

# Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru Menggunakan Metode LVQ Berbasis Web

David Ivanry Simanungkalit<sup>1</sup>, Alfonsus Situmorang<sup>2</sup>, Yolanda Rumapea<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

## Info Artikel

### Histori Artikel:

Received, Januari, 2023  
Revised, Februari, 2023  
Accepted, Februari, 2023

### Keywords:

Paru,  
Sistem Pakar,  
Learning Vector Quantization,

## ABSTRAK

Paru-paru bagi manusia adalah sebagai alat pernapasan utama. Namun, saat ini banyak sekali masyarakat yang kurang memperhatikan kesehatan paru-paru mereka. Banyak diantara mereka yang kurang mengetahui bagaimana dan apa saja gejala-gejala yang dialami oleh penderita penyakit paru. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dengan menggunakan sistem pakar untuk mengidentifikasi jenis penyakit, tentunya permasalahan diatas dapat diatasi. Pada penelitian ini, penulis akan menerapkan metode Learning Vector Quantization (LVQ) untuk melakukan proses identifikasi penyakit paru, metode ini akan mencari model terdekat atau jarak terdekat untuk mengidentifikasi kelas atau jenis penyakitnya. Sistem identifikasi penyakit paru ini akan mengidentifikasi 4 jenis penyakit paru dengan 19 gejala. Dari hasil pengujian akurasi yang dilakukan, hasil akurasi yang didapat sebesar 70%.

*This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.*



### Penulis Korespondensi:

David Simanungkalit,  
Fakultas Ilmu Komputer,  
Universitas Methodist Indonesia, Medan,  
Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.  
Email: [davidsimanungkalit121597@gmail.com](mailto:davidsimanungkalit121597@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Sistem pakar merupakan suatu aplikasi komputer yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsinya sama seperti seorang pakar atau ahli [1]. Sistem pakar juga sudah banyak diterapkan pada bidang-bidang tertentu. Pada bidang kesehatan, sistem pakar bisa digunakan untuk mengidentifikasi suatu penyakit, salah satunya adalah penyakit paru-paru. Untuk melakukan diagnosa sebuah penyakit, pasien harus berkonsultasi dengan dokter umum ataupun spesialis penyakit paru. Adapun masalah yang dihadapi adalah banyaknya jumlah penderita paru-paru dengan jumlah dokter spesialis paru-paru yang tidak seimbang, ini menyebabkan banyak pasien penderita paru-paru harus berlama-lama menunggu dokter datang.

Dengan adanya sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit paru-paru, masyarakat akan lebih muda untuk mendiagnosa penyakit yang dialami dengan menginput gejala-gejala yang dirasakan. Sistem pakar untuk diagnosa penyakit paru ini akan dibuat berbasis web, sehingga masyarakat lebih mudah untuk mengaksesnya.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti menggunakan metode *Learning Vector Quantization* untuk melakukan proses pengelompokan atau mengklasifikasikan setiap jenis penyakit paru. Sehingga hasil pengklasifikasian jenis penyakit akan lebih spesifik.

## 2. METODE PENELITIAN

Sistem pakar berbasis web ini merupakan sistem yang dikhususkan hanya untuk mengidentifikasi penyakit paru. Adapun metode penelitian yang dilakukan diantaranya sebagai berikut:

1. Metode Pengumpulan Data  
Metode ini dilakukan dengan 2 tahap, yaitu wawancara dan studi pustaka. Pada tahap wawancara, peneliti melakukan sesi tanya jawab terhadap seorang pakar/ahli dibidang penyakit paru, guna untuk mendapatkan informasi seputar penyakit paru. Pada tahap studi pustaka, peneliti akan mempelajari literatur-literatur yang membahas tentang penyakit paru.
2. Metode Perancangan Sistem  
Setelah mendapatkan informasi seputar penyakit paru, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem. Peneliti akan merancang bagaimana rancangan yang akan dibangun serta proses kerja dari sistem ini.

### 2.1. Metode Learning Vector Quantization

Langkah awal pada proses pembelajaran adalah dengan menetapkan parameter awal, kemudian mencari jarak terdekat dengan kelas yang sudah ditetapkan. Adapun tahapan awal dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan parameter awal. Parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:
  - a. Learning rate ( $\alpha$ ) = 0.05
  - b. Maksimum epoch = 15
2. Menentukan data pertama yang akan digunakan atau dijadikan sebagai inisialisasi bobot (vector W). Bobot awal yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Bobot Jenis Penyakit

No.	Variabel	Pasien			
		P1	P2	P3	P4
1.	G1	0.7	0	0	1
2.	G2	1	0	0	0.9
3.	G3	0.9	1	0	0
4.	G4	0.8	0.9	0.8	0.8
5.	G5	0.5	0.5	0	0
6.	G6	0.2	0	0	0
7.	G7	0	0	0.7	0
8.	G8	0.4	0.6	0	0
9.	G9	0.3	0.4	0	0
10.	G10	0	0.7	0	0
11.	G11	0	0	1	0.7
12.	G12	0	0	0.9	0
13.	G13	0	0	0.6	0
14.	G14	0.6	0	0.5	0
15.	G15	0	0	0	0
16.	G16	0	0	0	0.6
17.	G17	0	0	0	0.4
18.	G18	0	0	0	0.5
19.	G19	0	0.8	0	0
	<b>Kelas</b>	<b>1</b> (TBC)	<b>2</b> (Pneumonia)	<b>3</b> (Asma)	<b>4</b> (Kanker Paru)

3. Menentukan data penyakit paru untuk dijadikan sebagai data latih (vector X). Data yang akan dijadikan sebagai data latih adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Data Latih

G	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
G1	1	0	1	0	1	0	0	0.9	0	1	0	0	1	0	1
G2	0.9	0	0.9	0	0.9	0	0	1	0	0.9	0	0	0.8	0	0.9
G3	0.7	1	0	1	0.7	0	1	0	0	0.7	1	0	0	0	0.7
G4	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8
G5	0.5	0.7	0	0.7	0.5	0	0.9	0	0	0.5	0.7	0	0	0	0.5
G6	0.2	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
G7	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0.8	0	0	0.7	0	0.7	0
G8	0.3	0.4	0	0.5	0.3	0	0.4	0	0	0.3	0.4	0	0	0	0
G9	0.4	0.5	0	0.4	0.4	0	0.5	0	0	0.4	0.5	0	0	0	0.4
G10	0	0.6	0	0.6	0	0	0.6	0	0	0	0.6	0	0	0	0
G11	0	0	0.7	0	0	1	0	0.7	1	0	0	1	0.7	1	0
G12	0	0	0	0	0	0.7	0	0	0.9	0	0	0.9	0	0.9	0
G13	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0.5	0
G14	0.6	0	0	0	0.6	0.6	0	0	0.6	0.6	0.2	0.6	0	0.6	0.6
G15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G16	0	0	0.6	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0.6	0	0
G17	0	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0
G18	0	0	0.4	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0.4	0	0
G19	0	0.8	0	0.8	0	0	0.8	0	0	0	0.8	0.3	0	0	0

4. Tahap selanjutnya adalah proses perhitungan data latih untuk mencari jarak terdekat, adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$W_1 = \sqrt{(X_1 - W_1)^2 + \dots + (X_n - W_n)^2}$$

**a. Perhitungan Data Latih 1**

Data latih 1: 1, 0.9, 0.7, 0.8, 0.5, 0.2, 0, 0.3, 0.4, 0, 0, 0, 0, 0.6, 0, 0, 0, 0, 0

Bobot 1 : 0.7, 1, 0.9, 0.8, 0.5, 0.2, 0, 0.4, 0.3, 0, 0, 0, 0, 0.6, 0, 0, 0, 0, 0

$$\begin{aligned}
 W_{1\text{baru}} &= \sqrt{(1 - 0.7)^2 + (0.9 - 1)^2 + (0.7 - 0.9)^2 + (0.8 - 0.8)^2 + \\
 &\quad (0.5 - 0.5)^2 + (0.2 - 0.2)^2 + (0 - 0)^2 + (0.3 - 0.4)^2 + \\
 &\quad (0.4 - 0.3)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + \\
 &\quad (0.6 - 0.6)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + \\
 &\quad (0 - 0)^2} \\
 &= \sqrt{0.09 + 0.01 + 0.04 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0.01 + 0.01 + 0 + 0 + 0 + \\
 &\quad 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 +}
 \end{aligned}$$

$$= \sqrt{0.16}$$

$$W_{1\text{baru}} = 0.4$$

Data latih 2 : 1, 0.9, 0.7, 0.8, 0.5, 0.2, 0, 0.3, 0.4, 0, 0, 0, 0, 0.6, 0, 0, 0, 0, 0

Bobot 2 : 0, 0, 1, 0.9, 0.5, 0, 0, 0.6, 0.4, 0.7, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.8

$$W_{2\text{baru}} = \sqrt{\begin{matrix} (1-0)^2 + (0.9-0)^2 + (0.7-1)^2 + (0.8-0.9)^2 + \\ (0.5-0.5)^2 + (0.2-0)^2 + (0-0)^2 + (0.3-0.6)^2 + \\ (0.4-0.4)^2 + (0-0.7)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + \\ (0.6-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + \\ (0-0.8)^2 \end{matrix}}$$

$$= \sqrt{\begin{matrix} 1 + 0.81 + 0.09 + 0.01 + 0 + 0.04 + 0 + 0.09 + 0 + 0.49 + \\ 0 + 0 + 0 + 0.36 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0.64 \end{matrix}}$$

$$= \sqrt{3.53}$$

$$W_{2\text{baru}} = 1.87$$

$$= \sqrt{2.65}$$

Proses perhitungan akan dilakukan pada ke 4 data. Jarak terkecil atau terdekat yaitu pada bobot ke-1 ( $C = 1$ ) dengan target Kelas 1, maka bobot 1 akan diperbaharui menggunakan rumus :

$$W1 = W1 + \alpha (X1 - W1) = 0.7 + 0.05 (1 - 0.7) = 0.71$$

$$W2 = W2 + \alpha (X2 - W2) = 1 + 0.05 (0.9 - 1) = 0.99$$

$$W3 = W3 + \alpha (X3 - W3) = 0.9 + 0.05 (0.7 - 0.9) = 0.89$$

$$W4 = W4 + \alpha (X4 - W4) = 0.8 + 0.05 (0.8 - 0.8) = 0.8$$

$$W5 = W5 + \alpha (X5 - W5) = 0.5 + 0.05 (0.5 - 0.5) = 0.5$$

$$W6 = W6 + \alpha (X6 - W6) = 0.2 + 0.05 (0.2 - 0.2) = 0.2$$

$$W7 = W7 + \alpha (X7 - W7) = 0 + 0.05 (0 - 0) = 0$$

$$W8 = W8 + \alpha (X8 - W8) = 0.4 + 0.05 (0.3 - 0.4) = 0.39$$

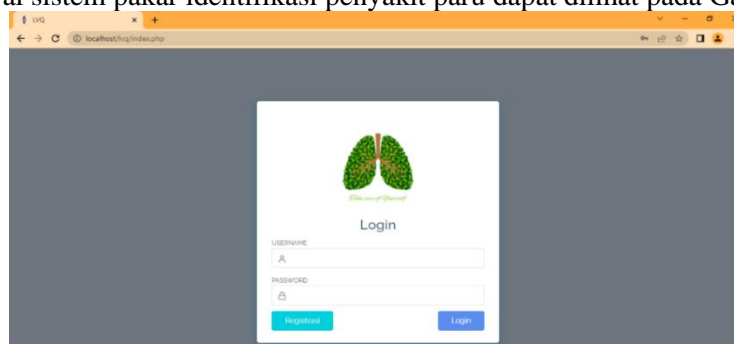
$$W9 = W9 + \alpha (X9 - W9) = 0.3 + 0.05 (0.4 - 0.3) = 0.30$$

$$W10 = W10 + \alpha (X10 - W10) = 0 + 0.05 (0 - 0) = 0$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

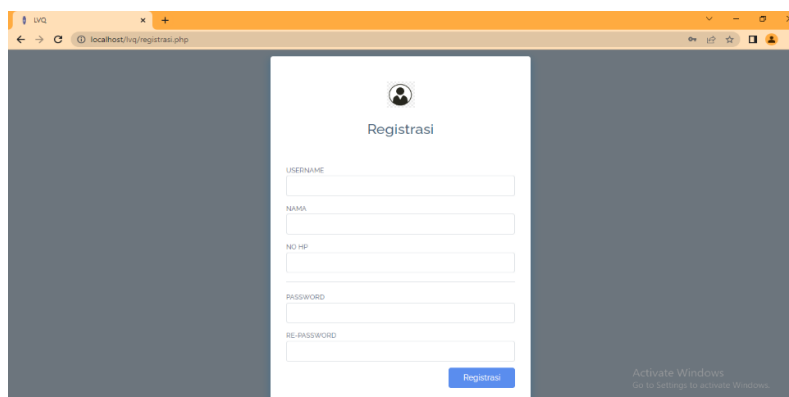
#### 3.1. Hasil

Tampilan awal sistem pakar identifikasi penyakit paru dapat dilihat pada Gambar 1.



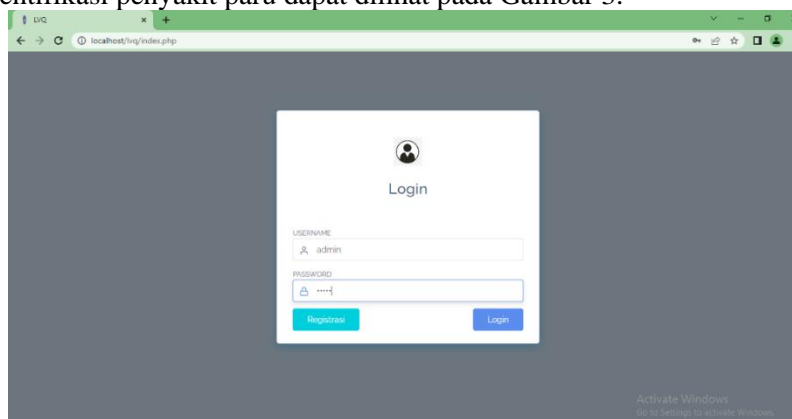
Gambar 1. Tampilan Awal Sistem

Pengguna / user harus melakukan proses registrasi agar bisa melakukan pengidentifikasian penyakit. Tampilan menu registrasi pada sistem pakar identifikasi penyakit paru dapat dilihat pada Gambar 2.

A screenshot of a web browser showing a registration form titled "Registrasi". The form is centered on a dark grey background. It contains five input fields: "USERNAME", "NAMA", "NO HP", "PASSWORD", and "RE-PASSWORD". Below the fields is a blue button labeled "Registrasi". In the bottom right corner, there is a small "Activate Windows" watermark.

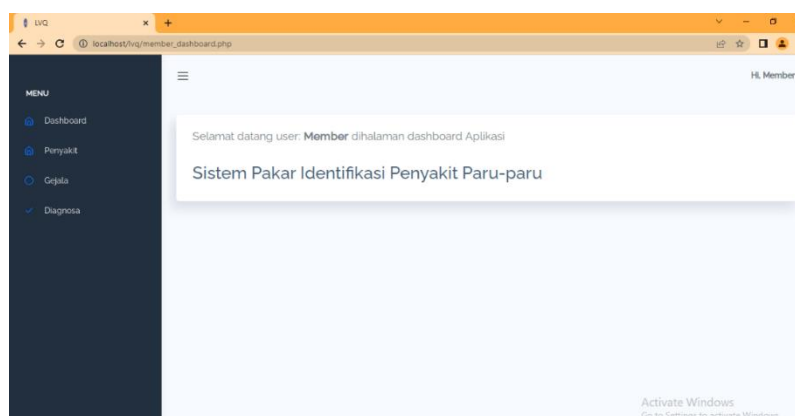
Gambar 2. Tampilan Menu Registrasi

Setelah melakukan proses registrasi, selanjutnya adalah proses login. Tampilan menu login pada sistem pakar identifikasi penyakit paru dapat dilihat pada Gambar 3.

A screenshot of a web browser showing a login form titled "Login". The form is centered on a dark grey background. It contains two input fields: "USERNAME" (pre-filled with "admin") and "PASSWORD". Below the fields are two buttons: "Registrasi" (in green) and "Login" (in blue). In the bottom right corner, there is a small "Activate Windows" watermark.

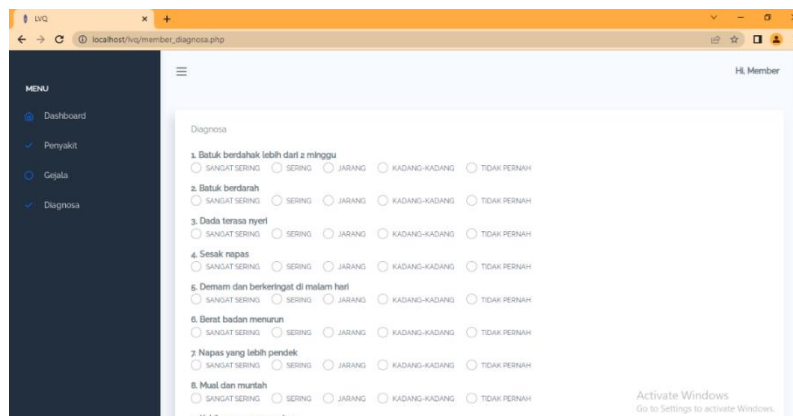
Gambar 3. Tampilan Login

Setelah berhasil melakukan proses registrasi dan login, tampilan dashboard dapat dilihat pada Gambar 4.

A screenshot of a web browser showing a dashboard titled "Dashboard". The dashboard has a dark blue sidebar menu on the left with options: "Dashboard", "Penyakit", "Gejala", and "Diagnosa". The main content area is light blue and contains a white box with the text: "Selamat datang user Member di halaman dashboard Aplikasi" and "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru-paru". In the top right corner, it says "Hi, Member". In the bottom right corner, there is a small "Activate Windows" watermark.

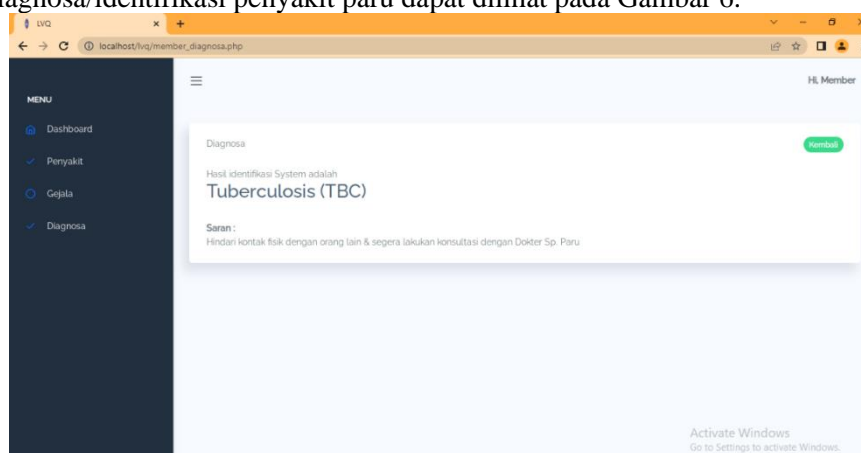
Gambar 4. Tampilan Dashboard

Untuk melakukan proses identifikasi/diagnosa, menu diagnosa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Menu Diagnosa

Hasil diagnosa/identifikasi penyakit paru dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Hasil Diagnosa

Proses perhitungan metode Learning Vector Quantization (LVQ) dimulai dengan mengkonversi data ke dalam bentuk numeric, data tersebut akan menjadi acuan untuk menghasilkan bobot dari masing-masing kelas penyakit dan dijadikan untuk menentukan data uji pada proses pendekatan identifikasi penyakit paru-paru. Adapun langkah dari proses pembelajaran ini adalah:

1. Menetapkan parameter awal. Parameter yang digunakan yaitu:
  - a. Learning rate ( $\alpha$ ) = 0.05
  - b. Maksimum Epoch = 15
2. Menentukan inputan pertama pada data pasien/user penyakit paru-paru yang akan dijadikan sebagai inialisasi bobot (vector  $W$ ).
3. Menentukan data penyakit paru-paru untuk data latih (vector  $X$ )
4. Perhitungan data latih untuk mencari jarak terdekat dengan rumus sebagai berikut:

$$W_1 = \sqrt{(X_1 - W_1)^2 + \dots + (X_n - W_n)^2}$$

5. Dengan melakukan proses perhitungan LVQ dengan data yang ada, maka akan di dapat hasil atau bobot terkecil. Dimana, proses learning mengidentifikasi penyakit berdasarkan bobot terkecil yang didapat.

### 3.2. Pembahasan

Setelah melakukan proses pembelajaran atau learning, maka akan didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil Identifikasi Penyakit Paru

No.	Data Uji	Hasil Identifikasi	Keterangan
1.	Data Uji 1	Kanker Paru	Benar
2.	Data Uji 2	TBC	Benar
3.	Data Uji 3	Asma	Benar
4.	Data Uji 4	Asma	Benar
5.	Data Uji 5	Asma	Benar
6.	Data Uji 6	TBC	Benar
7.	Data Uji 7	Kanker Paru	Benar
8.	Data Uji 8	Asma	Salah
9.	Data Uji 9	TBC	Salah
10.	Data Uji 10	Radang Paru (Pneumonia)	Salah

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian sistem pakar identifikasi penyakit paru, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Penelitian penyakit paru menggunakan 19 gejala dan mengidentifikasi 4 jenis penyakit paru.
- b. Hasil penerapan metode Learning Vector Quantization pada sistem ini mendapatkan akurasi sebesar 70%.

#### REFERENSI

- [1] M. I. Hutapea, Jamaluddin, A. P. Silalahi, M. L. W. Nainggolan, and H. G. Simanullang, "Developing An Expert System of Palm Oil Plant Disease," *2019 Int. Conf. Comput. Sci. Inf. Technol. ICoSNIKOM 2019*, vol. 1, no. 1, pp. 9–13, 2019, doi: 10.1109/ICoSNIKOM48755.2019.9111540.
- [2] Agusta, T. R. and Harits Ar Rosyid (2019) 'Sistem Tutorial Berbasis Kecerdasan Buatan Pada Proses Pengambilan Keputusan Perawatan dan Perbaikan Gitar', *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 3(1), pp. 79–86. Available at: <http://www.jurnal.iaii.or.id/index.php/RESTI/article/view/842>.
- [3] Borman, R. I. et al. (2020) 'Implementasi Certainty Factor Dalam Mengatasi Ketidakpastian Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut', *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 7(1), pp. 1–8. doi: 10.33330/jurteks.v7i1.602.
- [4] Dona, D., Maradona, H. and Masdewi, M. (2021) 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Dengan Metode Case Based Reasoning (Cbr)', *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, 3(1), pp. 1–12. doi: 10.31849/zn.v3i1.6442.
- [5] Hadiani, S. and Riana, D. (2018) 'Sistem Pengenalan Otomatis Diameter Citra Mantoux Untuk Deteksi Dini Penyakit Tbc Kelenjar', *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 15(2), p. 77. doi: 10.33480/techno.v15i2.892.
- [6] Hasugian, P. S. (2018) 'Perancangan Website Sebagai Media Promosi Dan Informasi', *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 3(1), pp. 82–86.
- [7] Hutama, R. S., Hidayat, N. and Santoso, E. (2018) 'Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Stroke Menggunakan Metode Naive Bayes-Certainty Factor', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(11), pp. 4333–4339.