

IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT COMPLEX REGIONAL PAIN SYNDROME (CRPS) MENGUNAKAN METODE THEOREMA BAYES

Rahmadsyah Anggi Siregar. *, Mhd. Gilang Suryanata. **, Zaimah Panjaitan. ***

* 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 Jul 12th, 2021

Revised Jul 20th, 2021

Accepted Jul 30th, 2021

Keyword:

CRPS

Sistem Pakar

Teorema Bayes

ABSTRACT

Complex Regional Pain Syndrome (CRPS) adalah kondisi nyeri kronis (berlangsung lebih dari enam bulan) yang paling sering menyerang satu anggota tubuh (lengan, tangan, atau kaki) biasanya setelah cedera. Penyakit CRPS sering dialami masyarakat, mempunyai beragam-ragam gejala yang dialami dan tidak dapat dideteksi dengan masyarakat umum. Apalagi masyarakat yang mengalami kesulitan untuk mengatasi penyakit *Complex Regional Pain Syndrome* akibat kurangnya pengetahuan dan tidak pernah konsultasi kepakarnya.

Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan ilmu teknologi yang sudah canggih saat ini supaya petani ataupun masyarakat dapat mendiagnosa penyakit CRPS tanpa harus berkonsultasi pada para pakarnya, dan salah satu yang dapat dilakukan ialah Sistem Pakar. Dalam membangun Sistem Pakar dibutuhkan suatu metode, dan banyak metode yang terdapat sistem pakar salah satunya *Theorema Bayes*.

Hasil penelitian ini dapat mengetahui probabilitas atau persentase dari penyakit yang dialami gejala Penyakit CRPS dengan membangun sebuah sistem cerdas yang mampu melakukan pendiagnosaan dengan mengakuisisi serta mengumpulkan pengetahuan ahli atau pakar yang kemudian menerapkan Theorema Bayes yang nantinya akan menghasilkan nilai probabilitas berdasarkan gejala klinis yang dialami.

Kata Kunci: CRPS, Sistem Pakar, Teorema Bayes

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : **Rahmadsyah Anggi Siregar**

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email : suryanatagilang@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Complex Regional Pain Syndrome (CRPS) adalah kondisi nyeri kronis (berlangsung lebih dari enam bulan) yang paling sering menyerang satu anggota tubuh (lengan, tangan, atau kaki) biasanya setelah cedera. CRPS diyakini disebabkan oleh kerusakan, atau malfungsi, sistem saraf perifer dan pusat. Sistem saraf pusat

terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang; sistem saraf tepi melibatkan sinyal saraf dari otak dan sumsum tulang belakang ke seluruh tubuh. CRPS ditandai oleh nyeri yang berkepanjangan atau berlebihan dan perubahan warna kulit, suhu, dan / atau pembengkakan di area yang terkena [1].

Penyakit CRPS sering dialami masyarakat, mempunyai beragam-ragam gejala yang dialami dan tidak dapat dideteksi dengan masyarakat umum. Apalagi masyarakat yang mengalami kesulitan untuk mengatasi penyakit *Complex Regional Pain Syndrome* akibat kurangnya pengetahuan dan tidak pernah konsultasi kepakarnya.

Permasalahan di atas dapat diselesaikan dengan ilmu teknologi yang sudah canggih saat ini supaya petani ataupun masyarakat dapat mendiagnosa penyakit penyakit CRPS tanpa harus berkonsultasi pada para pakarnya, dan salah satu yang dapat dilakukan ialah Sistem Pakar.

Sistem Pakar merupakan salah satu bidang teknik dari kecerdasan buatan yang dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para pakar atau ahli, harapannya orang biasa pun akan dapat menyelesaikan permasalahan yang dianggap rumit secara penuh karena terbatasnya waktu dan banyaknya hal yang harus dilayani, sehingga dibutuhkanlah Sistem Pakar. Dalam membangun Sistem Pakar dibutuhkan suatu metode, dan banyak metode yang terdapat sistem pakar salah satunya *Theorema Bayes*.

Theorema Bayes merupakan metode penalaran non monotonis yang digunakan untuk mencari ketidakkonsistenan akibat adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang akan merubah aturan yang ada, sehingga metode *Theorema Bayes* dapat mengetahui probabilitas atau persentase dari penyakit yang dialami gejala Penyakit CRPS dengan membangun sebuah sistem cerdas yang mampu melakukan pendiagnosaan dengan mengakuisisi serta mengumpulkan pengetahuan ahli atau pakar yang kemudian menerapkan *Theorema Bayes* yang nantinya akan menghasilkan nilai probabilitas berdasarkan gejala klinis yang dialami [3].

2. METODE PENELITIAN

Proses metode *Teorema bayes*, maka dilakukan pengumpulan data yang digunakan atau penyajian data gejala dan penyakit yang dapat dilihat sebagai berikut.

1. Data Gejala Penyakit CRPS

Adapun untuk menentukan data gejala penyakit *Premolare* yang sering terjadi dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1 Data Gejala Penyakit CRPS

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit
1	G01	Rasa Sakit Yang Berubah Intensitas
2	G02	Kehilangan Kontrol Motorik Halus
3	G03	Tremor Atau Kejang.
4	G04	Kehilangan Kontrol Motorik Halus
5	G05	Kekakuan.
6	G06	Perubahan Pada Kulit, Rambut Dan Kuku Pada Anggota Tubuh Yang Terkena.

2. Mengidentifikasi Jenis Penyakit CRPS

Adapun jenis dari penyakit CRPS dapat dilihat dari tabel berikut ini :

Tabel 2 Data Jenis Penyakit CRPS

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P01	CRPS stadium 1
2	P02	CRPS stadium 2

Tabel 3 Nilai Probabilitas Penyakit CRPS

No	Kode Gejala	Gejala	Jenis Penyakit	
			P01	P02
1	G01	Rasa Sakit Yang Berubah Intensitas	0,7	
2	G02	Kehilangan Kontrol Motorik Halus	0,75	0,7
3	G03	Tremor Atau Kejang.	0,7	
4	G04	Kehilangan Kontrol Motorik Halus		0,85
5	G05	Kekakuan.		0,8
6	G06	Perubahan Pada Kulit, Rambut Dan Kuku Pada Anggota Tubuh Yang Terkena.		0,8

Adapun tolak ukur persentase nilai densitasi pada sistem pakar adalah sebagai berikut

Tabel 4 Persentase Nilai Densitas

No	Nilai Densitas Gejala	Persentase Nilai Densitas	Keterangan
1	1	90 - 100%	Sangat pasti
2	0,75 - 0,99	71 - 90 %	Pasti
3	0,50 - 0,74	51 - 70%	Cukup pasti
4	< 0,50	0 - 50%	Kurang pasti

Adapun kasus Penyakit pada penyakit CRPS melakukan diagnosa dengan menjawab pertanyaan sesuai dengan gejala berikut :

Tabel 5 Pilihan Data Konsultasi Gejala Penyakit CRPS

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit	Pilih
1	G01	Rasa sakit yang berubah intensitas	Tidak
2	G02	Kehilangan kontrol motorik halus	Ya
3	G03	Tremor atau kejang.	Ya
4	G04	Kekakuan.	Tidak
5	G05	Perubahan pada kulit, rambut dan kuku pada anggota tubuh yang terkena.	Tidak
6	G06	Anggota tubuh yang terkena lebih hangat dan kering	Ya

Untuk memastikan jenis penyakit CRPS 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 CRPS stadium 1

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

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

b. P02 CRPS stadium 2

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

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

2. Mencari Nilai Semesta

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

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

a. P01 CRPS stadium 1

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

$$G01 P(H1) = \frac{0,7}{1,45} = 0,482$$

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

b. P02 CRPS stadium 2

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

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

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

3. Mencari nilai P(Hi) probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence*.

Setelah mendapatkan nilai P(Hi) probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apa pun, maka langkah selanjutnya adalah sebagai berikut.

- a. P01 CRPS stadium 1

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

- b. P02 CRPS stadium 2

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

4. Mencari nilai P(Hi|E).

Setelah mendapatkan nilainya, maka langkah selanjutnya mencari nilai P(Hi|E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan nilai *evidence* E.

- a. P01 CRPS stadium 1

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

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

- b. P02 CRPS stadium 2

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

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

5. Mencari Nilai Bayes

Setelah mendapatkan seluruh nilai P(Hi|E), maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut:

- a. P01 CRPS stadium 1

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n &= \text{Bayes1} + \text{Bayes 2} + \dots + \text{Bayes n} \\ \sum_{i=1}^n &= (0,7 \times 0,326) + (0,75 \times 0,401) \\ &= 0,529 \end{aligned}$$

- b. P02 CRPS stadium 2

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n &= \text{Bayes1} + \text{Bayes 2} + \dots + \text{Bayes n} \\ \sum_{i=1}^n &= (0,7 \times 0,304) + (0,8 \times 0,453) \\ &= 0,575 \end{aligned}$$

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

Tabel 6 Hasil Nilai Bayes Penyakit

Nama Penyakit	Nilai Bayes	Nilai Persentase Keyakinan	Keterangan
CRPS stadium 1	0,529	52,9%	Cukup Pasti
CRPS stadium 2	0,575	57,5%	Cukup Pasti

Dari hasil perhitungan bayes bahwa kesimpulan dengan nilai 0,575 atau dengan keyakinan tertinggi pada penyakit CRPS stadium 2 dengan keterangan **Cukup Pasti**.

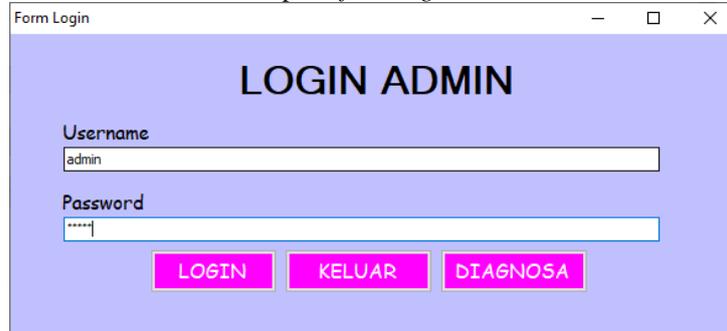
3. ANALISA DAN HASIL

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. 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

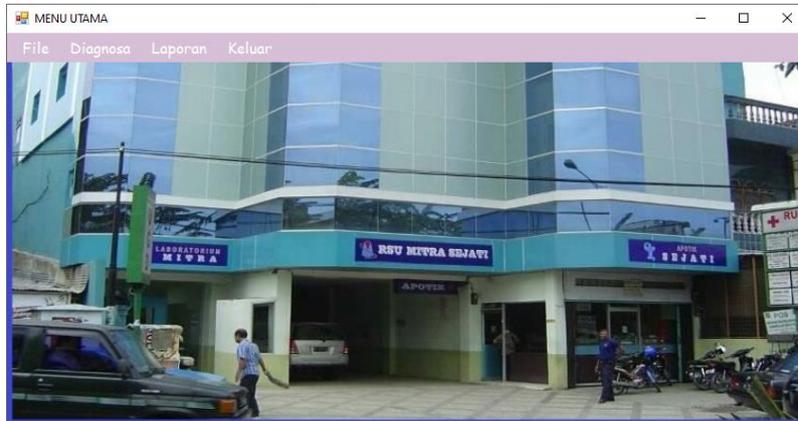
Form login digunakan untuk mengamankan sistem dari user-user yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke form utama. Berikut adalah tampilan form login :



Gambar 1 Form Login

2. Form Utama

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

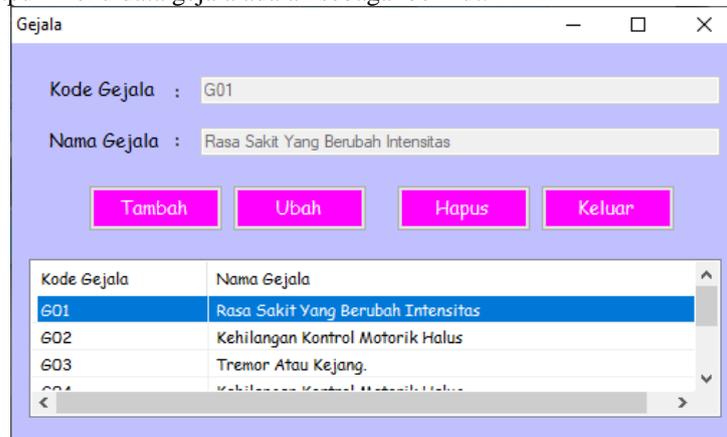


Gambar 2 Form Menu Utama

Dalam administrator untuk menampilkan menu pengolahan data pada penyimpanan data kedalam database yaitu menu gejala, penyakit, rulebase dan menu proses Teorema Bayes. Adapun menu halaman administrator 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.

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi
P01	CRPS stadium 1	Memberikan Obat Antibiotik
P02	CRPS stadium 2	Memberikan Obat Antibiotik

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.

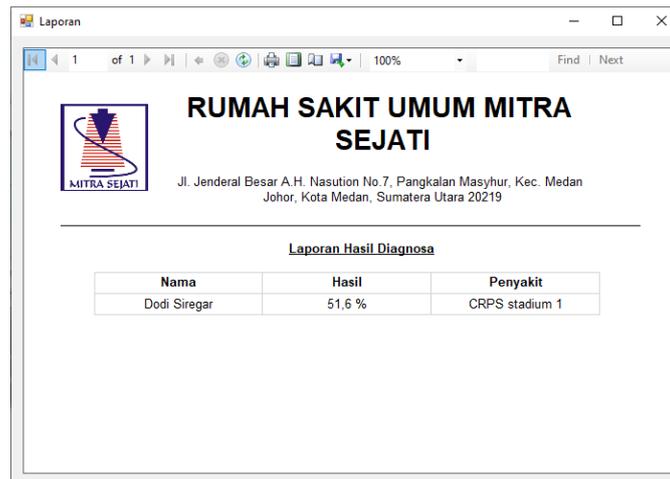
Kode Penyakit	Kode Gejala	Nilai Probabilitas
P01	G01	0.70
P01	G02	0.75
P01	G03	0.70
P02	G02	0.70
P02	G04	0.85
P02	G05	0.80
P02	G06	0.80

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 CRPS sebagai berikut.

Gambar 6 Hasil Diagnosa

Setelah menampilkan hasil diagnosa, pengguna bisa cetak hasil dari mendiagnosa penyakit CRPS. Berikut ini adalah tampilan dari laporan hasil diagnosa yang dapat disimpan dan dicetak oleh *user* (pengguna) yaitu sebagai berikut:



The screenshot shows a web browser window with the title 'Laporan'. The page content includes the logo of 'MITRA SEJATI' on the left, followed by the text 'RUMAH SAKIT UMUM MITRA SEJATI' and the address 'Jl. Jenderal Besar A.H. Nasution No.7, Pangkalan Masyhur, Kec. Medan Johor, Kota Medan, Sumatera Utara 20219'. Below this is a section titled 'Laporan Hasil Diagnosa' containing a table with three columns: 'Nama', 'Hasil', and 'Penyakit'. The table has one row of data.

Nama	Hasil	Penyakit
Dodi Siregar	51,6 %	CRPS stadium 1

Gambar 7 Hasil Mendiagnosa *Teorema Bayes*

4. KESIMPULAN

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

1. Dengan menganalisa dalam mendiagnosa penyakit pada CRPS dengan melakukan riset untuk mendapatkan gejala-gejala dari CRPS dan menerapkan metode *Teorema Bayes* dengan melakukan inialisasi gejala, mencari nilai keyakinan untuk mendapatkan hasil diagnosa.
2. Sistem pakar dapat dirancang dengan menggunakan bahasan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) ataupun menggunakan *flowchart* dalam memasukkan proses metode kedalam sistem. Dan menggunakan pembangunan sistem dengan bahasa pemograman *visual basic*.
3. Menguji sistem pakar dengan memasukan data gejala dan jenis penyakit dalam konsultasi dalam mendiagnosa dan penyakit CRPS dengan cepat dan akurat.

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] RATNA NATALIA, "PENGARUHJUMLAH DAN JENIS KENDARAAN TERHADAP PAJAK KENDARAAN BERMOTOR (PKB)DAN PENDAPATAN ASLI DAERAH (PAD) DI PROVINSI KALIMANTAN BARAT," *UNIVERSITAS TANJUNGPURAPONTIANAK*, pp. 1-21, 2017.
- [2] Rieke Widya, Desiana Sri, and Mangesti Rahayu Dwiatmanto, "ANALISIS SISTEM DALAM PEMBERIAN KREDIT KENDARAAN BERMOTOR (KKB) UNTUK Mendukung Pengendalian Manajemen Kredit (Studi pada Perusahaan Daerah BPR Bank Jombang Kabupaten Jombang)," 2014.
- [3] M.Si Nia Anggraini SE., "Strategi Pemasaran Sepeda Motor Merek Honda Tipe Matic (Studi Kasus PT. HOHO Pekanbaru)," vol. I, no. 2, Desember 2018.
- [4] Muhammad Rio and Ervandra Putra, "ANALISIS PENYELESAIAN KREDIT MACET AKIBAT DEBITUR WANPRESTASI DALAM PERJANJIAN PEMBIAYAAN KONSUMEN DI KANTOR PT ARTHABUANA MARGAUSAHA FINANCE CABANG SURAKARTA," 2017.
- [5] *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*,., 2019. [Online]. <https://seminar-id.com/semnas-sainteks2019.html>
- [6] Hotmoko Tumanggor, Mardiana Haloho, Putri Ramadhani, and Surya Darma Nasution, "Penerapan Metode VIKOR Dalam Penentuan Penerima Dana Bantuan Rumah Tidak Layak Huni," 2018. [Online]. <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/Page/71>

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama Lengkap : Rahmadsyah Anggi Siregar</p> <p>NIRM : 2017020026</p> <p>Tempat/Tgl.Lahir : Medan, 05 Oktober 1999</p> <p>Jenis Kelamin : Laki - Laki</p> <p>No/HP : 089509276357</p> <p>Email : suryanatagilang@gmail.com</p> <p>Bidang Keahlian : Pemograman Berbasis Vb</p>
	<p>Nama Lengkap : Mhd. Gilang Suryanata, S.Kom.,M.Kom.</p> <p>NIDN : 0129049301</p> <p>Tempat/Tgl.Lahir : Tanjung Morawa, 29 April 1993</p> <p>Jenis Kelamin : Laki - Laki</p> <p>No/HP : 085214008860</p> <p>Email : suryanatagilang@gmail.com</p> <p>Pendidikan : - S1 – STMIK Triguna Dharma - S2 – Universitas Putra Indonesia Yptk Padang</p> <p>Bidang Keahlian : Data mining dan Pengolahan Citra, dll</p>
	<p>Nama Lengkap : Zaimah Panjaitan, S.Kom., M.Kom.</p> <p>NIDN : 0120098903</p> <p>Tempat/Tgl.Lahir : -</p> <p>Jenis Kelamin : Perempuan</p> <p>No/HP : 081370340991</p> <p>Email : zaimahpanjaitan@gmail.com</p> <p>Pendidikan : - S1 – STMIK Triguna Dharma - S2 – Universitas Putra Indonesia Yptk Padang</p> <p>Bidang Keahlian : Keamanan Komputer, Artificial Intelligence, dll</p>