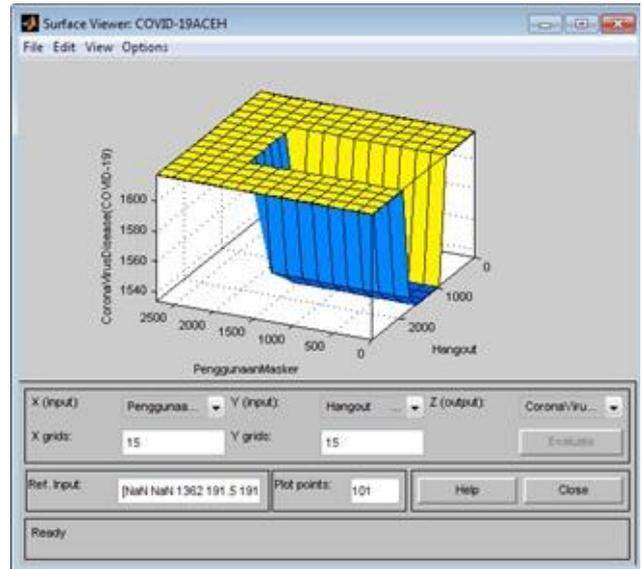
(b)

Gambar 15. (a) dan (b) Hasil pengujian penyebaran covid-19 kategori tinggi

TABEL IV
HASIL PENGUJIAN COVID-19 KATEGORI TINGGU

NO	Parameter	Jumlah Kasus	Covid-19
1	Penggunaan Masker	201	2653 (Tinggi)
2	Hangout	2363	2653 (Tinggi)
3	Perjalanan Keluar Kota/Negeri	1983	2653 (Tinggi)
4	Demam (>38 ⁰ C)	281	2653 (Tinggi)

5	Kesulitan Bernafas	128	2653 (Tinggi)
6	Sakit Tenggorokan	132	2653 (Tinggi)



Gambar 16. Hasil pengujian berupa surface viewer

Dari hasil pengujian yang telah diuji diatas dapat dianalisa bahwa kebiasaan masyarakat Aceh yang tidak mematuhi protokol kesehatan yang tidak menggunakan masker dan sering nongkrong di cafe (Hangout). Tingkat terjangkitnya virus corona di Provinsi aceh saat ini terus meningkat akibat masyarakat Aceh sendiri yang tidak mematuhi aturan Pemerintah. Pengujian diatas terlihat sangat tidak efisien dan memicu COVID-19. Dari jumlah kasus diatas, kategori dari kasus tersebut dapat dilihat pada Tabel IV.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa penyebaran COVID-19 di Provinsi Aceh yang telah dilakukan dapat disimpulkan yaitu:

- Logika Fuzzy Logic dapat digunakan untuk menganalisa penyebaran COVID-19.
- Penyebaran COVID-19 di Provinsi Aceh akan menurun apabila penggunaan masker lebih ditingkatkan dan Hangout dikurangi.
- Masyarakat lebih mematuhi protokol kesehatan.

REFERENSI

[1] Ellyvon Pranita. (2020, Mei 11) Penyebaran Virus Corona Masuk Indonesia dari Januari. <https://www.kompas.com/sains/read/2020/05/11/130600623/diumumkan-awal-maret-ahli--virus-corona-masuk-indonesia-dari-januari>.

[2] Taufik Ismail. (2020, Maret 11) Pemerintah Indonesia Hanya Andalkan Health Alert Card Untuk Antisipasi Imported Case Virus Corona <https://www.tribunnews.com/nasional/2020/03/11/pemerintah-indonesia-hanya-andalkan-health-alert-card-untuk-antisipasi-imported-case-virus-corona>.

[3] Mohammad Asaduzzaman Chowdhury dkk. (2020) Evaluation of the Effect of Environmental Parameters on

- the Spread of COVID-19: A Fuzzy Logic Approach.
<https://doi.org/10.1155/2020/8829227>.
- [4] Nitesh Dhiman dkk, “*Fuzzy Logic Interface System For Identification and Prevention of Coronavirus (COVID-19)*” *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)* ISSN: 2278-3075 Vol 9 Issue 6 April 2020.
<http://www.ijitee.org/wp-content/uploads/papers/v9i6/F4642049620.pdf>
- [5] Simon James Fong dkk, “Composite Monte Carlo decision making under high uncertainty of novel coronavirus epidemic using hybridized deep learning and fuzzy rule induction” *Applied Soft Computing Journal* 2020. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106282>
- [6] Syhada Abeer Fatima dkk, “IoT enabled Smart Monitoring of Coronavirus empowered with Fuzzy Inference System” *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology* ISSN: 2454-132X Impact factor: 6.078 (Volume 6, Issue 1) February 2020.
https://www.researchgate.net/publication/339376183_IoT_enabled_Smart_Monitoring_of_Coronavirus_empowered_with_Fuzzy_Inference_System
- [7] Agung Setiawan. (2018, Maret) *Logika Fuzzy dengan Matlab*.
<https://dinus.ac.id/repository/docs/ajar/BukuLogikaFuzzy.pdf>
- [8] Yunita, “Penerapan Logika Fuzzy Dalam Sistem Pendukukeputusan Pemberian Beasiswa BSM” *Jurnal Techno Nusa Mandiri* Vol. XIII, No. 1 ISSN 1978-2136 Maret 2016.
<https://www.neliti.com/id/publications/227388/penerapan-logika-fuzzy-dalam-sistem-pendukung-keputusan-pemberian-beasiswa-bsm>
- [9] Dinkes Aceh “Data Covid-19 Aceh”. 18 September 2020.
<https://dinkes.acehprov.go.id>.