
Implementasi Metode *Teorema Bayes* Untuk Sistem Pakar Mendiagnosa Hama dan Penyakit Pada Tanaman *Dimocarpus Longan* (Kelengkeng) Pada UPT. BIH Gedung Johor

Aprina Suryanigana Hrp¹, Muhammad Syahril², Fifin Sonata³

¹ Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

² Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

³ Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Feb 12th, 2021

Revised Feb 20th, 2021

Accepted Feb 26th, 2021

Keyword:

Sistem pakar

Metode *teorema bayes*

Tanaman kelengkeng

ABSTRACT

Tanaman kelengkeng menjadi salah satu tanaman buah yang banyak dikembangkan atau dibudidayakan oleh masyarakat, namun tanaman kelengkeng cenderung mudah terserang oleh hama maupun penyakit. UPT. BIH dapat membantu maupun mengedukasi pembudidaya untuk mengetahui karakteristik secara umum tentang hama dan penyakit yang menyerang tanaman kelengkeng. Namun, banyaknya keluhan mengenai tanaman kelengkeng yang diserang hama dan penyakit berdampak pada sistem pelayanan yang diberikan oleh UPT. BIH, serta proses edukasi tidak dilakukan secara sistematis, sehingga akan menimbulkan masalah ditengah-tengah proses edukasi. Maka dibangunlah sebuah sistem terkomputerisasi yang dapat membantu UPT. BIH sebagai media informasi dalam proses penyampaian edukasi terkait tentang mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman kelengkeng, serta dapat digunakan sebagai solusi mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman kelengkeng dengan tepat yaitu dengan menggunakan sistem pakar dengan menerapkan salah satu metodenya yaitu metode teorema bayes. Hasil yang diharapkan, dapat memudahkan UPT. BIH dalam proses edukasi pada pembudidaya serta sistem pelayanan tidak terhambat dan pembudidaya tanaman kelengkeng dapat memanfaatkan sistem tersebut dalam mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman kelengkengnya sendiri sehingga nantinya pada saat ingin berkonsultasi lagi di lain waktu bisa menggunakan sistem tersebut tanpa harus lagi berkunjung ke UPT. BIH Gedung Johor.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Aprina Suryanigana Hrp

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: aprinasuryani12@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Dimocarpus Longan (Kelengkeng) adalah tanaman yang berasal dari daratan Asia Tenggara [1]. Kelengkeng merupakan tanaman tahunan yang memiliki batang kayu yang kuat, tinggi dapat mencapai 12 meter [2], memiliki ciri-ciri yaitu buah berbentuk kecil, bergerombol, mempunyai rasa manis, daging buah yang tebal, memiliki cita rasa

yang khas, dan beraroma harum [3]. Buah kelengkeng sangat menyehatkan dengan kandungan nutrisi dan fungsional seperti karbohidrat, protein, serat, lemak, vitamin C, asam amino, mineral, polifenol, dan senyawa volatile, yang mana manfaatnya untuk meningkatkan metabolisme darah, menenangkan saraf, meredakan insomnia, mencegah amnesia, meredakan nyeri saraf dan bengkak, dan mengobati jantung berdebar [4]. Tidak hanya buah kelengkengnya, kulit kelengkeng, biji kelengkeng, batang dan daun tanaman kelengkeng juga menyimpan banyak manfaat.

Karena banyaknya manfaat yang dimiliki oleh tanaman kelengkeng, membuat tanaman ini banyak diminati. Di Indonesia sendiri, buah kelengkeng termasuk buah yang banyak digemari oleh masyarakat karena rasa buahnya yang manis dan segar [1], sehingga tanaman kelengkeng menjadi salah satu tanaman buah yang banyak dikembangkan atau dibudidayakan oleh masyarakat. Namun tanaman kelengkeng merupakan tanaman yang cenderung mudah terserang oleh hama maupun penyakit, sehingga dapat menurunkan kualitas serta kuantitas dari tanaman kelengkeng. Untuk mengetahui jenis hama dan penyakit yang menyerang pada tanaman kelengkeng diperlukan seorang yang ahli dan paham tentang permasalahan tersebut. Guna untuk memberikan solusi dari permasalahan yang dialami.

Unit Pelaksana Teknis Benih Induk Hortikultura (UPT. BIH) Gedung Johor merupakan salah satu unit pelayanan teknis lingkup Dinas Pertanian Sumatera Utara yang beroperasi dalam membudidayakan benih induk tanaman kebun dengan varietas unggul. Terdapat beberapa tenaga ahli hortikultura di UPT BIH yang mampu memberikan informasi serta pelatihan, pendidikan dan penelitian bagi masyarakat yang ingin membudidayakan tanaman hortikultura, salah satunya tanaman kelengkeng. Tenaga ahli hortikultura UPT. BIH dapat membantu maupun mengedukasi pembudidaya untuk mengetahui karakteristik secara umum tentang hama dan penyakit yang menyerang tanaman kelengkeng berdasarkan gejala yang muncul pada tanaman serta memberikan solusi terhadap masalah yang sering muncul pada tanaman kelengkeng.

Namun, saat UPT. BIH melakukan kegiatan edukasi kepada pembudidaya tanaman kelengkeng, terdapat banyaknya keluhan dari pembudidaya tanaman kelengkeng yang tanamannya diserang oleh hama dan penyakit, sehingga berdampak pada sistem pelayanan yang diberikan oleh UPT. BIH. Dimana UPT. BIH sendiri belum memiliki sebuah sistem yang memadai untuk membantu tenaga ahli hortikultura ketika melakukan proses penyampaian edukasi kepada pembudidaya tanaman kelengkeng, serta proses edukasi tidak dilakukan secara sistematis sehingga akan menimbulkan masalah ditengah-tengah pada saat proses edukasi. Oleh karena itu, dibangunlah sebuah sistem terkomputerisasi yang dapat membantu tenaga ahli hortikultura sebagai media informasi penyampaian proses edukasi terkait tentang mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman kelengkeng, serta dapat digunakan sebagai solusi mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman kelengkeng dengan tepat yaitu dengan menggunakan sistem pakar.

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan sistem yang mana mengadopsi suatu pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang biasanya dilakukan oleh para ahli/pakar [5]. Dengan adanya sistem pakar ini agar nantinya memudahkan tenaga ahli hortikultura UPT. BIH dalam proses penyampaian edukasi pada pembudidaya serta sistem pelayanan tidak terhambat (terganggu) dan pembudidaya tanaman kelengkeng dapat memanfaatkan sistem tersebut dalam mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman kelengkengnya sendiri sehingga nantinya pada saat ingin berkonsultasi lagi di lain waktu bisa menggunakan sistem tersebut tanpa harus lagi berkunjung ke UPT. BIH Gedung Johor. Untuk dapat membuat suatu hasil mendiagnosa mengenai hama dan penyakit pada tanaman kelengkeng, diperlukan sebuah metode yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan, yaitu dengan menerapkan salah satu metode dari sistem pakar yaitu metode *teorema bayes*.

Metode *teorema bayes* adalah suatu metode yang digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari observasi. *Teorema bayes* memungkinkan seseorang untuk mempengaruhi keyakinannya mengenai sebuah parameter setelah data di peroleh, sehingga adanya keyakinan awal sebelum memulai inferensi [5].

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu metode ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data yang akan digunakan untuk kepentingan penelitian atau untuk menyelesaikan suatu masalah dengan mengadakan studi langsung lapangan, dengan melakukan teknik pengumpulan data (*Data Colleting*) seperti *Observasi* dengan tinjauan langsung ke UPT. Benih Induk Hortikultura Gedung Johor, ditempat tersebut dilakukan analisis masalah yang dihadapi, kemudian diberikan sebuah *resume* atau rangkuman masalah apa saja yang terjadi selama ini terkait

pada UPT.BIH dan hama dan Penyakit pada tanaman *dimocarpus longan* (kelengkeng), kemudian wawancara dengan pakar untuk mendapatkan informasi tentang tanaman *dimocarpus longan* (kelengkeng) berupa data tentang hama, penyakit, gejala, solusi dan nilai bobot, dan studi litelatur dengan menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal internasional, maupun buku sebagai sumber referensi. Berikut merupakan data yang diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Data Hama dan Penyakit

No.	Kode Hama dan Penyakit	Nama Hama dan Penyakit	Solusi / Cara Penanggulangannya
1.	P01	Hama Trusuk	Menjaga kesehatan secara rutin, memberikan pupuk yang dapat memberi kekebalan terhadap penyakit dan melakukan penyemprotan pestisida pada waktu sore hari agar menghindari hama trusuk kembali.
2.	P02	Hama Penggerek Batang	Memberikan pupuk organik cair spesialis buah-buahan lalu dicampur sedikit pupuk kimia dan menyemprotkan pestisida pada tanaman kelengkeng sesuai takaran dan dosis.
3.	P03	Hama Penghisap Buah	Melakukan penyemprotan pestisida dan melakukan pemangkasan pada buah yang dirusak.
4.	P04	Hama Kutu Putih	Menggunakan cairan deterjen untuk menghilangkan lapisan lilin kutu putih lalu menyemprotkan pestisida.
5.	P05	Hama Kelelawar	Membungkus buah dengan jaring atau di plastic. Disarankan lebih baik menggunakan jarring yang lebar agar sinar matahari tetap masuk.
6.	P06	Penyakit Bercak Gloesporium	Penyemprotan fungisida dithane 45, menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) untuk merangsang pertumbuhan daun agar hijau.
7.	P07	Penyakit Bercak Daun Pestalotia	Penyemprotan fungisida dithane 45, menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) untuk merangsang pertumbuhan daun agar hijau.
8.	P08	Penyakit Jamur Upas	Melakukan pemangkasan pada batang yang terkena penyakit, lalu juga bisa memberi fungisida dengan bahan aktif copper.

2. Data Gejala Tanaman Kelengkeng

No.	Gejala	Kode Gejala
1.	Batang berlubang	G01
2.	Warna daun berubah menjadi kuning	G02
3.	Cabang batang berubah menjadi kering	G03
4.	Daun rontok	G04
5.	Batang tergerek	G05
6.	Terdapat cairan yang berwarna kemerah-merahan	G06
7.	Tusukan berwarna hitam pada buah	G07
8.	Buah tampak keriput / burik	G08
9.	Buah tidak berisi atau memiliki daging tipis	G09

10.	Daun tampak mengeriting dan layu	G10
11.	Merusak buah yang sudah matang dan buah berjatuh dan habis	G11
12.	Kerowak / buah tidak sempurna	G12
13.	Bercak daun muda berubah menjadi cokelat	G13
14.	Bercak meluas ke tulang daun	G14
15.	Daun terbelah menjadi dua	G15
16.	Tepi daun timbul bercak-bercak halus berwarna hitam	G16
17.	Dipusat bercak terdapat bintik-bintik halus berwarna hitam	G17
18.	Daun terasa rapuh saat diremas	G18
19.	Muncul benang putih pada batang kelengkeng	G19
20.	Batang busuk dan mudah patah	G20

3. Menentukan Kaidah (*Rule*)

Karena umumnya setiap hama dan penyakit mengalami beberapa gejala, maka diperlukan adanya pengelompokan pada basis pengetahuan di dalam program aplikasi sistem pakar. Berikut ini *rule* yang terbentuk berdasarkan pengetahuan pakar dalam mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman *dimocarpus longan* (kelengkeng) menggunakan metode *Teorema Bayes* yaitu:

- Rule 1 : IF Batang berlubang AND Warna daun berubah menjadi kuning AND Cabang batang berubah menjadi kering AND Daun rontok THEN Hama Trusuk.
- Rule 2 : IF Cabang batang berubah menjadi kering AND Daun rontok AND Batang tergerek AND Terdapat cairan yang berwarna kemerah-merahan THEN Hama Penggerek Batang.
- Rule 3 : IF Tusukan berwarna hitam pada buah AND Buah tampak keriput / burik AND Buah tidak berisi atau memiliki daging tipis THEN Hama Penghisap Buah.
- Rule 4 : IF Buah tampak keriput / burik AND Daun mengeriting dan layu THEN Hama Kutu Putih
- Rule 5 : IF Merusak buah yang sudah matang dan buah berjatuh dan habis AND Kerowak / buah tidak sempurna THEN Hama Kelelawar.
- Rule 6 : IF Warna daun berubah menjadi kuning AND Bercak daun muda berubah menjadi cokelat AND Bercak meluas ke tulang daun AND Daun terbelah menjadi dua THEN Penyakit Bercak Gloesporium.
- Rule 7 : IF Tepi daun timbul bercak-bercak cokelat kelabu AND Dipusat bercak terdapat bintik-bintik halus berwarna hitam AND Daun terasa rapuh saat diremas THEN Penyakit Bercak Daun Pestalotia.
- Rule 8 : IF Muncul benang putih pada batang kelengkeng AND Batang busuk dan mudah patah THEN Penyakit Jamur Upas.

4. Menentukan Nilai Probabilitas

Nilai probabilitas berdasarkan dari pengalaman seorang pakar yang telah menangani masalah hama dan penyakit pada tanaman *dimocarpus longan* (kelengkeng). Berikut ini tabel nilai probabilitas gejala hama dan penyakit pada tanaman kelengkeng :

No	Kode Hama dan Penyakit	Nama Hama dan Penyakit	Kode Gejala	Nama Gejala	Probabilitas
1.	P01	Hama Trusuk	G01	Batang berlubang	0.8
			G02	Warna daun berubah menjadi kuning	0.7
			G03	Cabang batang berubah menjadi kering	0.6
			G04	Daun rontok	0.6
2.	P02	Hama Penggerek Batang	G03	Cabang batang berubah menjadi kering	0.6
			G04	Daun rontok	0.6
			G05	Batang tergerek	0.5

			G06	Terdapat cairan yang berwarna kemerah-merahan	0.7
3.	P03	Hama Penghisap Buah	G07	Tusukan berwarna hitam pada Buah	0.4
			G08	Buah tampak keriput / burik	0.8
			G09	Buah tidak berisi atau memiliki daging tipis	0.6
4.	P04	Hama Kutu Putih	G08	Buah tampak keriput / burik	0.8
			G10	Daun mengeriting dan layu	0.4
5.	P05	Hama Kelelawar	G11	Merusak buah yang sudah matang dan buah berjatuhan dan habis	0.8
			G12	Kerowak / buah tidak sempurna	0.8
6.	P06	Penyakit Bercak Gloesporium	G02	Warna daun berubah menjadi kuning	0.7
			G13	Bercak daun muda berubah menjadi cokelat	0.4
			G14	Bercak meluas ke tulang daun	0.3
			G15	Daun terbelah menjadi dua	0.3
7.	P07	Penyakit Bercak Daun Pestalotia	G16	Tepi daun timbul bercak-bercak cokelat kelabu	0.6
			G17	Dipusat bercak terdapat bintik-bintik halus berwarna hitam	0.8
			G18	Daun terasa rapuh saat diremas	0.8
8.	P08	Penyakit Jamur Upas	G19	Muncul benang putih pada batang kelengkeng	0.5
			G20	Batang busuk dan mudah patah	0.7

5. Menentukan Perhitungan Metode *Teorema Bayes*

Dalam pengujian analisa yang dilakukan, seseorang petani kelengkeng berkonsultasi mengenai hama dan penyakit pada tanaman kelengkengnya, dari 20 pilihan gejala yang diberikan, tanaman kelengkengnya mengalami 9 gejala antara lain sebagai berikut:

Tabel Konsultasi

Kode Gejala	Pertanyaan Berdasarkan Gejala	Jawaban
G01	Batang berlubang	Ya
G02	Warna daun berubah menjadi kuning	Tidak
G03	Cabang batang berubah menjadi kering	Ya
G04	Daun rontok	Ya
G05	Batang tergerek	Tidak
G06	Terdapat cairan yang berwarna kemerah-merahan	Tidak
G07	Tusukan berwarna hitam pada buah	Tidak
G08	Buah tampak keriput / burik	Ya
G09	Buah tidak berisi atau memiliki daging tipis	Ya
G10	Daun tampak mengeriting dan layu	Ya
G11	Merusak buah yang sudah matang dan buah berjatuhan dan habis	Tidak
G12	Kerowak / buah tidak sempurna	Tidak
G13	Bercak daun muda berubah menjadi cokelat	Tidak
G14	Bercak meluas ke tulang daun	Tidak
G15	Daun terbelah menjadi dua	Tidak
G16	Tepi daun timbul bercak-bercak halus berwarna hitam	Ya
G17	Dipusat bercak terdapat bintik-bintik halus berwarna hitam	Ya
G18	Daun terasa rapuh saat diremas	Ya
G19	Muncul benang putih pada batang kelengkeng	Tidak
G20	Batang busuk dan mudah patah	Tidak

Setelah mendapatkan hasil jawaban dari pertanyaan yang diajukan, maka di lakukanlah perhitungan dengan menggunakan metode *teorema bayes* untuk mendapatkan hasil diagnosa.

1. Mendefenisikan terlebih dahulu nilai probabilitas dari tiap evidence untuk tiap hipotesis berdasarkan data kasus yang dipilih.
 - a. P01 = Hama Trusuk
 $G01 = P(E|H_{01}) = 0.8$
 $G03 = P(E|H_{03}) = 0.6$
 $G04 = P(E|H_{04}) = 0.6$
 - b. P02 = Hama Penggerek Batang
 $G03 = P(E|H_{03}) = 0.6$
 $G04 = P(E|H_{04}) = 0.6$
 - c. P03 = Hama Penghisap Buah
 $G08 = P(E|H_{08}) = 0.8$
 $G09 = P(E|H_{09}) = 0.6$
 - d. P04 = Hama Kutu Putih
 $G08 = P(E|H_{08}) = 0.8$
 $G10 = P(E|H_{10}) = 0.4$
 - e. P07 = Penyakit Bercak Daun Pestalotia
 $G16 = P(E|H_{16}) = 0.6$
 $G17 = P(E|H_{17}) = 0.8$
 $G18 = P(E|H_{18}) = 0.8$
2. Menjumlahkan nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk masing masing hipotesis berdasarkan data sampel.

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

- a. P01 = Hama Trusuk
 $G01 = P(E|H_{01}) = 0.8$
 $G03 = P(E|H_{03}) = 0.6$
 $G04 = P(E|H_{04}) = 0.6$

$$\sum_{G3}^3 k = 3 = 0.8 + 0.6 + 0.6 = 2.0$$
- b. P02 = Hama Penggerek Batang
 $G03 = P(E|H_{03}) = 0.6$
 $G04 = P(E|H_{04}) = 0.6$

$$\sum_{G2}^2 k = 2 = 0.6 + 0.6 = 1.2$$
- c. P03 = Hama Penghisap Buah
 $G08 = P(E|H_{08}) = 0.8$
 $G09 = P(E|H_{09}) = 0.6$

$$\sum_{G2}^2 k = 2 = 0.8 + 0.6 = 1.4$$
- d. P04 = Hama Kutu Putih
 $G08 = P(E|H_{08}) = 0.8$
 $G10 = P(E|H_{10}) = 0.4$

$$\sum_{G2}^2 k = 2 = 0.8 + 0.4 = 1.2$$
- e. P07 = Penyakit Bercak Daun Pestalotia
 $G16 = P(E|H_{16}) = 0.6$
 $G17 = P(E|H_{17}) = 0.8$

$$G18 = P(E|H_{18}) = 0.8$$

$$\sum_{G3}^3 k = 3 = 0.6 + 0.8 + 0.8 = 2.2$$

3. Mencari nilai probabilitas hipotesa h tanpa memandang *evidence* dengan cara membagikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan hasil penjumlahan probabilitas berdasarkan data sampel baru.

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_{k=n}^n}$$

- a. P01 = Hama Trusuk

$$G01 = P(H_{01}) = \frac{0.8}{2.0} = 0.4$$

$$G03 = P(H_{03}) = \frac{0.6}{2.0} = 0.3$$

$$G04 = P(H_{04}) = \frac{0.6}{2.0} = 0.3$$

- b. P02 = Hama Penggerek Batang

$$G03 = P(H_{03}) = \frac{0.6}{1.2} = 0.5$$

$$G04 = P(H_{04}) = \frac{0.6}{1.2} = 0.5$$

- c. P03 = Hama Penghisap Buah

$$G08 = P(H_{08}) = \frac{0.8}{1.4} = 0.57142$$

$$G09 = P(H_{09}) = \frac{0.6}{1.4} = 0.42857$$

- d. P04 = Hama Kutu Putih

$$G08 = P(H_{08}) = \frac{0.8}{1.2} = 0.66666$$

$$G10 = P(H_{10}) = \frac{0.4}{1.2} = 0.33333$$

- e. P07 = Penyakit Bercak Daun Pestalotia

$$G16 = P(H_{16}) = \frac{0.6}{2.2} = 0.27272$$

$$G17 = P(H_{17}) = \frac{0.8}{2.2} = 0.36363$$

$$G18 = P(H_{18}) = \frac{0.8}{2.2} = 0.36363$$

4. Mencari nilai probabilitas hipotesa memandang *evidence* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan nilai probabilitas hipotes tanpa memandang *evidence* dan menjumlahkan hasil perkalian bagi masing-masing hipotesis.

$$\sum_{k=1}^n = P(H_1) * P(E|H_1) + \dots + P(H_n) * P(E|H_n)$$

- a. P01 = Hama Trusuk

$$\sum_{k=3}^3 = (0.4 * 0.8) + (0.3 * 0.6) + (0.3 * 0.6) = 0.68$$

- b. P02 = Hama Penggerek Batang

$$\sum_{k=2}^2 = (0.5 * 0.6) + (0.5 * 0.6) = 0.6$$

- c. P03 = Hama Penghisap Buah

$$\sum_{k=2}^2 = (0.57142 * 0.8) + (0.42857 * 0.6) = 0.71427$$

- d. P04 = Hama Kutu Putih

$$\sum_{k=2}^2 = (0.66666 * 0.8) + (0.33333 * 0.4) = 0.66666$$

- e. P07 = Penyakit Bercak Daun Pestalotia

$$\sum_{k=3}^3 = (0.27272 * 0.6) + (0.36363 * 0.8) + (0.36363 * 0.8) = 0.74544$$

5. Mencari nilai hipotesa H dengan benar jika diberi *evidence*

$$P(H_i|E) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_{k=n}^n}$$

- a. P01 = Hama Trusuk

$$P(H_{01}|E) = \frac{0.4 * 0.8}{0.68} = 0.47058$$

$$P(H_{03}|E) = \frac{0.3 * 0.6}{0.68} = 0.26470$$

$$P(H_{04}|E) = \frac{0.3 * 0.6}{0.68} = 0.26470$$

- b. P02 = Hama Penggerek Batang

$$P(H_{03}|E) = \frac{0.5 \cdot 0.6}{0.6} = 0.5$$

$$P(H_{04}|E) = \frac{0.5 \cdot 0.6}{0.6} = 0.5$$

c. P03 = Hama Penghisap Buah

$$P(H_{08}|E) = \frac{0.57142 \cdot 0.8}{0.71427} = 0.64000$$

$$P(H_{09}|E) = \frac{0.42875 \cdot 0.6}{0.71427} = 0.36000$$

d. P04 = Hama Kutu Putih

$$P(H_{08}|E) = \frac{0.66666 \cdot 0.8}{0.66666} = 0.8$$

$$P(H_{010}|E) = \frac{0.33333 \cdot 0.4}{0.66666} = 0.2$$

e. P07 = Penyakit Bercak Daun Pestalotia

$$P(H_{16}|E) = \frac{0.27272 \cdot 0.6}{0.74544} = 0.21951$$

$$P(H_{17}|E) = \frac{0.36363 \cdot 0.8}{0.74544} = 0.39024$$

$$P(H_{17}|E) = \frac{0.36363 \cdot 0.8}{0.74544} = 0.39024$$

6. Mencari nilai kesimpulan dari metode teorema bayes dengan cara mengalikan nilai probabilitas evidence awal $P(E|H_i)$ dengan nilai hipotesa H_i benar jika diberikan evidence E atau $P(H_i|E)$ dan menjumlahkan perkalian.

$$\sum_{k=1}^n \text{Bayes} = P(E|H_i) * P(H_i|E_i) + \dots + P(E|H_i) * P(H_i|E_i)$$

a. P01 = Hama Trusuk

$$\sum_{k=3}^3 \text{bayes} = (0.8 \cdot 0.47058) + (0.6 \cdot 0.26470) + (0.6 \cdot 0.26470) = 0.6941$$

b. P02 = Hama Penggerek Batang

$$\sum_{k=2}^2 \text{bayes} = (0.6 \cdot 0.5) + (0.6 \cdot 0.5) = 0.6$$

c. P03 = Hama Penghisap Buah

$$\sum_{k=2}^2 \text{bayes} = (0.8 \cdot 0.64000) + (0.6 \cdot 0.36000) = 0.728$$

d. P04 = Hama Kutu Putih

$$\sum_{k=2}^2 \text{bayes} = (0.8 \cdot 0.8) + (0.4 \cdot 0.2) = 0.72$$

e. P07 = Penyakit Bercak Daun Pestalotia

$$\sum_{k=3}^3 \text{bayes} = (0.6 \cdot 0.21951) + (0.8 \cdot 0.39024) + (0.8 \cdot 0.39024) = 0.7561$$

Dari proses perhitungan menggunakan metode teorema bayes di atas, maka diperoleh bahwa hasil nilai tertinggi terdapat pada penyakit bercak daun pestalotia, sehingga dapat diketahui bahwa tanaman kelengkeng petani tersebut di diagnosa terkena penyakit bercak daun pestalotia dengan presentase 0.7561 atau 75.61%.

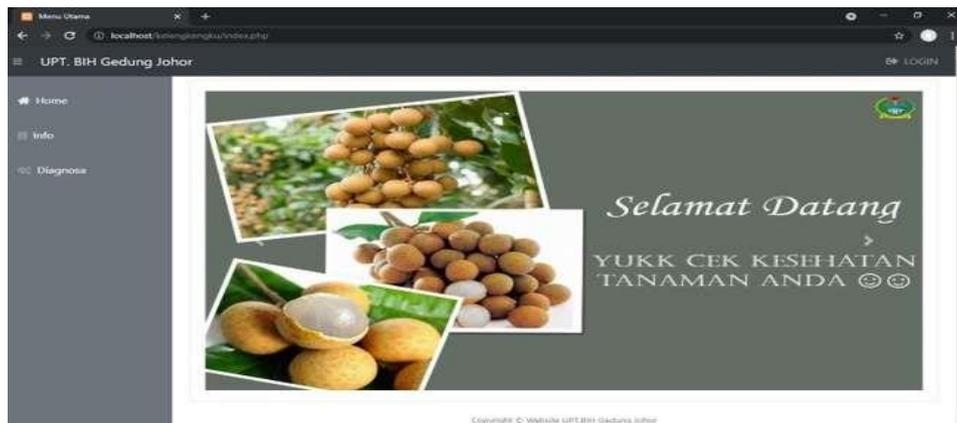
3. ANALISA DAN HASIL

Implementasi sistem merupakan tahapan dimana sistem atau aplikasi sudah dapat dioperasikan Berikut ini adalah implementasi hasil rancangan antarmuka (*interface*) dari sistem aplikasi yang telah dibuat adalah sebagai berikut:

3.1 Tampilan Halaman Untuk User

1. Halaman Menu Utama

Menu utama adalah tampilan awal ketika pengunjung atau admin memasuki sistem aplikasi dan terdapat beberapa menu mulai dari menu info, menu diagnosa dan tombol login untuk masuk ke menu utama admin. Berikut ini adalah tampilan dari halaman menu utama yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 Halaman Menu Utama

2. Halaman Menu Info

Menu info untuk pengunjung berisikan informasi seputar tanaman kelengkeng. Berikut ini adalah tampilan dari halaman menu info yaitu sebagai berikut:

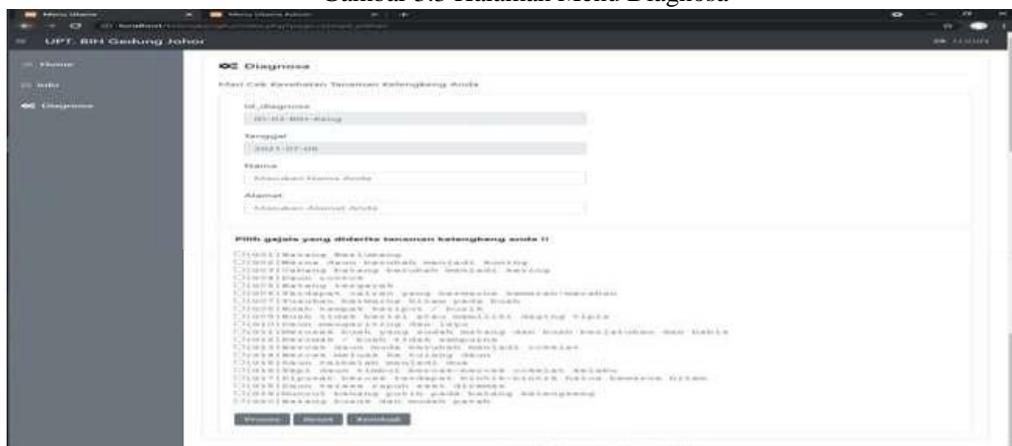


Gambar 3.2 Halaman Menu Info

3. Halaman Menu Diagnosa

Halaman diagnosa berisikan form data diri yang harus di isi pengunjung dan terdapat beberapa pilihan gejala yang bisa dilakukan untuk melakukan konsultasi terhadap tanaman kelengkeng pengunjung yang terkena hama dan penyakit untuk mendapatkan hasil diagnosa. Di menu diagnosa terdapat beberapa perintah seperti button proses untuk melakukan perhitungan dengan metode *teorema bayes*, *reset* untuk menyetel ulang di *checkbox*, kembali untuk kembali ke menu utama. Berikut ini adalah halaman menu diagnosa yaitu sebagai berikut:

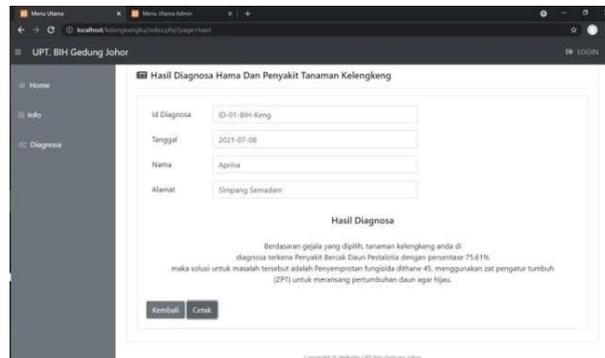
Gambar 3.3 Halaman Menu Diagnosa



4. Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa berisikan hasil diagnosa yang didapatkan oleh pengunjung setelah melakukan proses konsultasi di menu diagnosa yang mana pengunjung mengetahui tanaman kelengkengnya terkena hama atau

penyakit apa beserta solusi penanganan yang tepat untuk kasus yang diderita. Di halaman hasil diagnosa terdapat beberapa perintah seperti kembali untuk kembali ke menu diagnosa, dan cetak untuk mendapatkan laporan hasil diagnosa. Berikut ini adalah tampilan dari halaman hasil diagnosa yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.4 Halaman Hasil Diagnosa

5. Halaman Laporan Hasil Diagnosa

Berikut ini adalah tampilan dari laporan hasil diagnosa yang dapat disimpan dan dicetak oleh pengunjung yaitu sebagai berikut:

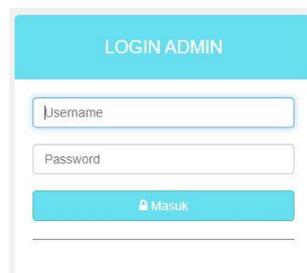


Gambar 3.5 Laporan Hasil Diagnosa

3.2 Tampilan Halaman Untuk Admin

1. Halaman Login Admin

Halaman *login* admin merupakan halaman yang digunakan admin untuk dapat masuk ke menu utama admin, sehingga nantinya admin dapat mengelola data yang dibutuhkan oleh sistem. Berikut ini adalah tampilan dari *form login* yaitu sebagai berikut



Gambar 3.6 Halaman Login Admin

2. Halaman Menu Utama Admin

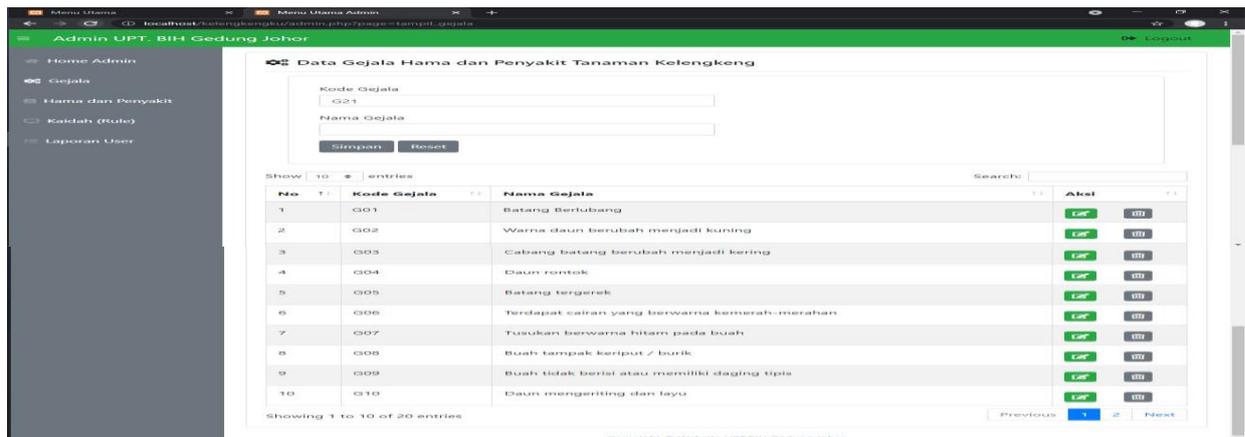
Menu utama admin merupakan menu yang berisi beberapa pilihan menu yang dapat dikelola oleh admin mulai dari menu gejala, menu hama dan penyakit, menu kaidah (*rule*), menu laporan *user* dan tombol logout untuk keluar dari menu utama admin. Berikut ini adalah tampilan dari menu utama admin seperti terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3.7 Halaman Menu Utama Admin

3. Halaman Menu Gejala

Menu gejala digunakan admin untuk mengelola data gejala yang dialami oleh tanaman kelengkeng yang terserang hama dan penyakit yang tersimpan di dalam sistem, yang terdapat proses simpan untuk menambahkan data gejala, reset untuk menyetel ulang di text box, edit untuk mengedit data gejala yang baru dan hapus untuk menghapus data gejala yang tidak diperlukan. Berikut ini adalah tampilan dari halaman menu gejala yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.8 Halaman Menu Gejala

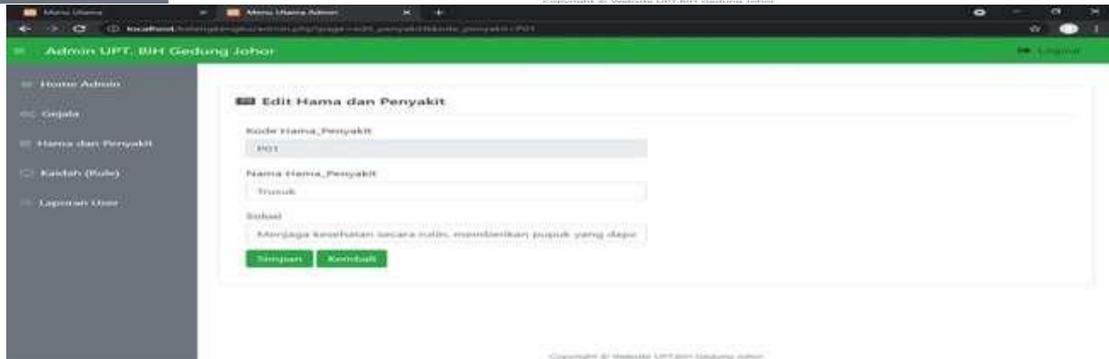
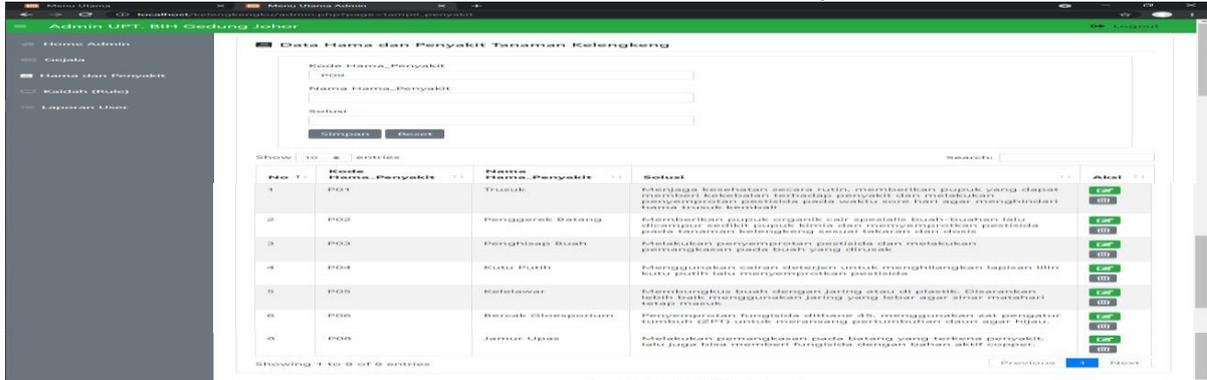


Gambar 3.9 Halaman Menu Edit Gejala

4. Halaman Menu Hama dan Penyakit

Menu hama dan penyakit digunakan admin untuk mengelola data hama dan penyakit yang tersimpan di dalam sistem yang terdapat proses simpan untuk menambahkan data hama dan penyakit, reset untuk menyetel ulang di text box, edit untuk mengedit data hama dan penyakit yang baru dan hapus untuk menghapus data hama dan penyakit yang tidak diperlukan. Berikut ini adalah tampilan dari halaman menu hama dan penyakit yaitu sebagai berikut:

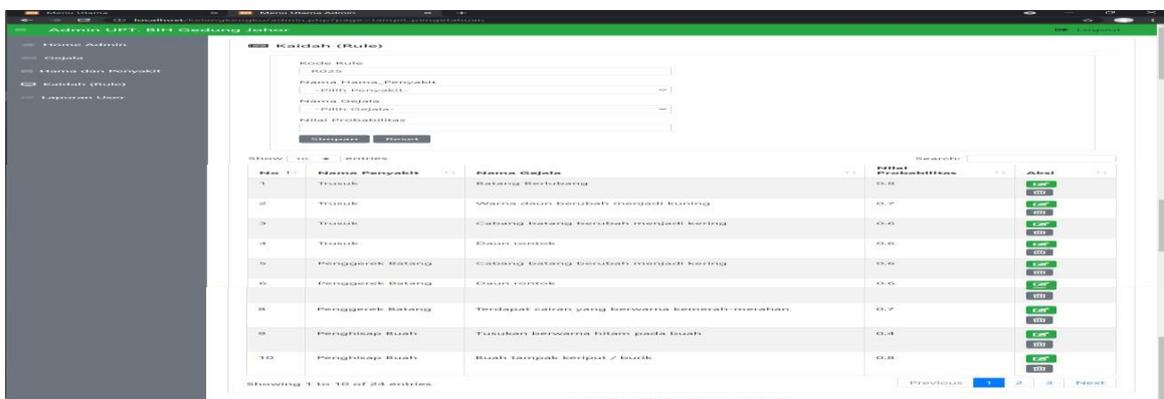
Gambar 3.10 Halaman Menu Hama dan Penyakit



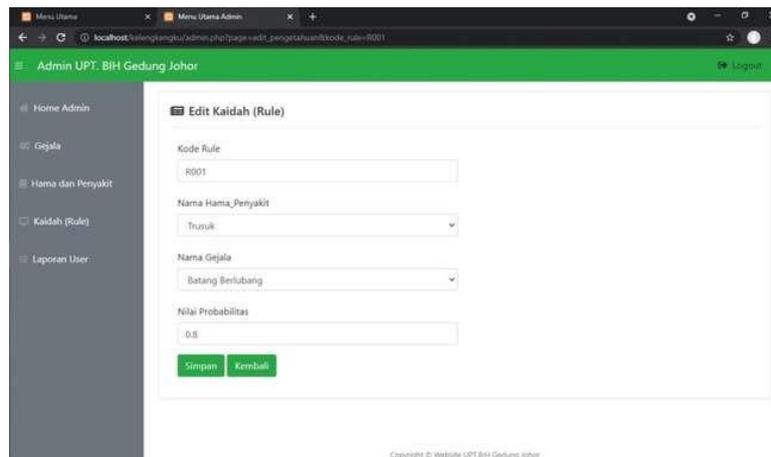
Gambar 3.11 Halaman Menu Edit Hama dan Penyakit

5. Halaman Menu Kaidah (Rule)

Menu kaidah (rule) digunakan admin untuk mengelola rule base terkait hama dan penyakit yang dialami tanaman kelengkeng yang tersimpan di dalam sistem yang terdapat proses simpan untuk menambahkan data kaidah (rule), reset untuk menyetel ulang di text box, edit untuk mengedit data kaidah (rule) dan hapus untuk menghapus data kaidah (rule) yang tidak diperlukan. Berikut ini adalah tampilan dari halaman menu basis pengetahuan yaitu sebagai berikut:



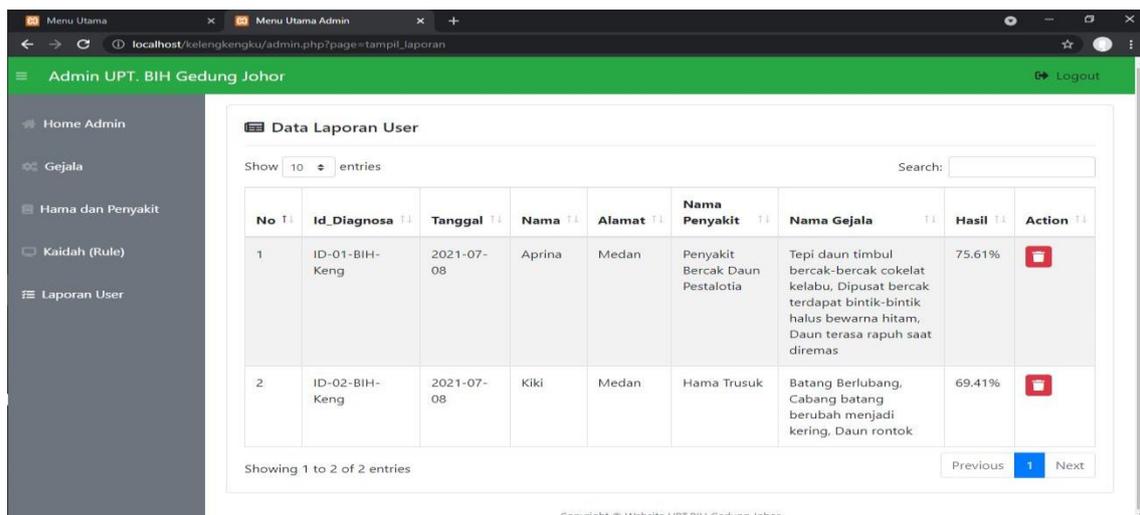
Gambar 3.12 Halaman Menu Kaidah (Rule)



Gambar 3.13 Halaman Menu Edit Kaidah (Rule)

6. Halaman Menu Laporan User

Menu laporan *user* berguna untuk mengetahui siapa saja yang telah menggunakan sistem aplikasi beserta penyakit atau hama apa yang diderita. Berikut ini adalah tampilan dari halaman menu laporan *user* yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.14 Halaman Menu Laporan User

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa terhadap permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Tanaman *Dimocarpus Longan* (Kelengkeng) Menggunakan Metode *Teorema Bayes* maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil diagnosa, metode *teorema bayes* dapat diterapkan pada pemecahan masalah dalam hal mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman kelengkeng, sehingga sistem pakar berbasis web ini telah dapat dipakai untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman kelengkeng serta memberikan solusi penanganan yang tepat pada hasil diagnosa tersebut berdasarkan gejala yang dipilih.
2. Berdasarkan hasil rancangan dan membangun sebuah perangkat lunak pada penelitian ini didapat, bahwasannya sistem ini sudah sesuai dengan kebutuhan dan mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi terkait mendiagnosa hama dan penyakit tanaman kelengkeng.
3. Berdasarkan hasil implementasi, pengaruh sistem pakar terhadap penyelesaian masalah dalam mendiagnosa hama dan penyakit tanaman kelengkeng cukup baik, hal ini ditandai dengan mudahnya proses dan hasil yang didapat dengan memanfaatkan sistem aplikasi tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan Hidayah-Nya, yang masih memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat diselesaikan jurnal ilmiah ini dengan baik. Dan Terima kasih ditujukan khususnya kepada Ayah dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung baik secara moral maupun material, kemudian kepada bapak Muhammad Syahril, S.E., M.Kom selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan saran, arahan serta motivasi dan kepada Ibu Fifin Sonata, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, tata cara penulisan, saran dan motivasi serta kepada pihak-pihak yang terkait dan teman-teman yang selalu bersedia membantu dalam jurnal ini selesai.

REFERENSI

- [1] Y. I. Anas *et al.*, "Decision Support System Pemilihan Bibit Unggul Tanaman Kelengkeng Menggunakan Metode Saw (Simple Additive Weighting)," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 17–22, 2020.
- [2] S. Ratnah and A. M. Salasa, "EFEKTIFITAS EKSTRAK BIJI BUAH KELENGKENG (Euphoria longan Stend) TERHADAP PERTUMBUHAN Staphlococcus Aureus dan Propionibacterium Acne," *Media Farm. Poltekkes Makassar*, vol. XVI, no. 1, pp. 105–108, 2020.
- [3] S. N. Wahyuni and Santosa, "IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING UNTUK," *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 130–135, 2019.
- [4] X. Zhang, S. Guo, C. Ho, and N. Bai, "Food Science and Human Wellness Phytochemical constituents and biological activities of longan (Dimocarpus longan Lour .) fruit : a review," *Food Sci. Hum. Wellness*, vol. 9, no. 2, pp. 95–102, 2020, doi: 10.1016/j.fshw.2020.03.001.
- [5] Z. Azmi and V. Yasin, *Pengantar Sistem Pakar dan Metode*, 1st ed. mitra wacana media, 2017.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Aprina Suryanigana Hrp Nirm : 2017020469 Email : aprinasuryani12@gmail.com Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Mahasiswi aktif STMIK Triguna Dharma pada Program Sistem Informasi fokus di bidang Sistem Pakar</p>
	<p>Nama : Muhammad Syahril, SE., M.Kom. NIDN : 0006117802 E-Mail : msyahril@trigunadharna.ac.id Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Beliau merupakan Lektor Sekaligus Dosen tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif dalam Tridharma dan fokus pada bidang ilmu Desain Web, Manajemen Basis Data, Data Mining dan Maching Learning pada program studi Sistem Informasi.</p>
	<p>Nama : Fifin Sonata, S.Kom., M.Kom. NIDN : 0124128202 E-Mail : fifinsonata2012@gmail.com Program Studi : Manajemen Informatika Deskripsi : Beliau merupakan Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Analisis Algoritma, Optimasi dan Decision Support System serta</p>



aktif dalam organisasi Asosiasi Peneliti Sumatera Utara (APSU) dan Ikatan Ahli Informatika Indonesia (IAII). Telah mempublikasikan sebanyak 17 naskah jurnal dan proseding dibidang Ilmu komputer. Menjabat sebagai Koordinator Bidang Kerjasama di Asosiasi Peneliti Sumatera Utara (APSU)

Prestasi : Memenangkan Hibah Penelitian Kemenristek Dikti Tahun 2018