

Penerapan Metode *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosa Kerusakan Struktur Tanah Untuk Tanaman Karet Pada PT. Socfin Indonesia

Dilla Chairunnisa *, Zulfian Azmi **, Widiarti Ristamaya, S.T., M.Kom.**

*Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

**Program Studi Sistem Informasi Dosen Pembimbing, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

-

Keyword:

Certainty Factor , Mendiagnosa Kerusakan, Struktur Tanah , Tanaman Karet , PT.Socfin Indonesia

ABSTRACT

Kerusakan struktur tanah di area perkebunan terutama perkebunan tanaman Karet adalah masalah yang paling sering terjadi. Hal ini menyulitkan perusahaan perkebunan dalam pengembangan dan eksplorasi lahan.

Penelitian ini dibuat untuk merancang menerapkan dan menguji suatu sistem pakar yang dapat mempermudah perusahaan menghadapi permasalahan dalam mendiagnosa kerusakan struktur tanah untuk tanaman karet pada PT. Socfin Indonesia.

Permasalahan yang di hadapi adalah untuk mendiagnosa kerusakan struktur tanah untuk tanaman karet pada PT. Socfin Indonesia. Oleh sebab itu sistem pakar ini hadir untuk memberikan solusi.

Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan dalam ilmu kepakaran dalam mendiagnosa kerusakan struktur tanah untuk tanaman karet pada PT. Socfin Indonesia.

Metodologi yang digunakan adalah menggunakan metode *Certainty Factor*. Metode yang sederhana untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk metric. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

First Author

Nama : Dilla Chairunnisa
Kampus : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Informasi
E-Mail : Abdullahdilla@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pengolahan tanah secara mekanis dengan tahapan *Ripping*, *Ploughing* dan *Harrowing* sudah sejak dulu di laksanakan di banyak perkebunan besar di Indonesia. Harga komoditas Karet yang fluktuatif (tidak stabil) dalam beberapa tahun belakangan menyebabkan banyak perusahaan tidak melakukan pengolahan tanah perkebunan dan menyebabkan penurunan tingkat kesuburan tanah serta kerusakan struktur tanah[1].

Untuk itu penting perencanaan penggunaan lahan guna menghindari kerusakan struktur tanah[2].Kerusakan struktur tanah menjadi masalah umum yang dialami pengelola perkebunan dan harus segera dilakukan upaya penanggulangan agar tidak bertambah parah.

Kerusakan struktur tanah menjadi masalah umum yang dialami pengelola perkebunan dan harus segera dilakukan upaya penanggulangan agar tidak bertambah parah.

Menurut Irwan Sa'ban selaku *Ekolog & Rubber Agronomist* PT.Socfin Indonesia, kerusakan Struktur Tanah untuk Tanaman Karet harus ditangani ahli atau pakarnya, yaitu "*Ekolog & Rubber Agronomist*", namun sering kali sulit berkonsultasi karena *Ekolog & Rubber Agronomist* berada di kantor pusat, bukan di perkebunan untuk setiap harinya.

Untuk membantu tugas *Ekolog* atau *Rubber Agronomist* dalam mendiagnosa Kerusakan Struktur Tanah untuk Tanaman Karet PT.Socfin Indonesia akan dibangun sebuah *Web Sistem Pakar*.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Struktur Tanah Pada PT.Socfin Indonesia

Perkebunan merupakan salah satu usaha dari sektor pertanian yang banyak menghasilkan devisa dan oleh sebab itu tugas dan perlindungan budidaya perkebunan semakin bertambah besar. Tanaman Karet *Hevea brasiliensis* merupakan tanaman perkebunan yang mempunyai arti penting bagi perekonomian Indonesia. Tanaman karet ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan ban mobil, alat-alat olah raga, alat kedokteran serta barang kebutuhan rumah tangga.

PT.Socfin Indonesia adalah perusahaan yang bergerak dibidang perkebunan Kelapa Sawit dan Tanaman Karet. Pada kedua jenis tanaman perkebunan diatas terdapat masalah yang sering terjadi pada lahan atau tanah. Kerusakan Struktur Tanah adalah kondisi dimana tanah mengalami berbagai ciri permasalahan yang sulit dideteksi secara kasat mata. Kerusakan Stuktur Tanah biasanya ditangani oleh ahli dalam bidang ini yaitu *Ekolog* dan *Rubber Agronomist*, dalam hal ini Bapak Irwan Sa'ban S.P.

Tabel 1 Tabel Pengetahuan Pakar

Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Kode Gejala	Nama Gejala	MB	MD
P1	Kerusakan Struktur Tanah	G1	pH dibawah 6 (tanah asam)atau pH diatas 8 (tanah basa)	0.8	0.2
		G3	Berbau Busuk	0.6	0.2
		G4	Kering Tidak Resap Air	0.9	0.1
		G5	Mengandung Sisa Sampah	0.8	0.2
		G7	Perubahan Topografi	0.8	0.1
		G9	Hilang Vegetasi	1.0	0.2
P2	Kerusakan Tanah Tercemar	G1	Tanah Tidak Subur	0.8	0.2
		G2	pH dibawah 6 (tanah asam)atau pH diatas 8 (tanah basa)	0.7	0.2
		G3	Berbau Busuk	0.6	0.2
		G5	Mengandung Sisa Sampah	0.8	0.2
		G6	Tidak Memiliki Lapisan Humus	0.5	0.1
		G8	Tidak hidup Biota Tanah	0.5	0.2

(Sumber : PT.Socfin Indonesia)

2.2 Metode Certainty Factor (Faktor Kepastian)

Metode *Certainty Factor* menghasilkan nilai ketidakpastian menjadi hasil yang dapat memberikan penilaian bagi pengguna[3]. Faktor kepastian merupakan suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti[4].

Ketidakpastian ini bisa berupa probabilitas yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor yaitu: Aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Kasus ini sangat mudah dilihat pada sistem diagnosis penyakit, dimana pakar tidak dapat mendefinisikan tentang hubungan antara gejala dengan penyebabnya secara pasti yang pada akhirnya ditemukan banyak kemungkinan diagnosis.

Metode *Certainty Factor* merupakan sebuah metode yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar [5].

Ada dua cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah rule, yaitu :

1. Metode *Net Belief* yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B.G. Buchanan

$$CF(Rule) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

$$MB(H, E) = \left\{ \frac{\max[P(H | E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} \right\} \quad P(H) = 1$$

$$MD(H, E) = \left\{ \frac{\min [P(H | E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} \right\} \quad P(H) = 0$$

Keterangan :

CF (Rule) : Faktor kepastian

MB(H,E) : *Measure of Belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) : *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

P(H) : Probabilitas kebenaran hipotesis H

P(H|E) : Probabilitas bahwa H benar karena fakta E

1. Dengan cara mewawancarai seorang pakar

Nilai CF (*Rule*) didapat dari interpretasi “term” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai dengan tabel kepastian berikut.

Tabel 2 Nilai Kepastian *Certainty Factor* (CF)

<i>Uncertain Term</i>	CF
<i>Definitely not</i> (Tidak pasti)	-1.0
<i>Almost certainly not</i> (Hampir pasti tidak)	-0.8
<i>Probably not</i> (Kemungkinan besar tidak)	-0.6
<i>Maybe not</i> (Mungkin tidak)	-0.4
<i>Unknown</i> (Tidak tahu)	-0.2 to 0.2
<i>Probably</i> (Kemungkinan besar)	0.6
<i>Almost certainly</i> (Hampir pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (Pasti)	1.0

(Sumber : T.Sutojo dkk, 2017 : 195-196)

Tabel 3 Interpretasi Nilai Bobot

<i>Uncertain Term</i>	Bobot
Tidak Berpengaruh	-1.0 s/d -0.1
Kurang Berpengaruh	0.0 s/d 0.4
Berpengaruh	0.5 s/d 0.7
Sangat Berpengaruh	0.8 s/d 1.0

(Sumber : T.Sutojo dkk, 2017 : 195-196)

3. DIAGNOSA DAN HASIL

3.1 Kriteria Calon Rekanan Pemetaan Udara

Bersarkan hasil penelitian dengan Ekolog & Rubber Agronomist PT. Socfin Indonesia Bapak Irwan Sa'ban S.P didapati data berikut :

Tabel 4 Tabel Gejala Kerusakan Tanah

Nama Kerusakan	Nama Gejala
Kerusakan Struktur Tanah	Tanah tidak subur
	Berbau busuk
	Kering tidak resap air
	Mengandung sisa sampah
	Perubahan Topografi
	Hilang vegetasi
Kerusakan Tanah	Tanah tidak subur
	pH dibawah 6 (tanah asam) pH diatas 8 (tanah basa)
	Berbau busuk

Tercemar	Mengandung sisa sampah
	Tidak memiliki lapisan humus
	Tidak hidup biota tanah

(Sumber: PT.Socfin Indonesia)

Tabel 5 Tabel Jenis Kerusakan Tanah

No	Nama Kerusakan	Kode Kerusakan	Keterangan
1	Kerusakan Struktur Tanah	P1	Kondisi tanah yang kehilangan kesuburan sehingga terjadi penurunan fungsi
2	Kerusakan Tanah Tercemar	P2	Diakibatkan limbah industri, limbah domestik dan limbah pertanian.

(Sumber: PT.Socfin Indonesia)

3.2 Menentukan Solusi dari Kerusakan Struktur Tanah

Solusi dari Kerusakan Struktur Tanah yang terjadi berikut jenis kerusakannya.

Tabel 6 Solusi Kerusakan

No	Nama Kerusakan	Solusi
1	Kerusakan Struktur Tanah	Reboisasi, konservasi tanah, pengaturan kadar salinitas, pengendalian pH, terasering, pengaturan drainase, counter farming, membuat tanggul dan rotasi tanam.
2	Kerusakan Tanah Tercemar	Diakibatkan limbah industri, limbah domestik dan limbah pertanian.

(Sumber: PT.Socfin Indonesia)

3.3 Menentukan Gejala Kerusakan

Gejala Kerusakan Tanah dapat dilihat pada tabel

Tabel 7 Gejala Kerusakan

No	Kode Gejala	Gejala	Kerusakan Struktur Tanah	
			P1	P2
1	G1	Tanah Tidak Subur	√	√
2	G2	pH dibawah 6 (tanah asam) atau pH diatas 8 (tanah basa)		√
3	G3	Berbau Busuk	√	√
4	G4	Kering tidak resap air	√	
5	G5	Mengandung Sisa Sampah	√	√
6	G6	Tidak Memiliki Lapisan Humus		√
7	G7	Perubahan Topografi	√	
8	G8	Tidak hidup Biota Tanah		√
9	G9	Hilang Vegetasi (tidak ada tanaman yang tumbuh)	√	

(Sumber: PT.Socfin Indonesia)

3.4 Menentukan Rule Base Knowledge Kerusakan

Dari tabel gejala diatas maka dapat disimpulkan rule sebagai berikut:

Rule 1 : IF Tanah Tidak Subur AND
Berbau Busuk AND

- Kering tidak resap air AND
 Mengandung Sisa Sampah AND
 Perubahan Topografi AND
 Hilang Vegetasi (tidak ada tanaman yang tumbuh)
 THEN Kerusakan Struktur Tanah.
- Rule 2 : Tanah Tidak Subur AND
 pH dibawah 6 (tanah asam) atau pH diatas 8 (tanah basa) AND Berbau Busuk AND
 Mengandung Sisa Sampah AND
 Tidak Memiliki Lapisan Humus AND
 Tidak hidup Biota Tanah
 THEN Kerusakan Tanah Tercemar.

3.5 Inisialisasi Nilai Certainty Factor Pada Setiap Gejala

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan berikut nilai CF pada masing-masing gejala, yaitu:

Tabel 8 Nilai CF Pada tiap gejala

Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Kode Gejala	Nama Gejala	MB	MD
P1	Kerusakan Struktur Tanah	G1	Tanah Tidak Subur	0.8	0.2
		G3	Berbau Busuk	0.6	0.2
		G4	Kering tidak resap air	0.9	0.1
		G5	Mengandung Sisa Sampah	0.8	0.2
		G7	Perubahan Topografi	0.8	0.1
		G9	Hilang Vegetasi (Tidak ada tanaman yang tumbuh)	1.0	0.2
P2	Kerusakan Tanah Tercemar	G1	Tanah Tidak Subur	0.8	0.2
		G2	pH dibawah 6 (tanah asam) atau pH diatas 8 (tanah basa)	0.7	0.2
		G3	Berbau Busuk	0.6	0.2
		G5	Mengandung Sisa Sampah	0.8	0.2
		G6	Tidak Memiliki Lapisan Humus	0.5	0.1
		G8	Tidak hidup Biota Tanah	0.5	0.2

(Sumber: PT.Socfin Indonesia)

3.6 Perhitungan Metode Certainty Factor (CF)

Berikut ini adalah perhitungan manual dari metode *Certainty Factor* untuk mengetahui jenis penyakit beserta gejalanya:

Rumus yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan. untuk menentukan nilai *Certainty Factor* adalah sebagai berikut :

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

$$CF(h,e1 \wedge e2) = CF(h,e1) + CF(h,e2) * (1 - CF[h,e1])$$

Gambar 1 Rumus *Certainty Factor*

Keterangan:

CF (H,E) : *Certainty Factor* dari hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E.

MB (H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan terhadap hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD (H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan terhadap hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Maka perhitungan *Certainty Factor*nya pada setiap *rule* adalah sebagai berikut MB-MD CF:

Perhitungan *Rule* P1

Total perhitungan nilai CF pada P1 adalah 1.0 atau 100% nilai kemungkinan.

Perhitungan *Rule* P2

Total perhitungan nilai CF pada P2 adalah 0.98 atau 98% nilai kemungkinan.

Tabel 9 Sampel Kerusakan Tanah Untuk Tanaman Karet PT.Socfin Indonesia

Nama Kebun	Nama Kerusakan	Kode Gejala	Nama Gejala	MB	MD	CF	P1
PT.Socfin Indonesia Aek Pamienke	Kerusakan Struktur Tanah	G1	Tanah Tidak Subur	0.8	0.2	0.6	✓
		G3	Berbau Busuk	0.6	0.2	0.4	✓
		G4	Kering Tidak Resap Air	0.9	0.1	0.8	✓
		G5	Mengandung Sisa Sampah	0.8	0.2	0.6	✓
		G7	Perubahan Topografi	0.8	0.1	0.7	✓
		G9	Hilang Vegetasi (Tidak ada tanaman yang tumbuh)	1.0	0.2	0.8	✓

(Sumber: PT.Socfin Indonesia)

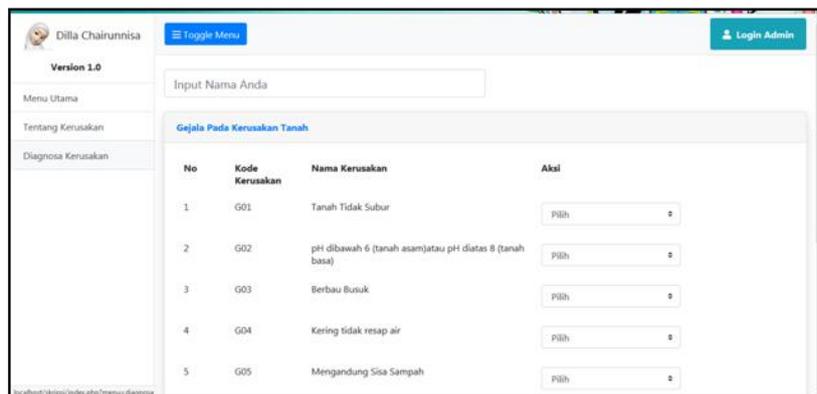
Perhitungan *Rule P1*

Jadi, berdasarkan hasil perhitungan *Certainty Factor* pada gejala tersebut maka dapat disimpulkan nilai CF tertinggi dari perhitungan 1 rule dari kasus diatas adalah jenis *Kerusakan Struktur Tanah* dengan tingkat keyakinan 1.0 atau dengan persentase 100%.

4. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

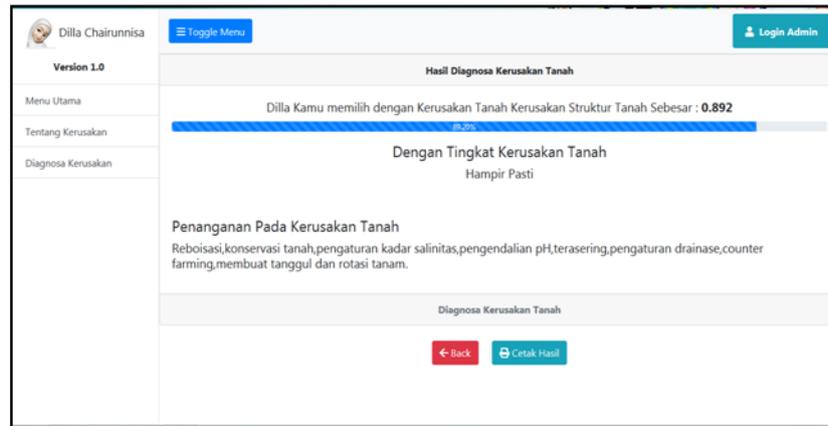
4.1. Tampilan Halaman Diagnosa Kerusakan

Halaman ini memiliki fungsi untuk mendiagnosa kerusakan pada struktur tanah, dengan menginput nama user dan memilih gejala kerusakan yang dialami struktur tanah tersebut. Hal ini menjadi tujuan penting dibuatnya penelitian ini. User dapat mendiagnosa berbagai gejala yang terjadi di kebun. Sehingga mempermudah proses penyelesaian masalah.



Gambar 2. Halaman Diagnosa Kerusakan

Berikut ini adalah tampilan setelah user menekan tombol diagnosa pada halaman diagnosa kerusakan sebelumnya, sistem akan memberikan hasil dari proses diagnosa kerusakan tersebut. Proses yang ditampilkan pada halaman ini adalah persentase tingkat kerusakan yang dialami tanah dan kerusakan apa yang terjadi pada tanah. Pada halaman ini pula terdapat solusi yang disarankan terhadap kerusakan yang terjadi.



Gambar 3. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa Kerusakan

5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan akhir dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, metode *Certainty Factor* dapat diterapkan untuk mengetahui sebuah permasalahan yang terjadi berdasarkan *rule* yang sudah ditetapkan.
2. Berdasarkan penelitian, dalam upaya memodelkan sistem pakar yang dirancang dapat dilakukan dengan menganalisis masalah kemudian dilakukan pemodelan sistem.
3. Sistem yang telah dirancang selanjutnya diuji dan diimplementasikan dengan memasukkan data-data sampel sesuai dengan yang ada pada bab-bab sebelumnya, jika hasil outputnya sesuai dengan data perhitungan manual maka dalam pengujian ini sistem berjalan dengan baik, baik dalam hal menambahkan data ke *database*, perintah update untuk merubah data di *database*.
4. Sistem ini akan menghasilkan website yang dapat memudahkan perusahaan perkebunan dalam mendiagnosa kerusakan struktur tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas izin-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibunda terkasih Ny. Hardiatunyah atas doa dan dukungan, serta arahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Rudi Gunawan, SE., M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer (STMIK) Triguna Dharma Medan. Bapak Dr. Zulfian Azmi, ST., M.Kom., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Marsono, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Dr. Zulfian Azmi, ST., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, arahan, dukungan serta motivasi, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Bapak Widiarti Ristamaya, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan tata cara penulisan, saran dan motivasi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Seluruh Dosen, Staff dan Pegawai di STMIK Triguna Dharma Medan.

REFERENSI

- [1] P. Perkebunan, “Pengolahan Tanah dalam Penyiapan Lahan untuk Tanaman Karet,” 2019. [Online]. Available: <http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/pengolahan-tanah-dalam-penyiapan-lahan-untuk-tanaman-karet/>.
- [2] Sudarmono Ahmad Tahir, “Ekspansi Perkebunan Karet Mengancam Keanekaragaman Hayati dan Penghidupan,” 2015. [Online]. Available: <https://www.bhataramedia.com/5872/ekspansi-perkebunan-karet-mengancam-keanekaragaman-hayati-dan-penghidupan/2015/07/07/>.
- [3] M. Arifin, S. Slamin, and W. E. Y. Retnani, “Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau,” Berk. Sainstek, vol. 5, no. 1, p. 21, 2017.
- [4] R. Rachman and A. Mukminin, “Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Penentuan Minat dan Bakat Siswa SD,” Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform., vol. 4, no. 2, p. 90, 2018.
- [5] M. Muqorobin, P. B. Utomo, M. Nafi’Uddin, and K. Kusri, “Implementasi Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Berbasis Android,” Creat. Inf. Technol. J., vol. 5, no. 3, p. 185, 2019.

BIOGRAFI PENULIS

	Dilla Chairunnisa. Kelahiran Medan, 24 Maret 1997, anak kedua dari lima bersaudara merupakan mahasiswa STMIK Triguna Dharma yang sedang dalam proses menyelesaikan skripsi.
	Dr. Zulfian Azmi, ST., M.Kom. Beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma Medan dan aktif sebagai pengajar pada bidang ilmu Sistem Informasi.
	Widiarti Ristamaya ST., M.Kom. Beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma Medan dan aktif sebagai pengajar pada bidang ilmu Sistem Informasi.