

# Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Amplifier dengan Metode Case Based Reasoning (CBR)

Mohamad Inung Pangestu<sup>1</sup>, Dinar Putra Pamungkas<sup>2</sup>, Resty Wulaningrum<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>inungpangestu10@gmail.com, <sup>2</sup>dinar@unpkediri.ac.id, <sup>3</sup>resty0601@gmail.com

**Abstrak** – Amplifier adalah sebuah komponen elektronika yang tersusun dari beberapa komponen diantaranya seperti resistor, transistor, diode. Amplifier digunakan sebagai penguat daya dari signal input untuk diteruskan ke speaker. Namun dalam pemakaiannya amplifier juga dapat mengalami kendala atau kerusakan, kerusakan yang sering terjadi biasanya seperti dengung, suara kecil, suara speaker menjadi pecah dan masih banyak lagi. dalam bidang ini tidak semua individu paham akan mekanisme cara kerja dari amplifier. Hal ini dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu masyarakat awan yang kurang mengerti tentang amplifier agar dapat memperbaiki kerusakan yang terjadi. Untuk itu dibuatlah sebuah sistem diagnosis kerusakan pada amplifier dengan metode Case Based Reasoning (CBR). Dengan memberikan sebuah gejala-gejala kerusakan yang dialami serta solusi dari gejala-gejala yang telah dipilih. Cara kerja dari metode Case Based Reasoning (CBR) ini adalah membandingkan gejala yang dipilih dengan gejala dalam database sesuai dengan bobot yang telah diberikan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan uji coba secara langsung dengan pakar sebanyak 15 kali data uji diperoleh tingkat persentasi keberhasilan diagnosa sebesar 80%, sehingga dapat diartikan penggunaan metode ini sangat mungkin untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada Amplifier

**Kata Kunci** — Kerusakan Amplifier, sistem pakar, Case Based Reasoning (CBR)

## 1. PENDAHULUAN

Sistem pakar merupakan sistem berbasis computer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah seperti yang bisa dilakukan oleh para ahli.

Sistem pakar dapat diaplikasi ke berbagai bidang, salah satunya adalah bidang elektronika. Karena sekarang ini masyarakat sangat memerlukan alat-alat elektronika untuk mempermudah pekerjaan sehari-hari. Salah satunya adalah Amplifier yang sudah menjadi kebutuhan sekunder bagi masyarakat. [1]

Amplifier itu sendiri merupakan komponen elektronika yang tersusun dari resistor, diode, dan transistor. Penyusunan dari Op-Amp tersebut disusun dalam sebuah rangkaian yang terintegrasi atau yang biasa dikenal dengan Integrated Circuit (IC). Op-Amp dalam aplikasinya biasa digunakan sebagai penguat. Dalam penguatannya, Amplifier membutuhkan sebuah transduser yang bisa mengkonversikan suara menjadi listrik sebagai input audio seperti mikrofon atau dari DVD. Tegangan listrik yang masuk ke dalam Amplifier masih terbilang kecil sehingga Amplifier mengubah signal audio rambatan kecil tersebut yang masih berbentuk analog menjadi output yang lebih besar. [2]

Dalam bidang ini tidak semua individu paham akan mekanisme cara kerja dari Amplifier itu sendiri. Hal ini membuat masyarakat lebih memilih untuk

memperbaiki Amplifiernya kepada teknisi yang sudah ahli dibidangnya.

Untuk itu diperlukannya sebuah sistem pakar yang dapat mendeteksi kerusakan Amplifier dengan menggunakan metode Case Based Reasoning (CBR). Sistem ini menyediakan beberapa pertanyaan mengenai kerusakan yang terjadi pada Amplifier dan memberikan contoh suara dari kerusakan Amplifier yang dialami.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya tentang Amplifier dengan judul Troubleshooting Sistem Audio Mobil Sebagai Pembelajaran Teknik Audio Video di Pendidikan teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

Pada penelitian ini menggunakan metode *Research and Developmen* untuk merealisasikan perangkat Troubleshooting sebagai kelengkapan sistem audio mobil. Dari hasil penelitian ini didapat data uji validasi ahli sebesar 81,73 %, uji kelayakan sebesar 83,19% dan hasil dari praktikum sebesar 90,34 %. Pada penelitian ini gangguan kerusakan yang terjadi pada power Amplifier yang ditampilkan yaitu bagian power speaker RL, Twitter RL, dan rear speaker RL. [3]

Penelitian lain dengan judul Analisis Terhadap Sering Rusaknya Loudspeaker di Masjid Luqman Hakim Polban.

Penelitian ini dilakukan karena seringnya terjadi kerusakan pada speaker masjid Luqmanul Hakim Polban, Ada 2 opsi perbaikan yaitu Speaker tetap dipertahankan, amplifier diganti atau opsi kedua

Amplifier tetap, speaker yang diganti. Bila opsi satu diambil berarti diperlukan daya amplifier total sebesar  $8 \times 60W = 480W$ . Bila instalasi yang ada dipertahankan tiap saluran 2 buah *speaker* diparalel, maka diperlukah *amplifier* low impedance  $8\Omega$  dengan daya per kanal 120W. Bisa menggunakan 2 buah Amplifier stereo. Bila ingin kemudahan dalam menginstalasi bisa menggunakan 2 buah Amplifier High Impedance 240W/100V. Pemasangannya cukup diparalel per 4 buah speaker dengan catatan speaker Turbo Soundnya disetting di High Impedance bukan di  $16\Omega$ . [4]

Dari penelitian sebelum-sebelumnya terdapat metode-metode yang digunakan untuk memperbaiki kerusakan pada Amplifier namun masih belum menggunakan system pakar sebagai cara untuk mendiagnosisi kerusakan yang terjadi pada Amplifier.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Case Based Reasoning

Case Based Reasoning (CBR) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam sistem pakar. Dalam pencarian solusinya Metode Case Based Reasoning (CBR) mencari kemiripan dari masalah yang baru dengan masalah yang lama dan sudah terjadi sebelumnya. [5]

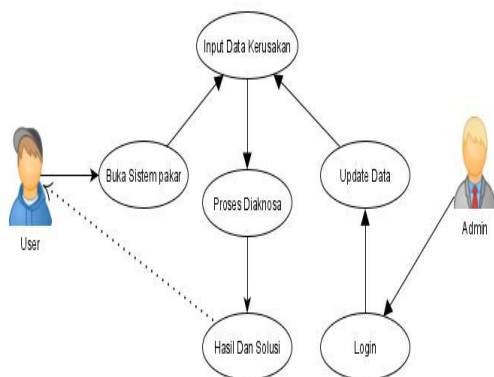
$$Similarity = \frac{(S_1 \times W_1 + S_2 \times W_2 + \dots + S_n \times W_n)}{W_1 + W_2 + \dots + W_n} \dots \dots \dots (1)$$

S = Similarity (nilai kemiripan) yaitu 1 (sama) 0 (beda)

W = Bobot

### 2.2 Use Case Diagram

Diagram use case adalah sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang dibuat. [6]



Gambar 2. Diagram Use Case

Pada gambar 2 diatas dijelaskan alur yang dilakukan oleh 2 aktor pada sebuah sistem. Dalam hal ini aktor yang dimaksud adalah pengguna dan admin.

Untuk pengguna pertama membuka sistem pakar terlebih dahulu kemudian memilih gejala yang sesuai dengan ciri-ciri kerusakan Amplifier

yang dialami, selain itu pengguna juga disuguhkan dengan beberapa contoh suara akibat dari kerusakan Amplifier yang dialami. Selanjutnya pengguna mendapatkan hasil diaknosa dari gejala-gejala ang dipilih berupa jenis berupa kerusakan Amplifier yang dialami dan solusi penanganannya.

Sementara untuk admin memiliki peran sebagai aktor untuk input data, mengedit data atau menghapus data kerusakan, gejala, dan solusi dari kerusakan amplifier.

### 2.3 Tampilan Interface

Pada tampilan interface pengguna dapat memilih gejala kerusakan Amplifier yang dialami. Selain itu sistem juga memberikan contoh suara dari kerusakan Amplifier.

#### a. Tampilan Awal



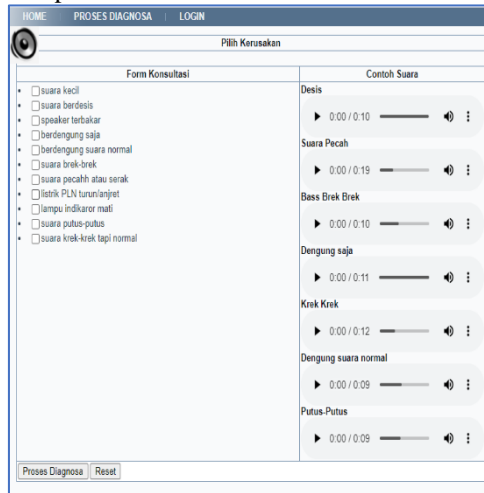
Gambar 4. Tampilan awal sistem

Pada tampilan awal atau menu home dari sistem ini berisi pengertian secara singkat tentang Amplifier dan fungsi-fungsi utama dari Amplifier .

Terdapat beberapa tombol pilihan menu diantaranya

1. Home  
Sebagai tampilan awal setelah sistem dibuka.
2. Proses diaknosa  
Tampilan pemilihan gejala-gejala dari kerusakan Amplifier yang dialami.
3. Login  
Halaman admin yang digunakan untuk update data dalam database.

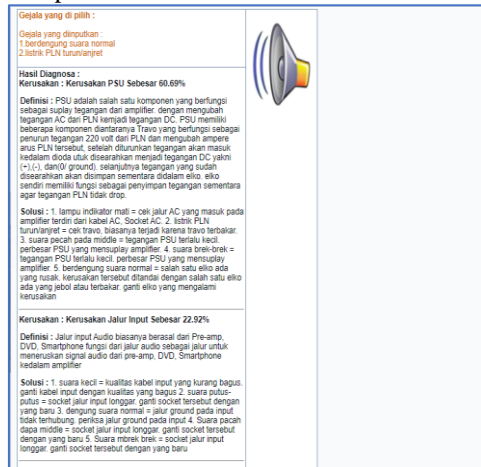
b. Tampilan Diagnosa



Gambar 4. Tampilan Diagnosa

Pada tampilan diagnosa terdapat beberapa pilihan gejala dari kerusakan Amplifier. Selain itu juga terdapat beberapa contoh suara dari kasus kerusakan amplifier yang diidentifikasi dari loudspeaker. Cara kerja dari sistem ini adalah pengguna memilih gejala yang dialami dengan cara mencentang gejala sesuai dengan gejala yang dialami. Selanjutnya pengguna diarahkan untuk menekan tombol proses diagnosa untuk mendapatkan hasil dari kerusakan amplifier sesuai dengan gejala yang telah dipilih oleh pengguna

c. Tampilan Hasil Diagnosa



Gambar 5. Tampilan Hasil Diagnosa

Pada tampilan hasil diagnosa pengguna akan diberikan hasil dari kerusakan yang sudah dipilih, selain itu pengguna juga akan ditunjukkan definisi singkat tentang bagian kerusakan yang dialami. Dan akan diberikan sebuah solusi dari gejala-gejala yang dialami.

d. Login



Gambar 6. Halaman Login

Halaman login untuk admin yang digunakan sebagai update data dalam database. Seperti tambah data, edit data, dan hapus data.

2.4 Database

Database merupakan kumpulan informasi yang disimpan didalam computer secara sistematis untuk memperoleh informasi dari suatu basis data. [6]

Tabel 1. Gejala kerusakan Amplifier

Kd_gejala	Gejala
G001	Lampu Indikator mati
G002	Listrik PLN turun/anjret
G003	Suara pecah atau serak
G004	Suara brek-brek
G005	Berdengung tapi normal
G006	Berdengung saja
G007	Speaker terbakar
G008	Suara berdesis
G009	Suara kecil
G010	Suara putus-putus
G011	Suara krek-krek tapi normal

Tabel 1 merupakan gejala-gejala dari kerusakan Amplifier yang telah diinputkan di database yang akan digunakan sebagai gejala yang dipilih oleh pengguna.

Pada tabel gejala memiliki 2 atribut yakni kd\_gejala dan gejala

Table 2. Kerusakan Amplifier

Kd_kerusakan	Kerusakan
P001	Kerusakan PSU
P002	Kerusakan Transistor Final
P003	Kerusakan Driver Power
P004	Kerusakan Jalur Input

Pada tabel 2 berisi tentang kerusakan Amplifier dari gejala-gejala yang dialami. Selain itu pengguna juga akan mendapatkan solusi dari kerusakan yang terjadi pada Amplifier. Pada kerusakan Amplifier ini dibagi menjadi 4 bagian yakni kerusakan pada bagian puyer suplay, kerusakan pada transistor final, kerusakan pada power driver yang digunakan, dan kerusakan pada jalur input.

Tabel 3. Relasi

Id_relasi	Kd_gejala	Kd_kerusakan	Bobot
1	G001	P001	5
2	G002	P001	3
3	G003	P001	5
4	G004	P001	5
5	G005	P001	3
6	G006	P002	5
7	G007	P002	5
8	G008	P003	3
9	G009	P004	3
10	G010	P004	5
11	G002	P002	3
12	G003	P002	3
13	G004	P002	3
14	G005	P002	1
15	G005	P004	1
16	G009	P003	1
17	G003	P004	1
18	G011	P003	3
19	G011	P004	1

Pada tabel relasi memiliki 4 atribut diantaranya id\_relasi, kd\_gejala, kd\_kerusakan, dan bobot. Pada data atribut bobot didapatkan dengan cara wawancara langsung dari narasumber atau pakar yang sudah ahli dibidang Amplifier.

Untuk bobot yang diberikan memiliki beberapa tingkatan.

Tabel 4. Tingkatan bobot

Tingkatan bobot (W)	
Gejala dominan	5
Gejala sedang	3
Gejala biasa	1

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Perhitungan program

Dalam pencarian kemiripan kasus baru terhadap kasus lama akan disamakan berdasarkan gejala-gejala yang dialami.

Tabel 5. Gejala baru

No	Gejala	bobot
1	Suara pecah atau serak (G3)	?
2	Suara brek brek (G4)	?

Pada proses ini dilakukan pengelompokan gejala dan nilai bobot yang akan disamakan berdasarkan gejala-gejala pada kasus lama.

Tabel 6. Bobot.

Kerusakan	Gejala	Bobot
Kerusakan PSU (P1)	G1	5
	G2	3
	G3	5
	G4	5
	G5	3
Kerusakan Transistor Final (P2)	G6	5
	G7	5
	G2	3
	G3	3
	G4	3
	G5	1

Kerusakan Driver Power (P3)	G8	3
	G9	3
	G11	1
Kerusakan Jalur Input (P4)	G3	1
	G5	1
	G9	3
	G10	5
	G11	1

#### Perhitungan pada Kerusakan ke-1 (P1)

$$\begin{aligned} \text{Similarity} &= \frac{(0 \times 5) + (0 \times 3) + (1 \times 5) + (1 \times 5) + (0 \times 3)}{17} \\ &= \frac{10}{17} \\ &= 0,58 \end{aligned}$$

#### Perhitungan pada kerusakan ke 2 (P2)

$$\begin{aligned} \text{Similarity} &= \frac{(0 \times 5) + (0 \times 5) + (1 \times 3) + (1 \times 3) + (0 \times 3) + (0 \times 1)}{20} \\ &= \frac{6}{20} \\ &= 0,3 \end{aligned}$$

#### Perhitungan pada kerusakan ke 3 (P3)

$$\begin{aligned} \text{Similarity} &= \frac{(0 \times 3) + (0 \times 3) + (0 \times 1)}{7} \\ &= \frac{0}{7} \\ &= 0 \end{aligned}$$

#### Perhitungan pada kerusakan ke 4 (P4)

$$\begin{aligned} \text{Similarity} &= \frac{(1 \times 1) + (0 \times 1) + (0 \times 3) + (0 \times 5) + (0 \times 1)}{11} \\ &= \frac{1}{11} \\ &= 0,09 \end{aligned}$$

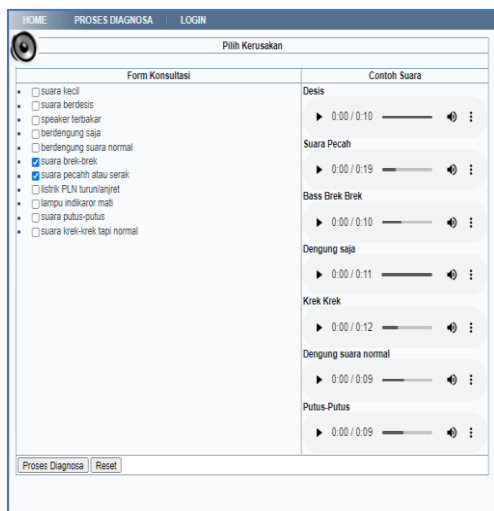
Dari perhitungan diatas maka dapat disimpulkan kasus baru memiliki kemiripan tertinggi pada kasus pertama dengan nilai 0,35 yakni kerusakan pada PSU, pada kasus kedua mendapatkan nilai 0,3 yakni kerusakan pada transistor final, pada kasus ke tiga memiliki nilai 0 yang berarti tidak ada kemiripan dengan kasus tiga, sedangkan pada kasus ke empat yakni kerusakan pada jalur input hanya mendapatkan nilai 0,09.

Tabel 7. Hasil perhitungan terhadap kerusakan

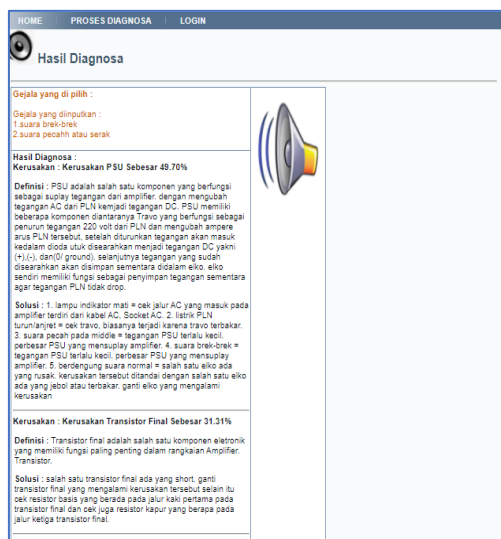
Kasus	Gejala	Kerusakan	Nilai
1	G003,G004	Kerusakan PSU	0,58
2	G003,G004	Kerusakan Transistor Final	0,3
3	G003,G004	Kerusakan Driver Power	0
4	G003,G004	Kerusakan Jalur Input	0,09

### 3.2. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap penerapan sekaligus pengujian berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan.[7] Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya untuk gejala suara pecah atau serak (G003) dan suara brek-brek (G004) maka dapat diimplementasikan kedalam sistem yang dibuat.



Gambar 7. Gejala berdasarkan perhitungan  
Pilih gejala atau centang gejala sesuai pada perhitungan yang telah dilakukan yakni pada gejala suara pecah atau serak dan suara brek brek. Untuk memprosesnya tekan pada tombol proses diaknosa.



Gambar 8. Hasil Diaknosa

Pada gambar 8. Didapatkan hasil 49,70% terjadi kerusakan pada PSU sedangkan 31,31% kerusakan pada transistor final. Selain itu pada halaman hasil dijelaskan tentang pengertian bagian kerusakan yang dialami sehingga pengguna dapat lebih paham tentang bagian kerusakan yang terjadi.

### 3.3. Uji coba data uji sistem

Uji coba sistem ini dilakukan untuk mendapatkan tingkat akurasi dari sistem yang telah dibuat. Dengan melakukan beberapa kali uji coba dan membandingkan hasil yang dari sistem dengan hasil dari pakar yang sudah ahli dibidang Amplifier.

Tabel 8. Uji Coba

No	Gejala	Kerusakan	Hasil (B/S)
1	G002	PSU 100%	Benar
2	G001	Transistro Final 51,21% Kerusakan Pada PSU 48,78%	Benar
3	G007	Transistor Final 100%	Benar
4	G006	Transistor Final 100%	Benar
5	G010	Jalur Input	Benar
6	G002, G006	Transistro Final 51,21% Kerusakan Pada PSU 48,78%	Benar
7	G009, G008, G005	PSU 33,48%, Driver 33,48%	Salah
8	G005, G007, G004	PSU 62,82% Jalur Input 23,98%	Benar
9	G005, G009	PSU 33,48%, Driver 33,48%	Salah
10	G003, G005	PSU 62,82% Jalur Input 23,98%	Benar
11	G010, G009	PSU 65,62%, Driver 34,37%	Benar
12	G006, G007	Transistor Final 100%	Benar
13	G008, G005	Driver 60,16%, PSU 20,05%	Benar
14	G007, G002	Driver 51,21%, PSU 48,78%	Salah
15	G001, G002	PSU 61,34%, Transistor Final 38,65%	Benar

Berdasarkan data yang diuji sebanyak 15 kali percobaan dengan narasumber dari pakar yang telah memberikan data. didapatkan hasil 12 kali uji coba mendapatkan hasil yang benar sedangkan 3 uji coba mendapatkan hasil yang salah.

#### 3.4. Tingkat akurasi

Tingkat akurasi merupakan kesimpulan dari implementasi dari sistem dan membandingkan hasil yang diperoleh dari sistem dengan hasil dari pakar yang sudah ahli dibidang Amplifier

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan pada tabel 8 dengan 15 kali data uji mendapatkan 12 data benar dan 3 data salah.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah data uji benar}}{\text{jumlah uji coba}} \times 100\% \dots (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{12}{15} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

Maka dapat diperoleh tingkat akurasi sistem yang telah dibuat sebesar 80%.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Berhasil Dibuatnya sistem pakar diaknosis kerusakan Amplifier dengan metode Case Based Reasoning (CBR) yang dapat membantu mendiagnosis kerusakan yang terjadi, Sehingga sehingga dapat membantu masyarakat awam yang kurang mengerti tentang Amplifier.
- b. Tingkat akurasi perhitungan mencapai 80% sehingga sistem ini terbilang cukup baik dalam proses diagnosa kerusakan berdasarkan gejala-gejala yang dialami

#### 5. SARAN

Sistem Pakar Diagnosis kerusakan Amplifier dengan metode Case Based Reasoning (CBR) ini masih terbilang kurang sempurna. Oleh karena itu diperlukan pengembangan sistem, antara lain :

1. Sistem pakar diagnosis kerusakan Amplifier dibangun menggunakan perhitungan Case Based Reasoning (CBR), yang masih memiliki tingkat akurasi sebesar 80%. Penggunaan metode lain dapat digunakan untuk mendapatkan hasil akurasi yang lebih baik.
2. Database dalam sistem ini masih terbilang kurang. Oleh karena itu penambahan data dari kerusakan dan gejala-gejala yang terjadi sangatlah diperlukan.
3. Sistem pakar diagnosis kerusakan pada Amplifier dengan metode Case Based Reasoning (CBR) masih menggunakan model website. Untuk kedepannya dapat dibuat sistem pakar dengan kasus yang serupa berbasis android untuk lebih memudahkan dalam penggunaannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wijayana. Y. 2019. *Sistem Pakar Kerusakan Hardware dengan Metode Backward Chaining Berbasis Web*. MEDIA ELEKTRIKA. Vol.1, Hal: 99-107.
- [2] Nuryanto.E.L. 2017. *Penerapan Dari OP\_AMP (Operasional Amplifier)*.ORBITH. Vol.13, Hal: 43-50
- [3] Fajri. S.,Suryono.,Kartono.R. 2017. *Troubleshooting Sistem Audio Mobil Sebagai Pembelajaran Teknik Audio Video di Pendidikan teknik Elektro Universitas Negeri Semarang*. EDU ELEKTRIKA. Vol. 6. Hal: 2.
- [4] Supriyadi.T., Asyari., Solihin.R., Satria.F.,Setiadi. B. 2010. *Analisis Terhadap Sering Rusaknya Loudspeaker di Masjid Luqmanul Hakil Polban*. DIFUSI.Vol.3, Hal: 64-70
- [5] Dona., Maradona. H., Masdewi. 2021. *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jantung Dengan Metode Case Based Reasoning (CBR)*. ZONASI. Vol.3, Hal: 1-12.
- [6] Helmud. E. 2021. *Optimasi Data Oracle Menggunakan Complex view Studi Kasus : PT. Berkat Optimis Sejahtera (PT.BOS) Pangkalpinang*. JURNAL INFORMATIKA. Vol. 7, Hal: 80-86.
- [7] Aprianti. W., Maliha. U. 2016. *Sistem Informasi Kependapatan Penduduk Kelurahan atau Desa Studi Kasus Pada Kecamatan Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut*. SAINS DAN INFORMATIKAN. Vol. 2, Hal: 21-28.