

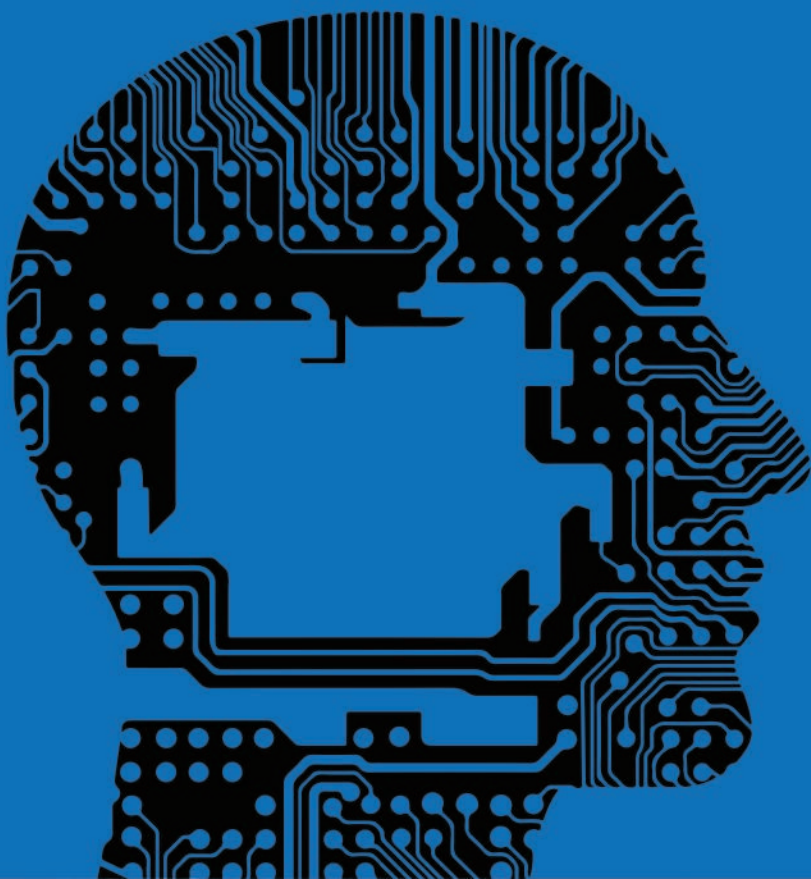
Editor
Ira Zulfa, S.T, M.Cs



BUKU REFERENSI

Sistem Inferensi Fuzzy dengan Metode Mamdani

Richasanty Septima S, S.Si, M.Mat



business formal false quality mimic
uncertain decisions reasoning
selecting recognition application
certain
probability
computers
compared

FUZZY LOGIC



eureka
media aksara
Anggota IKAPI
No. 225/JTE/2021

0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-151-942-9



9 786231 519429

**BUKU REFERENSI
SISTEM INFERENSI FUZZY DENGAN METODE
MAMDANI**

Richasanty Septima S, S.Si, M.Mat



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**BUKU REFERENSI
SISTEM INFERENSI FUZZY DENGAN METODE MAMDANI**

Penulis : Richasanty Septima S, S.Si, M.Mat

Editor : Ira Zulfa, S.T, M.Cs

Desain Sampul : Ardyan Arya Hayuwaskita

Tata Letak : Rizki Rose Mardiana

ISBN : 978-623-151-942-9

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA,
DESEMBER 2023
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021**

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku Referensi yang berjudul "**Sistem Inferensi Fuzzy Metode Mamdani**". Buku Referensi ini diharapkan bisa menjadi tambahan referensi bagi para akademisi dan masyarakat pada umumnya dalam rangka menambah khasanah pengetahuan tentang Penerapan Ilmu Matematika Diskrit khususnya Ilmu Fuzzy. Penulis tentunya menyadari bahwa dalam penulisan buku Referensi ini masih banyak kekurangan sehingga saran dan kritik diterima dengan lapang. Terakhir, semoga buku Referensi ini memberikan manfaat bagi semua, Aamiin.

Takengon, November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1 LOGIKA FUZZY	1
A. Sejarah Logika Fuzzy	1
B. Pengertian Logika Fuzzy	4
C. Kelebihan dan Kekurangan Logika Fuzzy	8
D. Arsitektur Sistem Logika Fuzzy	9
E. Kegunaan dan Penerapan Logika Fuzzy	10
F. Metodologi Desain untuk Sistem Fuzzy	12
BAB 2 HIMPUNAN FUZZY	14
A. Pengertian Himpunan Fuzzy	14
B. Fungsi Keanggotaan.....	17
C. Operasi Dasar Himpunan Fuzzy.....	22
D. Fungsi Implikasi Fuzzy	23
BAB 3 SISTEM INFERENSI FUZZY	25
BAB 4 SISTEM INFERENSI FUZZY METODE	
MAMDANI.....	30
BAB 5 PHP	36
A. Pengertian PHP.....	36
B. Sejarah PHP.....	37
C. Penulisan Kode PHP	38
D. Syntax Dasar PHP.....	41
E. Contoh Penerapan Kode PHP	41
F. Kombinasi PHP dan MySQL	45
G. Fitur dan Karakteristik yang ada pada PHP	45
H. Kelebihan dan Kekurangan PHP	49
BAB 6 MYSQL	50
A. Pengertian MySQL	50
B. Kelebihan dan Kekurangan MySQL	53
C. Cara Kerja MySQL.....	54

BAB 7 STUDI KASUS PENGGUNAAN SISTEM INFERENSI FUZZY DENGAN METODE MAMDANI.....	61
DAFTAR PUSTAKA	89
TENTANG PENULIS	91

DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1	Fitur Unggulan PHP.....	45
Tabel 7. 1	Data Sampel Pemilihan Kosentrasi Jurusan Teknik Informatika	62
Tabel 7. 2	Pembentukan Himpunan Fuzzy	64
Tabel 7. 3	Daftar Aturan Fuzzy.....	69
Tabel 7. 4	Data Sampel Parameter Pemilihan Konsentrasi Jurusan.....	72
Tabel 7. 5	Data Sampel Uji Kinerja	79
Tabel 7. 6	Hasil Perhitungan Fuzzy Mamdani.....	86
Tabel 7. 7	Hasil Pengujian black-box.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Lotfi A. Zadeh (Pengembang Logika Fuzzy)	1
Gambar 1. 2	Fuzzy Logic	3
Gambar 1. 3	Bolen Logiz.....	4
Gambar 1. 4	Konsep Dasar Logika Fuzzy	6
Gambar 1. 5	Contoh 3 Buah Kenaggotaan Fuzzy	7
Gambar 1. 6	Arsitektur Sistem Logika Fuzzy	9
Gambar 2. 1	Himpunan Fuzzy Variabel Umur	16
Gambar 2. 2	Reresentasi Linear Naik	19
Gambar 2. 3	Representasi Linear Turun.....	20
Gambar 2. 4	Representasi Kurna Trapesium	21
Gambar 2. 5	Representasi Kurva Segitiga	21
Gambar 2. 6	Representasi Gaussian.....	22
Gambar 2. 7	Fungsi Implikasi : MIN	23
Gambar 2. 8	Fungsi Implikasi : DOT	24
Gambar 3. 1	Struktur Dasar Fuzzy Inference System	25
Gambar 3. 2	Diagram Blok Sistem Inferensi Fuzzy	29
Gambar 4. 1	Proses Deffuzfikasi	34
Gambar 7. 1	Fungsi Keanggotaan Nilai Indeks Prestasi Komulatif.....	65
Gambar 7. 2	Fungsi Keanggotaan Nilai Mata Kuliah Dasar	65
Gambar 7. 3	Fungsi Keanggotaan Nilai Mata Kuliah Konsentrasi.....	67
Gambar 7. 4	Fungsi Keanggotaan Hasil Fuzzy.....	68
Gambar 7. 5	Fungsi Keanggotaan Baru.....	74
Gambar 7. 6	Tampilan Input Sistem Pemilihan Konsentrasi Jurusan.....	75
Gambar 7. 7	Tampilan Nilai Keanggotaan Fuzzy	76
Gambar 7. 8	Tampilan Daftar Rules dan Grafik output.....	77
Gambar 7. 9	Tampilan Hasil Fuzzifikasi	77
Gambar 7. 10	Tampilan Defuzzifikasi	78



**BUKU REFERENSI
SISTEM INFERENSI FUZZY DENGAN METODE MAMDANI**

Richasanty Septima S, S.Si, M.Mat



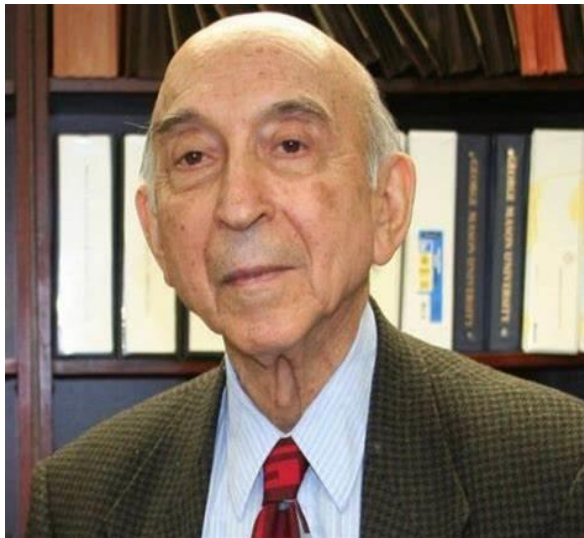
BAB

1

LOGIKA FUZZY

A. Sejarah Logika Fuzzy

Logika fuzzy pertama kali dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh melalui tulisannya pada tahun 1965 tentang teori himpunan fuzzy. Lotfi Asker Zadeh adalah seorang ilmuwan Amerika Serikat berkebangsaan Iran dari Universitas California di Barkeley.



Gambar 1. 1 Lotfi A. Zadeh (Pengembang Logika Fuzzy)

Meskipun logika fuzzy dikembangkan di Amerika, namun ia lebih populer dan banyak dialikasikan secara luas oleh praktisi Jepang dengan mengadaptasikannya ke bidang kendali (control). Saat ini banyak dijual produk elektronik buatan Jepang

BAB 2

HIMPUNAN FUZZY

A. Pengertian Himpunan Fuzzy

Fuzzy set (Himpunan fuzzy) adalah sebuah himpunan yang di dalamnya terdapat elemen yang mempunyai derajat keanggotaan yang berbeda-beda. Ide ini bertolak belakang dengan himpunan, karena keanggotaan dari himpunan tidak akan menjadi anggota kecuali jika keanggotaannya penuh pada himpunan ini. Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item x dalam himpunan A , yang ditulis dengan $\mu_A(x)$, memiliki dua kemungkinan sebagai berikut:

1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
2. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

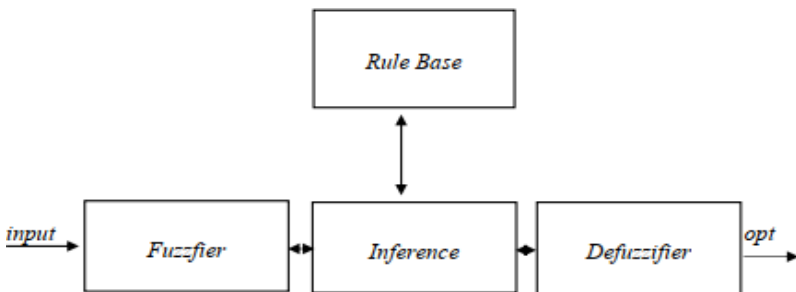
Pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada interval 0 dan 1. Apabila x memiliki nilai keanggotaan Fuzzy $\mu_A(x) = 0$, berarti x menjadi anggota himpunan A , demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan Fuzzy $\mu_A(x) = 1$ berarti x menjadi anggota penuh pada himpunan A . Keanggotaan Fuzzy dengan probabilitas memiliki kemiripan. Kemiripan tersebut menimbulkan kerancuan. Keduanya memiliki nilai pada interval $[0,1]$, namun interpretasi nilainya sangat berbeda antara kedua kasus tersebut. Keanggotaan Fuzzy memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan, sedangkan probabilitas mengindikasikan proporsi terhadap keseringan suatu hasil bernilai benar dalam jangka panjang.

BAB 3

SISTEM INFERENSI FUZZY

Fuzzy Inference System adalah sebuah kerangka kerja perhitungan berdasarkan konsep teori himpunan *fuzzy* dan pemikiran *fuzzy* yang digunakan dalam penarikan kesimpulan atau suatu keputusan (Kusumadewi, 2006). Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan sekumpulan kaidah *fuzzy*, di dalam *fuzzy inference system* terdapat dua buah kaidah *fuzzy*. *Fuzzy Inference system* terbagi menjadi dua metode, yaitu metode sugeno dan metode *fuzzy* mamdani.

Perbedaan dari kedua metode ini terletak pada output yang dihasilkan, proses komposisi aturan dan defuzzifikasi-nya. Pada Metode Sugeno, *output* yang dihasilkan berupa fungsi linear atau konstanta. Sedangkan *output* dari metode *fuzzy* mamdani berbeda dengan hasil tersebut, dimana metode ini menghasilkan *output* berupa suatu nilai pada domain himpunan *fuzzy* yang dikategorikan ke dalam komponen linguistik. Adapun struktur dasar *fuzzy Inference system* dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 Struktur Dasar Fuzzy Inference System

BAB 4

SISTEM INFERENSI FUZZY METODE MAMDANI

Fuzzy Inference System merupakan sebuah kerangka kerja perhitungan berdasarkan konsep teori himpunan fuzzy dan pemikiran fuzzy yang digunakan dalam penarikan kesimpulan atau suatu keputusan (Kusumadewi, 2006). Penarikan kesimpulan ini diperoleh dari sekumpulan kaidah fuzzy, di dalam Fuzzy Inference System minimal harus terdapat dua buah kaidah fuzzy. Fuzzy Inference System terbagi menjadi dua metode, yaitu Metode Sugeno dan Metode Fuzzy Mamdani.

Perbedaan dari kedua metode ini terletak pada output yang dihasilkan, proses komposisi aturan dan defuzzifikasinya. Pada Metode Sugeno, output yang dihasilkan berupa fungsi linear atau konstanta. Output ini berbeda dengan yang dihasilkan oleh Metode Fuzzy Mamdani, dimana metode ini menghasilkan output berupa suatu nilai pada domain himpunan fuzzy yang dikategorikan ke dalam komponen linguistik. Kelemahan dari output berupa fungsi linear atau konstanta adalah nilai output yang dihasilkan harus sesuai dengan nilai yang telah ditentukan, hal ini timbul masalah apabila nilai output tidak sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Output ini dapat dikatakan benar apabila dapat menyajikan output yang ditentukan oleh antesenden (Salman, 2010). Oleh karena itu, Metode Fuzzy Mamdani lebih akurat dalam menghasilkan suatu output berupa himpunan fuzzy.

Metode Fuzzy Mamdani merupakan salah satu bagian dari Fuzzy Inference System yang berguna untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti. Metode Fuzzy Mamdani diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani

BAB

5

PHP

A. Pengertian PHP

Defenisi PHP bisa dijelaskan sebagai berikut:

1. Secara umum

PHP atau Hypertext Preprocessor adalah bahasa pemrograman dengan basic script server-side yang dipakai untuk membuat dan mengembangkan halaman website. PHP disebut sebagai bahasa pemrograman server-side karena dalam prosesnya hanya dilakukan di komputer server saja. Hal inilah yang membedakannya dengan bahasa pemrograman client-side layaknya JavaScript.

2. Menurut Para Ahli

- a. Menurut Arief “ PHP didefenisikan sebagai bahasa pemrograman dalam kelompok HTML, yang dipakai untuk membangun halaman website yang dinamis”.
- b. Menurut Betha Sidik “ PHP adalah bahasa Pemrograman untuk membuat berkas HTML yang akan dieksekusi pada sebuah server web”.
- c. Menurut Nugroho “ PHP merupakan bagian dari bahasa pemrograman HTML, yang dieksekusi menurut sifatnya yang server-side.

PHP Hypertext Preprocessor (PHP) adalah abahasa pemrograman yang memungkinkan pengembang web membuat konten dinamis yang berinteraksi dengan database. PHP pada dasarnya digunakan untuk mengembangkan aplikasi perangkat lunak berbasis web.

BAB

6

MYSQL

A. Pengertian MySQL

Pada tahun 1979 merupakan awal pertama kali MySQL diciptakan, oleh Michael Monthy Widenius, seorang programmer komputer asal Swedia. Monty mengembangkan sebuah sistem database sederhana yang dinamakan UNIREG yang menggunakan koneksi low-level ISAM database engine dengan indexing. Ketika saat itu juga Monty bekerja pada perusahaan bernama TcX di Swedia.

Selanjutnya, pada tahun 1994 TcX pada tahun mulai mengembangkan aplikasi berbasis web, dan berencana menggunakan UNIREG sebagai sistem database. Namun sayangnya, UNIREG dianggap tidak cocok untuk database yang dinamis seperti web. Hingga akhirnya TcX mencoba memperbaiki sistem database miliknya salah satunya ialah mSQL (miniSQL). Namun mSQL versi 1 ini juga memiliki kekurangan, yaitu tidak mendukung indexing, sehingga performanya tidak terlalu bagus.

Dengan tujuan memperbaiki performa mSQL, Monty mencoba menghubungi David Hughes (programmer yang mengembangkan mSQL) untuk menanyakan apakah ia tertarik mengembangkan sebuah konektor di mSQL yang dapat dihubungkan dengan UNIREG ISAM sehingga mendukung indexing. Namun saat itu Hughes menolak, dengan alasan sedang mengembangkan teknologi indexing yang independen untuk mSQL versi 2.

BAB

7

STUDI KASUS PENGGUNAAN SISTEM INFERENSI FUZZY DENGAN METODE MAMDANI

Studi Kasus yang dapat kita selesaikan dengan menggunakan sistem inferensi fuzzy dengan metode mamdani adalah sebagai berikut:

Diketahui data mahasiswa dan mahasiswi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika yang akan menentukan konsentrasi/ jurusan.

Permasalahannya bagaimana menentukan konsentrasi jurusan mahasiswa pada program studi teknik informatika yang mudah menggunakan sebuah sistem dan bagaimana menerapkan *fuzzy inference system* dengan metode *mamdani* pada sebuah sistem penentuan konsentrasi jurusan, sehingga diperoleh akurasi konsentrasi jurusan yang baik dan tepat, dan bagaimana tingkat akurasi hasil pengujian *fuzzy inference system* dengan metode *mamdani* pada penentuan konsentrasi jurusan mahasiswa.

Berikut adalah data sampel pemilihan konsentrasi jurusan Teknik Informatika:

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir. 2014. Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi. Andi.Yogyakarta.
- Ariyanti, Lisa dkk. (2020) "Sistem Informasi Akademik dan Administrasi Dengan Metode Extreme Programming Pada Lembaga Kursus dan Pelatihan" *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)* Vol.1 No.1 Hal: 90-96
- Ardiansyah, dkk., (2021). "Rancang Bangun Sistem Pemilihan Konsentrasi Bagi Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram Menggunakan Logika *Fuzzy* Mamdani Bertingkat Berbasis Website" perpustakaan Universitas Mataram.
- A.S., Rosa dan Shalahuddin, M. 2018. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan erorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Booch, G., James Rumbaugh, Ivar Jacobson. *The Unified Modeling Language User Guide*, Addison Wesley, New York, 2005.
- Decky Irmawan, Khamami Herusantoso (2011) " Penerapan Logika *Fuzzy* sebagai Sistem Penunjang Keputusan Prakiraan Cuaca", e-Indonesia Initiative 2011, Bandung. 2011.
- Fallis, A. . (2013). Bab Ii Landasan Teori. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), Hal:1689–1699
- Kurniadi, dkk (2022), "Implementasi Logika *Fuzzy* Mamdani Pada Sistem Prediksi Calon Penerima Program Keluarga Harapan" *Jurnal Algoritma* Vol. 19; No. 1. Hal 160-171
- Khairuddin dan Yulmaini, (2020), "Implementasi *Fuzzy Inference System* Mamdani Pada Pemilihan Jurusan Di MA AlFatah Lampung" Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian IBI DARMAJAYA Bandar Lampung, Hal: 63-71
- Khairuddin, A. J., & Yulmaini. (2020). Implementasi *Fuzzy Inference System* Mamdani Pada Pemilihan Jurusan Di MA Al-Fatah Lampung. Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian, Hal: 63-71.

- Kusumadewi, Sri, dan Hari Purnomo. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010
- Munir, Rinaldi. *Matematika Diskrit*. Bandung: INFORMATIKA, 2012.
- Nasution, Y. R. (2018). Penerapan Aplikasi Online Angket Persepsi Mahasiswa Terhadap Kinerja Dosen Uin Sumatera Utara Medan. *JISTech*, 3(2), Hal:20- 35.
- Nurhayati, dkk (2023), "Sistem Prediksi Kebutuhan Vitamin A Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani*" *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)* Volume 13 Nomor 1. Hal: 1-10
- Rahmaddeni, Rahmaddeni. "Penerapan Fuzzy Logic dalam Menganalisis Tingkat Pendapatan Akhir Konsultan Produk Multi Level Marketing (Studi Kasus: PT. Orindo Alam Ayu Cabang Pekanbaru)." *Jurnal Sains dan Teknologi Industri* 11, no. 2 (2015): 192-199.
- Septian dan Agoestanto (2023), "Penerapan Logika *Fuzzy Mamdani* Pada Prakiraan Cuaca Harian di Kabupaten Cilacap" *Prosiding Seminar Nasional Matematika* 6, 786-795
- Sutabri, Tata. 2012. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Taufiq. 2013. *Sistem Informasi Manajemen Konsep Dasar, Analisis dan Metode Pengembangan*. Graha Ilmu, Yogyakarta
- Wibowo, S. (2015). Penerapan Logika *Fuzzy* Dalam Penjadwalan Waktu Kuliah. *Informatika UPGRIS*, 1(Juni), 59-77

TENTANG PENULIS



Richasanty Septima S, S.Si., M.Mat lahir di Takengon, 30 September 1985, anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Sandan dan Ibu Nurbaiti. Istri dari Irhamna, S.Hut dan Ibunda dari kedua buah hati Kayla Nafiza Aqilla dan Kendra Abidzar Alghifari. Pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis adalah SDN Lulus 1995, SMPN lulus 1999, SMU lulus 2002. Masing-masing diselesaikan di Takengon Aceh

Tengah, dilanjutkan dengan pendidikan strata satu (S1) di Universitas Syiah Kuala (UNSYIAH) mengambil Program Studi Matematika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) 2008, kemudian melanjutkan program Akta IV di IAIN Araniry Banda Aceh 2009, Dan di tahun 2018 Penulis menyelesaikan Magister strata dua (S2) pada Program Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Saat ini penulis bertugas sebagai Dosen Tetap di Fakultas Teknik Informatika Universitas Gajah Putih Takengon Aceh Tengah. Penulis dapat dihubungi dengan email: richaseptima@gmail.com