
Expert System Untuk Mendiagnosa Penyakit Hematologi Onkologi Menggunakan Metode Certainty Factor

Ella Melati Sukma¹, Marsosno, S.Kom., M.Kom², Dr. Ahmad Calam, M.A³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

ABSTRACT

Article Info

Article history:

Received

Revised

Accepted

Keywords:

Hematologi

Onkologi. Expert

Sytem, Certainty

Factor

ditandai dengan pertumbuhan sel yang tidak terkontrol, sehingga dapat membentuk klon dan penyebaran sel-sel abnormal serta mengabaikan sinyal pengatur sel sekitarnya. Penyakit Hematologi Onkologi ini bermula di sumsum tulang tempat sel darah diproduksi. Perubahan dalam DNA bisa membuat sel-sel darah yang sehat menjadi kanker. Hal ini yang

menyebabkan sebagian besar orang tidak menyadari bahwa dalam diri ada DNA yang rusak dan tumbuh didalam sel hidup dan dapat menyebabkan penyakit Hematologi Onkologi, serta kurangnya pengetahuan masyarakat dan tidak tercukupi tenaga ahli medis mengakibatkan keterlambatnya penanganan terhadap pasien yang menderita penyakit Hematologi Onkologi.

Melihat situasi yang terjadi maka dirancang sebuah Expert System yang mampu menerapkan metode Certainty Factor untuk mendiagnosa jenis penyakit Hematologi Onkologi berdasarkan gejala-gejala klinis yang terjadi, proses penerapannya dengan terlebih dahulu mengumpulkan basis pengetahuan, kemudian melakukan penelusuran inferensi Forward Chaining terhadap rule-rule yang ada dan selanjutnya melakukan proses perhitungan metode Certainty Factor untuk mengetahui probabilitas dan jenis penyakit Hematologi Onkologi.

Hasil dari penelitian ini dengan menerapkan Expert System menggunakan metode Certainty Factor diharapkan dapat memberikan kemudahan kepada masyarakat maupun dokter dalam pengambilan kesimpulan penyakit Hematologi Onkologi untuk dijadikan diagnosa awal.

Hematologi Onkologi (Kanker Darah) adalah suatu kondisi yang

Corresponding Author:

Ella Melati Sukma
Program Studi Sistem Informasi
STMIK Triguna Dharma
Email: ellamelatisukma@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Hematologi onkologi (kanker darah) masih menjadi masalah kesehatan yang darurat dikalangan masyarakat. Penyakit kanker darah ini adalah penyakit yang sangat dikhawatirkan pada masyarakat mendunia, karena dalam penyakit *hematologi onkologi* (kanker darah) identik dengan rasa sakit, tidak bisa sembuh, serta kematian. Secara luas para ilmuwan masih belum mengetahui pasti apa penyebab kanker darah tersebut. Namun, para ahli menduga bahwa perubahan dalam DNA bisa membuat sel-sel darah yang sehat menjadi kanker. Hal ini yang menyebabkan sebagian besar orang tidak menyadari bahwa dalam diri ada DNA yang rusak dan tumbuh didalam sel hidup yang dapat menyebabkan penyakit *hematologi onkologi* (kanker darah) [1].

Journal homepage: <https://ojs.trigunadharmia.ac.id/>

Masalah pada penyakit ini tidak menutupi kemungkinan terjadi terhadap generasi millennial yang di sebut-sebut sebagai generasi yang memiliki investasi kesehatan lebih baik dari pada generasi sebelumnya. Berdasarkan catatan *Internasional Confederation of Childhood Cancer Parent Organizations (ICCCPO)*, jumlah anak penderita kanker di seluruh dunia diperkirakan berjumlah 250.000 atau sekitar 4% dari seluruh penderita kanker. Dari jumlah tersebut, 20% saja yang memperoleh perawatan memadai [2]. Sementara itu di Indonesia sendiri, menurut catatan Departemen Kesehatan (DepKes), penderita kanker setiap tahunnya diperkirakan mencapai 100 penderita baru di antara 100.000 penduduk. Yang memprihatinkan, kanker pada anak sangat sulit dideteksi sejak [2].

Dalam penelitian ini menjelaskan bagaimana pemanfaatan *expert system* untuk menyelesaikan masalah terkait dengan penyakit *hematologi onkologi*. *Expert system* membantu mendiagnosa dengan menggunakan beberapa metode, salah satunya menggunakan metode *certainty factor* [3]. Untuk menegaskan bahwasannya metode *certainty factor* dapat diterapkan dalam proses terhadap diagnosa penyakit manusia maka diambil beberapa referensi diantaranya digunakan dalam mendiagnosa penyakit THT [4], selain itu dalam referensi lain metode *certainty factor* dapat menyelesaikan masalah terkait dengan penyakit Kolesterol [5]. Metode *certainty factor* akan digunakan dalam penelitian ini, dimana data gejala penyakit *hematologi onkologi* yang didapatkan dari seorang pakar diolah sesuai dengan algoritma metode tersebut untuk menghasilkan informasi diagnosa yang akurat terhadap penyakit *hematologi onkologi*.

2. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian, dilakukan beberapa metode penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Data Collecting (Teknik Pengumpulan Data)**a. Observasi**

Dalam kegiatan *observasi* ini dilakukan dengan tinjauan langsung ke Rumah Sakit Umum Daerah Sultan Sulaiman yang bertujuan untuk mendapatkan informasi-informasi tentang data gejala terkait dengan penyakit *Hematologi Onkologi* yang akan digunakan untuk proses diagnosa penyakit tersebut.

b. Wawancara

Setelah itu maka dilakukan wawancara dengan seorang pakar yaitu dr. Amaluddin Jaya Nasution, M.Ked (PD). Sp.PD yang merupakan seorang dokter spesialis penyakit dalam, yang memiliki peran untuk memberikan informasi yang akurat dan lengkap terkait dengan gejala-gejala pada penyakit *hematologi onkologi* serta solusi yang akan diberikan kepada penderita penyakit tersebut.

2. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan untuk mencari berbagai macam sumber-sumber yang dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk skripsi ini. Di dalam studi literatur ini memuat dan mempelajari teori tentang sistem pakar,

metode *certainty factor*, penyakit *hematologi onologi*, *Waterfall*, pengenalan UML, dan pemrograman berbasis web dari berbagai sumber, seperti jurnal, buku, dan situs-situs *internet*. Penelitian ini juga banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal internasional, nasional, maupun buku sebagai sumber referensi. Dari komposisi yang ada jumlah literatur yang digunakan sebanyak 28 dengan rincian: 1 jurnal internasional, 25 jurnal nasional, dan 2 buku nasional. Diharapkan dengan literatur tersebut dapat membantu peneliti di dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi terkait proses diagnosa terhadap penyakit *Hematologi Onkologi*.

Di dalam penelitian ini, di adopsi sebuah metode perancangan sistem yaitu *waterfall*. Berikut ini adalah fase yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis masalah dan kebutuhan
Analisis masalah dan kebutuhan merupakan fase awal dalam perancangan sistem. Pada fase ini akan ditentukan titik masalah sebenarnya dan elemen apa saja yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah terkait dengan proses diagnosa penyakit *Hematologi Onkologi*. Dalam menganalisis masalah tersebut nantinya akan mampu mendapatkan solusi yang akan dicapai sehingga mempermudah dalam penelitian yang dibuat.
2. Desain sistem
Dalam fase ini dibagi beberapa indikator atau elemen yaitu: (1) pemodelan sistem dengan *Unified Modelling Language*, (2) pemodelan menggunakan *flowchart system*, (3) desain *input*, dan (4) desain *output* dari *expert system* yang akan dirancang dalam pemecahan masalah terkait dengan penyakit *Hematologi Onkologi*.
3. Pembangun Sistem
Fase ini menjelaskan tentang bagaimana melakukan pengkodean terhadap desain sistem yang dirancang baik dari sistem *input*, proses dan *output* menggunakan bahasa pemrograman *web*.
4. Uji Coba Sistem
Fase ini merupakan fase terpenting untuk pembangunan *expert system*. Hal ini dikarenakan pada fase ini akan dilakukan *trial and error* terhadap keseluruhan aspek aplikasi baik *Coding*, Desain Sistem dan Pemodelan dari sistem untuk mendiagnosa penyakit *Hematologi Onkologi* tersebut.
5. Implementasi atau Pemeliharaan
Fase akhir ini merupakan fase dimana pemanfaatan aplikasi oleh *stakeholder* yang akan menggunakan sistem ini. Dalam penelitian ini pengguna atau *end user* nya adalah dokter spesialis Penyakit Dalam maupun pasien atau penderita yang mengalami gejala-gejala terkait dengan penyakit *Hematologi Onkologi*.

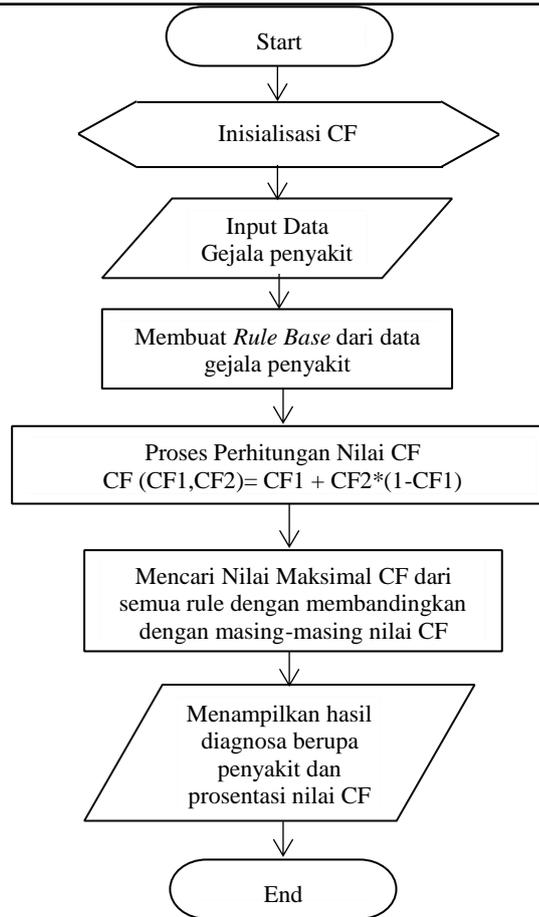
3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Algoritma Sistem

Algoritma sistem adalah penjelasan langkah-langkah dalam penyelesaian masalah untuk perancangan *expert system* (sistem pakar) dalam proses diagnosa penyakit *Hematologi Onkologi* dengan menggunakan metode *certainty factor*. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam melakukan proses kesimpulan hasil diagnosa penyakit tersebut untuk selanjutnya diberikan solusi-solusi pencegahan agar dilakukan penanganan serta pengobatan oleh dokter yang terkait, algoritma sistem ini juga dapat dimanfaatkan untuk membantu para pakar mendiagnosa penyakit, dan dapat dilakukan oleh siapa saja, dan sangat membantu para penggunanya kelak. Dalam sebuah konsep penulisan ada salah satu unsur terpenting yang harus diperhatikan dalam penelitian ini yaitu, metode perancangan sistem.

3.1.1 Flowchart dari Metode Penyelesaian

Berikut ini adalah *flowchart* dari metode Certainty Factor yaitu sebagai berikut:



Gambar 1: Flowchart Dari Metode Certainty Factor

3.2. Analisa Metode

Berikut ini adalah data yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

Tabel 1 : Rule Base Knowledge

Rule	If	Then
1	G01, G03, G08, G09	P1
2	G01, G03, G04, G05, G06, G08	P2
3	G01, G02, G05, G06, G07, G09, G10	P3

. Pengambilan keputusan ini berdasarkan pada gejala yang sudah menjadi penentu dalam melakukan seleksi diagnosis penyakit *hematologi onkologi* berikut ini adalah gejala yang digunakan:

Tabel 2: Keterangan Gejala

No	Kode Gejala	Daftar Gejala	Penyakit <i>Hematologi Onkologi</i>		
			P1	P2	P3
1	G01	Sakit Kepala	0,2	0,4	0,6
2	G02	Sesak Nafas	-	-	0,6
3	G03	Dehidrasi	0,2	0,4	-
4	G04	Mual, Muntah dan Kehilangan Nafsu Makan	-	0,4	-
5	G05	Pandangan Kabur	-	0,2	0,2

6	G06	Nyeri Tulang	-	0,2	0,4
7	G07	Muncul Nyeri Saat Buang Air	-	-	0,2
8	G08	Berat Badan Turun Drastis	0,4	0,6	-
9	G09	Jantung Berdebar	0,2	-	0,4
10	G10	Tubuh Mudah Lelah	-	-	0,4

Setiap kategori pada penyakit *hematologi onkologi* memiliki nilai FC (*rule*) yang di dapat dari interpretasi data dan diubah menggunakan rumus menjadi nilai CF tertentu. Berikut adalah perhitungan nilai CF dari setiap penyakit yaitu :

Tabel 3 : Data Perhitungan Nilai CF pada Penyakit Sindrom Mielodisplasi

Penyakit Hematologi Onkologi Sindrom Mielodisplasia (P1)									
Jumlah Pasien yang Menderita Penyakit Hematologi Onkologi Sindrom Mielodisplasia (P1)									620
Kode gejala	Keterangan	Jumlah Pasien	P(H)	P(H E)	Hasil		Nilai MB	Nilai MD	Nilai CF
					Max [P(H);P(H E) - P(H)]	Min [P(H);P(H E) - P(H)]			
G01	Sakit Kepala	363	0.47	0.59	0.12	0.00	0.22	0.00	0.2
G03	Dehidrasi	350	0.47	0.56	0.10	0.00	0.18	0.00	0.2
G08	Berat badan turun drastis	415	0.47	0.67	0.20	0.00	0.38	0.00	0.4
G09	Jantung berdebar	350	0.47	0.56	0.10	0.00	0.18	0.00	0.2
JUMLAH KESELURUHAN PASIEN								1323	

Tabel 4 : Data Perhitungan Nilai CF pada Penyakit Leukemia

Penyakit Hematologi Onkologi Leukemia (P2)									
Jumlah Pasien yang Menderita Penyakit Hematologi Onkologi Leukemia (P2)									453
gejalaKode	Keterangan	Jumlah Pasien	P(H)	P(H E)	Hasil		Nilai MB	Nilai MD	Nilai CF
					Max [P(H);P(H E) - P(H)]	Min [P(H);P(H E) - P(H)]			
G01	Sakit Kepala	288	0.34	0.64	0.29	0.00	0.44	0.00	0.4
G03	Dehidrasi	267	0.34	0.59	0.25	0.00	0.37	0.00	0.4
G04	Mual	280	0.34	0.62	0.28	0.00	0.42	0.00	0.4
G05	Muncul nyeri saat buang air kecil	212	0.34	0.47	0.13	0.00	0.19	0.00	0.2
JUMLAH KESELURUHAN PASIEN								1323	

Tabel 4 Data Perhitungan Nilai CF pada Penyakit *Leukemia* (lanjutan)

Penyakit Hematologi Onkologi Leukemia (P2)									
Jumlah Pasien yang Menderita Penyakit Hematologi Onkologi Leukemia (P2)									453
Kode gejala	Keterangan	Jumlah Pasien	P(H)	P(H E)	Hasil		Nilai MB	Nilai MD	Nilai CF
					Max [P(H);P(H E) - P(H)]	Min [P(H);P(H E) - P(H)]			
G06	Nyeri tulang	226	0.34	0.50	0.16	0.00	0.24	0.00	0.2
G08	Berat badan turun drastis	335	0.34	0.74	0.40	0.00	0.60	0.00	0.6
JUMLAH KESELURUHAN PASIEN								1323	

Tabel 5 Data Perhitungan Nilai CF pada Penyakit Multiple Myeloma

Penyakit Hematologi Onkologi Multiple Myeloma (P3)									
Jumlah Pasien yang Menderita Penyakit Hematologi Onkologi Multiple Myeloma (P3)								250	
Kode gejala	Keterangan	Jumlah	P(H)	P(H E)	Hasil		Nilai MB	Nilai MD	Nilai
		Pasien			Max [P(H);P(H E) - P(H)]	Min [P(H);P(H E) - P(H)]			CF
G01	Sakit kepala	175	0.19	0.70	0.51	0.00	0.63	0.00	0.6
G02	Sesak nafas	166	0.19	0.66	0.48	0.00	0.59	0.00	0.6
G05	Muncul nyeri saat buang air kecil	80	0.19	0.32	0.13	0.00	0.16	0.00	0.2
G06	Nyeri tulang	119	0.19	0.48	0.29	0.00	0.35	0.00	0.4
G07	Pandangan kabur	97	0.19	0.39	0.20	0.00	0.25	0.00	0.2
G09	Jantung berdebar	125	0.19	0.50	0.31	0.00	0.38	0.00	0.4
G10	Tubuh mudah lelah	136	0.19	0.54	0.36	0.00	0.44	0.00	0.4
JUMLAH KESELURUHAN PASIEN							1323		

Dari pembentukan rule yang telah dibuat dan penetapan bobot gejala yang telah dilakukan maka selanjutnya pada tahapan ini akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan *Certainty Factor*, dengan menggunakan contoh kasus sebagai berikut :

Tabel 6: Tabel Contoh Kasus

No.	Gejala Dialami	Diagnosa
1	Sakit Kepala (G01), Dehidrasi (G03), Pandangan Kabur (G05), Nyeri Tulang (G06), Berat Badan Turun Drastis (G08)	???

Dari kasus gejala penyakit tersebut dapat dilihat bahwa dalam proses diagnosa penyakit *Hematologi Onkologi* yang di alami penderita dengan gejala-gejala yang berbeda, dari gejala tersebut maka dapat diketahui penyakit yang di alami penderita tersebut berdasarkan tingkat kepakaran seorang pakar yang menangani kasus tersebut, dengan melakukan perhitungan untuk mendapat nilai CF berdasarkan gejala-gejala yang terjadi pada penderita tersebut.

Berikut ini merupakan perhitungan nilai *Certainty Factor* dari salah satu kasus yang terdapat pada tabel data kasus:

Penyakit Sindrom Mielodisplasia (P1)

$$\begin{aligned}
 \text{CF (G01 AND G03)} &= 0,2 + (0,2*(1-0,2)) \\
 &= 0,36 \text{ (CF Kombinasi)} \\
 \text{CF (Kombinasi AND G05)} &= 0,36 + (0*(1-0,36)) \\
 &= 0,36 \text{ (CF Kombinasi)} \\
 \text{CF (Kombinasi AND G06)} &= 0,36 + (0*(1-0,36)) \\
 &= 0,36 \text{ (CF Kombinasi)} \\
 \text{CF (Kombinasi AND G08)} &= 0,36 + (0,4*(1-0,36)) \\
 &= 0,616 \text{ (Hasil CF)}
 \end{aligned}$$

Penyakit Leukemia (P2)

$$\begin{aligned}
 \text{CF (G01 AND G03)} &= 0,4 + (0,4*(1-0,4)) \\
 &= 0,64 \text{ (CF Kombinasi)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF (Kombinasi AND G05)} &= 0,64 + (0,2*(1-0,64)) \\ &= 0,712 \text{ (CF Kombinasi)} \\ \text{CF (Kombinasi AND G06)} &= 0,712 + (0,2*(1-0,712)) \\ &= 0,7696 \text{ (CF Kombinasi)} \\ \text{CF (Kombinasi AND G08)} &= 0,7696 + (0,6*(1-0,7696)) \\ &= 0,9078 \text{ (Hasil CF)} \end{aligned}$$

Penyakit Multiple Myeloma (P3)

$$\begin{aligned} \text{CF (G01 AND G03)} &= 0,6 + (0*(1-0,6)) \\ &= 0,6 \text{ (CF Kombinasi)} \\ \text{CF (Kombinasi AND G05)} &= 0,6 + (0,2*(1-0,6)) \\ &= 0,68 \text{ (CF Kombinasi)} \\ \text{CF (Kombinasi AND G06)} &= 0,68 + (0,4*(1-0,68)) \\ &= 0,808 \text{ (CF Kombinasi)} \\ \text{CF (Kombinasi AND G08)} &= 0,808 + (0*(1-0,808)) \\ &= 0,808 \text{ (Hasil CF)} \end{aligned}$$

Nilai CF yang terbesar

$$\begin{aligned} \text{Max (CF P1, CF P2, CF P3)} &= (0,616, 0,9078, 0,808) \\ \text{CF P2} &= 0,9078 \end{aligned}$$

Berdasarkan proses perhitungan yang telah dilakukan dengan metode *Certainty Factor* dapat disimpulkan bahwa penderita mengalami penyakit *Leukemia* dengan tingkat kepastian 0.9078 atau 90,78 %.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang proses diagnosa penyakit *hematologi onkologi*, dengan menggunakan metode *Certainty Factor* maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pengujian dan implementasi pengaruh *expert system* terhadap penyelesaian masalah yang terjadi terkait dengan penyakit *hematologi onkologi*, hal ini ditandai dengan semakin mudahnya proses diagnosa dan keakuratan dalam penentuan penyakit *hematologi onkologi* dengan memanfaatkan sistem tersebut.
2. Berdasarkan hasil analisa, metode *Certainty Factor* dapat diterapkan dalam pemecahan masalah terkait dengan proses diagnosa penyakit *hematologi onkologi*.
3. Berdasarkan penelitian, dalam upaya memodelkan *expert system* yang dirancang dapat dilakukan yang diawali dengan analisis masalah kebutuhan kemudian dilakukan pemodelan.
4. Berdasarkan hasil penelitian, dalam merancang *expert system* yang mengadopsi metode *Certainty Factor* dapat digunakan dalam penyelesaian masalah terkait dengan proses diagnosa penyakit *hematologi onkologi*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan limpahan kasih sayang, dukungan, semangat dan do'a yang tiada henti, serta pengorbanan yang tak pernah habis, lalu iringan do'a dalam setiap sujud, 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.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. J. Yogyakarta, "(1) Jaime Amaral Alves Almeida adalah Mahasiswa S1 Program Studi Arsitektur Universitas Atma Jaya Yogyakarta 1," no. 1, pp. 1–16.
- [2] M. Ramadhan, "Sistem Pakar Dalam Mengidentifikasi Penyakit Kanker Pada Anak Sejak Dini dan Cara Penanggulangannya," *J. SAINTIKOM*, vol. 10, no. 2, pp. 125–135.
- [3] P. S. Ramadhan, "Aplikasi Diagnosa Granulomatous Dermatis Menggunakan Certainty Factor," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 3, no. 2, p. 78, 2019, doi: 10.30865/mib.v3i2.1064.
- [4] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i1.14031.
- [5] H. T. SIHOTANG, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (Cf) Berbasis Web," no. June 2014, 2019, doi: 10.31227/osf.io/97rz8.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Ella Melati Sukma Tempat/Tgl.Lahir : Perbaungan, 27 Maret 1998 Alamat : Dusun VI, Desa Firdaus Agama : Islam Jenis Kelamin : Perempuan No/Hp : 01260939381 Email : ellamelatisukma@gmailcom</p>
	<p>Nama : Marsono, S.Kom., M.Kom Jenis Kelamin : Laki-laki No/Hp : 0853-6083-9244 Email : marsonotgdsi@gmailcom Nidn : 0102057501 Program Studi : Sistem Informasi Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma</p>
	<p>Nama : Dr. Ahmad Calam., M.A Jenis Kelamin : Laki-laki No/Hp : 0811-6179-210 Email : calamahmad72@gmail.com Nidn : 0116026802 Program Studi : Sistem Informasi Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma</p>