



InComTech: Jurnal Telekomunikasi dan Komputer
vol.16, no.1, April 2026, 58-68
<http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/Incomtech>
P-ISSN: 2085-4811 E-ISSN: 2579-6089

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode Fuzzy Sugeno dalam Penerimaan Bantuan Sosial Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Teknologi IoT

Okta Viandra, Ahmad Firdausi

*Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Program Studi S1 Teknik Elektro,
Jl. Meruya Selatan No.1, RT.4/RW.1, Joglo, Kec. Kembangan, Kota Jakarta
Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11650*

*Email Penulis Koresponden: ahmad.firdausi@mercubuana.ac.id

Abstrak:

Dalam mengelola program bantuan sosial, pemerintah menghadapi tantangan dalam mengidentifikasi penerima yang tepat dan memastikan distribusi dana dilakukan secara efisien. Penelitian ini mengusulkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode Fuzzy Sugeno yang diintegrasikan dengan teknologi Internet of Things (IoT) berbasis mikrokontroler. Sistem ini memanfaatkan perangkat seperti RFID, LCD, dan modul ESP8266 untuk mengumpulkan data secara real-time dan menentukan kelayakan penerima bantuan berdasarkan sejumlah kriteria sosial ekonomi. Data yang diperoleh diolah melalui logika fuzzy, dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk informasi terstruktur bagi pengambil keputusan. Pengujian sistem menunjukkan bahwa implementasi metode ini memberikan hasil yang konsisten dan mendukung efisiensi dalam penyaluran bantuan sosial. Sistem ini juga memudahkan panitia dalam menentukan golongan serta jenis bantuan yang diterima oleh warga.

Berdasarkan referensi yang digunakan, beberapa penelitian sebelumnya telah menggabungkan logika fuzzy dalam sistem penentuan penerima bantuan sosial. Namun, penelitian ini menghadirkan kebaruan dari sisi implementasi terintegrasi antara metode Fuzzy Sugeno dan sistem berbasis IoT secara end-to-end, mulai dari registrasi data warga, verifikasi melalui RFID, hingga kalkulasi otomatis bantuan di platform web. Sistem ini dirancang untuk bekerja real-time dan memberikan umpan balik langsung kepada pengguna, yang belum banyak ditampilkan secara lengkap dalam penelitian sebelumnya.

Keywords:

*Metode Fuzzy Sugeno,
Mikrokontroler, Text editor Visual
Studio Code*

Riwayat Artikel:

Diserahkan 30 Juni 2025
Direvisi 18 Nopember 2025
Diterima 08 Desember 2025

DOI:

10.22441/incomtech.v16i1.34242

1. PENDAHULUAN

Bantuan sosial adalah komponen esensial dalam upaya pemerintah untuk mengatasi ketimpangan social dan mengurangi kemiskinan. Namun, dalam mengelola program bantuan sosial, pemerintah sering dihadapkan pada tantangan dalam mengidentifikasi penerima bantuan yang tepat dan memastikan dana bantuan digunakan dengan efektif. Untuk mengatasi tantangan ini, sistem pendukung keputusan semakin digunakan untuk membagikan informasi yang valid dan membantu pengambilan keputusan yang lebih baik [1].

Adapun bentuk metode yang telah memberikan perubahan pada system pendukung Keputusan adalah logika fuzzy. Metode ini memungkinkan pengolahan data yang tidak pasti atau ambigu dengan memperkenalkan konsep keanggotaan parsial. Dalam konteks seperti kondisi kesehatan dan akses ke layanan dasar, logika fuzzy memungkinkan sistem pendukung keputusan untuk memberikan rekomendasi yang lebih tepat dalam menentukan penerima bantuan yang sesuai [2].

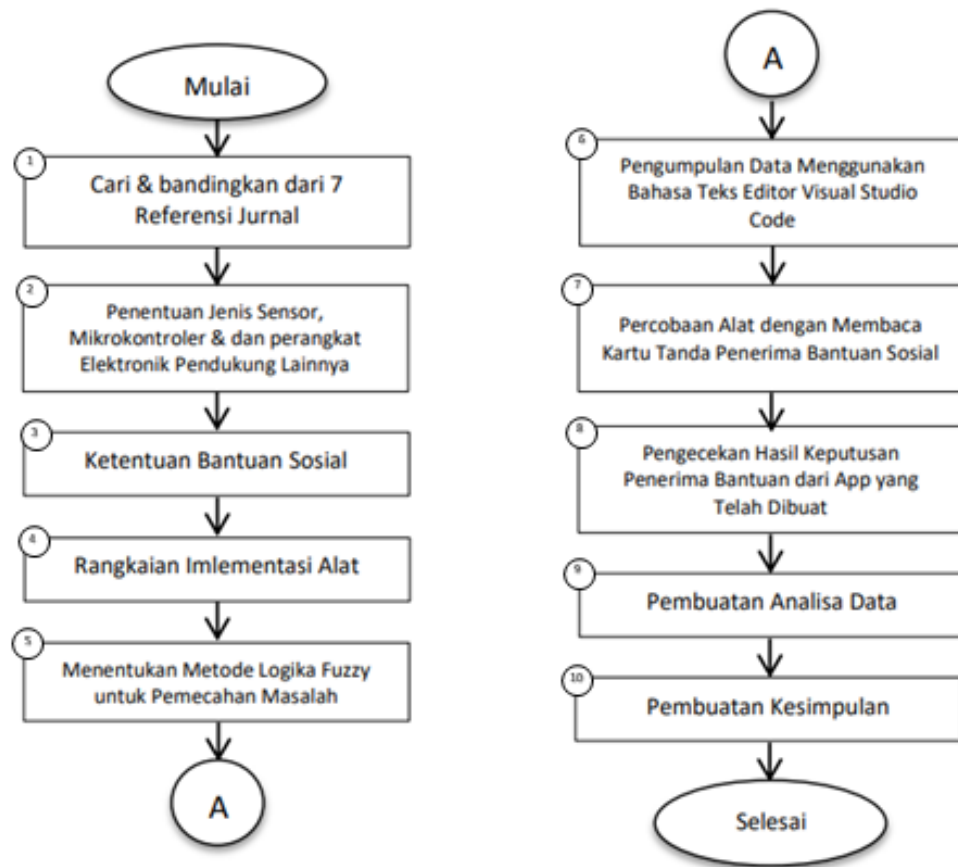
Penggunaan metode fuzzy dan teknologi IOT dalam sistem pendukung keputusan untuk bantuan sosial memiliki potensi dampak yang signifikan. Metode fuzzy memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat dan realistis, sedangkan teknologi IOT memungkinkan pengumpulan dan pertukaran data secara real-time. Dengan menggabungkan kedua metode ini, program bantuan sosial dapat lebih realistis dan tepat dalam membagikan bantuan kepada mereka yang membutuhkannya [3].

Dalam implementasi pengambilan keputusan dengan metode fuzzy untuk menerima bantuan sosial, teknologi IOT berbasis mikrokontroler digunakan untuk menghubungkan perangkat dan sensor yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan. Mikrokontroler adalah komponen elektronik yang dapat mengendalikan sistem secara otomatis berdasarkan input yang diterima. Dengan menggunakan teknologi IOT berbasis mikrokontroler, data dapat dikumpulkan secara real-time dari berbagai perangkat dan sensor yang terhubung. Ini memungkinkan pemantauan yang akurat dan pengambilan keputusan yang lebih tepat [4].

Maka dalam penelitian ini menggunakan metode fuzzy untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan dalam penyaluran bantuan sosial, dengan menggunakan mikrokontroler yang didukung oleh teknologi Internet of Things (IoT). Untuk bagian hardware meliputi rangkaian Push Button, Modul ESP 8266, RFID Reader RC522, Buzzer dan LCD serta pengumpulan data menggunakan bahasa teks editor visual studio code [5].

2. METODE PENELITIAN

Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam pengambilan keputusan menggunakan metode *fuzzy sugeno* diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Penelitian

2.1. Bantuan Sosial

Berdasarkan Pemensos No. 1 Tahun 2019, "Penerima bantuan sosial adalah perseorangan, kerabat, divisi, atau public yang berada dalam kondisi miskin, tidak mampu, dan/atau membutuhkan kesejahteraan sosial." Bantuan sosial dapat berupa barang/benda, uang ataupun jasa. Bantuan dapat dari pemerintah, orang pribadi, kerabat yang secara ekonomi kurang mampu [6].

Dalam menjalankan pemerintahan, terutama dalam menentukan kriteria masyarakat miskin, Pemerintahan Desa terdapat 14 kriteria yang menjadi pedoman oleh Badan Pusat Statistik (BPS)[7]. Sebuah rumah tangga dapat dikategorikan sebagai miskin jika memenuhi setidaknya 9 dari kriteria yang ditentukan oleh BPS, sebagai berikut:

1. Hanya memiliki luas bangunan 8m² per orang
2. Kriteria lantai yang digunakan
3. Jenis dinding rumah
4. Tidak memiliki toilet atau menggunakan toilet bersama
5. Belum tersambungny Listrik sebagai kebutuhan rumah tangga
6. Tidak mempunyai sumber air minum sendiri
7. Penggunaan bahan bakar untuk proses masak
8. Konsumsi daging/susu/ayam hanya 1 kali seminggu
9. Membeli pakaian baru hanya 1 stel pertahun
10. Dalam sehari hanya dapat makan 1-2 kali

11. Tidak mampu melakukan pengobatan dipuskemas atau rumah sakit
12. Sumber penghasilan kepala keluarga
13. Tingkat pendidikan paling tinggi kepala rumah tangga: tidak bersekolah, tidak tamat SD, atau tamat SD
14. Tidak memiliki deposite uang minimal Rp. 500.000,-

2.2. Internet Of Things (IOT)

Internet of Things (IOT) adalah metode menghubungkan wujud fisik atau perangkat keras (devices) ke koneksi Internet melalui jaringan lokal atau global. Objek - objek ini dilengkapi dengan sensor dan aktuator yang bertindak sebagai otomatisasi [8].

Pada Internet of Things (IoT) terdapat tanda pengenal identitas serta Alamat IP, sehingga seseorang lebih mudah untuk melakukan komunikasi dan bertukar informasi tentang diri pribadi maupun hal lain yang ingin dikomunikasikan Dalam IoT, terdapat entitas yang menghasilkan layanan-layanan yang saling bekerjasama untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Dengan kemampuannya, IoT telah mengubah definisi internet dari sekadar komputasi yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja, menjadi konsep yang mencakup berbagai objek, individu, dan layanan [9].

2.3. Fuzzy Logic

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut [10].

2.4. Fuzzy Sugeno

Proses fuzzifikasi dalam sistem fuzzy merupakan tahap krusial yang menyesuaikan variabel masukan ke dalam himpunan fuzzy dengan tujuan memperoleh nilai prediksi atau hasil akhir melewati seperangkat aturan fuzzy. Metode fuzzy Sugeno adalah metode inferensi fuzzy yang menggunakan aturan IF-THEN, output dari sistem berupa konstanta atau persamaan linear, bukan dalam bentuk himpunan fuzzy [11]. Dalam penerapan teknik fuzzy Sugeno perlu dilakukan beberapa langkah yaitu:

a. Pembentukan himpunan Fuzzy (Fuzifikasi)

Penyusunan kelompok Fuzzy (Fuzzifikasi) dilakukan pada step ini, di mana variabel masukan dari sistem fuzzy diubah menjadi kelompok fuzzy. Hal ini memungkinkan penggunaan variabel tersebut untuk menghitung nilai kebenaran premis dari setiap aturan dalam basis pengetahuan.

Pada penelitian ini digunakan kurva trigonometri sebagai fuzzifikasi dan nilai keanggotaan pada interval 0-1. Dengan menggunakan kurva segitiga sebagai proses fuzifikasi, rumus dari kurva segitiga adalah [12]:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & : x \leq a \text{ atau } x \geq c; \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a < x < b; \\ \frac{c-x}{c-b} & ; b < x < c \end{cases}$$

b. Aplikasi Fungsi Implikasi

Aturan-aturan (himpunan) dalam basis ilmu fuzzy dikaitkan dengan hubungan fuzzy. Umumnya aturan yang digunakan adalah: IF x is A THEN y is B dengan x dan y adalah skalar, dan A dan B adalah himpunan kabur. Kalimat yang mengikuti IF disebut anteseden, dan kalimat yang mengikuti THEN disebut hasil. Proposal ini dapat diperluas dengan menggunakan operator fuzzy seperti: i, IF (X1 is A1) \circ (X2 is A2) \circ (X3 is A3) \circ ... \circ (XN is AN) THEN y is B dengan \circ adalah operator (misal: OR atau AND).

c. Defuzifikasi

Defuzzifikasi adalah himpunan *Fuzzy* yang dihasilkan dari proses komposisi dan output adalah sebuah nilai. Untuk aturan IF THEN *Fuzzy* dalam persamaan $RU(k)=IF_{x_1 \text{ is } A_1 \text{ and...and } x_n \text{ is } A_{nk}} \text{ THEN } y \text{ is } B_k$, dimana A_{1k} dan B_k berturut-turut adalah himpunan *Fuzzy* dalam $U_1 R$ (U dan V adalah domain fisik), $i=1,2,\dots,n$ dan $x=(x_1, x_2,\dots, x_n)$ U dan $y \in V$ berturut-turut adalah variabel input dan output (linguistik) dari sistem *Fuzzy*. Defuzzifier pada persamaan di atas didefinisikan sebagai suatu pemetaan dari himpunan *Fuzzy* B ke dalam $V R$ (yang merupakan output dari inferensi *Fuzzy*) ke titik tegas $y \in V$.

Pada metode Sugeno defuzzification dilakukan dengan perhitungan Weight Average (WA)[13]:

$$WA = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \alpha_3 z_3 + \dots + \alpha_n z_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n}$$

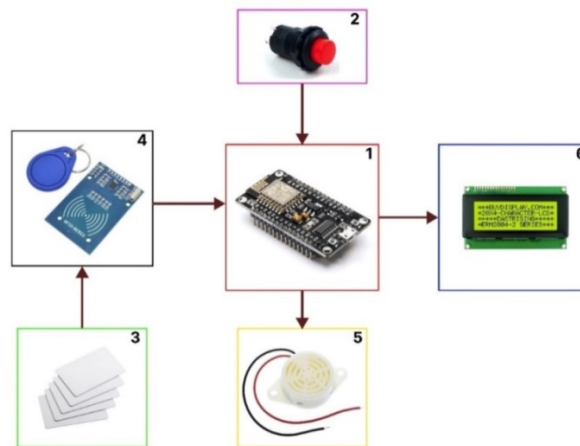
Ket: - WA = Nilai rata-rata (Weighted Average)

- nilai aturan ke- n

- nilai indeks nilai output ke- n

2.5. Perancangan *Hardware* / Perangkat Keras

Berdasarkan dari blok diagram system yang dibuat berikut merupakan perancangan hardware / perangkat system secara keseluruhan:

Gambar 2. Perancangan *Hardware* secara KeseluruhanTabel 1. Keterangan Perancangan *Hardware* secara Keseluruhan

No	Perangkat
1	NodeMCU ESP8266
2	Push Button On
3	RFID Tag (Kartu Pembaca)
4	RFID Reader RC522(Pembaca Kartu)
5	Buzzer
6	LCD 20x4

2.6. Prinsip Kerja

Pada Prinsip kerja alat ini digunakan untuk implemtasi sistem pendukung keputusan mengguakan metode fuzzy untuk penerimaan bantuan sosial berbasis IOT menampilkan 3 menu pada LCD 20x4 yaitu:

- Pendaftaran Data Warga
- Pengecekan Data Warga
- Penginputan Data Warga

Untuk Penerima Bantuan Sosial Untuk menu pertama “**Pendaftarkan Data Warga**” digunakan untuk warga melakukan pendaftaran data warga pada kantor kelurahan, warga harus memiliki kartu tag untuk melakukan pendaftaran data warga, Warga membaca kartu tag dengan RFID Reader. Setelah RFID Reader berhasil membaca dan menghasilkan ID tag, data ID tag dikirim ke database. ID tag tersebut kemudian ditampilkan pada formulir input data di website. Admin mengisi data warga, dan setelah data tersebut diinput, informasi disimpan ke dalam database dan ditampilkan pada LCD 20x4, menampilkan ID tag serta nama warga.

Menu kedua, "**Pengecekan Data Warga**," digunakan untuk memeriksa data warga yang telah didaftarkan oleh kantor admin kelurahan. Untuk menampilkan data tersebut, warga perlu melakukan pembacaan kartu tag menggunakan RFID Reader, jika RFID Reader telah melakukan pembacaan kartu tag lalu menghasil id tag dan id tag tersebut melakukan persama id tag data warga yang telah di daftkan, jika id tag pembacaan kartu dari rfid reader sama dengan id tag data warga yang

telah terdaftar maka pada LCD 20 x 4 menampilkan pesan id tag dan nama warga, jika id tag pembacaan kartu dari rfid reader tidak ada yang sesuai pada data warga yang di daftarkan maka pada LCD 20 x 4 menampilkan pesan **“data warga belum di daftarkan”**

Menu ketiga, **"Pengenputan Data Warga untuk Penerima Bantuan Sosial,"** digunakan untuk mengumpulkan data warga yang telah didaftarkan oleh kantor admin kelurahan. Data ini kemudian diinputkan ke dalam sistem pendukung keputusan untuk menentukan penerima bantuan sosial. Proses ini memerlukan pengumpulan minimal 10 data atau lebih, yang kemudian diatur oleh sistem website menggunakan metode fuzzy untuk menentukan kelayakan warga menerima dana bantuan sosial.

Untuk melakukan menu ini warga melakukan pembacaan kartu tag ke RFID Reader, jika RFID Reader telah melakukan pembacaan kartu tag lalu menghasil id tag dan id tag tersebut melakukan persama id tag data warga yang telah di daftarkan, jika id tag pembacaan kartu dari rfid reader sama dengan id tag data warga yang telah terdaftar maka pada LCD 20 x 4 menampilkan pesan id tag. nama warga dan data warna berupa id tag dan nama di tampilkan pada halaman website sebagai calon penerima bantuan sosial, dan jika id tag pembacaan kartu dari rfid reader tidak ada yang sesuai pada data warga yang di daftarkan maka pada LCD 20 x 4 menampilkan pesan **“data warga belum di daftarkan “**.

Jika data warga calon penerima bantuan sosial telah terkumpulkan data warga sampai batas maksimal, maka sistem dapat memproses penentuan pemerima bantuan sosial menggunakan metode fuzzy pada warga dan hasil penentuan pemerima bantuan bantuan sosial akan di simpan ke dalam database dan di tampilkan pada halaman website.

2.7. Evaluasi Hasil

Tahapan ini yaitu menyajikan hasil dari tahapan pengujian alat dan web, hasil akan dicatat untuk melihat apakah data yang dimasukan benar dan dapat membantu pengambilan keputusan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian NodeMCU dengan Jaringan Hostpot

Pengujian mikrokontroller NodeMCU ESP8266 dengan jaringan hostpot ini dilakukan untuk mengetahui apakah mikrokontroller NodeMCU ESP8266 dapat menghubungkan ke jaringan hospot dengan menggunakan protokol jaringan nirkabel. untuk menghubungkan mikrokontroller NodeMCU ESP8266 ke jaringan hospot harus melakukan konfigurasi mikrokontroller dengan mengatur ssid dan password pada aplikasi arduino IDE yang sesuai di atur pada jaringan hospot.

3.2. Pengujian NodeMCU dengan Push Button On

Pengujian mikrokontroller NodeMCU ESP8266 dengan push button on ini dilakukan untuk mengetahui apakah push button on pada alat yang di telah di buat dapat berjalan pada saat di tekan atau di lepas dapat mengeluarkan perintah

dengan logika LOW dan HIGH atau 0 dan 1, jika push button on di tekan dapat mengeluarkan perintah yang sesuai maka push button on tersebut jalan.

3.3. Pengujian NodeMCU dengan Modul RFID Reader RC522

Pada pengujian NodeMCU ESP8266 dengan Modul RFID Reader RC522 di lakukan dapat mengetahui apakah modul rfid reader rc522 dapat melakukan pembacaan kartu (rfid tag), untuk rfid tag menggunakan kartu tanda penduduk atau di singkat KTP.

3.4. Pengujian NodeMCU dengan Modul LCD 20x4 I2C

Pada pengujian NodeMCU ESP8266 dengan modul LCD 20x4 i2c dilakukan dapat mengetahui LCD 20x4 dapat menampilkan output perintah yang telah di konfigurasi dari mikrontroller NodeMCU ESP8266, untuk output yang tampilkan pada lcd 20x4 maksimal adalah 4 baris dengan masing masing baris dapat menampilkan 20 blok atau 20 karakter.

3.5. Pengujian NodeMCU ESP8266 dengan Buzzer

Pada pengujian NodeMCU ESP8266 dengan Buzzer ini di lakukan dapat mengetahui apakah buzzer tersebut dapat bekerja dengan mengeluarkan suara. Buzzer merupakan komponen yang terpenting dalam pengujian ini karena buzzer berfungsi sebagai pemberitahuan indikator suara apakah push button on di tekan dapat mengeluarkan suara dan pada saat pembacaan RFID Reader berbunyi jika kartu terbaca atau tidak tidak terbaca.

Pada saat buzzer tersebut berbunyi atau mengeluarkan suara dalam keadaan hidup dengan perintah HIGH tegangan yang di ukur pada saat ke buzzer mengeluarkan suara adalah 3.28 volt dengan durasi waktu yang di konfigurasi padam mikrontroller NodeMCU ESP8266, dan pada saat buzzer diam atau tidak mengeluarkan suara dengan perintah LOW tegangan yang di ukur mendapatkan nilai 0 v berikut hasil pengukuran pada buzzer dapat di lihat pada

Tabel 2 Hasil Pengukuran Buzzer

LOW	HIGH
0 volt	3.28olt

3.6. Pengujian Alat Sistem Keseluruhan

Pada pengujian alat sistem keseluruhan terbagi dua sistem, di awali dengan pengujian sistem pada alat dan pengujian sistem pada aplikasi sistem berbasis website, untuk pembuatan website ini menggunakan Bahasa pemograman php dan di kombinasikan untuk penyimpanan data pada website menggunakan database MySQL.

Pada pengujian sistem pada alat terbagi atas tiga menu di awali dengan pendaftaran data warga menggunakan kartu tanda penduduk, pengecekan data warga menggunakan kartu tanda penduduk, dan penginputan data warga untuk

melakukan seleksi bantuan sosial, dan untuk pengujian sistem pada aplikasi website diawali dengan kontrol alarm, penginputan data lengkap warga, penginputan nilai – nilai variable *fuzzy* pada masing - masing data warga dan proses perhitungan hasil seleksi bantuan sosial, dan penginputan hasil seleksi untuk penerima bantuan sosial.

Jika semua data seleksi diinput oleh admin maka admin melakukan proses perhitungan penerima bantuan sosial menggunakan metode *fuzzy*, untuk hasil seleksi penerima bantuan sosial menggunakan metode *fuzzy* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Nilai Variabel Untuk Uji Fuzifikasi Penerima Bantuan Sosial

No	ID KTP	Nama Warga	Luas Lantai	Sumber Listrik	Sumber Bahan Bakar	Nilai Penghasilan	Jumlah Tanggungan Hidup
1	134177224	Fajri Maulana	10	5	5	2.7	3
2	147182224	Ringgani saskita	10	5	5	3	4
3	4341187224	Rahman	7	2	2	2	3
4	633195224	Onci	7	1	2	2	3
5	636186224	Siwe herison	8	3	1	1.7	4
6	7212170224	Fadel muhammad	8	4	2	1	5

Dari table 3 diatas, dapat dilihat bahwa nilai variable input dari masing-masing kategori itu berbeda-beda. fuzzifikasi mengubah nilai-nilai input ini menjadi kategori linguistik seperti "rendah", "sedang", atau "tinggi" untuk memungkinkan analisis yang lebih fleksibel dan pengambilan keputusan yang lebih baik berdasarkan data yang ada. Misalnya, luas lantai 10 bisa dikategorikan sebagai "tinggi", sementara nilai penghasilan 2.7 bisa dikategorikan sebagai "sedang". Dibawah angka dua maka akan masuk dalam kategori "rendah"

Tabel 4 Hasil Uji Fuzifikasi

No	ID KTP	Nama Warga	Nilai Luas Lantai			Nilai Sumber Listrik			Nilai Sumber Bahan Bakar			Nilai Nilai Penghasilan			Nilai Jumlah Tanggungan Hidup		
			R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
1	134177224	Fajri maulana	0	0.5	0.5	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
2	147182224	Ringgani saskita	0	0.5	0.5	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
3	4341187224	Rahman	0.25	0.75	0	1	0	0	1	0	0	0	0.333	0.667	0	1	0
4	633195224	Onci	0.25	0.75	0	1	0	0	1	0	0	0	0.333	0.667	0	1	0
5	636186224	Siwe herison	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0.733	0.267	0	0	1
6	7212170224	Fadel muhammad	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0.667	0.333	0	0	0	1

Tabel 5 Hasil Defuzifikasi Data Warga Penerima Bantuan Sosial

No	ID KTP	Nama Warga	OLL	OSL	OSBB	ONP	OJTH	Output Akhir	Defuzifikasi	Keterangan
1	4341187224	Rahman	S	R	R	T	S	S	0.7419416	Mendapatkan Bansos Nilai 2 Jt Rupiah Dan Beras 20 Kg
2	633195224	Onci	S	R	R	T	S	S	0.7419416	Mendapatkan Bansos Nilai 2 Jt Rupiah Dan Beras 20 Kg
3	636186224	Siwe herison	S	S	R	S	T	S	1.4111324	Mendapatkan Bansos Nilai 1 Jt Rupiah Dan Beras 10 Kg
4	7212170224	fadel muhammad	S	T	R	R	T	S	1.7111876	Mendapatkan Bansos Nilai 1 Jt Rupiah Dan Beras 10 Kg
5	134177224	fajri maulana	S	T	T	T	S	S	2.4862	Tidak Mendapatkan Bansos
6	147182224	ringgani saskita	S	T	T	T	T	S	2.5	Tidak Mendapatkan Bansos

Tabel 4 ini memberikan gambaran bagaimana setiap variabel input dikonversi menjadi nilai-nilai *fuzzy*. Setiap baris merepresentasikan satu warga dengan ID KTP dan nama yang sesuai. Menunjukkan derajat keanggotaan dari nilai luas lantai, nilai sumber listrik, nilai sumber bahan bakar, nilai penghasilan dan nilai jumlah tanggungan hidup dalam kategori rendah (R), sedang (S), dan tinggi (T).

Tabel ini mempermudah analisis dengan menyediakan nilai keanggotaan *fuzzy* untuk setiap variabel input. Dengan menggunakan metode *fuzzy logic*, analisis dapat dilakukan untuk memahami lebih baik kondisi sosial-ekonomi warga, seperti mengidentifikasi warga yang paling membutuhkan bantuan berdasarkan kombinasi nilai *fuzzy* dari luas lantai, sumber listrik, sumber bahan bakar, dan penghasilan. Fuzzifikasi ini membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih cerdas dan terinformasi untuk kesejahteraan masyarakat.

Tabel hasil defuzzifikasi yang ditampilkan menyajikan hasil akhir dari proses *fuzzy logic* untuk setiap warga. Tabel ini menunjukkan bagaimana berbagai variabel input seperti Luas Lantai, Sumber Listrik, Sumber Bahan Bakar, Penghasilan, dan Jumlah Tanggungan Hidup telah dikategorikan dan bagaimana hasil defuzzifikasi menghasilkan nilai akhir yang menentukan tingkat bantuan yang diperoleh.

Tabel hasil defuzzifikasi ini menunjukkan bagaimana kategori *fuzzy* dari berbagai variabel input dikonversi menjadi nilai kuantitatif yang menentukan tingkat bantuan yang diterima oleh setiap warga. Proses defuzzifikasi ini membantu dalam memberikan penilaian yang lebih jelas dan terukur mengenai kondisi sosial-ekonomi warga. Hal ini penting untuk pengambilan keputusan yang tepat dalam pemberian bantuan dan alokasi sumber daya. Setiap warga menerima bantuan berdasarkan nilai defuzzifikasi akhir yang mencerminkan kebutuhan mereka secara komprehensif

4. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan hasil penelitian terkait Sistem Pendukung Keputusan Penentuan penerima bantuan sosial dengan metode Fuzzy Sugeno, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi alat berbasis teknologi IoT pada mikrokontroler terbukti mampu menciptakan integrasi data yang lancar dan real-time, yang efektif dalam mendukung sistem pendukung keputusan. Ini menunjukkan bahwa teknologi IoT dapat menjadi solusi yang handal dalam menghubungkan perangkat dan mengelola data dalam waktu nyata.
2. Dari 6 data warga untuk percobaan pengambilan keputusan dengan metode fuzzy Sugeno yang dapat dilihat pada Bab 4 tabel 4.6 memaparkan bahwa warga dapat menerima bantuan sosial sesuai dengan golongannya dan keputusan sipenerima. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan metode fuzzy dalam sistem pendukung keputusan untuk penerimaan bantuan sosial mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi keputusan.
3. Penelitian ini dapat membantu warga dapat dengan mudah mengakses data dan

penerimaan bantuan di mana saja.

REFERENSI

- [1] A. M. B. Kellen, R. M. Pangaribuan, and A. Ariyanto, “Pengambilan Keputusan Dalam Menentukan Keluarga Miskin Penerima Bantuan Sosial Pemerintah Di Kelurahan Fontein Dengan Sistem Inferensi Fuzzy Mamdani,” *J. Difer.*, vol. 4, no. 2, pp. 62–74, 2022, doi: 10.35508/jd.v4i2.8310.
- [2] F. Darmawan, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Penerima Bantuan Sosial Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Profile Matching Berbasis Web,” *Semrestek*, 2021.
- [3] S. A. Savitri and D. Suhaedi, “Penerapan Inference Fuzzy Mamdani dalam Seleksi Penerima Bantuan Sosial Tunai Kabupaten Belitung Timur,” *J. Ris. Mat.*, pp. 163–172, 2022, doi: 10.29313/jrm.v2i2.1383.
- [4] K. Setiawan and R. F. Aula, “Penerapan IoT dengan Algoritma Fuzzy dan Mikrokontroler ESP32 dalam Monitoring Penyiraman Abstrak,” vol. 5, no. 3, pp. 2915–2924, 2024.
- [5] E. R. Susanto, A. S. Puspaningrum, and N. Neneng, “Model Rekomendasi Penerima Bantuan Sosial Berdasarkan Data Kesejahteraan Rakyat,” *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i1.915.
- [6] A. Alba and R. Kurniawan, “Kebijakan Pemberian Bantuan Sosial Bagi Keluarga Miskin ‘Studi Kasus di Kecamatan Muara Batu Kabupaten Aceh Utara,’” *UNIMAL Press*, vol. 1, pp. 1–128, 2019.
- [7] M. F. Mustofa and T. Utomo, “Standar Kemiskinan Badan Pusat Statistik (BPS) Perspektif Dr. Wahbah Zuhaili,” *J. Pemikir. Fikih dan Usul Fikih*, vol. 5, pp. 1–17, 2023.
- [8] D. Prasetyo, A. Pranata, and P. S. Ramadhan, “Implementasi Internet Of Things (IOT) Pada Smart Parking System Untuk Pemilik Apartemen Berbasis Mikrokontroler’ * Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma ** Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma ** Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma,” *J. CyberTech*, vol. 4, no. 6, pp. 1–12, 2021.
- [9] Farhan Adani and Salma Salsabil, “Internet of Things Archives | Internet of Things,” *Cisco*, vol. 14, no. 2, pp. 47–50, 2019.
- [10] S. Batubara, “Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani Dan Fuzzy Sugeno Untuk Penentuan Kualitas Cor Beton Instan,” vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2017.
- [11] D. L. Rahakbauw, “Penerapan Logika Fuzzy Metode Sugeno Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah Permintaan (Studi Kasus : Pabrik Roti Sarinda Ambon) Application Of Fuzzy Logic Method Sugeno To Determine The Total Production Of Bread ,” vol. 9, pp. 121–134, 2015.
- [12] N. A. Putri and A. S. Purnomo, “Sistem Pakar Untuk Menentukan Status Kesehatan Ibu Hamil Dengan Metode Inferensi Fuzzy (Sugeno),” *J. Teknol.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–8, 2017.
- [13] M. Luthfi Andhikaputra, A. Faisol, and K. Auliasari, “Penerapan Metode Fuzzy Pada Sistem Monitoring Perkembangan Tanaman Hidroponik,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 1, pp. 299–307, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3312.