

# APLIKASI PROBABILITAS BAYES DALAM SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS GANGGUAN KEJIWAAN BIPOLAR

Chairisni Lubis<sup>1)</sup>, Agus Budi Dharmawan<sup>2)</sup>, Yulia Dewi, S. Kom<sup>3)</sup>

<sup>1), 2), 3)</sup> Teknik Informatika Universitas Tarumanagara

Jl.S.Parman No.1. Jakarta

Email : [chairisnil@fti.untar.ac.id](mailto:chairisnil@fti.untar.ac.id)<sup>1)</sup>, [agusd@fti.untar.ac.id](mailto:agusd@fti.untar.ac.id)<sup>2)</sup>, [yang.yuliadewi@gmail.com](mailto:yang.yuliadewi@gmail.com)<sup>3)</sup>

## Abstract

Sistem Pakar digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan basis pengetahuan dan mesin inferensi berdasarkan pengetahuan dari seorang pakar. Sistem Pakar ini digunakan untuk mendiagnosis gangguan kejiwaan bipolar berdasarkan basis pengetahuan dari penyakit tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan tingkat keakuratan yang tinggi dan untuk membantu Pakar (dokter kejiwaan). Pada penelitian digunakan 2 macam basis pengetahuan yaitu dengan menggunakan data pebelajaran bipolar saja dan dengan menggunakan data pembelajaran bipolar dan skizofrenia. Tingkat keakuratan yang dicapai dalam penelitian ini mencapai 44.83%

**Kata Kunci:** Bipolar, Probabilitas Bayes, Sistem Pakar

## 1. Pendahuluan

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan salah satu kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang menggabungkan basis pengetahuan (*knowledge base*) dengan mesin inferensi. Dengan menggunakan basis pengetahuan yang ada, Teknologi Informasi yang diterapkan dalam bentuk sebuah aplikasi komputer akan meniru penalaran seorang pakar dengan keahlian yang ada pada suatu basis pengetahuan tertentu. Sistem pakar dapat meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan dalam pemecahan masalah, misalnya masalah kesehatan yang berhubungan dengan kejiwaan yang biasanya memiliki gejala umum yang sama.

Penyakit kejiwaan tergolong sulit untuk didiagnosis dikarenakan beberapa hal seperti kemiripan gejala yang dapat terjadi, enggan berkonsultasi dengan pakar kejiwaan, kondisi pasien yang mengalami gangguan kejiwaan tidak mendukung untuk dimintai keterangan. Selain itu, informasi mengenai gangguan kejiwaan kurang memadai sehingga dapat menyulitkan para pakar untuk memberikan diagnosis terhadap gangguan yang dialami oleh pasien. Kesulitan para pakar dalam mendiagnosis biasanya disebabkan oleh adanya kemiripan gejala-gejala pada gangguan kejiwaan, seperti pada skizofrenia dan afektif bipolar. Maka dari itu, pembuatan aplikasi kali ini berhubungan mengenai sistem pakar untuk membantu pakar dalam mempermudah melakukan diagnosis gangguan bipolar.

Dalam aplikasi sistem pakar ini, pemberian diagnosis gangguan kejiwaan diterapkan dengan menggunakan metode *Bayesian Probability*. Pada metode *Bayesian Probability*, keputusan dihasilkan dengan menaikkan tingkat probabilitas jika *rule* terpicu dan menurunkan tingkat probabilitas jika *rule* tidak terpicu ketika dilakukan diagnosa. Dengan penggunaan metode *Probabilitas Bayes* pada sistem pakar ini, diharapkan aplikasi yang dibuat akan dapat menghasilkan suatu analisis pengambilan keputusan yang tepat dalam mendiagnosis jenis gangguan afektif bipolar berdasarkan akuisisi pengetahuan yang telah dilakukan.

Pada penelitian lain, diteliti pemakaian metode Dempster Shaffer pada fakta berupa gejala penyakit kejiwaan yang digunakan sebagai input pada Sistem Pakar untuk mendiagnosis penyakit kejiwaan Skizofrenia[1]. Paper lain juga membahas penggunaan sistem pakar untuk mendiagnosis tipe penyakit kejiwaan skizofrenia menggunakan Metode Tsukamoto[2].

Pada penelitian ini, digunakan 2 macam basis pengetahuan untuk menunjukkan kemampuan metoda probabilitas bayes dalam mendiagnosis gangguan bipolar. Pertama, digunakan basis pengetahuan bipolar saja dan yang kedua dengan menggunakan basis pengetahuan gangguan bipolar dan penyakit kejiwaan skizofrenia. Penyakit kejiwaan skizofrenia dipilih karena memiliki beberapa gejala yang hampir mirip dengan gejala yang dimiliki gangguan bipolar dalam kelompok yang berbeda.

## 2.1 Probabilitas Bayes

Probabilitas Bayes merupakan interpretasi dari probabilitas kalkulus yang mendefinisikan konsep probabilitas bersyarat sebagai tingkat keyakinan dari seseorang yang percaya bahwa proposisi tersebut benar. Teori ini juga menyatakan bahwa Teorema Bayes dapat digunakan sebagai aturan untuk menyimpulkan dan menduga derajat tingkat keyakinan untuk memecahkan informasi yang baru.

Formula Bayes dinyatakan dengan: [3]

$$P(H | E) = (P(E|H)P(H))/(P(E)) \dots\dots (1)$$

dengan :

P(H|E) : Probabilitas hipotesis H jika diberikan *evidence* E

P(E|H) : Probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H

$P(H)$  : Probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun

$P(E)$  : Probabilitas *evidence* E, dan kemudian dikembangkan menjadi:

$$P(H|E) = \frac{P(E|H)P(H)}{P(E|H)P(H)+P(E|\sim H)P(\sim H)} \dots (2)$$

dengan :

$P(H)$  : Probabilitas hipotesis H benar

$P(E|\sim H)$  : Probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H bernilai salah

$P(\sim H)$  : Probabilitas hipotesis H salah

Dalam metode Bayesian Probability, diperlukan suatu nilai prior probability yang didapatkan dengan rumus:

$$Prior = \frac{\text{frekuensi munculnya evidence E terhadap suatu hipotesis H}}{\text{banyaknya hipotesis H}} \dots (3)$$

Probabilitas Bayes membutuhkan nilai LS dan LN untuk mencari nilai *posteriori odds*. LS (*Likelihood Sufficiency factor*) adalah faktor yang merepresentasikan tingkat kepercayaan pada hipotesis H jika terdapat *evidence* E. Tingginya nilai LS ( $LS > 1$ ) mengindikasikan bahwa aturan tersebut sangat mendukung hipotesis jika *evidence* tersedia, nilai LS didefinisikan sebagai : [3]

$$LS = \frac{P(E|H)}{P(E|\sim H)} \dots (4)$$

LN (*Likelihood Necessity factor*) adalah faktor yang merepresentasikan tingkat kepercayaan pada hipotesis H jika tidak terdapat *evidence* E, rendahnya nilai LN ( $0 < LN < 1$ ) mengindikasikan bahwa aturan tersebut sangat menentang hipotesis jika *evidence* tidak tersedia, sesuai dengan rumus: [2]

$$LN = \frac{P(\sim E|H)}{P(\sim E|\sim H)} \dots (5)$$

dengan :

$P(\sim E|H)$  : Probabilitas tidak munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H bernilai benar

$P(\sim E|\sim H)$  : Probabilitas tidak munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis H bernilai salah.

Pada *rule-based expert system*, *prior probability* atau  $P(H)$ , diubah ke *prior odds*, dengan rumus:

$$O(H) = \frac{P(H)}{(1 - P(H))} \dots (6)$$

Kemudian untuk mendapatkan *posteriori odds*, didapat dengan mengalikan *prior odds* dengan LS atau LN :

$$O(H|E) = LS \times O(H) \dots (7)$$

$$O(H|\sim E) = LN \times O(H) \dots (7)$$

*Posteriori probability* dapat dikembalikan dengan menggunakan *posteriori odds* dengan:

$$P(H|E) = \frac{O(H|E)}{1 + O(H|E)}$$

$$P(H|\sim E) = \frac{O(H|\sim E)}{1 + O(H|\sim E)} \dots (8)$$

Probabilitas Bayes dapat digunakan ketika nilai probabilistik diketahui.

## 2.2 Gangguan afektif bipolar

Gangguan afektif bipolar merupakan salah satu gangguan suasana perasaan (*mood afektif*) yang menunjukkan suasana perasaan pasien dan tingkat aktivitasnya jelas terganggu, dan gangguan ini pada

waktu tertentu terdiri dari peninggian suasana perasaan serta peningkatan energi dan aktivitas (mania atau hipomania), dan pada waktu lain berupa penurunan suasana perasaan serta pengurangan energi dan aktivitas (depresi). Gangguan ini sulit untuk dideteksi karena gejalanya dianggap biasa dialami oleh individu.

Penderita gangguan bipolar dianjurkan untuk tidak terlambat dalam mendapatkan penanganan dan pengobatan. Keterlambatan penanganan akan menyebabkan penderita mengalami kehidupan yang berat dan sulit bersosialisasi dengan lingkungan. Hal ini berisiko tinggi bagi pasien jika akhirnya pasien melakukan kelakuan menyimpang seperti penyalahgunaan obat, narkoba, alkohol, dan bunuh diri.

Gangguan afektif bipolar memiliki beberapa jenis, diantaranya: [4]

1. Gangguan afektif bipolar, episode kini hipomanik (F31.0)
2. Gangguan afektif bipolar, episode kini manik tanpa gejala psikotik (F31.1)
3. Gangguan afektif bipolar, episode kini manik dengan gejala psikotik (F31.2)
4. Gangguan afektif bipolar, episode kini depresif ringan atau sedang (F31.3)
5. Gangguan afektif bipolar, episode kini depresif berat tanpa gejala psikotik (F31.4)
6. Gangguan afektif bipolar, episode kini depresif berat dengan gejala psikotik (F31.5)
7. Gangguan afektif bipolar, episode kini campuran (F31.6)
8. Gangguan afektif bipolar, episode kini dalam remisi (F31.7)
9. Gangguan afektif bipolar lainnya (F31.8)
10. Gangguan afektif bipolar YTT (F31.9)

Pada penelitian ini jenis gangguan bipolar yang akan didiagnosis hanya jenis 1 sampai 6.

Pada penderita gangguan jiwa bipolar, perasaan penderita sering berayun dari tingkat rendah, yaitu depresi kemudian berubah ke atas, menjadi mania. Ketika berada pada tingkat depresi, penderita akan merasa sedih tidak berdaya serta merasa putus asa. Ketika ditingkat mania, penderita akan terlihat riang gembira dan penuh energi. Perubahan perasaan tersebut dapat terjadi beberapa kali dalam sehari. Pada beberapa kasus, gejala mania tercampur dengan gejala depresi yang muncul dalam waktu yang bersamaan [5].

## 2.3 Pengujian dan Pembahasan

Untuk mengetahui tingkat keakuratan Probabilitas Bayes dalam sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit kejiwaan Bipolar ini, maka dilakukan proses pengujian dengan menggunakan program aplikasi yang sudah dirancang. Pengujian dilakukan terhadap data latih dan data uji. Ada 2 macam pengujian yang dilakukan, yang pertama menggunakan data latih penyakit kejiwaan bipolar saja dan yang kedua dengan menggunakan data latih bipolar dan skizofrenia saja. Tujuannya adalah

untuk mengetahui keakuratan sistem pakar yang dirancang dalam mendiagnosis penyakit kejiwaan yang berbeda kelompok.

Data pengujian berupa data rekam medis diambil dari RS Jiwa Dr. Soeharto Heerdjan Grogol. Data rekam medik gangguan kejiwaan bipolar berjumlah 102 data yang terbagi menjadi 73 data latih dan 29 data uji. Data rekam medik gangguan kejiwaan skizofrenia yang digunakan sebagai data latih berjumlah 191 data latih. Gangguan kejiwaan Bipolar yang diuji terdiri dari :

1. Gangguan afektif bipolar, episode kini hipomanik
2. Gangguan afektif bipolar, episode kini manik tanpa gejala psikotik
3. Gangguan afektif bipolar, episode kini manik dengan gejala psikotik
4. Gangguan afektif bipolar, episode kini depresif ringan atau sedang
5. Gangguan afektif bipolar, episode kini depresif berat tanpa gejala psikotik
6. Gangguan afektif bipolar, episode kini depresif berat dengan gejala psikotik

Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan data latih yang berbeda dan pada setiap hasil pelatihan digunakan untuk menguji data latih itu sendiri dan data uji. Dengan demikian akan didapatkan 2 buah hasil pengujian yaitu :

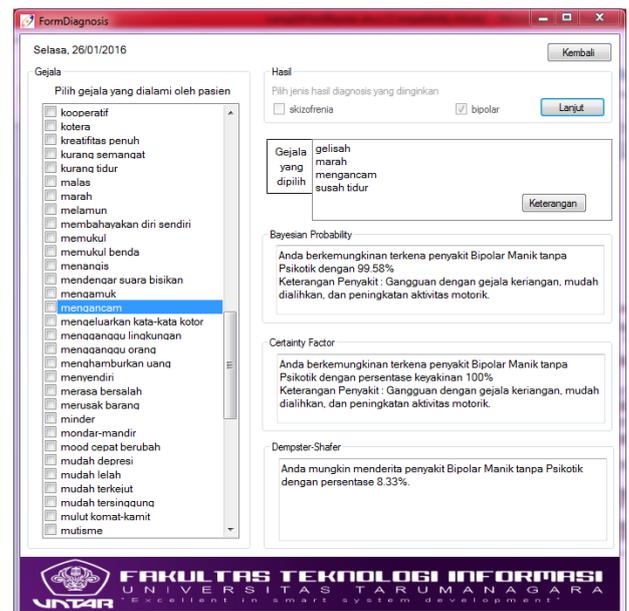
1. Pengujian data latih dan data uji Bipolar dengan menggunakan data latih Bipolar saja
2. Pengujian data latih dan data uji Bipolar dengan menggunakan data latih Bipolar dan Skizofrenia.

Pada pengujian ini, digunakan program aplikasi yang telah dibuat untuk mengetahui apakah hasil penentuan diagnosis gangguan kejiwaan Bipolar sesuai dengan hasil diagnosis pada rekam medik. Untuk memperoleh hasil diagnosis yang lebih akurat, metode *Probabilitas Bayes* dilengkapi dengan suatu cara pengurutan *rule* dalam penghitungan hasil diagnosis. Berdasarkan acuan, tingkat keakuratan yang lebih baik akan diperoleh dengan mengatur *rule* secara *descending*. Karena itu, pengujian dengan metode *Bayesian Probability* pada program aplikasi ini dilengkapi dengan fitur penyusunan *rule* secara *descending*. Penyusunan *rule* secara *descending* ini mengurutkan *rule* dengan nilai *prior* terbesar ke nilai *prior* terkecil pada tiap penyakit.

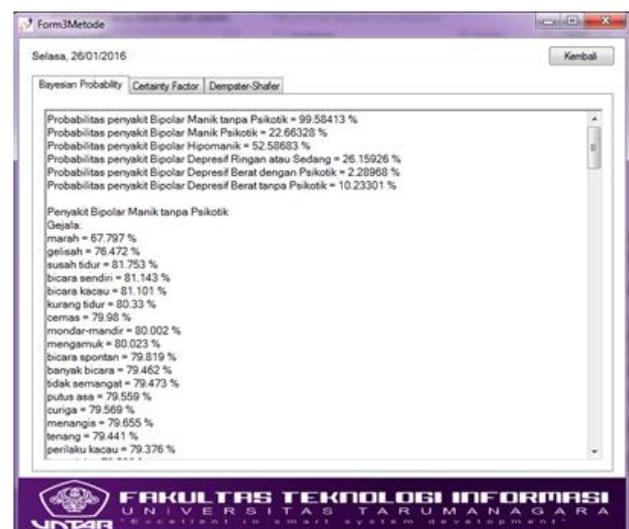
Pada proses pengujian untuk mendiagnosis gangguan Bipolar digunakan Tampilan Modul Diagnosis pada aplikasi yang dirancang untuk memasukkan gejala-gejala yang dialami pasien seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini. Modul diagnosis berfungsi sebagai modul untuk melakukan diagnosis penyakit terhadap gejala-gejala yang terjadi. Pengujian dimulai dengan memilih beberapa gejala yang terpicu pada daftar gejala dengan batas minimal dua buah gejala yang dipilih. Dalam menghasilkan diagnosis gangguan bipolar, aplikasi

mengatur opsi pemilihan jenis gangguan kejiwaan sesuai hasil perhitungan pada modul *rule*.

Opsi jenis gangguan bipolar akan menghasilkan diagnosis yang mempertimbangkan seluruh kemungkinan gangguan kejiwaan bipolar berdasarkan penghitungan nilai-nilai *rule* yang mengacu pada data rekam medik bipolar. Untuk menampilkan hasil diagnosis, pengguna perlu memilih beberapa gejala dan menekan tombol Hitung. Setelah itu, hasil diagnosis dengan metode *Probabilitas Bayes* akan dimunculkan berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada program aplikasi.



Gambar 1 Tampilan Modul Diagnosis



Gambar 2 Tampilan Hasil Perhitungan

Contoh hasil diagnosis gangguan bipolar dengan menggunakan data pembelajaran gangguan bipolar dan penyakit kejiwaan Skizofrenia dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini. Data yang diuji adalah data pembelajaran gangguan bipolar manik tanpa psikotik.

**Tabel 1 Hasil Pengujian** data pembelajaran gangguan bipolar manik tanpa psikotik.

Gejala	Diagnosis Pakar	Probabilitas Bayes
Bicara kacau, marah, mengamuk, curiga, susah tidur	Manik Tanpa Psikotik	Manik Tanpa Psikotik (96.36%)
Kurang tidur, bicara spontan, mood cepat berubah, cemas, merasa bersalah	Manik Tanpa Psikotik	Manik Tanpa Psikotik (99.99%)
Marah-marah, bicara sendiri, mengeluarkan kata-kata kotor, melamun, mondar-mandir, kurang tidur, gelisah, keinginan tidak realistis	Manik Tanpa Psikotik	Manik Tanpa Psikotik (100%)
Ketakutan, sedih, tidak semangat, kurang tidur	Manik Tanpa Psikotik	Manik Tanpa Psikotik (96.6%)
Sulit tidur, gelisah, marah-marah, mengancam	Manik Tanpa Psikotik	Manik Tanpa Psikotik (99.93%)
Gelisah, sulit tidur, bicara kacau, menangis, bingung	Manik Tanpa Psikotik	Depresif ringan atau Sedang (95.12%)
Mengamuk, gelisah, cemas, bicara kasar, merusak barang	Manik Tanpa Psikotik	Manik Tanpa Psikotik (99.92%)
Tenang, gelisah, marah-marah	Manik Tanpa Psikotik	Skizofrenia Residual (91.46%)
Marah-marah, memukul, berteriak, bicara sendiri	Manik Tanpa Psikotik	Manik Tanpa Psikotik (96.41%)

Bicara kacau, banyak bicara, spontan bicara, putus asa, perilaku kacau	Manik Tanpa Psikotik	Manik Psikotik (97.24%)
Gelisah, mudah marah, tidak tenang, sulit tidur, banyak bicara	Manik Tanpa Psikotik	Manik Tanpa Psikotik (99.98%)
tertawa sendiri, bicara sendiri, sulit tidur, mondar-mandir	Manik Tanpa Psikotik	Skizofrenia Paranoid (85.03%)

Dari tabel 1 terlihat bahwa masih ada gejala-gejala yang didiagnosis salah, karena didiagnosis sebagai penyakit lain (warna abu-abu).

Presentasi Kebenaran dengan menggunakan data latih Bipolar saja dapat dilihat pada tabel 2. Dan dengan menggunakan data latih Bipolar dan Skizofrenia, hasilnya dapat dilihat pada tabel 3. Kurangnya pencapaian hasil yang maksimal disebabkan oleh kesalahan diagnosis yang dihasilkan metode Probabilitas Bayes yang dapat mengalami kesalahan jika probabilitas terjadinya gejala tersebut di penyakit lain lebih tinggi dibandingkan dengan probabilitas terjadinya gejala tersebut di suatu penyakit atau prior bernilai 1 yang menjadi nilai awal prior dalam menghitung nilai prior odds.

**Tabel 2 Presentasi Kebenaran** dengan menggunakan data latih Bipolar saja

Data Latih Bipolar	Probabilitas Bayes	
	Benar	Salah
Data Pembelajaran	52	21
<b>Persentase Kebenaran</b>	<b>71.23%</b>	
Data Pengujian	11	18
<b>Persentase Kebenaran</b>	<b>37.93%</b>	

**Tabel 3 Hasil Pengujian** dengan menggunakan data latih Bipolar dan Skizofrenia

Data latih Bipolar & Skizofreni	Probabilitas Bayes	
	Benar	Salah
Data Pembelajaran	44	29
<b>Persentase Kebenaran</b>	<b>60.27%</b>	
Data Pengujian	13	16
<b>Persentase Kebenaran</b>	<b>44.83%</b>	

Berdasarkan pengujian data dengan gabungan basis pengetahuan skizofrenia dan bipolar, metode Bayesian Probability mengalami kesalahan diagnosis karena

terdapat irisan gejala antara gangguan skizofrenia dan gangguan bipolar dengan probabilitas munculnya suatu gejala yang lebih tinggi pada jenis gangguan kejiwaan lainnya.

### 3. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian “Aplikasi Probabilitas Bayes dalam Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Gangguan Bipolar” ini adalah sebagai berikut :

Dari hasil pengujian dengan menggunakan data latih Bipolar saja, persentase kebenaran metoda Probabilitas Bayes sebesar 37.93% dan dengan menggunakan data latih Bipolar dan Skizofrenia, persentase kebenaran metoda Probabilitas Bayes sebesar 44.83%, Metode *Bayesian Probability* dapat memberikan hasil yang benar ketika banyak gejala yang dominan pada penyakit tersebut.

### Daftar Pustaka

- [1] Lubis, Chairisni, Agus Budi Dharmawan, and Zyad Rusdi. "Aplikasi Dempster Shafer Dalam Akuisisi Pengetahuan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Kejiwaan." Karya Ilmiah Dosen Teknik Informatika 1, no. 1 (2016).
- [2] Parwita, Olivia Dwi. "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kejiwaan Skizofrenia Menggunakan Metode Tsukamoto." Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN) 2, no. 1 (2016).
- [3] Muhammad Arhami, Konsep Dasar Sistem Pakar, Andi, Yogyakarta, (2004).
- [4] Depkes RI Direktorat Jendral Pelayanan Medik. Pedoman Penggolongan Dan Diagnosis Gangguan Jiwa Di Indonesia III. Jakarta. Departemen Kesehatan. (1993). h.145-156
- [5] Tirto Jiwo, Mengenal Gangguan Bipolar. Pusat Pemulihan dan Pelatihan Bagi Penderita Gangguan Jiwa. Desa Kalinongko, Purworejo Jawa Tengah, www.tirtojiwo.org (2012)

### Biodata Penulis

**Chairisni Lubis**, memperoleh gelar Sarjana Fisika (Dra), Jurusan Fisika Universitas Indonesia, Depok, lulus tahun 1989. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Ilmu Komputer, Universitas Indonesia, Depok, lulus tahun 2000. Saat ini menjadi Dosen Tetap di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.

**Agus Budi Dharmawan**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Program Studi Sistem Komputer Universitas Tarumanagara, lulus tahun 2007. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.T), Jaringan Cerdas Multimedia, Teknik Elektro, ITS, 2009-2011. Memperoleh gelar Master of Science (M.Sc), Automation, Electrical Engineering, Fahochscule Darmstadt, Germany, 2010-2011. Saat ini menjadi Dosen Tetap di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.

**Yulia Dewi, S. Kom**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Program Studi Teknik Informatika Universitas Tarumanagara, lulus tahun 2016.

