

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT OTITIS MEDIA DENGAN MENGGUNAKAN *FORWARD CHAINING*

Alfit Jian Prahmana¹, Alusyanti Primawati², Ari Irawan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI

Jl. Raya Tengah No.80, RT.06/RW.1, Gedong, Kec. Ps.Rebo, Jakarta Timur, Jakarta, Indonesia

¹alfitjp@gmail.com, ²alus.unindra23@gmail.com, ³ariirawanmac@gmail.com

ABSTRAK

Inovasi teknologi yang terus berkembang tidak hanya mempermudah aktivitas sehari-hari, tetapi juga membuka peluang baru untuk peningkatan kualitas hidup. Perkembangan teknologi komunikasi telah mengubah cara kita berinteraksi dan berbagi informasi, memungkinkan akses data yang instan kapan saja dan di mana saja. Efisiensi ini dalam bekerja dan belajar, serta akses pengetahuan yang lebih luas, menjadi bukti manfaat kemajuan teknologi khususnya dibidang kesehatan. Sistem pakar, program komputer cerdas yang meniru kemampuan seorang pakar, meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan kesehatan dengan memberikan diagnosa awal, rekomendasi perawatan, serta pengelolaan data pasien. Implementasi sistem pakar di bidang kesehatan terbukti dapat meningkatkan kualitas pelayanan, memungkinkan tenaga medis membuat keputusan tepat dan cepat berdasarkan data dan analisis yang akurat, sehingga berdampak positif terhadap kesejahteraan pasien. Rumah Sakit harapan dan Doa Bengkulu membutuhkan sistem pakar untuk diagnosis penyakit otitis media. Otitis media, peradangan telinga tengah yang umum pada anak-anak, menggambarkan kebutuhan dukungan medis yang efisien. Penelitian ini mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan *forward chaining* untuk membantu pasien berkonsultasi mengenai gejala otitis media tanpa perlu kunjungan ke rumah sakit.

Kata Kunci: Diagnosa Penyakit, *Forward Chaining*, Penyakit Otitis Media, Sistem Pakar

ABSTRACT

The ever-evolving technological innovations not only simplify our daily activities, but also open up new opportunities to improve our quality of life. The development of communication technology has changed the way we interact and share information, allowing instant access to data anytime and anywhere. This efficiency in working and learning, as well as wider access to knowledge, is the evidence of the benefits of technological advances, especially in the health sector. Expert systems, intelligent computer programs that imitate the abilities of an expert, improve the efficiency and effectiveness of healthcare by providing initial diagnoses, treatment recommendations, and management of patient data. The implementation of expert systems in the health sector is proven to improve the quality of service, enabling medical personnel to make precise and quick decisions based on accurate data and analysis, thus having a positive impact on patient welfare. Rumah Sakit Harapan dan Doa Bengkulu needs an expert system for otitis media disease diagnosis. Otitis media, a common middle ear inflammation in children, illustrates the need for efficient medical support. This research develops a web-based expert system using forward chaining to help patients consult otitis media symptoms without the need for a visit to the hospital

Key Word: Disease Diagnosis, Expert System, *Forward Chaining*, Otitis Media Disease

PENDAHULUAN

Di era digital yang semakin maju, teknologi berkembang pesat untuk memenuhi kebutuhan manusia di berbagai sektor, termasuk kesehatan. Perkembangan teknologi, terutama dalam komunikasi dan perangkat pintar, telah mengubah cara kita berinteraksi dan mengakses informasi, memberikan kemudahan dan efisiensi dalam berbagai aspek kehidupan melalui sistem terkomputerisasi (Baenil Huda & Saepul Apriyanto, 2019). Dalam bidang kesehatan, inovasi teknologi seperti sistem pakar memainkan peran penting dengan meningkatkan kualitas pelayanan melalui

diagnosa awal, rekomendasi perawatan, dan pengelolaan data pasien. Rumah Sakit harapan dan Doa Bengkulu, sebagai fasilitas kesehatan terkemuka di Provinsi Bengkulu, menghadapi tantangan dalam manajemen alur pasien dan sistem pencatatan medis manual (Febriyanto et al., 2024:h.114). Menurut Septiana, (2019) Sistem pakar yang baik harus memiliki beberapa ciri yang mencakup fasilitas informasi yang handal, kemampuan untuk dimodifikasi dengan mudah, dan dapat digunakan pada berbagai jenis komputer, dan kemampuan belajar untuk beradaptasi. Sistem pakar dapat menjadi alternatif sebagai pengganti pakar yang mampu merekomendasi

seperti pakar (Simanjuntak, 2022). Namun, sistem pakar memerlukan kepercayaan penggunaan dan tidak dapat menggantikan keberadaan pakar, karena pakar sebagai validator luaran dari sistem pakar (Prabowo, 2015).

Penyakit otitis media, yang umum pada anak-anak, menambah kompleksitas layanan kesehatan di rumah sakit ini. Dengan demikian, Rumah Sakit Harapan dan Doa Bengkulu memerlukan sistem untuk mempercepat identifikasi penyakit otitis media yang dialami pasien (Yeni Nurjani & Meydi Inda Aditya, 2023). Menurut Suprpto et al., (2023) otitis media adalah infeksi pada telinga tengah yang menyebabkan peradangan (kemerahan dan pembengkakan) dan penumpukan cairan di belakang gendang telinga yang dibedakan menjadi Otitis Media Akut (OMA), otitis media efusi (OME), otitis media supuratif kronik (OMSK), dan otitis Eksterna (OE).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit otitis berdasarkan rangkaian gejala dalam beberapa aturan (rule) yaitu *Forward Chaining* (Jufri & Caniago, 2022). Penelitian ini mengembangkan aplikasi sistem pakar berbasis web menggunakan metode *forward chaining* untuk membantu pasien dalam konsultasi medis tanpa harus datang langsung ke rumah sakit, memanfaatkan basis pengetahuan dari pakar untuk memberikan informasi diagnosa berdasarkan gejala yang dirasakan pasien. Gejala dari pasien menjadi masukan dalam sistem untuk menentukan suatu penyakit (Kurniawan, 2011).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahap, diantaranya observasi, wawancara, studi kepustakaan, dan pengembangan sistem. Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem diantaranya analisis kebutuhan, desain sistem, perancangan kode program, pengujian program, dan penerapan program.

Sistem yang dirancang menggunakan algoritma *Forward Chaining*. Menurut Bayu & Candra, (2024) Ada beberapa komponen dari sistem pakar agar dapat mudah dalam memahami sistem pakar melalui basis pengetahuan (knowledge base) dan Mesin Inferensi (*Inferensi Engine*). *Forward chaining* merupakan teknik pencarian yang dimulai dari fakta yang diketahui dengan fakta

yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari *rule IF-THEN*. Bila ada fakta yang cocok dengan *IF*, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari rule teratas. Setiap rule hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi bisa di lihat pada gambar 1. (Verina, 2015). Penarikan kesimpulan melalui mesin inferensi *forward chaining* merupakan poin penting dalam membangun sistem pakar (Puji Astuti & Pamungkas, 2018).

Pembobotan gejala dan penyakit menggunakan probabilitas klasik. Menurut Sholikhah et al., (2021) Perhitungan bobot dapat menggunakan pengetahuan peluang probabilitas klasik. Probabilitas digunakan untuk mengetahui kemungkinan yang dihitung dari presentasi jumlah premis yang dialami dari sebuah kejadian. Rumus probabilitas klasik didefinisikan sebagai peluang $P(A)$ dengan n adalah banyaknya kejadian, $n(A)$ adalah banyaknya hasil mendapatkan A, Frekuensi relatif terjadi A adalah $\frac{n(A)}{n}$. Berikut tahapan yang dilakukan, antara lain:

1. Mendefinisikan kasus baru dengan melihat gejala yang terpilih
2. Menghitung jumlah gejala yang dipilih dan jumlah gejala yang berada di dalam rule yang saling teridentifikasi.
3. Menghitung peluang probabilitas menggunakan rumus persamaan 1 :

$$P(A) = \frac{\text{Jumlah Gejala Terpilih}}{\text{Total Jumlah Gejala}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

$P(A)$ = Peluang Probabilitas Terhadap A

A = Penyakit

Setelah membangun basis pengetahuan, rule dan mesin inferensi, maka tahap selanjutnya membangun *user interface* dengan basis web. Menurut Hasugian, (2018) web adalah salah satu aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia (teks, gambar, suara, animasi, video) di dalamnya yang menggunakan protokol HTTP (*hypertext transfer protokol*) dan untuk mengakses menggunakan perangkat lunak yang disebut *browser*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akuisi pengetahuan

Basis pengetahuan penyakit yang terhubung dengan otitis ada 8 jenis (lihat Tabel 1). Gejala yang ditemukan 42 jenis. Basis pengetahuan gejala ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 1. Basis Pengetahuan Penyakit

Kode Penyakit	Kolom A
P1	Vertigo
P2	Demam
P3	Diare
P4	Tinnitus
P5	Otitis media efusi
P6	Otitis media akut
P7	Otitis media kronik
P8	Otitis eksterna

Tabel 2. Basis Pengetahuan Gejala

Kode Gejala	Kolom A
G01	Pusing
G02	Kehilangan keseimbangan
G03	Mual dan muntah
G04	Telingan berdenging
G05	Pengelihat kabur
G06	Keringat berlebihan
G07	Suhu tubuh tinggi
G08	menggigil
G09	Sakit kepala
G10	Nyeri otot
G11	Kelelahan
G12	Dehidrasi
G13	Kehilangan nafsu makan
G14	Buang air besar berair
G15	Kram perut
G16	Perut kembung
G17	Demam
G18	Suara berdenging
G19	Kesulitan tidur
G20	Kesulitan konsentrasi
G21	Stress dan kecemasan
G22	Menurunnya fungsi pendengaran
G23	Keluar air jernih ditelinga
G24	Cairan tidak berbau ditelinga
G25	Perasaan penuh ditelinga
G26	Nyeri telinga ditelinga
G27	Bulging atau tonjolan pada telinga
G28	Gangguan pendengaran
G29	Keluar cairan kuning di telinga
G30	Kehilangan pendengaran
G31	Pengeluaran cairan yang terus-menerus atau menetap
G32	Cairan berbau busuk ditelinga
G33	Rasa nyeri pada telinga yang terjadi 1-2 hari
G34	Kadang tidak mendengar
G35	Gatal pada bagian tengah telinga
G36	Nyeri berat pada bagian tengah telinga
G37	Nyeri saat tonjolan didepan telinga ditekan atau saat daun telinga ditarik
G38	Pembekakan kelenjar getah bening dileher
G39	Pembekakan telinga difus
G40	Daun telinga menjadi kemerahan dan membengkak
G41	Peradangan pada kulit telinga
G42	Nanah keluar dari telinga yang terinfeksi

Rule yang berhasil diakuisi dari pakar berdasarkan kumpulan penyakit dan gejala dirancang dalam 8 aturan rule (lihat Tabel 3). Pakar memberikan solusi terhadap setiap hasil diagnosa penyakit otitis media untuk mengobati penyakit yang dialami pasien (lihat Tabel 4).

Tabel 3. Basis Pengetahuan Rule

Kode Rule	Aturan Rule
R1	IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 AND G05 AND G06 THEN P1
R2	IF G07 AND G08 AND G09 AND G10 AND G11 AND G12 AND G13 THEN P2
R3	IF G14 AND G15 AND G16 AND G17 OR P2 THEN P3
R4	IF G18 AND G19 AND G20 AND G21 THEN P4
R5	IF G04 OR P1 AND G13 AND G19 AND G22 AND G23 AND G24 AND G25 THEN P5
R6	IF G03 AND G07 AND G13 OR P2 AND G19 AND G25 AND G26 AND G27 AND G28 AND G29 AND G30 AND G31 THEN P6
R7	IF G32 AND G33 OR P3 AND G34 AND G35 THEN P7
R8	IF G07 AND G32 OR P2 OR P4 AND G36 AND G37 AND G38 AND G39 AND G40 AND G41 AND G42 THEN P8

Tabel 4. Basis Pengetahuan Solusi

Kode Solusi	Solusi
S1	Obat-obatan untuk mengurangi vertigo, Antihistamin. Antikolinergik, benzodiazepin dan obat antiemetik.
S2	Istirahat yang cukup, banyak minum air putih, diberi obat parasetamol dan ibuprofen.
S3	Banyak minum air, diberi obat-obatan loperamide, suplemen probiotik dan hindari makanan terkontaminasi.
S4	Membersihkan kotoran telinga atau mengobati infeksi telinga, diberi obat-obatan amitriptyline untuk mengurangi tinnitus dan mengurangi konsumsi kafein dan alkohol.
S5	Diberi obat-obatan dekongestan, operasi menutup membran timpani.
S6	Pemberian obat-obatan seperti dekongestan dan anti stamin dengan operasi timpa plastik.
S7	Obat tetes telinga, anti nyeri, obat makan, pembersihan telinga secara berskala dan operasi.
S8	Pemberian antibiotik tetes telinga, tetes telinga antijamur untuk infeksi jamur, pemberian acidic solution untuk menyimbangkan pH, diberi obat-obatan parasetamol dan ibuprofen untuk meredakan rasa nyeri, dan antibiotik.

Penerapan Forward Chaining

Untuk membantu mempermudah proses pembahasan Metode Forward Chaining, maka dalam penelitian ini di ambil contoh kasus dengan gejala yang dialami budi G22, G02, P1, G04, G13, G08, P2,P3, G19, G37, P4, G36, G24, G32, Dan G24 sebagai berikut :

Identifikasi P1

$$P(P1(R1)) = \frac{\text{Jumlah Gejala Terpilih}}{\text{Total Jumlah Gejala}} \times 100\%$$

$$P(P1(R1)) = \frac{2}{6} * 100 = 33,3 \%$$

Identifikasi P2

$$P(P2(R2)) = \frac{\text{Jumlah Gejala Terpilih}}{\text{Total Jumlah Gejala}} \times 100\%$$

$$P(P2(R2)) = \frac{2}{7} * 100 = 28,57 \%$$

Identifikasi P3

$$P(P3(R3)) = \frac{\text{Jumlah Gejala Terpilih}}{\text{Total Jumlah Gejala}} \times 100\%$$

$$P(P3(R3)) = \frac{2}{5} * 100 = 40 \%$$

Identifikasi P4

$$P(P4(R4)) = \frac{\text{Jumlah Gejala Terpilih}}{\text{Total Jumlah Gejala}} \times 100\%$$

$$P(P4(R4)) = \frac{1}{4} * 100 = 25 \%$$

Identifikasi P5

$$P(P5(R5)) = \frac{\text{Jumlah Gejala Terpilih}}{\text{Total Jumlah Gejala}} \times 100\%$$

$$P(P5(R5)) = \frac{6}{8} * 100 = 75 \%$$

Identifikasi P6

$$P(P6(R6)) = \frac{\text{Jumlah Gejala Terpilih}}{\text{Total Jumlah Gejala}} \times 100\%$$

$$P(P6(R6)) = \frac{2}{12} * 100 = 16,6 \%$$

Identifikasi P7

$$P(P7(R7)) = \frac{\text{Jumlah Gejala Terpilih}}{\text{Total Jumlah Gejala}} \times 100\%$$

$$P(P7(R7)) = \frac{2}{5} * 100 = 40 \%$$

Identifikasi P8

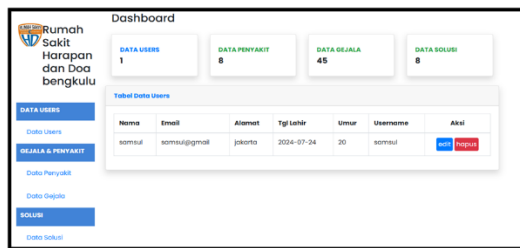
$$P(P8(R8)) = \frac{\text{Jumlah Gejala Terpilih}}{\text{Total Jumlah Gejala}} \times 100\%$$

$$P(P8(R8)) = \frac{5}{11} * 100 = 45 \%$$

Adapun hasil persentase perhitungan bobot terhadap gejala dapat disimpulkan nilai persentase yang paling tinggi yaitu P5 otitis media efusi penyakit yang dialami budi.

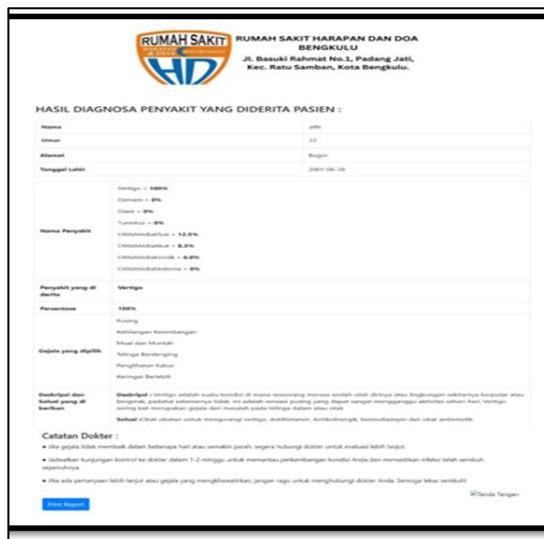
Perancangan Website Sistem Diagnosis Penyakit Otitis Media

Model *forward chaining* diterapkan kedalam website sebagai user interface sistem pakar diagnosa penyakit otitis media. Menu yang disediakan diantaranya pengelolaan data user, gejala, penyakit dan data solusi. Dasbor beranda sistem pakar ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Dashboard Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Otitis

Website hanya dapat digunakan admin untuk pelayanan cepat konsultasi terhadap pasien. Hasil diagnosis ditampilkan dalam bentuk pelaporan diagnosis yang disertai rekomendasi dokter (lihat Gambar 2).



Gambar 2. Hasil Diagnosis Penyakit

SIMPULAN DAN SARAN

Pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit otitis media menggunakan metode forward chaining adalah langkah yang tepat untuk meningkatkan pelayanan konsultasi online. Sistem ini memungkinkan pasien untuk mendapatkan diagnosa awal yang cepat dan akurat, yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan lebih lanjut untuk perawatan medis. Aplikasi ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Pada aplikasi telah disematkan Metode *Forward Chaining* yang digunakan untuk menelusuri penyakit otitis media berdasarkan gejala-gejala yang dialami pada pasien serta adanya probabilitas persentase untuk meningkatkan keakuratan diagnosa penyakit otitis media. Pengembangan sistem untuk penelitian selanjutnya dengan menggunakan pendekatan

metode lain untuk memastikan tingkat kepastian seperti Metode *Certainty Factor*, *Dhempster Shafer* dan lainnya

UCAPAN TERIMA KASIH

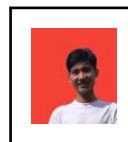
Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Indraprasta PGRI atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama penelitian ini. Penghargaan setinggi-tingginya disampaikan kepada dosen pembimbing materi dan teknik yang telah memberikan bimbingan dan masukan berharga. Tak lupa, terima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan selama proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, N. R. D. P., & Pamungkas, Y. P. (2018). Deteksi Dini Perilaku Penyimpangan Seksual Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*.
- Candra, B. B. A., Yupianti, & Sapri. (2024). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kanker Leher Rahim Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Media Infotama*, 20(1), 9–17.
- Febriyanto, R., Supardi, R., & Rohmawan, E. P. (2024). Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Dalam Diagnosa Kerusakan Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Media Infotama*, 20(1), 113–120.
- Hasugian, S. P. (2018). Perancangan Website Sebagai Media Promosi Dan Informasi. *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 3(1), 82–86.
- Huda, B., & Apriyanto, S. (2019). Aplikasi Sistem Informasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Android dan Web Monitoring (Penelitian dilakukan di Kab. Karawang). *Buana Ilmu*.
- Jufri, M., & Caniango, D. P. (2022). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Otitis Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*.
- Kurniawan, B. (2017). Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut [Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah].
- Nugraha, Y. A. (2021). *Hubungan Berenang Dengan Kejadian Otitis Eksterna*. Universitas Islam Sultan Agung.
- Nurjani, Y., & Aditya, M. I. (2023). Sistem Informasi Layanan Administrasi Desa Koto Tengah Semerap Berbasis Web. *LP2M STMIK Nurdin Hamzah Jambi*, 1–7.
- Prabowo, A. (2015). *Sistem Pakar Menentukan Kerusakan Mesin Kendaraan Bermotor Roda Dua*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Septiana, L. (2019). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android. *Jurnal TECHNO Nusa Mandiri*, 13(2), 89.
- Sholikhah, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. (2021). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*.
- Simanjuntak, D. M. (2022). *Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Komputer Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web*. Universitas Putera Batam.
- Suprpto, Hariati, Suyen Ningsih, O., Solehuddin, Faizah, A., Achmad, V. S., Sugiharno, R. T., Utama, Y. A., Wasilah, H., Tondok, S. B., Kismiyati, & Rahmatillah, N. (2023). Keperawatan Medikal Bedah: Dasar-Dasar Keperawatan Medikal Bedah. In N. Sulung & R. M. Sahara (Eds.), *Jakarta: EGC* (Issue 3). Sumatera Barat: PT. Global Eksekutif Teknologi. Brunner & Suddarth. 2019. “Keperawatan Medikal Bedah.”
- Verina, W. (2015). Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendeteksi Penyakit THT. *Jatisi*, 1(2), 123.

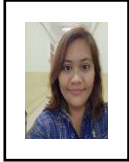
Biografi Penulis

Alfit Jian Prahmana



Mahasiswa tingkat akhir Program Studi Teknik Informatika di Universitas Indraprasta PGRI, sedang menyelesaikan Skripsi tentang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Otitis Media Dengan Menggunakan Forward Chaining. Berpartisipasi dalam Proyek penelitian

terkait Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Otitis Media Dengan Menggunakan Forward. Fokus penelitian Sistem Pakar, Pengembangan Aplikasi Berbasis Web.



Alusyanti Primawati

Dosen tetap pada Program Studi Teknik Informatika, FTIK, Universitas Indraprasta sejak tahun 2010. Pendidikan terakhir yaitu magister ilmu komputer di STMIK Nusa Mandiri pada tahun 2012. Gelar sarjana teknik informatika berhasil diraih pada tahun 2006 dari Universitas Indraprasta PGRI. Fokus bidang ilmu yang ditekuni adalah *machine learning*, *deep learning*, dan *business intelligence*.



Ari Irawan

Dosen tetap pada Program Studi Teknik Informatika, FTIK, Universitas Indraprasta sejak tahun 2010. Sarjana Pendidikan matematika berhasil diselesaikan pada tahun 2010 dan tahun 2013 lulus Pendidikan S2 Pendidikan MIPA di Universitas Indraprasta PGRI. Fokus bidang ilmu yang ditekuni saat ini yaitu Etnomatematika, media pembelajaran, pendidikan matematika, manajemen pendidikan.