

# IMPLEMENTASI PAKAR TENTANG HAMA PADI MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES

Riki Fauzi Anansyah  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
IF15.rikianansyah@mhs.ubpkarawang.ac.id

Ahmad Fauzi  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
Ahmad.fauzi@ubpkarawang.ac.id

Tatang Rohana  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
Tatang.Rohana@ubpkarawang.ac.id

## Abstract —

Penanganan hama dan penyakit pada tanaman padi secara berkala sering kurang diperhatikan. Hal tersebut membuat tanaman padi sering gagal panen, dan petani sulit untuk menanganinya. Bantuan seorang pakar untuk penanganan hama dan penyakit tanaman padi diperlukan agar dapat memberikan bantuan kepada petani. Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk membuat sistem pakar dengan metode Naïve Bayes. Tujuan implementasi yang akan di rancang bangun ini adalah untuk mendiagnosa hama tanaman padi sesuai gejala. Metode ini dapat memudahkan dalam melakukan diagnosa penyakit dan mendapatkan informasi, dan digunakan untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian dalam mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman padi. Implementasi yang di buat dapat memberikan solusi atau penanganan sementara berupa panduan untuk mengantisipasi terjadinya gagal panen sebelum ditanyakan langsung ke pada seorang pakar untuk penanganan lebih lanjut. Diagnose hama tanaman padi ini memiliki 21 gejala dan 10 penyakit pada hama tanaman padi, serta dapat mendiagnosa hama padi berdasarkan pengujian pakar dengan tingkat keakurasian sistem 90% dari 30 sampel data pengujian.

**Kata Kunci:** Hama, Naïve Bayes, Penyakit

## I. PENDAHULUAN

Purwono dan H. Purnawati [1] menjelaskan bahwa padi tergolong dalam famili *Gramineae* (rumput – rumputan). Batang padi berbuku dan berongga, dari buku batang ini tumbuh anak atau daun. Akar padi adalah akar serabut yang sangat sensitif dalam penyerapan hara, tetapi peka terhadap kekeringan. Biji padi mengandung butiran pati amiroso dan amilopektin yang mempengaruhi mutu dan rasa nasi, penyakit yang menyerang tanaman padi merupakan kondisi di mana sel jaringan tidak berfungsi dengan normal karena faktor – faktor yang menyebabkan gangguan perkembangan tanaman. Berdasarkan hasil wawancara salah satu petani, kendala yang dapat menyebabkan gagal panen dan mengakibatkan mereka mengalami banyak kerugian yaitu penyakit pada tanaman padi. Para petani membutuhkan pengendalian yang dapat mengatasi kendala tersebut. Namun, ketersediaan informasi mengenai penyakit tanaman padi yang mereka miliki masih terbatas, sehingga menyebabkan kesulitan dalam pengendaliannya. Pencegahan hama dan penyakit tanaman padi sangat penting maka diperlukan sebuah komputasi yang mempunyai kemampuan seperti seorang pakar dalam memberikan nilai kepastian terhadap suatu penyakit dan dapat memberikan informasi tepat kepada masyarakat mengenai hama dan penyakit tanaman padi berdasarkan gejala-gejala yang dialami. Teknik komputasi merupakan salah satu solusi untuk mempermudah petani mendapatkan informasi tentang penyakit atau hama padi.

Penelitian yang telah mengimplementasikan komputasi dengan metode naïve bayes dilakukan oleh Hengki Tomando Sihotang [2], pada tanaman jagung yang menghasilkan pengurutan data penyakit pada tanaman jagung yang dijadikan untuk mendiagnosa tanaman jagung. Penelitian tersebut mampu membantu petani dalam memilih pengobatan yang tepat dan sesuai penyakit pada jagung. Selanjutnya, hasil penelitian dari Abdul Basith Shidqul [3], menjelaskan bahawa metode bayes mampu mengatasi masalah serta memberikan solusi pada ketidakpastian mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman padi. Kemudian, hasil dari penelitian tentang teorema Bayes Hartatik [4], yang mana dapat digunakan untuk melakukan diagnosa hama yang menyerang tanaman jahe dengan menurut dari gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Perhitungan nilai probabilitas penyakit dilakukan dengan menghitung gejala yang teramati oleh pengguna dan nilai probabilitas yang diberikan oleh pakar pada masing-masing penyakit atau hipotesa.

Petani membutuhkan pengetahuan dari pakar dalam bidang pertanian, sehingga dapat memberikan solusi untuk menangani hama dan penyakit. Oleh karena itu, pada penelitian ini membuat suatu komputasi yang mengolah pengetahuan pakar untuk memberikan informasi mengenai hama penyakit tanaman dan dapat mendiagnosa gejala-gejala penyakit tanaman padi. Penelitian ini memberikan solusi penanggulangan juga yang nantinya dapat digunakan untuk mengurangi atau memperkecil resiko kerusakan tanaman.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka penelitian ini menerapkan Algoritma Naive Bayes untuk mendiagnosa hama penyakit padi dan solusi untuk masalah jenis penyakit hama padi dari gejala yang dialami menggunakan metode Naive Bayes

## II. STUDI LITERATUR

### A. Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya[5]. Keunggulan metode naïve bayes yaitu metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian karena yang diasumsikan sebagai variabel independent, maka hanya varians dari suatu variabel dalam sebuah kelas yang dibutuhkan untuk menentukan klasifikasi, bukan keseluruhan dari matriks kovarians [6]. Persamaan (1) dari teorema Bayes adalah [7]

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)}$$

Di mana:

X : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (posteriori probabilitas)

P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)

P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

P(X) : Probabilitas X

## III. METODE PENELITIAN

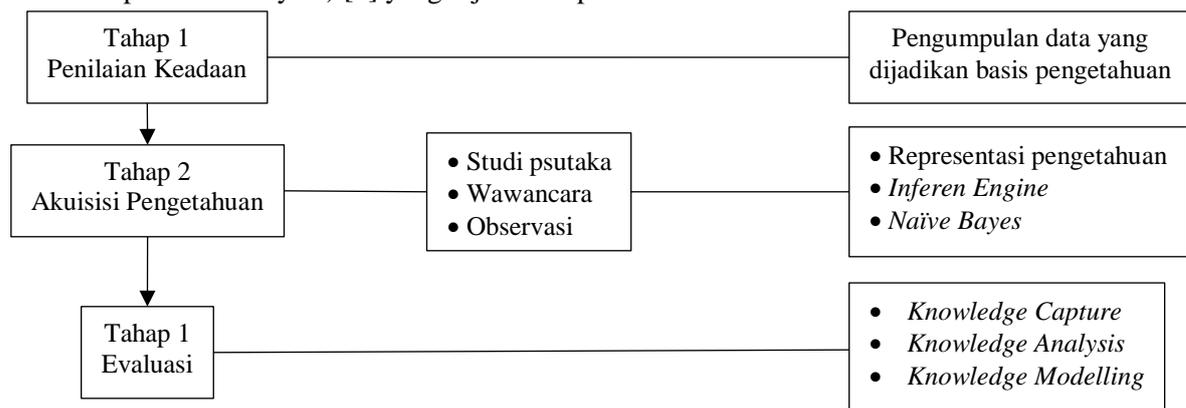
### A. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini melakukan pengumpulan data yang kemudian digunakan untuk analisis permasalahan yang tengah terjadi mengenai obyek penelitian dan menganalisis kebutuhan yang diperlukan oleh masyarakat. Adapun teknik pengumpulan data yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka merupakan Pengumpulan data dengan cara studi pustaka, penulis mencari referensi-referensi yang relevan dengan obyek yang diteliti, referensi bisa di ambil dari buku, website, dan jurnal yang pokok pembahasannya sama dengan yang akan di diteliti.
2. Wawancara yang dapat dilakukan melalui tatap muka maupun dengan menggunakan telpon atau surat elektronik. Pada penelitian ini wawancara dilakukan dengan Drs. Anang sebagai pakar tanaman padi untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan mengenai permasalahan dan hal-hal yang dibutuhkan dalam proses pembuatan dan pengembangan aplikasi yang dapat dilihat dalam lampiran.
3. Observasi dilakukan pada persawahan di Desa Srijaya Kecamatan Tirtajaya Kabupaten Karawang. Peneliti langsung ke tempat objek yang akan diteliti untuk mengetahui kendala apa saja yang dialami tanaman padi, hama dan penyakit yang menyerang. Hal ini perlu dilakukan agar peneliti dapat melakukan analisis terhadap sistem yang akan dibangun.

### B. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang akan digunakan berdasarkan metode ESDLC (Expert System Development Life Cycle) [8] yang dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, tahapan yang dilakukan, maka dapat dipaparkan sebagai berikut:

#### 1. Penilaian Keadaan

Tahapan penilaian keadaan adalah tahapan penentuan hal-hal yang menjadi dasar permasalahan yang akan dianalisis. Tahapan ini merupakan tahapan untuk menganalisis permasalahan yang tengah terjadi mengenai obyek penelitian dan menganalisis kebutuhan masyarakat, terutama yang berkaitan dengan sistem yang akan dibangun.

#### 2. Akuisisi Pengetahuan

Dalam tahapan akuisisi pengetahuan dilakukan analisis data yang sebelumnya telah dikumpulkan untuk pembuatan representasi pengetahuan.

##### a. Representasi Pengetahuan

Tahap ini menggunakan kaidah produksi, di mana membuat kaidah produksi berupa aturan (rule) yang berupa IF (kondisi) THEN (aksi) di mana kondisi merupakan bagian dari awal yang mengekspresikan situasi (pernyataan berawal IF) dan aksi merupakan bagian yang menyatakan suatu tindakan tertentu yang diharapkan jika suatu situasi bernilai benar (pernyataan berawal THEN).

##### b. Teknik Inferensi

Proses penalaran dari basis pengetahuan ini menggunakan inferensi Forward chaining dan prediksi Naïve Bayes. Penalaran dimulai dari fakta yang ada atau gejala penyakit pada tanaman padi saat diidentifikasi dan penalaran bergerak maju pada gejala selanjutnya, begitu seterusnya sampai ditemukan solusi atau pernyataan penyakit apa yang diderita pada tanaman tersebut.

#### 3. Evaluasi

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui proses mendapatkan informasi mengenai gastroenteritis yaitu dengan:

##### a. Knowledge Capture

*Knowledge Capture* merupakan teknik yang digunakan untuk studi literatur dan wawancara langsung terhadap pakar. Wawancara yang dilakukan merupakan wawancara terarah oleh pakar dan dengan cara mendiskusikan hubungan antara gejala-gejala yang dialami petani dengan kemungkinan penyakit serta cara mendiagnosa yang dilakukan oleh pakar secara umum. Proses wawancara tersebut dilakukan dengan petani yang meliputi jadwal wawancara (konsultasi), pertanyaan yang akan diajukan termasuk perlengkapan yang dibutuhkan untuk proses wawancara seperti catatan dan alat perekam. Selain pertanyaan yang telah disiapkan juga meliputi pertanyaan tambahan pada saat wawancara dilakukan.

##### b. Knowledge Analysis

*Knowledge Analysis* merupakan tahapan mengidentifikasi konsep-konsep dan relasinya dari pengetahuan yang didapat melalui proses knowledge capture yang telah dilakukan. Hasil dari identifikasi mendapatkan gejala, jenis penyakit, pencegahan dan hubungan antara penyakit dengan gejalanya

##### c. Knowledge Modelling

Pada tahap ini melakukan proses analisis dengan pakar untuk membangun pengetahuan yang kemudian diterjemahkan ke dalam bentuk tree dan matriks.

## IV. HASIL PEMBAHASAN

Hasil wawancara dengan pakar mendapatkan informasi mengenai gejala, penyakit tanaman padi, dapat dijelaskan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Gejala Penyakit Tanaman Padi

| Kode Gejala | Gejala  | Keterangan   |
|-------------|---|--|
| G001        | Daun Berwarna Kuning                                    | Daun berwarna bercak kuning  |
| G002        | Pangkal Berwarna Kehitaman                              | Pangkal tanaman padi berwarna hitam  |
| G003        | Tanaman mengering                                       | Tanaman padi mengering kecoklatan  |
| G004        | Fase vegetatif (Sundep) dan pada Fase generatif (Beluk) | Biji padi tidak berisi, berubah menjadi berwarna kuning atau coklatan dan mati |
| G005        | Kematian pada anakan muda                               | Tanaman padi yang baru tumbuh mati   |
| G006        | Tanaman Kerdil  | Tanaman padi tidak bertumbuh   |
| G007        | Malai tampak putih dan hampa                            | Biji padi yang baru muncul berwarna putih dan tidak berisi                     |
| G008        | Jaringan tanaman muda rusak                             | Akar tanaman membusuk  |

| Kode Gejala | Gejala  | Keterangan  |
|-------------|---|---|
| G009        | Serangan tanaman muda setelah 1 - 2 minggu setelah pindah tanam | Hama yang menyerang tanaman padi pada umur 1 – 2 minggu |
| G010        | Adanya telur warna merah muda di lapang                         | Telur keong mas   |
| G011        | Bibit padi yang baru ditanam habis pada kondisi tergenang       | Tanaman padi tergenang oleh air                         |
| G012        | Adanya pemotongan pada batang tanaman                           | Tanaman padi dimakan keong mas atau tikus               |
| G013        | Serangan di rumpun padi bagian tengah                           | Tanaman padi dimakan keong mas atau tikus               |
| G014        | Penyerangan terjadi pada malam hari                             | Hama tersebut menyerang sawah petani pada malam hari    |
| G015        | Terjadi pada semua fase pertumbuhan                             | Hama yang ada pada semua fase pertumbuhan tanaman padi  |
| G016        | Warna tanaman berubah menjadi coklat kemerahan                  | warnanya berubah menjadi coklat kemerahan, pertumbuhan  |
| G017        | Jumlah anakan berkurang   | Mati saat pertumbuhan                                   |
| G018        | Eksersi Malai   | Biji berbercak-bercak coklat tetapi tetap berisi        |
| G019        | Gabah hampa   | Biji padi tidak berisi                                  |
| G020        | Merusak pada fase berbunga sampai matang susu                   | Biji padi berwarna bercek coklat dan tidak berkualitas  |
| G021        | Beras berubah warna dan mengapur                                | merusak biji padi pada fase pemasakan                   |

Tabel 2 Nama Penyakit Tanaman Padi

| Kode Penyakit | Gejala   |
|---------------|--|
| P001          | Wereng Cokelat ( <i>Nilaparvata lugens</i> )                 |
| P002          | Penggerek Batang ( <i>Scirpophaga</i> )                      |
| P003          | Wereng Hijau ( <i>Nephotettix nigrovictus N. Virescens</i> ) |
| P004          | Hama Ulat Buah ( <i>Helicoverpa sp</i> )                     |
| P005          | Hama Thrips ( <i>Thrips parvispinu</i> )                     |
| P006          | Hama Kutu Daun ( <i>Myzuspersiceae</i> )                     |
| P007          | Hama Kutu kebul ( <i>Bemisia tabac</i> )                     |
| P008          | Hama Tungau ( <i>Mite</i> )                                  |
| P009          | Hama Lalat Buah ( <i>Dacus dorsali</i> )                     |
| P010          | Rebah Semai  |

Tabel 3 Validasi Gejala

| Kode Gejala                        | Penyakit | Validasi             |       | Keterangan |
|------------------------------------|----------|----------------------|-------|------------|
|                                    |          | Penelitian Terdahulu | Pakar |            |
| G001,G002,G010,G016                | P001     | Ada                  | Ada   | Ada        |
| G003, G004, G008, G013, G017       | P002     | Ada                  | Ada   | Ada        |
| G005,G006,G007,G012                | P003     | Ada                  | Ada   | Ada        |
| G002, G005, G008, G015, G019, G020 | P004     | Ada                  | Ada   | Ada        |
| G007,G009,G014                     | P005     | Ada                  | Ada   | Ada        |
| G010, G011, G012                   | P006     | Ada                  | Ada   | Ada        |
| G010, G013, G015, G016, G019, G021 | P007     | Ada                  | Ada   | Ada        |
| G005, G014, G017, G0018            | P008     | Ada                  | Ada   | Ada        |
| G007, G015, G014, G020             | P009     | Ada                  | Ada   | Ada        |
| G015,G018, G020, G021              | P010     | Tidak Ada            | Ada   | Baru       |

Merujuk pada persamaan (1) uji coba hitung manual dilakukan dengan mendapatkan gejala 10 penyakit tanaman padi. Data gejala penderita dibandingkan dengan data gejala yang menyebabkan penyakit tanaman padi tertentu. Contoh perhitungan dengan menggunakan klasifikasi naïve bayes dapat diterapkan pada tanaman ke-1 mengalami gejala G001, G002,G003, G004, G010,G016. Langkah – langkah perhitungan naïve bayes gejala terhadap P001 dijelaskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Persamaan Probabilias P001} &= \frac{\text{Jumlah Kemungkinan yang Muncul}}{\text{Jumlah Semua Penyakit}} = \frac{1}{10} = 0.1 \\
 G001 &= \frac{\text{Jumlah Kemungkinan}}{\text{Jumlah Kemungkinan Penyakit}} = \frac{1}{1} = 1 \\
 G002 &= \frac{\text{Jumlah Kemungkinan}}{\text{Jumlah Kemungkinan Penyakit}} = \frac{1}{2} = 0.5 \\
 G003 &= \frac{\text{Jumlah Kemungkinan}}{\text{Jumlah Kemungkinan Penyakit}} = \frac{0}{1} = 0 \\
 G004 &= \frac{\text{Jumlah Kemungkinan}}{\text{Jumlah Kemungkinan Penyakit}} = \frac{0}{1} = 0 \\
 G010 &= \frac{\text{Jumlah Kemungkinan}}{\text{Jumlah Kemungkinan Penyakit}} = \frac{1}{3} = 0.3
 \end{aligned}$$

$$G016 = \frac{\text{Jumlah Kemungkinan}}{\text{Jumlah Kemungkinan Penyakit}} = \frac{1}{2} = 0.5$$

Kemudian menghitung nilai bayes berdasarkan probabilitas penyakit dan gejala yang timbul sebagai berikut

$$\begin{aligned} H(P001|G001) &= \frac{H(G001|P001) \times H(P001)}{H(G001|P001) \times H(P001)} = \frac{1 \times 0.1}{1 \times 0.1} = 1 \\ H(P001|G002) &= \frac{H(G002|P001) \times H(P001)}{H(G002|P001) \times H(P001)} = \frac{0.5 \times 0.1}{0.5 \times 0.1} = 1 \\ H(P001|G003) &= \frac{H(G003|P001) \times H(P001)}{H(G003|P001) \times H(P001)} = \frac{0 \times 0.1}{0 \times 0.1} = 0 \\ H(P001|G004) &= \frac{H(G004|P001) \times H(P001)}{H(G004|P001) \times H(P001)} = \frac{0 \times 0.1}{0 \times 0.1} = 0 \\ H(P001|G010) &= \frac{H(G010|P001) \times H(P001)}{H(G010|P001) \times H(P001)} = \frac{0.3 \times 0.1}{0.3 \times 0.1} = 1 \\ H(P001|G016) &= \frac{H(G016|P001) \times H(P001)}{H(G016|P001) \times H(P001)} = \frac{0.5 \times 0.1}{0.5 \times 0.1} = 1 \end{aligned}$$

Maka total bayes: 1+1+0+0+1+1= 4, kemudian menjumlah hasil nilai bayes dari P1 hingga P10. Hasil total perhitungan = Total Bayes P001 + Total Bayes P002 + Total Bayes P003 + ... + Total Bayes P0010 = 10. Selanjutnya, menghitung Niali Prediksi Penyakit

1. P001 = Total Bayes P001 : Total Hasil × 100% = 4 : 10 × 100% = 40 %
2. P002 = Total Bayes P002 : Total Hasil × 100% = 2 : 10 × 100% = 20 %
3. P003 = Total Bayes P003 : Total Hasil × 100% = 0 : 10 × 100% = 0%
4. P004 = Total Bayes P004 : Total Hasil × 100% = 1 : 10 × 100% = 10%
5. P005 = Total Bayes P005 : Total Hasil × 100% = 0 : 10 × 100% = 0%
6. P006 = Total Bayes P006 : Total Hasil × 100% = 1 : 10 × 100% = 10%
7. P007 = Total Bayes P007 : Total Hasil × 100% = 2 : 10 × 100% = 20%
8. P008 = Total Bayes P008 : Total Hasil × 100% = 0 : 10 × 100% = 0%
9. P009 = Total Bayes P009 : Total Hasil × 100% = 0 : 10 × 100% = 0%
10. P010 = Total Bayes P010 : Total Hasil × 100% = 0 : 10 × 100% = 0%

Hasil dari perhitungan manual yang di lakukan menghasilkan nilai 40% paling besar, sehingga kasus tanaman ke-1 dikategorikan sebagai penyakit wereng coklat (P001).

Berdasarkan hasil penelitian, komputasi pada penyakit tanaman padi dengan metode *naïve bayes* dapat melakukan konsultasi penyakit tanaman padi dan mendapatkan hasil konsultasi dari penyakit tersebut. Hasil dari konsultasi berupa jenis penyakit sesuai gejala yang dipilih, nilai bobot terhadap hasil konsultasi, solusi penyakit dan keterangan peyakit tersebut, terdapat beberapa perbedaan dari segi penyakit dan jumlah penyakit dijelaskan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Perbedaan Sistem

| No | Kriteria               | Penelitian Terdahulu | Hasil Penelitian |
|----|------------------------|----------------------|------------------|
| 1. | Jumlah Penyakit        | 3                    | 10               |
| 2  | Jumlah Gejala          | 15                   | 21               |
| 3  | Platform               | Web                  | Web              |
| 4  | Tingkat Akurasi Sistem | 83% <sup>s</sup>     | 90%              |

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai diagnosa penyakit tanaman padi menggunakan metode *naïve bayes* yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan metode *naïve bayes* dapat mendiagnosa penyakit tanaman padi berdasarkan gejala – gejala yang dialami pengguna. Hasil uji pakar yang dilakukan secara komputasi dan pakar menunjukan bahwa hasil komputasi diagnose penyakit tanaman padi menggunakan metode *naïve bayes* sudah layak digunakan dengan tingkat akurasi 90% dari 30 data uji. Kemudian, saran untuk penelitian selanjutnya adalah menambah gejala dan jenis penyakit yang tidak hanya untuk kategori umum saja tetapi dengan kategori khususnya juga. Implementasi ini perlu di analisa dan dilakukan pemeriksaan untuk memperkuat diagnosa sehingga akan menambah keakuratan terhadap penyakit yang dialami.

## PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Riki Fauzi Anansyah dengan judul Implementasi Pakar Tentang Hama Padi Menggunakan Metode *Naïve Bayes*, dibimbing oleh Ahmad Fauzi dan Tatang Rohana

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Purwono dan H. Purnawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta. 139 hal 92 hal.
- [2]. Sihotang, Hengki Tomando. 2018. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Dengan Metode Bayes*. Jurusan Teknik Informatika STMIK Pelita Nusantara Medan.
- [3]. Wafa, Abdul Basith Shidqul dan Yuniarsih Rahayu. 2015. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Padi Dengan Metode Bayesian*. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dianuswantoro Semarang.
- [4]. Hartatik dan I Ketut Putra Yasa. 2015. *Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Hama Penyakit Tanaman Jahe Menggunakan Teorema Bayes*. Teknik Informatika STMIK AMIKOM. Yogyakarta.
- [5]. Bustami (2014). *Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Mengklasifikasikan Data Nasabah Asuransi*. *TECHSI: Jurnal Penelitian Teknik Informatika*. Universitas Maluku.
- [6]. Manalu, Effrida, dkk. 2017. *Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah Pemesanan Pada CV. Papadan Mama Pastries*. Teknik Informatika STMIK Pelita Nusantara. Medan.
- [7]. Muhammad Silmi, dkk. *Sistem Pakar Brbasis Web dan Mobile Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining*. Skripsi Universitas Diponegoro: Diponegoro, 2013Meildy, Bayu. 2014. Daftar Simbol. [Online].
- [8]. Ladjamudin bin, Al Bahra. 2009. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.