



PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT DIABETES PADA REMAJA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

DEVELOPMENT OF AN EXPERT SYSTEM TO DIAGNOSE DIABETES IN ADOLESCENTS USING THE CERTAINTY FACTOR

Hizbullah Sulthan Al Aziz¹, Santi Rahayu²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

Email: hizbullahsulthana@gmail.com^{1*}, dosen02666@unpam.ac.id²

Article Info

Article history :

Received : 21-09-2025

Revised : 22-09-2025

Accepted : 24-09-2025

Published : 26-09-2025

Abstract

Diabetes in adolescents is a serious health problem with an increasing prevalence rate. The main challenge in treating diabetes is accurate and fast diagnosis. This research aims to develop an expert system that can diagnose diabetes in adolescents using the Certainty Factor method. This system is designed to assist adolescents in identifying early symptoms of diabetes and provides an approximate diagnosis based on the selected symptoms. The Certainty Factor method is used to calculate the level of certainty of each diagnosis produced by the system. This research uses a quantitative approach by collecting data from various sources including medical literature and consultation with experts. Test results show that this system has a high level of accuracy in diagnosing diabetes in adolescents, so it can be a useful tool in early detection and management of diabetes

Keywords: Systems, Experts, Diabetes

Abstrak

Penyakit diabetes pada remaja menjadi masalah kesehatan yang serius dengan tingkat prevalensi yang semakin meningkat. Tantangan utama dalam penanganan diabetes adalah diagnosis yang tepat dan cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit diabetes pada remaja menggunakan metode *Certainty Factor*. Sistem ini dirancang untuk membantu remaja dalam mengidentifikasi gejala awal diabetes dan memberikan diagnosa yang akurat berdasarkan gejala yang dipilih. Metode *Certainty Factor* digunakan untuk menghitung tingkat kepastian dari setiap diagnosa yang dihasilkan oleh sistem. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber termasuk literatur medis dan konsultasi dengan ahli. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mendiagnosa diabetes pada remaja, sehingga dapat menjadi alat yang berguna dalam deteksi dini dan pengelolaan penyakit diabetes

Kata Kunci : Sistem, Pakar, Diabetes

PENDAHULUAN

Penyakit diabetes menjadi salah satu masalah kesehatan yang semakin meningkat prevalensinya, tidak terkecuali di kalangan remaja. Diabetes pada remaja dapat memiliki dampak yang serius terhadap kesehatan mereka, serta kualitas hidup dan masa depan mereka. Salah satu tantangan utama dalam penanganan diabetes adalah diagnosis yang tepat dan cepat.

Diabetes adalah kondisi kronis yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) yang tinggi karena gangguan dalam produksi atau penggunaan insulin. Kondisi ini



terjadi karena gangguan dalam produksi, penggunaan atau respon tubuh terhadap insulin, hormon yang diproduksi oleh pankreas untuk mengatur kadar glukosa dalam darah. Ada beberapa jenis diabetes seperti diabetes tipe 1, dimana diabetes tipe 1 ini terjadi ketika sistem kekebalan tubuh menghancurkan sel-sel beta di pankreas yang menghasilkan insulin. Selanjutnya diabetes tipe 2 biasanya terjadi karena resistensi insulin, dimana tubuh tidak merespon insulin dengan baik atau karena produksi insulin yang tidak mencukupi. (Suryati, 2021).

Diabetes merupakan masalah kesehatan global yang meningkat secara signifikan, diperkirakan sekitar 537 juta orang diseluruh dunia menderita diabetes, dengan prediksi meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030. Tipe 2 diabetes merupakan jenis yang paling umum, menyumbang sekitar 90% hingga 95% dari semua kasus diabetes. (Federation, 2021).

Sistem pakar atau *Expert System* merupakan bidang komputer dengan menggunakan komputer untuk bertindak secara cerdas seperti manusia. Tindakan manusia yang ditiru seperti pemikiran, penglihatan, pembelajaran, dan pemecah masalah. Penggunaan sistem pakar dalam mendiagnosis penyakit telah terbukti dapat memberikan hasil yang akurat dan cepat. Namun, masih terdapat tantangan dalam mengatasi ketidakpastian atau variasi dalam gejala penyakit yang dapat mempengaruhi keakuratan diagnosis. (Tongam Evi Panggabean, 2022).

Metode *Certainty Factor* merupakan metode yang menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian atau fakta berdasarkan bukti atau penilaian pakar. *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Dengan memperhitungkan tingkat keyakinan atau ketidakpastian pada setiap gejala yang diamati, metode ini mampu memberikan hasil diagnosis yang lebih akurat dan dapat dipercaya. (Ginting & RMS, 2018).

Dalam konteks ini, pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit diabetes pada remaja menggunakan metode *Certainty Factor* menjadi sebuah langkah yang penting. Dengan menggabungkan pengetahuan medis tentang gejala diabetes pada remaja dan keunggulan teknologi sistem pakar, diharapkan sistem ini dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan deteksi dini, pengelolaan, dan penanganan penyakit diabetes pada remaja secara efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit diabetes pada remaja dengan tingkat akurasi dan kepercayaan yang tinggi menggunakan metode *Certainty Factor*.

Maka dari itu, penulis mengajukan penelitian dengan judul Pengembangan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Diabetes Pada Remaja Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Diharapkan penelitian ini dapat membantu para remaja melakukan diagnosa mandiri sehingga memberikan solusi penanganan pertama.

Kajian Pustaka

1. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem adalah fase penting dari siklus hidup sistem dan melibatkan proses yang panjang dan kompleks seperti identifikasi kebutuhan informasi, perancangan sistem informasi, dan kerjasama dengan semua pihak yang memiliki keterampilan yang berbeda untuk melaksanakan tugas-tugas yang direncanakan.



2. Konsep Dasar Sistem

Di era digitalisasi saat ini, sistem sangat dibutuhkan oleh setiap organisasi, baik bidang pendidikan, pemerintahan, perusahaan maupun kesehatan. Saat ini banyak sekali aktivitas atau kegiatan yang sudah beralih dari proses manual menjadi proses yang menggunakan sistem. (Hastutik et al., 2022)

3. Sistem

Sistem berasal dari bahasa Yunani yaitu *systema* yang berarti suatu keseluruhan yang tersusun dari sekian banyak bagian. Sistem merupakan kumpulan komponen yang terhubung satu sama lain untuk melakukan suatu proses dalam mencapai tujuan tertentu (Saddam, 2024). Sehingga sistem memiliki beberapa bagian yang membentuk sebuah kesatuan yang kompleks

4. Karakteristik Sistem

Sistem memiliki karakteristik atau ciri-ciri sistem yang terdiri dari berbagai elemen untuk membentuk sebuah kesatuan, adanya interaksi, saling ketergantungan dan kerjasama antar elemen dalam mencapai tujuan tertentu. Suatu sistem terdiri dari element, atribut dan relasi

5. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan dan juga merupakan sebuah perangkat lunak yang memiliki basis pengetahuan untuk domain tertentu menggunakan penalaran inferensi menyerupai seorang pakar dalam memecahkan masalah (Winarsih, 2023). Dari penjelasan diatas, sistem pakar berarti salah satu program kecerdasan buatan yang menggabungkan pengetahuan dengan sistem infrensi. Dimana sistem pakar berusaha meniru keahlian dari seorang pakar dalam bidang keahlian tertentu

Sistem pakar akan memberikan solusi berdasarkan informasi yang sudah pernah diterimanya, serta dengan mengajukan pertanyaan – pertanyaan tertentu sampai sistem dapat mengidentifikasi suatu objek yang sesuai dengan informasi yang dibutuhkan dan diketahuinya. (Winarsih, 2023).

6. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan merupakan sub-bidang pengetahuan komputer yang khusus ditunjukan untuk membuat software dan hardware yang sepenuhnya bisa menirukan beberapa fungsi otak manusia (Winarsih, 2023). Sehingga kecerdasan buatan ini merupakan sebuah mesin yang mampu berpikir serta mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia.

Kecerdasan buatan merupakan bagian dari pengetahuan komputer yang berfungsi untuk membuat perangkat lunak dan perangkat keras, yang dimungkinkan untuk meniru salah satu bagian fungsi otak manusia. Dengan demikian maka diharapkan akan menghasilkan komputer yang mampu melakukan pekerjaan yang sebelumnya hanya dikerjakan manusia, sehingga pekerjaan tersebut dapat dikerjakan oleh komputer. (Winarsih, 2023).

METODE PENELITIAN

Analisa sistem merupakan sebuah tahap pengembangan sistem untuk menentukan apa saja yang harus dilakukan untuk memecahkan suatu masalah yang sudah ada dengan mempelajari sistem dan proses kerja untuk mengidentifikasi kelebihan, kekurangan dan peluang untuk perbaikan.



Tahapan analisa yang kurang akurat akan menyebabkan hasil dari pengembangan suatu perangkat lunak akan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Tahapan analisa ini dilakukan setelah tahap perancangan sistem dan sebelum tahap desain sistem. Tahap ini merupakan tahap yang kritis karena kesalahan dalam tahap ini menyebabkan kesalahan pada tahap selanjutnya.

Untuk merancang sebuah sistem yang baik dan sesuai dengan hasil yang diharapkan maka terlebih dahulu harus memperoleh data dan informasi tentang sistem yang telah berjalan. Data dan informasi tersebut didapat dengan menganalisa sistem yang sudah ada dan dari analisa tersebut dapat diketahui kekurangan sistem yang akan disempurnakan pada sistem yang dirancang. Dari hasil analisa sistem berjalan tersebut penulis dapat mengetahui kebutuhan-kebutuhan informasi yang akan dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem adalah tahap dalam proses pengembangan perangkat lunak dimana seluruh sistem perangkat lunak diuji sebagai satu kesatuan. Tujuan utama dari pengujian sistem adalah untuk memastikan bahwa seluruh komponen yang telah diintegrasikan bekerja sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dan berfungsi dengan baik. Pada pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit diabetes ini menggunakan dua teknik pengujian yaitu *blackbox testing* dan *whitebox testing*.

Blackbox Testing

Pengujian *blackbox* adalah teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pemeriksaan fungsi sistem tanpa memeriksa struktur kode. Berikut merupakan pengujian *black box* dari pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit diabetes.

Tabel 4. 3 Pengujian Blackbox Testing

Jenis Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Hasil yang ditampilkan	Keterangan
Login	Berhasil masuk ke sistem jika email dan password benar	Berhasil masuk ke sistem jika email dan password		Diterima
	Muncul pesan error ketika salah memasukan email dan password	Muncul pesan error ketika salah memasukan email dan password		Diterima
Registrasi	Berhasil daftar dan muncul notifikasi berhasil daftar	Berhasil daftar dan muncul notifikasi berhasil daftar		Diterima
	Muncul notifikasi error ketika field tidak diisi	Muncul notifikasi error ketika field tidak diisi		Diterima
Logout	Kembali ke halaman menu login ketika keluar dari sistem	Kembali ke halaman menu login ketika keluar dari sistem		Diterima
Data Gejala	Berhasil menambahkan data gejala	Berhasil menambahkan data gejala		Diterima
	Berhasil menghapus data gejala	Berhasil menghapus data gejala		Diterima
Data Penyakit	Berhasil menambahkan data penyakit	Berhasil menambahkan data penyakit		Diterima
	Berhasil menghapus data penyakit	Berhasil menghapus data penyakit		Diterima



Diagnosa	Berhasil menampilkan hasil diagnosa	Berhasil menampilkan hasil diagnosa		Diterima
Validasi	Muncul pesan error ketika memasukan nama selain karakter huruf	Berhasil menampilkan pesan error		Diterima
	Muncul pesan error ketika email yang dimasukan sudah digunakan	Berhasil menampilkan pesan error		Diterima
Cetak	Berhasil mencetak data pasien	Berhasil mencetak data pasien		Diterima
	Berhasil mencetak hasil diagnosa	Berhasil mencetak hasil diagnosa		Diterima

Whitebox Testing

Pengujian *whitebox* merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pemeriksaan struktur kode dan logika program. Tujuan utama pengujian white box adalah untuk memastikan bahwa kode berfungsi dengan benar, efisien dan bebas dari kesalahan logika. Berikut merupakan beberapa pengujian menggunakan metode *whitebox*

1. Login

Tabel 4. 4 Pengujian *Whitebox Login*

Jenis Pengujian	Source Code	Flow Graph
Login	<pre>function login(Request \$request) { \$data = \$request->validate(['email' => 'required email', 'password' => 'required']); if (Auth::attempt(\$data)) { \$request->session()->regenerate(); return redirect('/admin/diagnosa'); } return back()->with('loginError', 'Gagal Login. Data tidak ditemukan'); }</pre>	

Berdasarkan tabel pengujian login menggunakan metode white box diatas, dapat diketahui nilai *cyclomatic complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 7 - 7 + 2 = 2$$

$$\text{Path 1} = 1, 2, 3, 4, 6, 7$$

$$\text{Path 2} = 1, 2, 3, 5, 7$$



2. Registrasi

Tabel 4. 5 Pengujian Whitebox Registrasi

Jenis Pengujian	Source Code	Flow Graph
Registrasi	<pre>public function Simpanregistrasi(Request \$request){ \$request->validate(['name' => 'required', 'email' => 'required', 'password' => 'required',]); \$data = ['name' => \$request->name, 'email' => \$request->email, 'role' => 'user', 'password' => bcrypt(\$request->password),]; User::create(\$data); Alert::success('Sukses', 'Berhasil Daftar'); return view('/admin/auth/login'); }</pre>	<pre> graph TD 1((1)) --> 2((2)) 2 --> 3((3)) 3 --> 4((4)) 4 --> 5((5)) 5 --> 6((6)) 6 --> 7((7)) </pre>

Berdasarkan tabel pengujian registrasi menggunakan metode white box diatas, dapat diketahui nilai *cyclomatic complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 6 - 7 + 2 = 1$$

$$\text{Path 1} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$

3. Logout

Tabel 4. 6 Pengujian Whitebox Logout

Jenis Pengujian	Source Code	Flow Graph
Logout	<pre>function logout() { Auth::logout(); request()->session()->invalidate(); request()->session()->regenerateToken(); return redirect('/login'); }</pre>	<pre> graph TD 1((1)) --> 2((2)) 2 --> 3((3)) 3 --> 4((4)) 4 --> 5((5)) 5 --> 6((6)) </pre>

Berdasarkan tabel pengujian logout menggunakan metode white box diatas, dapat diketahui nilai *cyclomatic complexity* sebagai berikut:



$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 5 - 6 + 2 = 1$$

$$\text{Path 1} = 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

4. Diagnosa

Tabel 4. 7 Pengujian *Whitebox* Diagnosa

Jenis Pengujian	Source Code	Flow Graph
Diagnosa	<pre>function prosesDiagnosa() { \$pasien_id = session()->get('pasien_id'); \$hasil = 0; \$penyakit_id = ""; \$role = Role::get(); foreach (\$role as \$r) { \$diagnosa = Diagnosa::wherePasienId(\$pasien_id)->wherePenyakitId(\$r->penyakit_id)->whereGejalaId(\$r->gejala_id)->first(); if (\$diagnosa == null) { \$data = ['pasien_id' => session()->get('pasien_id'), 'penyakit_id' => \$r->penyakit_id, 'gejala_id' => \$r->gejala_id, 'nilai_cf' => 0, 'cf_hasil' => 0]; Diagnosa::create(\$data); } } }</pre>	



	<pre> } \$penyakit = Penyakit::get(); foreach (\$penyakit as \$p) { \$diagnosa = Diagnosa::wherePenyakitId(\$p->id)- >wherePasiend(\$pasien_id)->get(); \$diagnosa_hasil = \$this- >hitung_cf(\$diagnosa); if (\$diagnosa_hasil > \$hasil) { \$hasil = \$diagnosa_hasil; \$penyakit_id = \$p->id; } } \$pasien = Pasien::find(\$pasien_id); \$pasien->akumulasi_cf = \$hasil; \$pasien->persentase = round(\$hasil * 100); \$pasien->penyakit_id = \$penyakit_id; \$pasien->save(); return redirect('/admin/diagnosa/keputusan/' . \$pasien_id); } </pre>	
--	--	--

Berdasarkan tabel pengujian diagnosa menggunakan metode white box diatas, dapat diketahui nilai *cyclomatic complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 24 - 22 + 2 = 4$$

$$\text{Path 1} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22$$

$$\text{Path 2} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 29, 21, 22$$

$$\text{Path 3} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22$$

$$\text{Path 4} = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22$$



5. User Responses

Pengujian *user responses* ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan sistem yang telah dibuat dari sudut pandang pengguna atau *user*. Berikut merupakan beberapa pertanyaan yang penulis buat:

Tabel 4. 8 Pertanyaan Kuesioner

No	Pertanyaan
1	Apakah sistem pakar ini mudah dimengerti?
2	Apakah tampilan sistem pakar ini sudah sesuai dengan harapan pengguna?
3	Apakah sistem pakar ini merupakan alternatif yang efektif untuk diagnosa penyakit diabetes?
4	Apakah anda puas dengan hasil diagnosa yang ditampilkan oleh sistem ini?
5	Apakah anda puas dengan saran yang diberikan oleh sistem pakar ini tentang pencegahan penyakit diabetes?

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan seperti:

1. Sistem pakar dirancang dengan mengumpulkan data medis berupa gejala - gejala penyakit diabetes yang digabungkan dengan metode *Certainty Factor*, kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman dan dilakukan pengujian sistem sehingga menghasilkan aplikasi yang mampu melakukan diagnosa penyakit diabetes
2. Metode *Certainty Factor* dapat diimplementasikan ke dalam sistem pakar dengan cara memasukan gejala yang dipilih kemudian sistem pakar ini akan menampilkan hasil akhir berupa nilai keakuratan dari penyakit diabetes
3. Gejala – gejala yang harus dipertimbangkan untuk proses diagnosa merupakan gejala yang relevan dengan penyakit diabetes seperti sering lapar dan haus, sering buang air kecil, penurunan berat badan dan ditambah gejala lainnya. Dengan mempertimbangkan beberapa gejala tersebut, sistem ini akan memberikan diagnosa yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Aldo, D., Nur, Y. S. R., Hulqi, F. Y. A., Lanyak, A. C. F., & Hikmah, R. N. (2022). *Buku Ajar Sistem Pakar*. Insan Cendekia Mandiri.

Amalia Mortara, A., & Desiani, A. (2023). Implementasi Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Katarak. *Jurnal Amplifier Mei*, 13(1), 25–32.

Aprilian, L. V., Setyawan, M. Y. H., & Saputra, M. H. K. (2020). *Memahami Metode Omax dan Promethee pada Sistem Pendukung Keputusan*. CV. Kreatif Industri Nusantara.

Chandra, S., Yunus, Y., & Sumijan, S. (2020). Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor



- untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 2, 4–9.
- Destriana, R., Husain, S. M., Handayani, N., & Siswanto, A. T. P. (2021). *Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase “Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah.”* Deepublish Publisher.
- Diananda, A. (2019). Psikologi Remaja Dan Permasalahannya. *Journal ISTIGHNA*, 1(1), 116–133.
- Fadhillah, R. P., Rahma, R., Sefharni, A., Mufidah, R., Sari, B. N., & Pangestu, A. (2022). Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus Berdasarkan Faktor-Faktor Penyebab Diabetes menggunakan Algoritma C4.5. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 7(4), 1265–1270.
- Fatkurrochman, Muin, M. A., & Priyoatmoko, W. (2021). *Pemrograman Basis Data Bagi Pemula*. NEM.
- Federation, I. D. (2021). *International Diabetes Federation* (10 ed.). IDF Diabetes Atlas. <http://www.diabetesatlas.org/>
- Ginting, N. S. W., & RMS, A. S. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kacang Kedelai Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal KomtekInfo*, 5(2), 36–41
- Harani, N. H., Rifky, M., & Aryanto, D. A. (2022). *Tutorial Pembuatan Website Rental Mobil Dengan PHP*. Penerbit Buku Pedia.
- Hastutik, S., Yulistiyono, A., Nurofik, A., Hertati, L., Ilyas, M., Manap, A., Liana, W., Dwipayana, A. D., Wiyono, D., & Darmaesti. (2022). *Konsep Dasar Sistem Informasi Manajemen*. Yayasan Cendikia Mulia Mandiri.
- Ikhsan, M. (2020). *Belajar Laravel Jadi Gampang*.
- Kusumawati, K., Sitorus, B., & Elita Sari, C. liya. (2023). Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan. *Prosiding*, 4(1), 7–12.
- Maulina, D. (2020). Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak. *Journal of Information System Management (JOISM)*, 2(1), 23–32.
- Musmiah, S. B., Rustaman, N. Y., & Saefudin. (2019). *Selamat Datang Masa Remaja*. Deepublish Publisher.
- Mutakim, I. Z. (2022). *Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kusta Berbasis Web*.
- Patria, H., Anton, A., & Astuti, P. (2021). Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Hewan Kucing. *Simpatik: Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, 1(1), 1–8.
- Praniffa, A. C., Syahri, A., Sandes, F., Fariha, U., Giansyah, Q. A., & Hamzah, M. L. (2023). Pengujian Black Box Dan White Box Sistem Informasi Parkir Berbasis Web Black Box and White Box Testing of Web-Based Parking Information System. *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi*, 1(1), 1–16.
- Pratiwi, H. (2024). *Kecerdasan Buatan Disertai Praktik Baik Pemanfaatannya*. Asadel Liamsindo Teknologi.
- Ramadhani, F. D., & Ardiansyah, M. (2022). *Sistem Prediksi Penjualan Dengan Metode Single Exponential Smoothing & Trend Parabolik*. Pascal Books.



- Riyawan, A., Muharni, S., & Syaputra, M. A. (2019). Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Buah Naga. *International Research on Big-Data and Computer Technology: I-Robot*, 3(1).
- Romadloni, N. T., & Miswanto. (2024). *Sistem Basis Data (Teori dan Praktikum)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Saddam, M. A. (2024). *Perancangan dan Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Scrum*. Deepublish Digital.
- Santi, I. H. (2020). *Analisa Perancangan Sistem*. PT. Nasya Expanding Management.
- Sari, I. P. (2021). *Rekayasa Perangkat Lunak*. UMSU PRESS.
- Sembiring, A. S., Sulindawaty, Manahan, O., Napitupulu, M. H., Hasugian, P. S., Riandari, F., Mahdalena Simanjorang, R., Simangunsong, A., Utami, Y., & Sihotang, H. T. (2019). Implementation of Certainty Factor Method for Expert System. *Journal of Physics: Conference Series*, 1255(1).
- Sesunan, M. F., & Darsin, D. D. (2022). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Di Rsud Menggala). *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, 4(2).
- Silalahi, S. M. C. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Gejala Kecanduan Game Online Berbasis Web Menggunakan Metode Backward Chaining. *TelKa*, 11(2), 175–183.
- Soelistijo, S. A., Lindarto, D., Decroli, E., Permana, H., Sucipto, K. W., Kusnadi, Y., Budiman, Ikhsan, M. R., Sasiarini, L., & Sanusi, H. (2019). *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2019*. PB Perknini.
- Sukiakhy, K. M., Zulfan, Z., & Aulia, O. (2022). Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental Pada Anak Berbasis Web. *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 6(2), 119.
- Suprapti, D. (2020). Hubungan Pola Makan, Kondisi Psikologis, Dan Aktivitas Fisik Dengan Diabetes Mellitus Pada Lansia Di Puskesmas Kumai. *Jurnal Borneo Cendekia*, 2(1), 1–23.
- Suprpto, U. (2021). *Pemodelan Perangkat Lunak*. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Suryati, I. (2021). *Buku Keperawatan Latihan Efektif Untuk Pasien Diabetes Mellitus Berbasis Hasil Penelitian*. Deepublish Publisher.
- Syatriani, S. (2023). *Kualitas Hidup Penderita Diabetes Mellitus*. Rizmedia Pustaka Indonesia.
- Tinungki, Y. L., & Hinonaung, J. S. H. (2023). *Deteksi Dini Penyakit Diabetes Mellitus (DM) dan Obat Tradisional DM Pada Lansia di Kabupaten Kepulauan Sangihe*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Tongam Evi Panggabean, V. W. (2022). *SISTEM PAKAR*. Cattleya Darmaya Fortuna.
- Uminingsih, Nur Ichsanudin, M., Yusuf, M., & Suraya, S. (2022). Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula. *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, 1(2), 1–8.
- Utami, I. D. (2017). *Pemodelan Sistem*. Media Nusa Creative. Wahyuni, K. I. (2020). *Diabetes Mellitus*. Jakad Media Publishing.
- Widodo, Y. B., Anggraeini, S. A., & Sutabri, T. (2021). Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Berbasis Web Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 7(1), 112–123.



Winarsih, S. . S. (2023). *Pengantar Sistem Pakar Studi Kasus Perancangan Sistem Pakar Sehati (Sehat Suami dan Istri)*. Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia.

Wirenviona, R., & Riris, A. A. I. D. C. (2020). *Edukasi Kesehatan Reproduksi Remaja*. Airlangga University Press.