

---

## Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Brassica Oleracea Var.Italica (Brokoli) Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor

Jhon Fredy Fernando, Hendra Jaya, Yohanni Syahra

Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Program Studi Teknik Komputer, STMIK Triguna Dharma

Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

---

### Article Info

#### Article history:

Received Jun 12<sup>th</sup>, 201x

Revised Aug 20<sup>th</sup>, 201x

Accepted Aug 26<sup>th</sup>, 201x

---

#### Keyword:

Sistem Pakar

Brokoli

*Certainty factor*

---

### ABSTRAK

Brokoli (*Brassica Oleracea Var.Italica*) merupakan tanaman penting hortikultura yang saat ini banyak dibudidayakan secara komersil dan sangat banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena memiliki kandungan gizi tinggi dan penting bagi kesehatan. panen terhadap brokoli banyak mengalami penurunan terutama di daerah kabanjahe, kabupaten karo ini di akibatkan banyaknya penyakit-penyakit yang menyerang brokoli. Untuk mengatasi penyakit yang menyerang tanaman brokoli ini para petani menggunakan pupuk organik dan pestisida organik yang bahan-bahannya di ambil di alam.

Oleh karena itu, digunakanlah sistem pakar ini untuk membantu mendiagnosa penyakit pada brokoli. Pengetahuan yang disimpan di dalam suatu sistem pakar pada umumnya diambil dari seorang manusia yang memiliki ilmu kepakaran dalam masalah tersebut. Salah satu penerapan sistem pakar yaitu melakukan diagnosa penyakit pada tanaman brokoli. Salah satu metode yang bisa dipakai untuk menghitung kepastian tersebut yaitu metode *Certainty factor*

Hasil dari sistem yang dibuat ini menunjukkan bahwa dengan penerapan sistem pakar dapat membantu para petani brokoli dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman Brokoli (*Brassica Oleracea Var.Italica*) dengan tepat dan cepat. Dimana, sistem ini diharapkan juga dapat memberikan solusi atau penyelesaian terhadap permasalahan yang ada pada tanaman Brokoli.

Copyright © 2019 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

---

### Corresponding Author

Nama : Jhon Fredy Fernando Perangin Angin

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: jhonfredyfernando4@gmail.com

---

## 1. PENDAHULUAN

Brokoli (*Brassica oleracea*) adalah tanaman penting hortikultura yang saat ini banyak dibudidayakan secara komersil dan sangat banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena memiliki kandungan gizi tinggi dan penting bagi kesehatan[1]. Tanaman yang termasuk dalam kubis-kubisan atau sering disebut juga dengan "*Brassicaceae*". Kata brokoli ini berasal dari bahasa Italia yang sering disebut juga dengan "*broco*". Brokoli merupakan tanaman yang tumbuh didaerah yang beruaca dingin. Brokoli juga memiliki beberapa kandungan seperti : vitamin A, vitamin B, vitamin C, folat, vitamin E, vitamin K, serat makanan dan *glukorafanin* merupakan bentuk alami dari senyawa anti kanker (*sulforaphane*). Manfaat dari brokoli ini memang sangat banyak untuk kesehatan tubuh di antaranya adalah untuk kesehatan pada mata dan saraf, serta dapat mengurangi tekanan darah[2].Belakangan ini panen terhadap brokoli banyak mengalami penurunan terutama di daerah kabanjahe, kabupaten karo ini di akbitkan banyaknya penyakit-penyakit yang menyerang brokoli. Untuk mengatasi penyakit yang menyerang tanaman brokoli ini para petani menggunakan pupuk organik dan pestisida organik yang bahan-bahan nya di ambil dari alam.Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menyerupai ilmu atau nalar dari seorang pakar kedalam sebuah sistem komputer yang mampu menyelesaikan suatu masalah yang biasa dilakukan oleh para ahli pakar. Oleh karena itu, digunakanlah sistem pakar ini untuk membantu mendiagnosa penyakit pada brokoli. Pengetahuan yang disimpan di dalam suatu sistem pakar pada umumnya diambil dari seorang manusia yang memiliki ilmu kepakaran dalam masalah tersebut[3]. Sistem pakar pada umumnya digunakan sebagai konsultasi, melakukan suatu analisis, dan mendiagnosa, serta dapat membantu pengambilan sebuah keputusan. Salah satu penerapan sistem pakar yaitu melakukan diagnosa penyakit seperti busuk lunak, embun tepung, dan rebah pada tanaman brokoli.Oleh karena itu, penerapan sistem pakar didunia penyuluhan dengan penerapan metode *certainty factor* dapat mengukur tingkat kepastian dalam mendiagnosa gejala-gejala yang terjadi untuk mendapatkan informasi dari tentang penyakit pada brokoli. Teori ini meningkat bersamaan dengan pembuatan suatu sistem pakar MYCIN. Menggunakan metode *certainty factor* guna menampilkan tingkat keyakinan pakar pada suatu masalah yang sedang dihadapi[4]. Dengan adanya metode *certainty factor* maka dapat diterapkan pada sebuah aplikasi yang dapat mendiagnosa penyakit pada brokoli dengan tingkat kepastian yang lebih jelas.

Sistem pakar memiliki istilah yaitu *knowledge-base expert system* sistem ini juga bekerja untuk mengambil ilmu dari seorang manusia kedalam suatu komputer yang digabungkan dasar dari pengetahuan dengan sistem inferensi untuk dapat menggantikan ahli pakar dalam memecahkan sutau masalah[5].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan langkah-langkah yang di lakukan untuk mengumpulkan data atau informasi yang dibutuhkan oleh seorang pengembang perangkat lunak (*Software*) sebagai tahapan serta gambaran penelitian yang akan dibuat. Berikut adalah metode dalam penelitian ini yaitu :

#### 1. Data Penyakit

Berikut ini merupakan data penyakit yang didapatkan dalam penyelesaian masalah Sistem Pakar untuk mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman *Brassica Oleracea Var.Italica* (Brokoli) Dengan Menggunakan Metode *Certainty factor*

Tabel 1. Tabel Data Penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P01	Busuk Lunak
2	P02	Rebah Semai
3	P03	Busuk Hitam
4	P04	Embun Tepung
5	P05	Akar Bengkak

## 2. Data Gejala

Berikut ini merupakan data gejala yang didapatkan dalam penyelesaian masalah Sistem Pakar untuk mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman *Brassica Oleracea Var.Italica* (Brokoli) Dengan Menggunakan Metode *Certainty factor*.

Tabel 2. Tabel Data

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Batang tanaman dan pangkal masa bunga menjadi lunak
2	G02	Batang tanaman dan pangkal berlendir
3	G03	Tanaman membusuk
4	G04	Mengeluarkan bau busuk
5	G05	Tanaman menjadi rebah
6	G06	Batang terputus
7	G07	Tepi daun yang terinfeksi berwarna kuning pucat
8	G08	Tanaman bercak-bercak hitam pucat
9	G09	Ujung-ujung daun yang kemudian berubah menjadi putih lembayung atau ungu
10	G10	Pembengkakan pada akar
11	G11	Rusak dan busuknya jaringan akar

## 3. Data Basis Pengetahuan

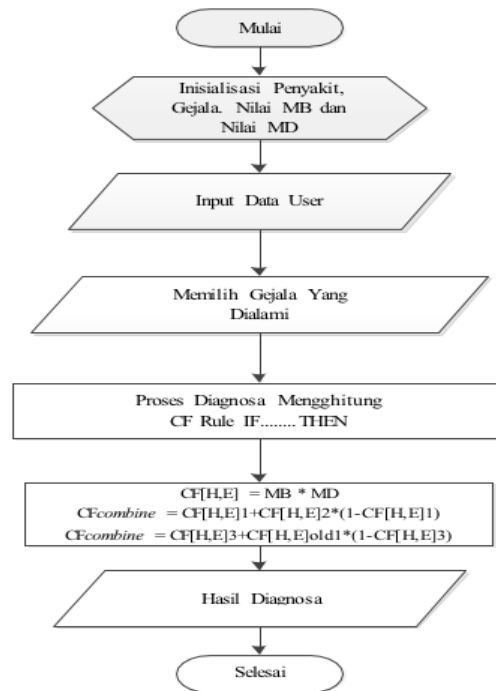
Berikut ini merupakan data basis pengetahuan yang didapatkan dalam penyelesaian masalah Sistem Pakar untuk mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman *Brassica Oleracea Var.Italica* (Brokoli) Dengan Menggunakan Metode *Certainty factor*

Tabel 3. Tabel Data Basis Pengetahuan

No	Kode Gejala	Kode Penyakit					Nilai Bobot MB
		P01	P02	P03	P04	P05	
1	G01	✓					0.8
2	G02	✓					0.6
3	G03	✓	✓	✓			0.8
4	G04	✓					0.4
5	G05		✓				0.8
6	G06		✓				0.4
7	G07			✓			0.4
8	G08			✓	✓		0.6
9	G09				✓		0.8
10	G10					✓	0.4
11	G11					✓	0.6

## 2.2 Algoritma Sistem

Berikut adalah langkah langkah algoritma sistem dengan menggunakan metode *Certainty factor* dalam penelitian ini yaitu :



Gambar 1. Flowchart Metode *Certainty factor*

### 2.2.1 Menentukan Bobot Nilai Gejala Dari Penyakit

Berikut adalah langkah Menentukan bobot nilai gejala dari penyakit:

Tabel 4. Nilai Dari Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala	Jawaban User	Nilai Bobot MD
G01	Batang tanaman dan pangkal masa bunga menjadi lunak	Sangat yakin	1
G02	Batang tanaman dan pangkal berlendir	Tidak tahu	0.2
G03	Tanaman membusuk	Tidak	0
G04	Mengeluarkan bau busuk	Yakin	0.8
G05	Tanaman menjadi rebah	Tidak	0
G06	Batang terputus	Yakin	0.8
G07	Tepi daun yang terinfeksi berwarna kuning pucat	Cukup yakin	0.6

Tabel 4. Nilai Dari Gejala (lanjutan)

Kode Gejala	Nama Gejala	Jawaban User	Nilai Bobot MD
G08	Tanaman bercak-bercak hitam pucat	Kurang yakin	0.4
G09	Ujung-ujung daun yang kemudian berubah menjadi putih lembayung atau ungu	Cukup yakin	0.6
G10	Pembengkakan pada akar	Tidak	0
G11	Rusak dan busuknya jaringan akar	Tidak	0

### 2.2.2 Penyelesaian Masalah Menggunakan Metode *Certainty factor*

Kaidah-kaidah diatas kemudian dihitung nilai CF nya dengan mengalikan CFuser dengan CFpakar dengan rumus :

$$CF = [H,E]1 = CF[H] * CF[E]$$

#### 1. Penyakit Busuk Lunak (P01)

$$\begin{aligned} CF[H1,E1]1 &= 0.8 * 1 \\ &= 0.8 \\ CF[H1,E2]2 &= 0.6 * 0.2 \\ &= 0.12 \\ CF[H1,E3]3 &= 0.8 * 0 \\ &= 0 \\ CF [H1,E4]4 &= 0.4 * 8 \\ &= 0.32 \end{aligned}$$

#### 2. Penyakit Rebah Semai (P02)

$$\begin{aligned} CF[H2,E3]5 &= 0.8 * 0 \\ &= 0 \\ CF[H2,E5]6 &= 0.8 * 0 \\ &= 0 \\ CF[H2,E6]7 &= 0.4 * 0.8 \\ &= 0.32 \end{aligned}$$

#### 3. Penyakit Busuk Hitam (P03)

$$\begin{aligned} CF[H3,E3]8 &= 0.8 * 0 \\ &= 0 \\ CF[H3,E7]9 &= 0.4 * 0.6 \\ &= 0.24 \\ CF[H3,E8]10 &= 0.6 * 0.4 \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

## 4. Penyakit Embun Tepung (P04)

$$\begin{aligned} CF[H4,E8]11 &= 0.6 * 0.4 \\ &= 0.24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H4,E9]12 &= 0.8 * 0.6 \\ &= 0.48 \end{aligned}$$

## 5. Penyakit Akar Bengkak (P05)

$$\begin{aligned} CF[H5,E10]13 &= 0.4 * 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H6,E11]14 &= 0.6 * 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Langkah terakhir adalah mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing kaidah. Dengan rumus :

$$CF_{combine} CF[H,E1] = CF[H,E1] + CF[H,E2] * (1 - CF[H,E1])$$

## 1. Penyakit Busuk Lunak (P01)

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]1,2 &= 0.8 + 0.12 * (1 - 0.8) \\ &= 0.824 \text{ old1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old1,3 &= 0.824 + 0 * (1 - 0.824) \\ &= 0.824 \text{ old2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old2,4 &= 0.824 + 0.32 * (1 - 0.824) \\ &= 0.88 \text{ (Max } CF_{combine}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase CF} &= 0.88 * 100\% \\ &= 88\% \end{aligned}$$

## 2. Penyakit Rebah Semai (P02)

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]5,6 &= 0 + 0 * (1 - 0) \\ &= 0 \text{ old1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old1,7 &= 0 + 0.32 * (1 - 0.32) \\ &= 0.32 \text{ (Max } CF_{combine}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase CF} &= 0.32 * 100\% \\ &= 32\% \end{aligned}$$

## 3. Penyakit Busuk Hitam (P03)

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]8,9 &= 0 + 0.24 * (1 - 0) \\ &= 0.24 \text{ old1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]old1,10 &= 0.24 + 0.24 * (1 - 0.24) \\ &= 0.422 \text{ (Max } CF_{combine}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase CF} &= 0.422 * 100\% \\ &= 42.2\% \end{aligned}$$

## 4. Penyakit Embun Tepung (P04)

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]11,12 &= 0.24 + 0.48 * (1 - 0.24) \\ &= 0.605 \text{ (Max } CF_{combine}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase CF} &= 0.605 * 100\% \\ &= 60.5\% \end{aligned}$$

## 5. Penyakit Akar Bengkak (P05)

$$\begin{aligned} CF_{combine} CF[H,E]5,6 &= 0 + 0 * (1 - 0) \\ &= 0 \text{ (Max } CF_{combine}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase CF} &= 0 * 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

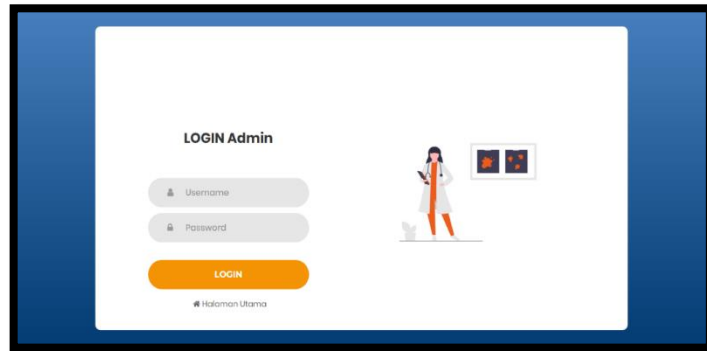
Berdasarkan hasil perhitungan dari  $CF_{combine}$  diatas, maka untuk keputusan daripada hasil diagnosa penyakit tanaman brokoli berdasarkan keyakinan jawaban *user* maka dapat disimpulkan bahwasannya tanaman brokoli tersebut terindikasi Penyakit Busuk Lunak (P01) dengan nilai persentase CF sebesar 88%.

### 3. ANALISA DAN HASIL

Sebelum sistem benar-benar bisa digunakan dengan baik, sistem harus melalui tahap pengujian analisa dan hasil terlebih dahulu untuk menjamin tidak ada kendala yang muncul pada saat sistem digunakan. Implementasi sebagai dukungan sistem analisa yaitu sebagai berikut :

#### 3.1 Tampilan Form Login

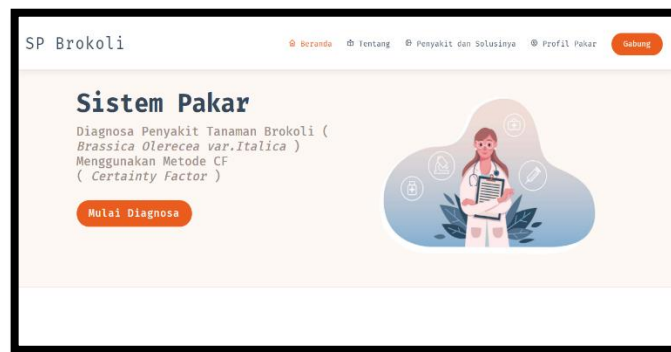
Berikut ini merupakan tampilan dari *Form Login* yang berfungsi untuk melakukan proses validasi *Username* dan *Password* pengguna :



Gambar 2. Tampilan *Form Login*

#### 3.2 Tampilan Form Menu Utama

Berikut ini merupakan tampilan dari *Form Menu* utama yang berfungsi sebagai halaman utama yang berisi menu navigasi untuk membuka *Form* :



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

#### 3.3 Tampilan Halaman Diagnosa

Berikut ini merupakan tampilan halaman Diagnosa yang berfungsi untuk diagnosa gejala:

Gambar 4. Tampilan Halaman Diagnosa

### 3.4 Tampilan Form Data Gejala

Berikut ini merupakan tampilan dari *Form* Data Gejala yang berfungsi untuk mengelola Data nilai Gejala:

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
1	G00	Tidak ada	...
2	G01	Batang tanaman dan pangkal masa bunga menjadi lunak	...
3	G02	Batang tanaman dan pangkal berlendir	...
4	G03	Tanaman membusuk	...
5	G04	Mengeluarkan bau busuk	...
6	G05	Tanaman menjadi rebah	...

Gambar 5. Tampilan *Form* Data Gejala

### 3.5 Tampilan Halaman Data Basis Pengetahuan

Berikut ini merupakan tampilan dari Halaman Data Data Basis Pengetahuan yang berfungsi untuk mengelola nilai basis pengetahuan:

No	Data Penyakit	Data Gejala	Nilai MB	Aksi
1	P01 - Busuk Lunak	G01 - Batang tanaman dan pangkal masa bunga menjadi lunak	0,8	...
2	P01 - Busuk Lunak	G02 - Batang tanaman dan pangkal berlendir	0,6	...
3	P01 - Busuk Lunak	G03 - Tanaman membusuk	0,8	...
4	P01 - Busuk Lunak	G04 - Mengeluarkan bau busuk	0,4	...
5	P02 - Rebah Semai	G03 - Tanaman membusuk	0,8	...
6	P02 - Rebah Semai	G05 - Tanaman menjadi rebah	0,8	...

Gambar 6. Tampilan Halaman Data Basis Pengetahuan



### 3.6 Tampilan Halaman Laporan

Berikut ini merupakan tampilan dari halaman Laporan yang berfungsi untuk melihat laporan dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Certainty factor* :



Gambar 7. Tampilan Laporan

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang implementasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman brokoli menggunakan metode *Certainty factor*, maka ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Mendiagnosa penyakit tanaman brokoli dengan mengimplementasikan sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* yang berawal dari menentukan nilai *measure of belief* (MB) dan *measure of disbelief* (MD), selanjutnya melakukan proses kombinasi *Certainty factor*.
2. Untuk merancang sistem pakar dengan menggunakan metode *Certainty factor* untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman brokoli dapat dirancang dengan baik menggunakan *UML* dan *Flowchart* untuk menggambarkan sistem yang akan dibangun. *UML* terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*.

Pengujian dan pengimplementasian sistem yang dirancang dilakukan dengan cara penerapan sistem untuk masyarakat umum dan petani. Setelah itu melakukan evaluasi terhadap sistem yang telah dicoba, sehingga mengetahui apakah sistem yang dibangun telah sesuai atau belum.

## UCAPAN TERIMA KASIH



Puji syukur dipanjatkan kehadirat tuhan yang maha esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, yang masih memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat diselesaikan jurnal ilmiah ini dengan baik. ucapan terima kasih ditujukan kepada kedua Orang tua, atas kesabaran, ketabahan serta ketulusan hati memberikan dorongan moril maupun material serta do'a yang tiada henti-hentinya. Ucapan terimakasih juga ditujukan untuk pihak-pihak yang telah mengambil bagian dalam penyusunan jurnal ilmiah ini.

## REFERENSI

- [1] F. S. Lumoly, S. Emmy, M. G. S. J, U. S. Ratulangi, J. L. Kampus, and U. Manado, "INSIDENSI PENYAKIT BUSUK HITAM PADA TANAMAN BROKOLI (Brassica oleracea var. Italica) DI TOMOHON," *Cocos*, vol. 7, no. 4, 2016.
- [2] R. V. Sihombing, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Brokoli Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web," vol. 8, no. April, pp. 470–473, 2020.
- [3] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and S. Suginam, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode *Certainty factor*," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.,* vol. 2, no. 1, p. 29, 2017, doi: 10.30645/jurasik.v2i1.16.
- [4] F. Ikorasaki, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tulang Dengan Menggunakan Metode

- Certainty factor,” Jik), vol. 1, no. 2, pp. 1–5, 2017.*
- [5] R. R. Fanny, N. A. Hasibuan, and E. Buulolo, “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode *Certainty factor* Dengan Penelusuran Forward Chaining,” *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 13–16, 2017.

#### BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p><b>Jhon Fredy Fernando Perangin Angin</b> Pria kelahiran Namorambe, 27 February 1999 yang saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di STMIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Informasi dengan fokus bidang ilmu Sistem Pakar dan pemrograman berbasis <i>Web</i>. Nirm : 2017020398 E-Mail : <a href="mailto:jhonfredyfernando4@gmail.com">jhonfredyfernando4@gmail.com</a></p>
	<p><b>Hendra Jaya, S.Kom., M.Kom</b> Beliau Merupakan Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma Medan Kelahiran Tanjung Morawa, 11 Agustus 1973 dengan fokus pada bidang basis data dengan program studi Teknik Komputer. NIDN :01111087302 E-Mail : <a href="mailto:hendrajaya1173@gmail.com">hendrajaya1173@gmail.com</a></p>
	<p><b>Yohanni Syahra, S.Si.,M.Kom</b> Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma serta aktif sebagai dosen pengajar pada bidang keilmuan data mining dan sistem pakar dengan program studi Sistem Informasi. NIDN : 0129108201 E-Mail : <a href="mailto:Yohanni.syahra@gmail.com">Yohanni.syahra@gmail.com</a></p>