

## Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Busuk Daun Pada Tanaman Solanum Tuberosum (Kentang Berumbi Merah) Menggunakan Metode Teorema Bayes

Tika Sari Dewi Br Karo Sekali. \*, Purwadi. \*\*, Jaka Prayuda. \*\*\*

\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

\*\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

\*\*\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

---

### Article Info

#### Article history:

Received Aug 12<sup>th</sup>, 2020

Revised Aug 20<sup>th</sup>, 2020

Accepted Aug 30<sup>th</sup>, 2020

---

#### Keyword:

Petani

Sistem Pakar

Tanaman

Teorema Bayes

Umbi Merah

---

### ABSTRACT

*Desa Seberaya Kecamatan Tiga Panah adalah merupakan salah satu Desa yang ada di Daerah Tanah Karo. Daerah tersebut merupakan daerah agraris karena sebagian besar penduduk bermata pencaharian dengan cara bertani atau bercocok tanam seperti sayur mayur, umbi umbian dan sebagainya. Banyak tanaman yang di tanam di daerah tersebut, salah satunya adalah kentang berumbi merah. Penanaman Kentang berumbi merah harus melihat letak geografis wilayah untuk penanamna kentang serta memperhatikan keadaan lahan yang akan ditanam kentang berumbi merah. Hal itu dilakukan untuk meningkatkan provuktivitas tanaman kentang berumbi merah. Dalam hal ini pastinya ada kendala yang akan dijumpai yaitu penyakityan menyerang tanaman kentang berumbi merah yang dapat mengakibatkan kerugian besar bagi petani.*

*Permasalahan tersebut dibutuhkan suatu sistem untuk menyelesaikan masalah ini menggunakan sistem pakar. Sistem Pakar adalah pengetahuan, fakta, dan juga teknik penalaran tertentu dalam memecahkan masalah, yang mana masalah tersebut adalah sebuah masalah yang biasanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar di dalam bidang atau disiplin ilmu tertentu dengan metode Teorema Bayes.*

*Hasil yang pengujian ini menerapkan aturan yang dihubungkan dengan nilai probabilitas atau kemungkinan untuk menghasilkan suatu keputusan yang tepat berdasarkan penyebab-penyebab yang terjadi dan dapat membantu petani dalam mendeteksi penyakit busuk daun.*

**Kata Kunci:** Petani, Sistem Pakar, Tanaman, Teorema Bayes, Umbi Merah.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

---

### Corresponding Author:

Nama : Tika Sari Dewi Br Karo Sekali

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email : [mhd.andriansyah@hotmail.com](mailto:mhd.andriansyah@hotmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Desa Seberaya Kecamatan Tiga Panah adalah merupakan salah satu Desa yang ada di Daerah Tanah Karo. Daerah tersebut merupakan daerah agraris karena sebagian besar penduduk bermata pencaharian dengan cara bertani atau bercocok tanam seperti sayur mayur, umbi umbian dan sebagainya. Banyak tanaman yang di tanam di daerah tersebut, salah satunya adalah kentang berumbi merah. Kentang berumbi merah (*Solanum Tuberosum*) asli dari Indonesia yang berasal dari wilayah yang beriklim sedang atau tropis).

Kentang berumbi merah mengalami siklus hidup 3-4 bulan yang menyimpan karbohidrat sebagai suatu zat gizi yang berfungsi sebagai penghasil energi tinggi. Bagian yang dapat dimakan dari kentang berumbi merah adalah bagian umbinya.

Harga jualnya kentang merah di pasar berkisar Rp7.000 sampai dengan Rp7.500 per kilogram (kg). Padahal, harga di tingkat konsumen mencapai Rp15.000 per kg. Makanya masyarakat berharap, dengan semakin besar kapasitas produksinya dan produk yang semakin dikenal, pemasaran bisa lebih meluas.

Kentang biasa kita temui juga dalam sebagai campuran sup atau camilan. Bahan makanan ini memang sangat akrab dengan lidah masyarakat kita. Apalagi makanan ini juga mudah untuk kita temui. Salah satu jenis kentang yang layak dicoba adalah kentang merah. Sesuai namanya, kentang ini memiliki kulit luar yang berwarna merah dengan dagingnya yang sama seperti kentang pada umumnya.

Kentang merah adalah sumber yang kaya vitamin, mineral dan serat, memiliki jumlah lemak dan natrium yang sedikit, dan sepenuhnya bebas kolesterol. Kentang ini dapat dinikmati sebagai lauk atau makanan ringan. Anda juga dapat menggunakannya untuk menggantikan sebagian daging dalam semur atau kari untuk mengurangi kandungan lemak dan kolesterol secara keseluruhan.

Dengan kandungan tersebut, tak heran kentang merah memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Kentang berumbi merah memiliki zat gizi penting diperlukan dalam pembentukan sel darah, memelihara kesehatan saraf, membantu produksi antibodi atau zat kekebalan tubuh, dan menunjang pencernaan protein. Sehingga banyaknya permintaan dari pasar akan menarik minat petani untuk menanam kentang.

Kentang berada pada peringkat ketiga bahan pokok yang dikonsumsi masyarakat dunia setelah beras dan gandum [1]. Penanaman Kentang berumbi merah harus melihat letak geografis wilayah untuk penanamna kentang serta memperhatikan keadaan lahan yang akan ditanam kentang berumbi merah. Hal itu dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman kentang berumbi merah. Dalam hal ini pastinya ada kendala yang akan dijumpai yaitu penyakitian menyerang tanaman kentang berumbi merah yang dapat mengakibatkan kerugian besar bagi petani.

Selain itu, masih banyaknya para petani yang belum mengetahui berbagai jenis penyakit apa saja yang dapat menyerang tanaman kentang berumbi merah atau tingkat pengetahuan parapepetani tentang penyakit pada tanaman kentang berumbi merah belum merata[2]. Untuk mengetahui penyakit apa yang menyerang tanaman kentang berumbi merah dibutuhkan seorang pakar yang ahli dalam bidang pertanian khususnya untuk tanaman kentang berumbi merah. Perancangan pada sistem pakar sangat penting untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman kentang berumbi merah.

Dalam mendiagnosa penyakit pada kentang ini dibutuhkan suatu sistem untuk menyelesaikan masalah ini menggunakan sistem pakar. Sistem Pakar adalah pengetahuan, fakta, dan juga teknik penalaran tertentu dalam memecahkan masalah, yang mana masalah tersebut adalah sebuah masalah yang biasanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar di dalam bidang atau disiplin ilmu tertentu[3].

*Teorema Bayes* adalah aturan yang menggunakan probabilitas untuk menghasilkan keputusan dan informasi yang tepat dan *teorema bayes* juga merupakan metode yang baik dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. *Porbalita bayes* merupakan salah satu cara untuk mengatasi kepastian data dengan cara menggunakan formula *bayes* yang dinyatakan Metode *Bayes* adalah salah satu metode untuk mengatasi ketidakpastian suatu data.

*Teorema Bayes* adalah jenis metode yang terdapat pada Sistem Pakar telah banyak digunakan untuk menemukan solusi masalah yang berkaitan tentang probabilitas termasuk penerapan dalam pendeteksi penyakit yang menerapkan aturan yang dihubungkan dengan nilai probabilitas atau kemungkinan untuk menghasilkan suatu keputusan yang tepat berdasarkan penyebab-penyebab yang terjadi [4].

## 2. METODE PENELITIAN

Adapun kasus Penyakit pada tanaman Penyakit Busuk Daun (*salanum torvom*) melakukan diagnosa dengan menjawab pertanyaan sesuai dengan gejala berikut :

Tabel 1 Pilih Gejala

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit	Pilih
1	G01	Daun Mengkerut	Tidak
2	G02	Daun Keriting	Ya

Tabel 1 Pilih Gejala (Lanjutan)

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit	Pilih
3	G03	Daun Berwarna Hitam	Ya
4	G04	Daun Muda Bercak Hitam	Tidak
5	G05	Daun Kekuningan Hingga Kecoklatan	Tidak
6	G06	Ujung Daun Mati	Ya
7	G07	Bercak Membesar dan Meluas	Ya
8	G08	Daun Perak Kecoklatan	Ya

Untuk memastikan jenis Penyakit Busuk Daun maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

1. Mencari nilai hipotesa

Untuk mencari semesta dapat dijumlahkan dari Hipotesa yang di atas :

$$\sum_{k=1}^n = G1 + G2 + \dots + Gn$$

a. P01 Colletotrichum

$$\sum_{k=1}^n = G2 + G3$$

$$\sum_{k=1}^n = 0,7 + 0,75 = 1,45$$

b. P02 Corynespora

$$\sum_{k=1}^n = G2 + G6$$

$$\sum_{k=1}^n = 0,7 + 0,8 = 1,5$$

c. P03 Kanker Bercak

$$\sum_{k=1}^n = G7 + G8$$

$$\sum_{k=1}^n = 0,8 + 0,95 = 1,75$$

2. Mencari Nilai Semesta

Setelah didapat penjumlahan di atas, maka didapatkan rumus untuk menghitung semesta adalah sebagai berikut :

$$P(Hi) = \frac{Hi}{\sum_{j=1}^t}$$

a. P01 Colletotrichum

$$P(Hi) = \frac{Hi}{\sum_{j=1}^t}$$

$$G02 P(H1) = \frac{0,7}{1,45} = 0,483$$

$$G03 P(H3) = \frac{0,75}{1,45} = 0,517$$

b. P02 Corynespora

$$P(Hi) = \frac{Hi}{\sum_{j=1}^t}$$

$$G02 P(H2) = \frac{0,7}{1,5} = 0,467$$

$$G06 P(H6) = \frac{0,8}{1,5} = 0,533$$

c. P03 Kanker Bercak

$$P(H_i) = \frac{H_i}{\sum_{j=1}^n H_j}$$

$$G07 P(H7) = \frac{0,8}{1,75} = 0,457$$

$$G08 P(H8) = \frac{0,95}{1,75} = 0,543$$

3. Mencari nilai P(H<sub>i</sub>) probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence*. Setelah mendapatkan nilai P(H<sub>i</sub>) probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apa pun, maka langkah selanjutnya adalah sebagai berikut.

- a. P01 Colletotrichum

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n &= P H_i * P(E|H_i - n) \\ &= (0,7 \times 0,483) + (0,75 \times 0,517) \\ &= 0,338 + 0,388 \\ &= 0,726 \end{aligned}$$

- b. P02 Corynespora

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n &= P H_i * P(E|H_i - n) \\ &= (0,7 \times 0,467) + (0 \times 0,8 \times 0,533) \\ &= 0,327 + 0,427 \\ &= 0,753 \end{aligned}$$

- c. P03 Kanker Bercak

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n &= P H_i * P(E|H_i - n) \\ &= (0,8 \times 0,457) + (0,95 \times 0,543) \\ &= 0,366 + 0,516 \\ &= 0,881 \end{aligned}$$

4. Mencari nilai P(H<sub>i</sub>|E).

Setelah mendapatkan nilainya, maka langkah selanjutnya mencari nilai P(H<sub>i</sub>|E) atau probabilitas hipotesis H<sub>i</sub> benar jika diberikan nilai *evidence* E.

- a. P01 Colletotrichum

$$P(H_i|E) = e^x = \frac{P(E|H_i)*P(H_i)}{\sum_{k=1}^5 P(E|H_k)*P(H_k)}$$

$$P(H1|E) = \frac{0,7 \times 0,338}{0,726} = 0,326$$

$$P(H2|E) = \frac{0,75 \times 0,388}{0,726} = 0,401$$

- b. P02 Corynespora

$$P(H_i|E) = e^x = \frac{P(E|H_i)*P(H_i)}{\sum_{k=1}^5 P(E|H_k)*P(H_k)}$$

$$P(H2|E) = \frac{0,7 \times 0,327}{0,753} = 0,304$$

$$P(H6|E) = \frac{0,8 \times 0,427}{0,753} = 0,453$$

- c. P03 Kanker Bercak

$$P(H_i|E) = e^x = \frac{P(E|H_i)*P(H_i)}{\sum_{k=1}^5 P(E|H_k)*P(H_k)}$$

$$P(H7|E) = \frac{0,8 \times 0,366}{0,881} = 0,332$$

$$P(H8|E) = \frac{0,95 \times 0,516}{0,881} = 0,556$$

5. Mencari Nilai Bayes

Setelah mendapatkan seluruh nilai P(H<sub>i</sub>|E), maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut:

- a. P01 Colletotrichum

$$\sum_{i=1}^n = \text{Bayes 1} + \text{Bayes 2} + \dots + \text{Bayes n}$$

$$\sum_{i=1}^n = (0,7 \times 0,326) + (0,75 \times 0,401)$$

$$= 0,529$$

- b. P02 Corynespora

$$\sum_{i=1}^n = \text{Bayes1} + \text{Bayes 2} + \dots + \text{Bayes n}$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n &= (0,7 \times 0,304) + (0,8 \times 0,453) \\ &= 0,575 \end{aligned}$$

c. P03 Kanker Bercak

$$\sum_{i=1}^n = \text{Bayes1} + \text{Bayes 2} + \dots + \text{Bayes n}$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n &= (0,8 \times 0,332) + (0,95 \times 0,556) \\ &= 0,794 \end{aligned}$$

Maka dari hasil perhitungan nilai bayes setiap jenis Penyakit sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil Nilai Bayes Penyakit

Nama Penyakit	Nilai Bayes	Nilai Persentase Keyakinan	Keterangan
Colletotrichum	0,529	52,9,%	Cukup Pasti
Corynespora	0,575	57,5%	Cukup Pasti
Kanker Bercak	0,794	79,4%	Pasti

Dari hasil perhitungan bayes bahwa kesimpulan dengan nilai 0,794 atau dengan keyakinan tertinggi pada penyakit Kanker Bercak dengan keterangan **PASTI** dan solusi diberikan dengan melakukan penggunaan pupuk dan memberikan semprotan petisida.

### 3. ANALISA DAN HASIL

Hasil tampilan antar muka adalah tahapan dimana sistem atau aplikasi siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai dari hasil analisis dan perancangan yang dilakukan, sehingga akan diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dibangun dapat menghasilkan suatu tujuan yang dicapai, dan aplikasi Sistem Pakar ini dilengkapi dengan tampilan yang bertujuan untuk memudahkan penggunaannya. Berikut ini adalah implementasi hasil rancangan antarmuka (*interface*) dari sistem aplikasi yang telah dibuat adalah sebagai berikut:

Dalam *menu* utama untuk menampilkan pada tampilan *form* pada awal sistem yaitu *form login* dan *form* utama. Adapun *form* halaman utama sebagai berikut.

#### 1. Form Login

*Form login* digunakan untuk mengamankan sistem dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke *form* utama. Berikut adalah tampilan *form login* :

Gambar 1 *Form Login*

#### 2. Form Utama

*Form* utama digunakan sebagai penghubung untuk *form* gejala, penyakit dan *rulebase*. Berikut adalah tampilan *form* utama:

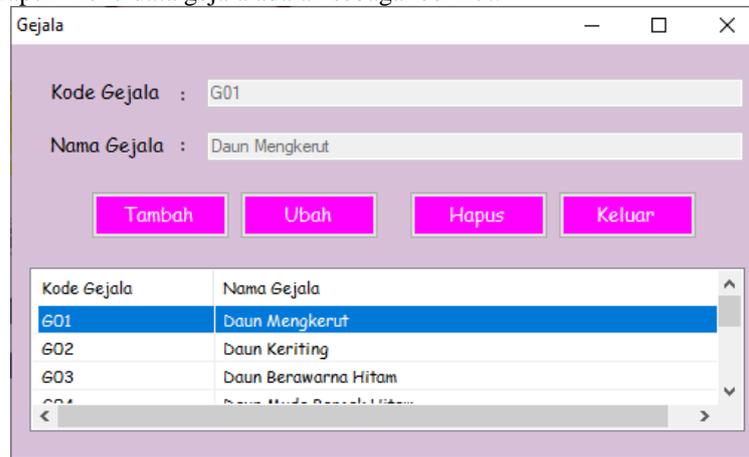


Gambar 2 Form Menu Utama

Dalam *adminstrator* untuk menampilkan *menu* pengolahan data pada penyimpanan data kedalam *database* yaitu *menu* gejala, penyakit, *rulebase* dan *menu* proses *Teorema Bayes*. Adapun *menu* halaman *adminstrator* utama sebagai berikut.

1. Menu Data Gejala

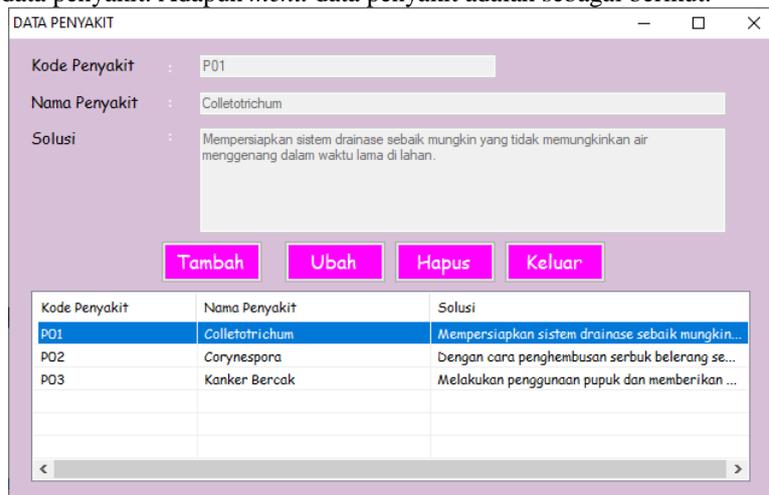
Menu data gejala merupakan pengolahan data gejala dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data gejala. Adapun menu data gejala adalah sebagai berikut.



Gambar 3 Menu Data Gejala

2. Menu Data Penyakit

Menu data penyakit merupakan pengolahan data penyakit dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data penyakit. Adapun *menu* data penyakit adalah sebagai berikut.



Gambar 4 Menu Penyakit

3. Menu Data Basis Pengetahuan

*Menu rulebase* merupakan pengolahan data *rulebase* dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data *rulebase*. Adapun *menu rulebase* adalah sebagai berikut.

Kode Penyakit	Kode Gejala	Nilai Probabilitas
P01	G01	0,70
P01	G02	0,70
P01	G03	0,75
P02	G02	0,70
P02	G04	0,85
P02	G05	0,80
P02	G06	0,80
P02	G08	0,60
P03	G01	0,70

Gambar 5 Menu Rulebase

Pada bagian ini anda diminta untuk melakukan pengujian dengan sampling data baru atau adanya penambahan *record* data dari hasil pengolahan data sementara. Dan pada bagian ini anda diminta untuk dapat menguji keakuratan sistem yang anda rancang dengan *tools-tools* yang sudah teruji dan terkalibrasi sebelumnya. Adapun hasil proses program dalam mendiagnosa penyakit busuk daun sebagai berikut.

**Pilih Gejala :**

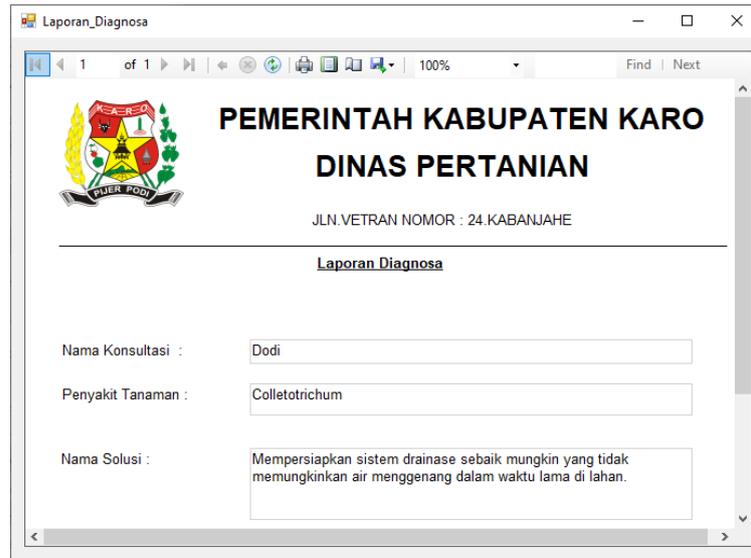
Kode Gejala	Nama Gejala
<input type="checkbox"/> G01	Daun Mengkerut
<input type="checkbox"/> G02	Daun Keriting
<input type="checkbox"/> G03	Daun Berwarna Hitam
<input type="checkbox"/> G04	Daun Muda Bercak Hitam
<input type="checkbox"/> G05	Daun Kekuningan Hingga Kecoklatan
<input type="checkbox"/> G06	Ujung Daun Mati
<input type="checkbox"/> G07	Bercak Membesar dan Meluas

**TB**  
79.4 %

**Solusi**  
Melakukan penggunaan pupuk dan memberikan semprotan petisida.

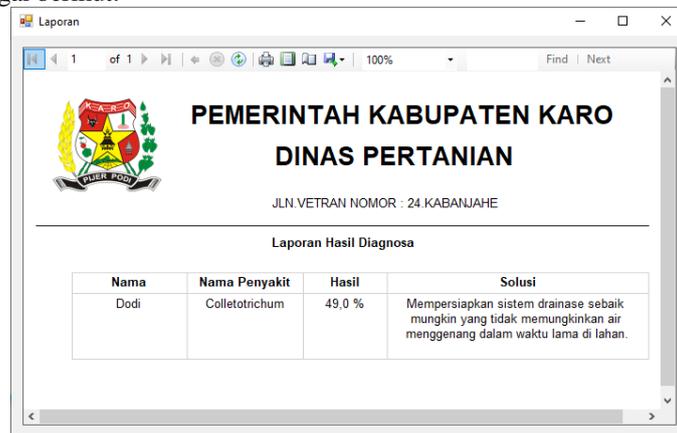
Gambar 6 Hasil Diagnosa

Setelah menampilkan hasil diagnosa, pengguna bisa cetak hasil dari perdiagnosa penyakit busuk daun.



Gambar 7 Hasil Diagnosa Petani

Berikut ini adalah tampilan dari laporan hasil diagnosa yang dapat disimpan dan dicetak oleh *user* (pengguna) yaitu sebagai berikut:



Gambar 8 Laporan Hasil Diagnosa Untuk Pemerintah Kabupaten

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang dibahas tentang mendiagnosa penyakit pada daun busuk dengan menerapkan metode *Teorema Bayes* terhadap sistem yang dirancang dan dibangun maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian, untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyakit tanaman kentang berumbi merah berdasarkan gejala-gejala dengan melakukan riset untuk mendapatkan gejala-gejala dari daun busuk
2. Berdasarkan pengujian metode *Teorema Bayes*, maka dilakukan inialisasi gejala, mencari nilai keyakinan untuk mendapatkan hasil diagnosa.
3. Berdasarkan pembangunan aplikasi, maka yang dilakukan adalah merancang dengan menggunakan bahasan pemodelan *Unified Modeling Language (UML)* dan menggunakan bahasa pemrograman *visual basic*.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

### REFERENSI

- [1] N. Manurung And R. , "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Mitra Jasa Pengiriman Barang Terbaik Di Kota Kisaran Menggunakan Metode Topsis," *Jurteks (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, Vol. Vol. V No. 2, No. 2550-0201, Pp. 133-138, 2019.
- [2] Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) Menerapkan Metode Moora," *Media Informatika Budidarma*, Vol. Vol 2, No. Issn 2548-8368 , Pp. 16-22, 2018.
- [3] R. F. Sinaga, "Penentuan Penerima Kip Dengan Menggunakan Metode Moora Pada Sd Negeri 124395 Pematang Siantar," *Komik (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, Vol. Volume 2, No. Issn 2597-4610, Pp. 278-285, 2018 .
- [4] A. Octavia, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Mutasi Karyawan Dengan Menggunakan Metode Oreste (Studi Kasus: Pdam Tirta Deli Kab. Deli Serdang)," *Jurnal Majalah Ilmiah Informasi Dan Teknologi Ilmiah (Inti)*, Vol. Volume 7, Pp. 93-95, 2020.
- [5] T. Mufizar, T. Nuraen And A. Salama, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Pertukaran Pelajar Di Sma Negeri 2 Tasikmalaya Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)," *Universitas Klabat Anggota Coris*, Vol. I, No. 1, Pp. 68-82, 2017.
- [6] S. . W. Pasaribu, E. Rajagukguk, M. Sitanggang, R. Rahim And L. A. Abdillah, "Implementasi Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (Moora) Untuk Menentukan Kualitas Buah Mangga Terbaik," *Jurnal Riset Komputer (Jurikom)*, Vol. V, No. 1, Pp. 50-55, 2018.

**BIBLIOGRAFI PENULIS**

	<p><b>Nama Lengkap</b> : Tika Sari Dewi Br Karo Sekali</p> <p><b>NIRM</b> : 2017020528</p> <p><b>Tempat/Tgl.Lahir</b> : Seberaya, 13 Agustus 1998</p> <p><b>Jenis Kelamin</b> : Perempuan</p> <p><b>Alamat</b> : Desa Seberaya, Kec. Tiga Panah</p> <p><b>No/Hp</b> : 08566524842</p> <p><b>Email</b> : tika1308@gmail.com</p> <p><b>Program Keahlian</b> : Pemmograman Berbasis Desktop</p>
	<p><b>Nama Lengkap</b> : Purwadi, ST., M.Kom</p> <p><b>NIDN</b> : 0104038004</p> <p><b>Email</b> : purwadi.triguna@gmail.com</p> <p><b>Program Studi</b> : Sistem Informasi</p> <p><b>Program Keahlian</b> : Web Disain, Animasi, dll</p> <p><b>Deskripsi</b> : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma</p>
	<p><b>Nama Lengkap</b> : Jaka Prayuda S.Kom, M.Kom</p> <p><b>NIDN</b> : 0120059201</p> <p><b>Email</b> : jakaprayudha1@gmail.com</p> <p><b>Program Studi</b> : Sistem Informasi</p> <p><b>Program Keahlian</b> : Komputer Teknik, Sistem Jaringan Komputer, dll</p> <p><b>Deskripsi</b> : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma</p>