

# IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES PADA SISTEM MONITOR KUALITAS AIR KOLAM LELE BERBASIS IOT

## IMPLEMENTATION OF NAIVE BAYES ALGORITHM ON IOT-BASED CATFISH POND WATER QUALITY MONITORING SYSTEM

Nur Syhad Setiono<sup>\*1</sup>, Ach.Arif Alfin<sup>2</sup>, Yudo Bismo Utomo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri - Kediri

<sup>\*1</sup>[syahadnur@gmail.com](mailto:syahadnur@gmail.com), <sup>2</sup>[alfin2811@gmail.com](mailto:alfin2811@gmail.com), <sup>3</sup>[yudobismo@uniska-kediri.ac.id](mailto:yudobismo@uniska-kediri.ac.id),

### Abstrak

Pada budidaya lele, kestabilan kualitas air adalah kunci utama sebagai parameter budidaya lele dikatakan baik. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas air kolam, seperti sisa makanan, kotoran ikan yang mengendap terlalu lama, dan kondisi lingkungan seperti musim hujan dan kemarau. Dalam penggantian air kolam biasanya dilihat dari warna air kolam, baunya dan berdasarkan perkiraan saja. Oleh karena itu, penulis mengambil judul "Implementasi Algoritma Naive Bayes Pada Sistem Monitor Kualitas Air Kolam Lele Berbasis Iot" untuk merancang sistem monitoring yang berfungsi melakukan monitoring kualitas pada air kolam ikan lele, yang meliputi nilai suhu, ph, kekeruhan dan status air kolam melalui jaringan internet yang hasil dapat dilihat di LCD dan website. Algoritma naive bayes sendiri digunakan untuk penentuan status air kolam ikan lele dengan data yang berasal dari sensor. Dari hasil penelitian mendapat tingkat kematian ikan lele pada kolam dengan menggunakan sistem berbasis IoT menurun sebesar 40 %.

**Kata Kunci:** IoT, Naive bayes, Lele.

### Abstract

*In catfish farming, water quality stability is a key factor as it is considered a crucial parameter for successful catfish cultivation. Several factors influence the pond water quality, such as leftover food, accumulated fish waste, and environmental conditions like rainy or dry seasons. Typically, the replacement of pond water is determined based on visual cues such as water color and odor, relying on rough estimates. Therefore, the author chose the title "Implementation of Naive Bayes Algorithm in IoT-Based Catfish Pond Water Quality Monitoring System" to design a monitoring system capable of assessing the quality of catfish pond water. This system includes monitoring parameters such as temperature, pH, turbidity, and pond water status through the internet network, with the results being displayed on an LCD screen and a website. The Naive Bayes algorithm is employed to determine the status of catfish pond water using data collected from sensors. The research findings indicate a 40% decrease in catfish mortality in ponds equipped with IoT-based systems.*

**Keyword:** IoT, Naive bayes, Catfish.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi ini juga harus diikuti dengan perkembangan pada Sumber Daya Manusia (SDM). Sebagai pengguna teknologi, masyarakat juga harus tahu cara menggunakannya dan memanfaatkan teknologi ini sebaik-baiknya. Adaptasi manusia Suatu perkembangan teknologi baru yang saat ini sedang dikembangkan dapat dilakukan agar generasi selanjutnya dapat mengikuti dan maju pengembangan teknis secara berkala. Oleh karena itu perkembangan teknologi dan pendidikan selalu dapat berjalan seiring dengan generasi peneru terus mengembangkan teknologi di masa depan. Penggunaan teknologi sangat luas dalam kehidupan bisnis [1]

Dalam budidaya lele, kestabilan kualitas air adalah kunci utama sebagai parameter budidaya lele dikatakan baik. Pada budidaya lele kita harus menjaga level pH pada kolam di kisaran 6-8. Oleh karena itu pH air untuk kolam ikan lele yang baik berada di level air netral. Air dalam kondisi netral berada di level pH ~ 7, artinya jika kondisi air dibawah 7 diartikan asam sedangkan level pH diatas 7 dikatakan basa. Jamur dan bakteri akan berkembang biak pada kondisi asam. Lele memiliki tingkat toleransi pH di kisaran pH 6-8, yang artinya lele lebih toleran di kondisi air basa ketimbang asam, kondisi air ideal pada lele di level 6-8 [2]. Jika kondisi air mengalami penurunan pH yang perlu kita lakukan adalah menaikkan pH itu sendiri. jika kurang dari 5 itu akan sangat buruk bagi ikan lele karena bisa menyebabkan penggumpalan lendir pada insang, sedangkan pH diatas 8 dapat menyebabkan nafsu makan ikan lele berkurang [3]

Ada banyak faktor yang membuat air buruk bagi ikan, seperti sisa makanan, kotoran ikan dalam jumlah besar, dan faktor alam seperti air hujan. Menyimpan air di kolam membutuhkan perawatan khusus karena air tidak bersirkulasi terus menerus atau bisa dibilang airnya mengendap. Dapat menyebabkan ikan lele berumur satu hingga dua bulan mati karena masih rentan terhadap penyakit dan memiliki tingkat kelangsungan hidup yang sangat rendah, sehingga kualitas air harus terus dipantau.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis mencoba merancang suatu sistem monitoring pada budi daya ikan dengan mengambil judul “Implementasi Algoritma Naive Bayes pada Sistem Monitor Kualitas Air Kolam Lele Berbasis IoT” dimana pada penelitian ini akan akan dirancang sebuah purwarupa (prototipe) yaitu sistem monitoring yang dapat memonitoring keadaan kadar pH , suhu dan kekeruhan pada kolam ikan lele yang dapat dipantau untuk memudahkan petugas dalam memantau.

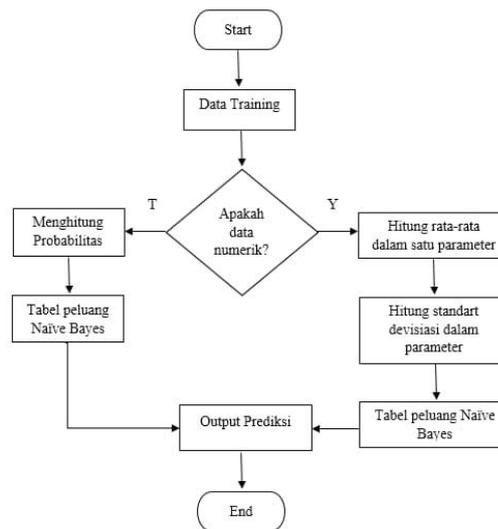
## **2. DASAR TEORI /MATERIAL DAN METODOLOGI/PERANCANGAN**

### **2.1. IoT**

Secara umum konsep IoT adalah sebuah kemampuan untuk menghubungkan dan atau menanamkan suatu perangkat keras kedalam berbagai macam benda nyata sehingga benda tersebut dapat berinteraksi dengan objek lainnya, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet merupakan pengertian dan konsep dasar dari Internet of Things atau yang sering disebut dengan IoT [4].

### **2.2 Naïve bayes**

Menurut Oslan dan Delen (2018) Naïve Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuan Inggris Thomas Bayes yaitu dengan memprediksi masa depan berdasarkan data dari masa lalu [5]. Naïve Bayes untuk setiap kelas keputusan menghitung probabilitas dengan syarat bahwa kelas keputusan adaah benar, mengingat vector informasi objek. Algoritma ini mengasumsikan bahwa atribut objek adalah independen. Probabilitas yang terlibat dalam memproduksi perkiraan akhir dihitung sebagai jumlah frekuensi dari “master” tabel keputusan [6][7].



Gambar 1 Flowchart Algoritma Naïve Bayes

### 2.3 Kualitas air

Kualitas air yaitu sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat energi atau komponen lain di dalam air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter yaitu parameter fisika (suhu, kekeruhan, padatan terlarut dan sebagainya), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, BOD, kadar logam dan sebagainya), dan parameter biologi (keberadaan plankton, bakteri, dan sebagainya) (Effendi, 2003). Menurut Gustav (1998) dalam Rukmana (2003), kualitas air memegang peranan penting terutama dalam kegiatan budidaya. Menurut Gustav (1998) dalam Rukmana (2003), kualitas air memegang peranan penting terutama dalam kegiatan budidaya. Penurunan mutu air dapat mengakibatkan kematian, pertumbuhan terhambat dan timbulnya hama penyakit. Faktor yang berhubungan dengan air perlu diperhatikan antara lain : oksigen terlarut, suhu, pH, amoniak, dan lain-lain[8].

### 2.4 Metode Penelitian

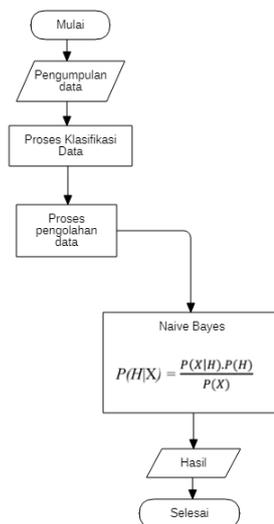
Metode penelitian *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut Sugiyono[9][10][11].



Gambar 2 Flowchart Metode Penelitian

### 2.5 Metode pengolahan data

Untuk pengolahan data menggunakan metode naïve bayes lebih tepatnya Naïve bayes Classifier. Naïve bayes pada proses klasifikasi data. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari sensor pH, suhu dan TDS. Setelah data diambil, data akan langsung diklasifikasi dalam kondisi apa sesuai ruler yang dibuat pada program



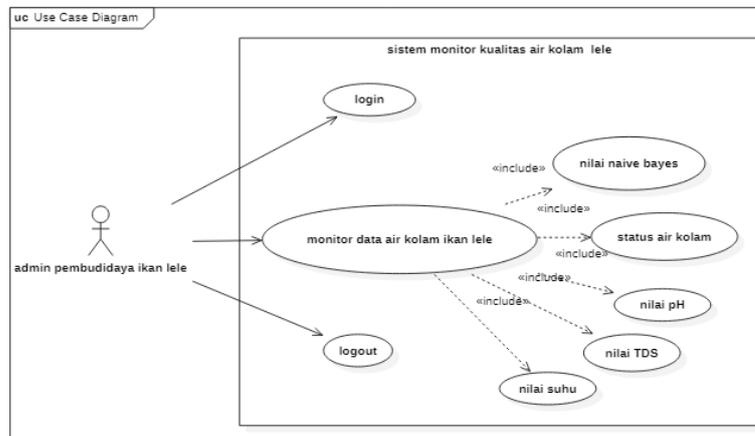
Gambar 3 Proses Pengolahan Data yang digunakan

Tabel 1 Parameter

H0 = kondisi baik	H1 = kondisi buruk
pH = >6 dan <8	pH = < 6 dan >8

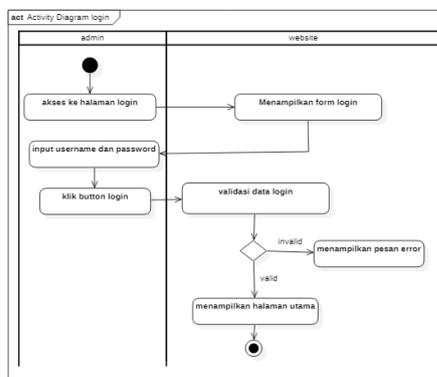
TDS = <250 ppm	TDS = >250 ppm
Suhu = 25 – 30	Suhu = >5

**2.6 Rancangan sistem monitoring**

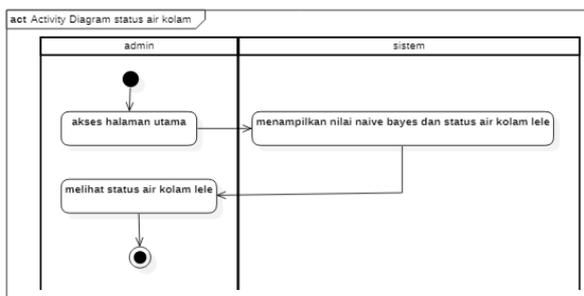


Gambar 4 Use Case Diagram

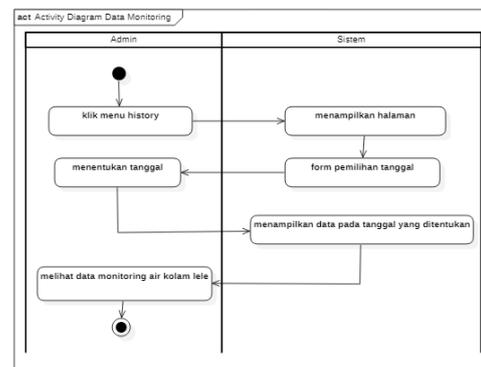
Activity Diagram yaitu diagram yang memodelkan proses proses yang terjadi pada sebuah sistem. Rangkaian proses dari suatu sistem digambarkan secara vertikal. Activity diagram merupakan pengembangan dari Use Case yang memiliki alur aktivitas



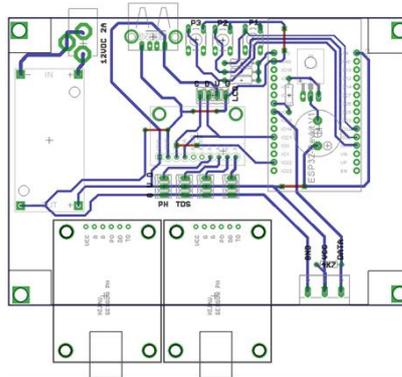
Gambar 5 Activity Diagram Login



Gambar 6 Activity Diagram Status



Gambar 7 Activity Diagram Data Monitoring



Gambar 8 Rangkaian Alat

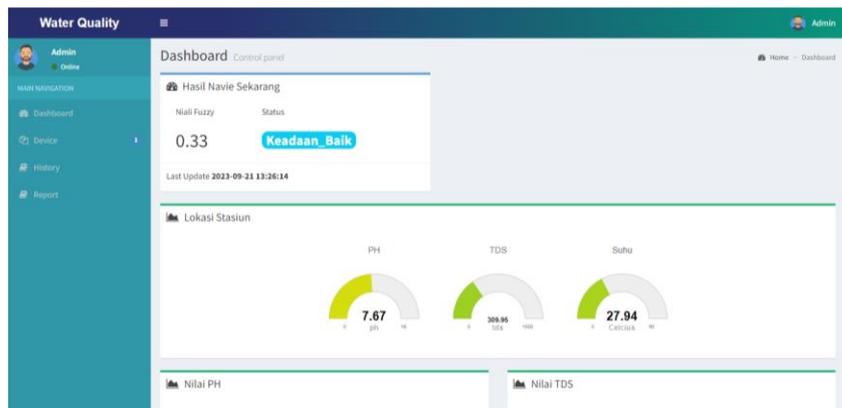
1. ESP32 digunakan untuk rangkaian pengganti pada Arduino, ESP32 memiliki kemampuan untuk mendukung terkoneksi ke WI-FI secara langsung
2. Lcd untuk menampilkan nilai sensor TDS, suhu dan pH
3. Button untuk button kalibrasi pH
4. power suply
5. Sensor pH, digunakan untuk mengambil data nilai pH pada kolam ikan lele
6. Sensor TDS digunakan untuk mengambil data nilai TDS pada kolam ikan lele
7. Sensor suhu digunakan untuk mengambil data nilai suhu pada kolam ikan lele

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 9 Tampilan LCD

Gambar ini merupakan tampilan awal pada lcd saat alat dihidupkan. Setelah itu lcd akan menampilkan koneksi wifi yang telah di input kedalam program arduino pada alat monitoring. Pada tampilan lcd yang menampilkan data sensor mulai dari nilai suhu, nilai pH, nilai TDS dan status dari kualitas air kolam.



Gambar 10 Tampilan website

Pada halaman utama website ini menampilkan beberapa menu dan fitur. Menu yang terdapat di halaman utama atau dashboard yaitu menu device, History, dan Report. Menu device berguna untuk menghubungkan antara alat monitor yang telah penulis buat ke website ini. Pada menu ini juga di gunakan untuk mengelolah data yang masuk ke database sistem monitor ini. Menu history berfungsi untuk menampilkan halaman yang berisi data sensor yang terkirim ke website. Menu yang terakhir adalah report, menu ini hampir sama dengan menu history yaitu menampilkan data yang hasil dari sensor.

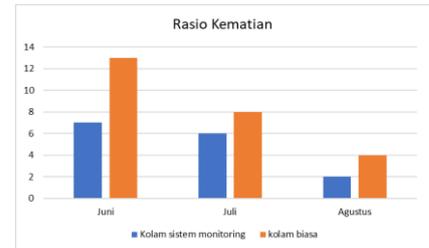
Tabel 2 data monitoring

No	PH	TDS	Suhu	Nilai Navie	Hasil Navie	Time	
1	6,65	153	28,92	0,67	Keadaan_baik	13 juni 2023	09:12:31
2	7,21	171	27,03	0,67	Keadaan_baik	13 juni 2023	09:20:31
3	6,06	188	27,96	0,67	Keadaan_baik	13 juni 2023	09:28:31
4	6,52	190	27,92	0,67	Keadaan_baik	13 juni 2023	09:36:31
5	6,28	167	27,30	0,67	Keadaan_baik	13 juni 2023	09:44:31
6	7,96	183	27,12	0,67	Keadaan_baik	13 juni 2023	09:52:31
7	6,42	189	28,03	0,67	Keadaan_baik	13 juni 2023	10:00:31
8	7,60	184	27,30	0,67	Keadaan_baik	13 juni 2023	10:08:31
9	7,23	185	27,30	0,67	Keadaan_baik	13 juni 2023	10:16:31
10	7,01	150	27,93	0,67	Keadaan_baik	13 juni 2023	10:24:31

Tabel di atas adalah tabel data suhu, pH dan TDS pada kondisi baik dari data sensor yang diambil di kolam ikan lele yang penulis melakukan penelitian. Tabel diatas adalah datasheet pada tanggal 13 Juni 2023. Alasan penulis memakai datasheet tersebut karena pada hari itu kondisi kolam air lele sudah diganti atau sudah dikuras. Pada tabel di atas menunjukan bahwa nilai pH yang di tampilkan berkisaran nilai 6-8. Untuk nilai TDS kisaran antara 150-180-an. Sedangkan untuk nilai suhunya berkisaran antara 27-28-an C. Berdasarkan nilai-nilai tersebut sesuai dengan parameter yang telah dibuat dan juga hasil perhitungan naïve bayes pada website keterangan atau status kualitas air kolam lele pada tanggal 13 Juni 2023 dalam kondisi baik. Dibawah ini merupakan gambar grafik dari pH, suhu, dan TDS saat kondisi baik.

Tabel 3 Perbandingan angka kematian antar kolam

Bulan	Angka kematian	
	Dengan sistem iot	Tanpa sistem iot
Juni	7	13
Juli	6	8
Agustus	2	4
jumlah	15	25



Gambar 11 Rasio Kematian

Dari tabel dan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa perbandingan angka kematian pada kolam yang menggunakan sistem IoT berkurang 40% daripada kolam tanpa menggunakan sistem IoT dalam periode 3 bulan atau masa penelitian.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancangan sistem monitoring kualitas air pada kolam ikan lele yang dibuat sudah berhasil dilaksanakan. Sistem monitoring ini berfungsi untuk melakukan monitoring kualitas pada air kolam ikan lele yang meliputi nilai suhu, ph, kekeruhan dan status air kolam melalui jaringan internet yang hasil dapat dilihat di LCD dan website.
2. Implementasi Algoritma Naive Bayes pada Sistem Monitor sudah berhasil dilaksanakan. Algoritma Naive Bayes digunakan untuk menentukan kondisi kualitas air kolam ikan lele. Berdasarkan uji akurasi data mendapat nilai data Correct sebesar 70.9491 % dan data Incorrect 29.0509 % pada data hasil penelitian.
3. Hasil dari implementasi sistem monitoring kualitas air kolam lele menunjukkan bahwa tingkat kematian ikan pada kolam dengan menggunakan sistem IoT menghasilkan 40% lebih sedikit di banding dengan yang tidak menggunakan sistem IoT. Untuk nilai pH pada kolam dengan sistem rata-rata 260 an < dari kolam manual yang nilai rata-rata 330-an pada kondisi buruk Untuk nilai suhu antara kedua kolam sama yaitu kisaran 26-29 C. sedangkan untuk nilai pH pada kolam manual berkisaran 8-9 > dari kolam dengan sistem yang berkisaran 7-8-an pada kondisi buruk

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. P. Sari, O. M. Febriani, and A. S. Putra, "Perancangan Sistem Informasi SDM Berprestasi pada SD Global Surya," pp. 289–294, 2018.
- [2] Hermansyah, E. Derdian, and F. W. Pontia, "Rancang Bangun Pengendali pH Air Untuk Pembudidayaan Ikan Lele Berbasis Mikrokontroler Atmega 16," *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 2, no. 1, pp. 2–3, 2017, [Online]. Available: <http://octopart.com/hrs4-s->
- [3] Y. Rahmanto, A. Rifaini, S. Samsugi, and S. D. Riskiono, "SISTEM MONITORING pH AIR PADA AQUAPONIK MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 23, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.711.
- [4] A. A. Alfin, "Optimalisasi Tingkat Kesuburan Tanaman Tebu Pada Pada Precision Agriculture Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *Inst. Teknol. Sepuluh Nop.*, 2019.
- [5] S. M. Pratama, W. Kurniawan, and H. Fitriyah, "Implementasi Algoritme Naive Bayes Menggunakan Arduino Uno untuk Otomatisasi Lampu Ruangan Berdasarkan Kebiasaan dari Penghuni Rumah," ... *Teknol. Inf. dan Ilmu ...*, vol. 2, no. 9, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2332%0Ahttp://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/2332/860>
- [6] Y. S. Sari, "Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Mengetahui Kualitas Air Di Jakarta," *J. Ilm.*

- FIFO*, vol. 13, no. 2, p. 222, 2021, doi: 10.22441/fifo.2021.v13i2.010.
- [7] Y. B. Utomo and G. W. Harsanto, “Penerapan Metode Certainty Factor Dan Naïve Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Akibat Gigitan Nyamuk,” vol. 4, no. 2, pp. 49–60, 2020.
- [8] D. Rachmawati, I. Samidjan, J. P. Soedarto, and V. Reksosari, “MANAJEMEN KUALITAS AIR MEDIA BUDIDAYA IKAN LELE SANGKURIANG ( *Clarias gariepinus* ) DENGAN TEKNIK PROBIOTIK PADA KOLAM TERPAL DI DESA VOKASI REKSOSARI , KECAMATAN SURUH , pakan tambahan buatan juga dapat menjadikan intensifikasi paling memungkinkan,” *PENA Akuatika*, vol. 12, no. 1, pp. 24–32, 2015.
- [9] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV., 2019.
- [10] F. Yumono and R. N. Sarbini, “HISTOGRAM CITRA JENIS BERAS DENGAN MENYERTAKAN DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN,” vol. 3, no. 2, pp. 129–137, 2022.
- [11] H. M. Wildan Cika Pradana, Mochtar Yahya, “SISTEM DIAGNOSIS PENYAKIT KULIT PADA MANUSIA DENG AN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS ANDROID,” *JINTEKS (Jurnal Inform. Teknol. dan Sains)*, vol. 4, no. 3, pp. 165–172, 2022.
- [12] Muttaqin M, Simarmata J, Suryawan MA, Antares J, Nur MN, Ashari IF, Lengkong OH, Harizahayu H, Pato M, Maulana A, Nurzaenab N. Internet of Things (IoT): Teori dan Implementasi. Yayasan Kita Menulis; 2023 Feb 7.