
PENERAPAN LOGIKA FUZZY DENGAN FIS MAMDANI PADA PROTOTYPE VOLUME TELEVISI SECARA OTOMATIS

Afriza Fadli Nugraha¹, Fadel Raihan Asshiddiqie², Muhamad Salman
Fauzi³

Universitas Buana Perjuangan Karawang
Jl.HS.Ronggo Waluyo, Paseurja, Teluk Jambe Timur, Jawa Barat 41361
¹122416255201105, ² 222416255201068, ³ 322416255201063.

Abstract

Knowledge and technology are applied to help facilitate human work. Currently, the application of technology is widely used in various fields, one of which is in the electronics field such as television. This media is widely used by the community as entertainment at home. Television has a viewing medium as well as a listening medium (audio-visual). Many television operations such as volume control. Volume settings such as increasing or decreasing are still using the remote-control using buttons. This is less effective because you have to change the volume frequently. Based on this, the purpose of this research is to make a prototype in the form of technology on television that can increase and decrease television volume automatically.

Keywords: Volume, Fuzzy Logic, FIS Mamdani, Television

Abstrak

Pengetahuan dan teknologi diterapkan untuk membantu mempermudah pekerjaan manusia. Saat ini penerapan teknologi banyak digunakan diberbagai bidang, salahsatunya pada bidang elektronik media visual seperti Televisi. Media ini banyak digunakan oleh masyarakat sebagai hiburan dirumah maupun dikantor. Televisi memiliki media pandang sekaligus media pendengar (audio-visual). Televisi memiliki banyak tombol pengaturan seperti volume. Pengaturan volume digunakan untuk menambah atau mengurangi suara menggunakan remote kontrol. Hal ini kurang efektif karena penonton harus sering melakukan pengubahan volume. Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah membuat prototype berupa teknologi pada televisi yang dapat menambah dan mengurangi volume televisi secara otomatis.

Kata kunci: Volume, Logika Fuzzy, FIS Mamdani, Televisi

1. PENDAHULUAN

Pemasaran bank merupakan bidang yang kompleks dan dinamis, yang memerlukan analisis data yang mendalam untuk mengoptimalkan strategi penawaran produk. Salah satu alat yang paling efektif dalam analisis pemasaran adalah penggunaan dataset yang komprehensif dan berkualitas tinggi. Dalam konteks ini, dataset "Bank Marketing" yang disusun oleh Paulo Cortez dan Sérgio Moro sangat relevan dan berguna. Dataset ini mengumpulkan data dari kampanye pemasaran langsung yang dilakukan oleh sebuah institusi perbankan di Portugal, dengan fokus utama pada prediksi apakah seorang klien akan berlangganan deposito berjangka. Analisis dataset ini memiliki tujuan yang jelas, yaitu membuat model klasifikasi untuk memprediksi langganan deposito berjangka, yang diwakili oleh variabel target "y". Penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pemahaman teoretis tetapi juga memiliki aplikasi praktis yang signifikan dalam industri perbankan.

Dataset "Bank Marketing" sangat relevan dalam konteks pemasaran perbankan karena mengandung data dari kampanye pemasaran langsung, yang merupakan praktik umum dalam industri ini. Dengan fokus pada prediksi langganan deposito berjangka, dataset ini menyediakan informasi penting yang bisa digunakan untuk mengembangkan strategi pemasaran yang lebih efektif. Menurut **Moro et al. (2011)**, analisis data kampanye pemasaran ini dapat membantu bank dalam mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi keputusan pelanggan, sehingga memungkinkan mereka untuk menargetkan upaya pemasaran mereka dengan lebih tepat.

Kualitas dataset ini diakui dalam literatur akademik. **Moro et al. (2011)** mencatat bahwa dataset ini memiliki struktur yang baik dan lengkap, yang memudahkan proses analisis data. Dengan tidak adanya data yang hilang, dataset ini memungkinkan penerapan berbagai algoritma pembelajaran mesin tanpa perlu penanganan tambahan untuk data yang hilang, yang sering kali dapat memperkenalkan bias atau ketidakakuratan dalam model prediktif. Hal ini sangat menguntungkan dalam penelitian ilmiah, di mana keakuratan dan keandalan hasil sangat penting.

Keakuratan data dalam dataset "Bank Marketing" memastikan bahwa model prediktif yang dikembangkan berdasarkan data ini akan memiliki validitas yang tinggi. Dengan data yang konsisten dan lengkap, algoritma seperti decision trees dapat berfungsi dengan optimal, mengurangi kompleksitas analisis dan mempercepat proses pengambilan keputusan. Keakuratan data ini juga mendukung implementasi strategi pemasaran yang lebih efisien dan efektif di dunia nyata, membantu bank dalam meningkatkan tingkat konversi langganan deposito berjangka.

Moro et al. (2011) dalam artikel mereka yang diterbitkan dalam jurnal yang terpercaya menekankan pentingnya kualitas data dalam penelitian ilmiah dan analisis data tingkat tinggi. Mereka menunjukkan bahwa dataset "Bank Marketing" tidak hanya bermanfaat untuk penelitian teoretis tetapi juga memiliki aplikasi praktis yang luas, khususnya dalam industri perbankan. Ketiadaan data yang hilang dalam dataset ini menambah nilai tambah yang signifikan, memungkinkan penerapan metode analisis data yang lebih canggih dan akurat.

Lebih lanjut, penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa dataset yang lengkap dan berkualitas tinggi adalah esensial untuk keberhasilan analisis data dan pengembangan model prediktif yang akurat. Artikel dari literatur akademik lainnya juga mendukung argumen ini, menyoroti bahwa dataset yang baik dapat mengurangi kesalahan prediksi dan meningkatkan efektivitas strategi pemasaran (**Moro et al., 2014**).

Dataset "Bank Marketing" yang disusun oleh Paulo Cortez dan Sérgio Moro merupakan alat yang sangat berharga dalam penelitian pemasaran perbankan. Relevansinya yang tinggi, kualitasnya yang diakui, dan keakuratannya yang terjamin membuatnya ideal untuk mengembangkan model prediktif yang efektif. Dengan menggunakan dataset ini, bank dapat mengoptimalkan strategi pemasaran mereka, meningkatkan tingkat konversi langganan deposito berjangka, dan membuat keputusan yang lebih tepat berdasarkan analisis data yang mendalam dan terpercaya.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian merupakan penjelasan mengenai uraian atau tahapan penelitian untuk pemecahan masalah. Tahapan penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.



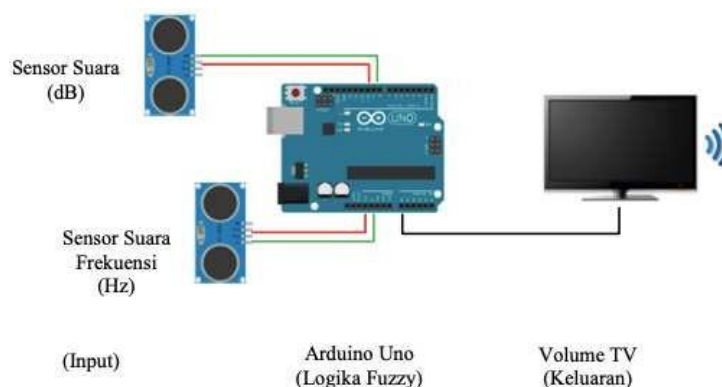
Gambar 1 Tahapan Penelitian

1.1. Televisi (TV)

Televisi adalah media elektronik yang menggunakan konsep pandang sekaligus media pendengar (*audio-visual*). Penonton dapat memandang gambar yang ditayangkan pada televisi, namun dapat mendengar suara yang dikeluarkan televisi atau mencerna narasi dari gambar yang dikeluarkan [3]. Terdapat 3 (tiga) karakteristik Televisi, yaitu: (1) Audio visual yakni dapat didengar sekaligus dilihat. (2) Menerjemahkan gambar, (3) Pengoprasian televisi lebih kompleks jika dibandingkan dengan media elektronik lain seperti radio [2].

1.2. Prototype

Prototype merupakan gambaran awal sebuah produk yang tengah dikembangkan. Prototype ini menggambarkan model atau desain teknologi pada volume Televisi secara otomatis. Sebagai data input menggunakan sensor volume dengan satuan decibel (Db) dan *output* menggunakan satuan volume frekuensi (Hz) yang akan diterima oleh Arduino. Fungsi dari arduino digunakan sebagai kontrol yang berisi logika fuzzy yang menghasilkan keluaran (*output*) berupa volume. Gambar 2. menampilkan desain prototype input dan keluaran kontrol volume TV.



Gambar 2. Prototype Volume TV

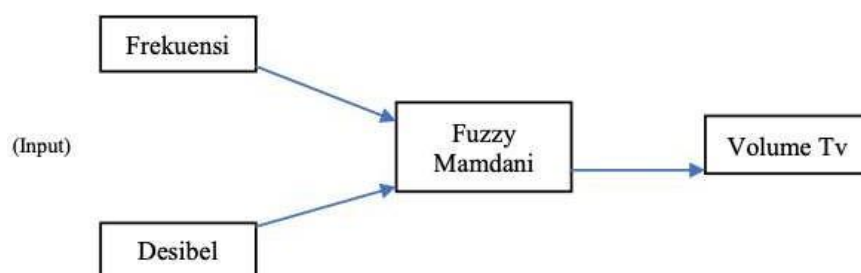
Berdasarkan Gambar 2, volume Televisi diukur berdasarkan 3 (tiga) hal yaitu periode, frekuensi, dan amplitudo. Fungsi periode digunakan untuk menggambarkan tinggi atau rendahnya suatu volume sebagai satuan input. Berikut beberapa satuan volume input yang digunakan pada prototype ini:

- Satuan Desibel (Db) atau amplitudo yaitu kekuatan volume dalam satuan desibel (dB). Satuan ini untuk menyatakan kuantitas elektrik berupa perubahan tinggi dan rendahnya gelombang sinyal yang didengar oleh telinga manusia [5]. Para audiolog mengatakan bahwa semakin lama manusia mendengar volume berkekuatan ≥ 85 dB, maka dapat mengakibatkan kerusakan pada indera pendengaran.
- Frekuensi (Hertz) atau tinggi-rendah volume. Jangkauan frekuensi yang aman bagi pendengaran manusia adalah 20 dan 20.000 getaran per detik. Tekanan udara berada pada rentan frekuensi 20 Hz sampai 20000 Hz, maka telinga manusia akan mengidentifikasi tekanan udara sebagai volume [9]
- Sensor volume merupakan sensor yang mensensing besaran volume yang digunakan untuk mengubah volume menjadi besaran listrik. Sensor bekerja berdasarkan besar kecilnya kekuatan gelombang volume yang diterima, dimana gelombang volume tersebut mengenai membran sensor, yang menyebabkan bergerakanya membran sensor yang memiliki kumparan kecil sehingga menghasilkan besaran listrik [14]
- Arduino merupakan sebuah papan (*board*) mikrokontroler yang diletakkan pada ATmega328. *Board* ini dapat terhubung ke empat belas (14) sinyal digital berupa input/output (I/O) dan sinyal analog input yang bersifat sistem terbuka (*open-source*) [4]

1.3. Logika Fuzzy dan Variabel Input

Logika Fuzzy merupakan komponen pembentuk softcomputing yang banyak digunakan berbagai perangkat lunak. Pada logika fuzzy, suatu nilai dapat bernilai benar (1) atau salah (0) [12]. Logika fuzzy banyak diterapkan pada beberapa peralatan elektronik seperti mesin cuci, vacuum cleaner, air conditioner (AC), kipas angin, rice cooker. Pada bidang otomotif logika fuzzy digunakan pada transmisi automatic pada kendaraan roda empat serta beberapa produk lain [11]

Pada penelitian ini menggunakan variabel input fuzzy yang diambil dari sensor volume dengan satuan (Hz) dan variabel keluaran berupa volume televisi dengan satuan (dB). Variabel input dan keluaran ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Variabel Input dan Keluaran (*Output*) Fuzzy

1.4. Domain Fuzzy

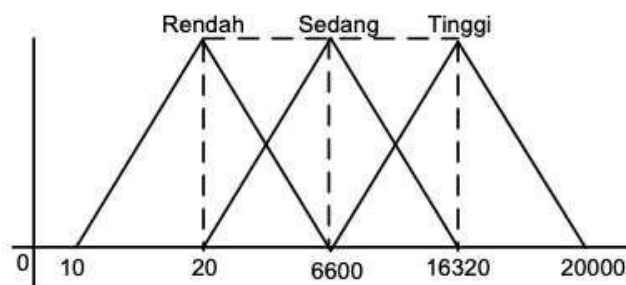
Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang ada dalam semesta pembicaraan [12]. Domain merupakan himpunan bilangan real yang naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Penentuan domain diambil berdasarkan variable input. Variabel frekuensi (Hz) dengan himpunan rendah dengan domain antara [10 - 6600], variabel sedang memiliki domain [20 - 13320] dan tinggi memiliki domain antara [6600 - 20000]. Variabel decibel [Db] memiliki 3 himpunan yaitu, (1) rendah dengan domain anantara [0 - 60], (2) variabel sedang dengna domain [30-85] dan (3) variabel tinggi dengan domain antara [60-100]. Detail domain fuzzy ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Domain fuzzy

Variabel input	Himpunan Fuzzy	Domain	Satuan
Frekuensi	Rendah	[10 - 6600]	Hz
	Sedang	[20 - 13320]	
	Tinggi	[6600 - 20000]	
Desibel	Rendah	[0 - 6]	dB
	Sedang	[30 - 85]	
	Tinggi	[60 - 100]	
Volume TV	Rendah	[0 - 65]	dB
	Sedang	[35 - 90]	
	Tinggi	[65 - 100]	

1.5. Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Fungsi Keanggotaan atau (membership function) adalah suatu bentuk kurva yang menunjukkan pemetaan titik input ke dalam nilai keanggotaannya atau (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 - 1. Kurva keanggotaan frekuensi ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Kurva Keanggotaan Frekuensi

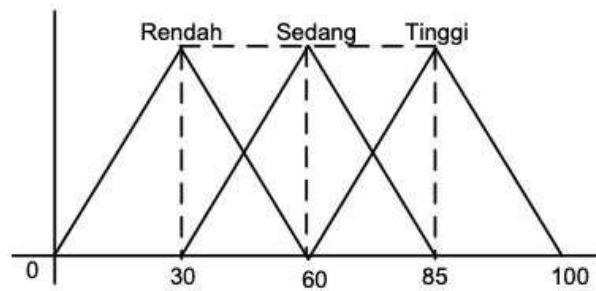
Berdasarkan kurva keanggotaan pada Gambar 4, selanjutnya dibuat persamaan 1 untuk menghitung nilai keanggotaan dari masing-masing himpunan.

$$Rendah[f] = \begin{cases} 0 & f \leq 10 \text{ atau } f \geq 6600 \\ \frac{f-10}{20-10} & 10 \leq f \leq 20 \\ \frac{6600-f}{6600-20} & 20 \leq f \leq 6600 \end{cases}$$

$$Sedang[f] = \begin{cases} 0 & f \leq 20 \text{ atau } f \geq 16320 \\ \frac{f-20}{6600-20} & 20 \leq f \leq 6600 \\ \frac{16320-f}{16320-6600} & 6600 \leq f \leq 16320 \end{cases} \quad (1)$$

$$Tinggi[f] = \begin{cases} 0 & f \leq 6600 \text{ atau } f \geq 20000 \\ \frac{f-6600}{16320-6600} & 6600 \leq f \leq 16320 \\ \frac{20000-f}{20000-16320} & 16320 \leq f \leq 20000 \end{cases}$$

Berdasarkan persamaan 1, selanjutnya dibuat kurva keanggotaan untuk variable decibel (dB). Kurva keanggotaan ditampilkan pada Gambar 5.

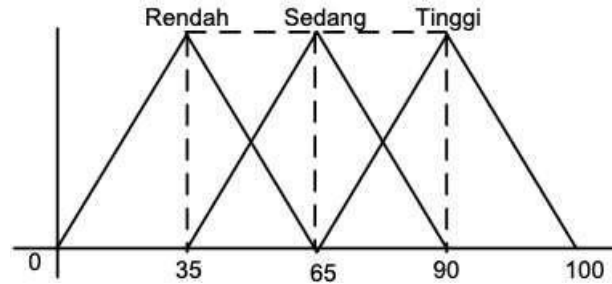


Gambar 5. Kurva keanggotaan desibel (dB)

Berdasarkan kurva keanggotaan pada Gambar 5, selanjutnya membuat persamaan untuk menghitung nilai keanggotaan dari masing-masing himpunan. Persamaan 2 digunakan untuk kurva keanggotaan desibel (dB)

$$\begin{aligned}
 Rendah[d] &= \begin{cases} 0 & d \leq 0 \text{ atau } d \geq 60 \\ \frac{d-0}{30-0} & 0 \leq d \leq 30 \\ \frac{60-d}{60-30} & 30 \leq d \leq 60 \end{cases} \\
 Sedang[d] &= \begin{cases} 0 & d \leq 30 \text{ atau } d \geq 85 \\ \frac{d-30}{60-30} & 30 \leq d \leq 60 \\ \frac{85-d}{85-60} & 60 \leq d \leq 85 \end{cases} \\
 Tinggi[d] &= \begin{cases} 0 & d \leq 60 \text{ atau } d \geq 100 \\ \frac{d-60}{85-60} & 60 \leq d \leq 85 \\ \frac{100-d}{100-85} & 85 \leq d \leq 100 \end{cases}
 \end{aligned} \tag{2}$$

Selanjutnya membuat kurva keanggotaan untuk variable keluaran berupa volume. Kurva keanggotaan volume TV ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Kurva Keanggotaan Volume TV

Berdasarkan kurva keanggotaan pada Gambar 6, selanjutnya membuat persamaan 3 untuk menghitung nilai keanggotaan dari masing-masing himpunan

$$\begin{aligned}
 Rendah[v] &= \begin{cases} 0 & v \leq 0 \text{ atau } v \geq 65 \\ \frac{i-0}{35-0} & 0 \leq v \leq 35 \\ \frac{65-i}{65-35} & 35 \leq v \leq 65 \end{cases} \\
 Sedang[v] &= \begin{cases} 0 & v \leq 35 \text{ atau } v \geq 90 \\ \frac{v-35}{65-35} & 35 \leq v \leq 65 \\ \frac{90-v}{90-65} & 65 \leq v \leq 90 \end{cases} \\
 Tinggi[v] &= \begin{cases} 0 & v \leq 65 \text{ atau } v \geq 100 \\ \frac{v-65}{90-65} & 65 \leq v \leq 90 \\ \frac{100-v}{100-90} & 90 \leq v \leq 100 \end{cases}
 \end{aligned} \tag{3}$$

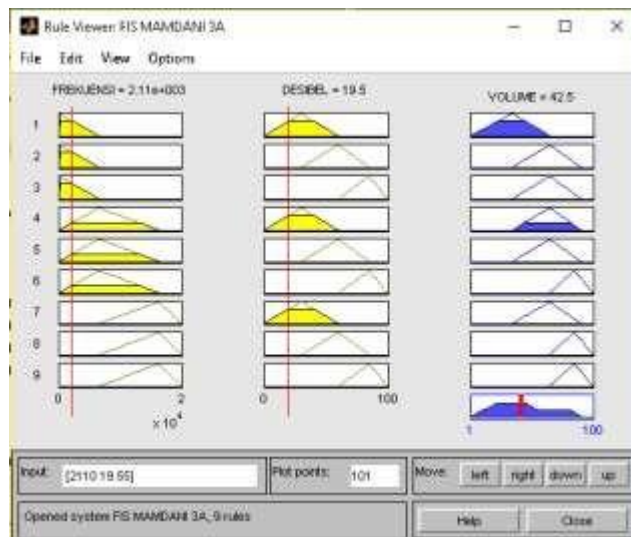
1.6. Fungsi Implikasi (*Rule Base*)

Fungsi implikasi pada kontrol volume televisi menggunakan 2 (dua) variabel input dengan 3 (tiga) himpunan yaitu rendah, sedang dan tinggi dan 1 (satu) variabel output dengan 3 (tiga) himpunan yaitu rendah, sedang dan tinggi. Terdapat 9 (sembilan) aturan [R1-R9] aturan implikasi yaitu:

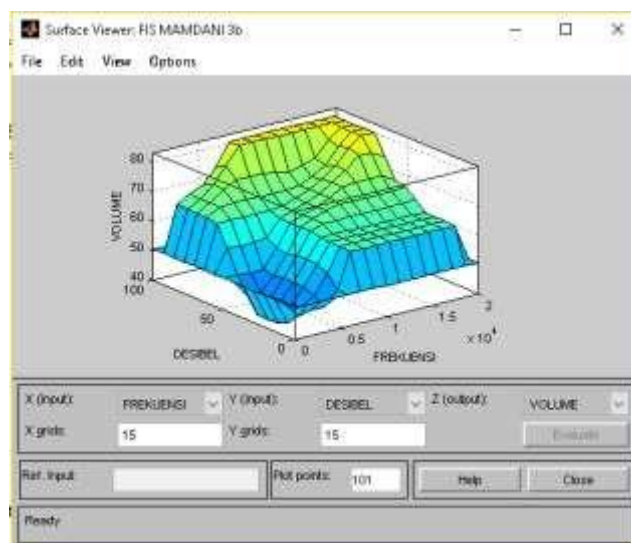
1. [R1] IF $\mu_{\text{Frekuensi-Rendah}}$ dan $\mu_{\text{Desibel-Rendah}}$ Then $u_{\text{Volume}}=\text{Rendah}$
2. [R2] IF $\mu_{\text{Frekuensi Rendah}}$ dan $\mu_{\text{Desibel-Sedang}}$ Then $\mu_{\text{Volume}}=\text{Sedang}$
3. [R3] IF $\mu_{\text{Frekuensi-Rendah}}$ dan $\mu_{\text{Desibel=Tinggi}}$ Then $u_{\text{Volume}}=\text{Sedang}$
4. [R4] IF $\mu_{\text{Frekuensi-Sedang}}$ dan $u_{\text{Desibel-Rendah}}$ Then $\mu_{\text{Volume}}=\text{Sedang}$
5. [R5] IF $\mu_{\text{Frekuensi-Sedang}}$ dan $\mu_{\text{Desibel-Sedang}}$ Then $u_{\text{Volume}}=\text{Sedang}$
6. [R6] IF $\mu_{\text{Frekuensi-Sedang}}$ dan $u_{\text{Desibel-Tinggi}}$ Then $\mu_{\text{Volume-Tinggi}}$
7. [R7] IF $\mu_{\text{Frekuensi Tinggi}}$ dan $\mu_{\text{Desibel-Rendah}}$ Then $\mu_{\text{Volume}}=\text{Sedang}$
8. [R8] IF $\mu_{\text{Frekuensi Tinggi}}$ dan $\mu_{\text{Desibel=Sedang}}$ Then $u_{\text{Volume-Tinggi}}$
9. [R9] IF $\mu_{\text{Frekuensi Tinggi}}$ dan $\mu_{\text{Desibel-Tinggi}}$ Then $\mu_{\text{Volume-Tinggi}}$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan *rule base* atau aturan pada implikasi, maka selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan *rule viewer* pada perangkat lunak Matlab dengan FIS Mamdani dengan menggunakan input berupa volume yaitu frekuensi yang dibuat dalam 3 (tiga) himpunan yaitu (rendah, sedang dan tinggi). Input volume 2 (kedua) yaitu Desibel (Db) yang dibuat dengan 3 (tiga) himpunan yaitu (rendah, sedang dan tinggi).



Gambar 7. Nilai volume TV berdasarkan input frekuensi dan desibel



Gambar 8. Grafik perubahan volume berdasarkan input frekuensi dan deSibel

Berdasarkan Gambar 7 dan 8, didapatkan semakin rendah frekuensi dan decibel, maka akan semakin rendah volume Televisi. Apabila frekuensi dan decibel tinggi, maka volume televisi akan naik atau membesar. Tabel 2 menampilkan hasil pengujian volume TV.

Tabel 2. Hasil prediksi pengujian kontrol volume TV

Frekuensi (Hz)	Desibel (dB)	Volume (dB)
826	826	826
2400	2400	2400
9200	9200	9200
13000	13000	13000
16000	16000	16000

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan prototype ini, maka volume televisi dapat menyesuaikan kebutuhan penonton, sehingga (a) Volume televisi dapat mengatur sesuai kebutuhan yang dapat berdampak pada penghematan daya listrik (b) Penggunaan remote kontrol berkurang sehingga menghemat baterai remote (c) Kontrol volume televisi dapat dilakukan secara otomatis berdasarkan inputan sensor volume lingkungan, maka memudahkan pengaturan volume televisi (d) Dapat menyesuaikan kebutuhan volume untuk penonton (e) Volume televisi akan menyesuaikan kebutuhan sehingga dapat mengurangi kebisingan akibat volume televisi yang tidak dikecilkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andleigh, P.K. and Thakrar, K., 1995. *Multimedia Systems Design*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., pp.6-9.
- [2] Ardianto, E., 2007. *Komunikasi Massa Suatu Pengantar*. Bandung: Simbosa Rekatama Media, pp.13- 15.
- [3] Badjuri, A. 2010. *Jurnalistik Televisi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 10-23
- [4] Banzi, M. and Shiloh, M., 2022. *Getting started with Arduino*. Maker Media, Inc.
- [5] Bell, A. 1996. *Noise: An Occupational Hazard and Public Nuisance*. Switzerland: WHO Geneva, pp.10-11
- [6] Wahyudi, R., 2015. *Kontrol Kecepatan Robot Hexapod Pemadam Api Menggunakan Metoda Logika Fuzzy*. Jurnal Nasional Teknik Elektro, 4(2), pp.227-234.
- [7] Depkes RI. 2002. *Keputusan Menkes RI No. 228/MENKES/SK/XI/2002 tentang Pedoman Penyusunan Standar Pelayanan Minimal Perkantoran yang Wajib Dilaksanakan Daerah*, 96-97
- [8] Frith, A., Lacey, M., Martin J, and Jonathan, M., 2015. *100 Things to Know About Science*, Newyork: EDC Publishing, pp.87-88
- [9] Gabriel. 1996. *Fisika Kedokteran Buku Kedokteran*. Jakarta: EGC, pp.54-56
- [10] Lu, G., 1999. *Teknologi Multimedia*, ArtechHouse Publishers, ISBN 0890063427
- [11] Hellendoorn, H. and Palm, R., 1994. *Fuzzy System Technologies At Siemens R & D*. Fuzzy Sets and Systems, 63(3), pp.245-269.
- [12] Kusumadewi, S dan Hari, P. 2010, *Aplikasi Logika Fuzzy*, Cetakan Pertama, Graham Ilmu, Yogyakarta, pp.120-122.
- [13] Zadeh, L.A., 1965. Fuzzy sets. Information and control, 8(3), pp.338-353.
- [14] Petruzella, F. D., 2001. *Elektronik Industri Edisi Kedua*. Yogyakarta: Andi, pp.19-25.
- [15] Rusliyawati, R. and Wantoro, A., 2021. *Model Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan FIS Mamdani Untuk Penentuan Tekanan Udara Ban*. Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer, 9(1), pp.56-63.
- [16] Wantoro, A., Syarif, A., Muludi, K. and Nisa, K., 2020, May. *Implementation Of Fuzzy-Profile Matching In Determining Drug Suitability For Hypertensive Patients*. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 857, No. 1, p. 012027). IOP

Publishing, pp.857-860

- [17] Rusliyawati, Muludi, K., Syarif, A. and Wantoro, A., 2021. *Implementation of Fuzzy-based Model for Prediction of Prostate Cancer*. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1751, No.). IOP Publishing. pp.12-41.
- [18] Jayanti, S. and Hartati, S., 2012. *Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Anggota Paduan Suara Dewasa Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani*. IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems), 6(1), pp.55-66.
- [19] Ridia, A.K., Hidayat, A. and Derisma, D., 2017. *Penerapan Metode Fuzzy Logic Pada Kursi Roda Elektrik Dengan Kendali Suara*. Prosiding Semnastek.