

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM)
Program Studi Teknik Informatika

in the Undergraduate Papers

Siahaan, Yolanda Feronika

2025

Implementasi Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosis Penyakit Ginjal Berbasis Android

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/1105>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING
DALAM MENDIAGNOSIS PENYAKIT GINJAL
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Pada Program Studi Teknik Informatika**

Oleh:

YOLANDA FERONIKA SIAHAAN

NPM: 210840100



**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

PERNYATAAN PENULIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Katolik Santo Thomas, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yolanda Feronika Siahaan
NPM : 210840100
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

1. Menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Santo Thomas Hak Bebas Royalti Nonesklusif (**Non Exclusive Royalty-Free Right**) atas karya ilmiah saya tersebut, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonesklusif ini, Universitas Katolik Santo Thomas berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis /pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Medan

Pada Tanggal: 15 Oktober 2025

Yang menyatakan

Yolanda Feronika Siahaan

Penulis

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : VOLANDA FERONIKA SIAHAAN
NPM : 210840100
Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA
Fakultas : ILMU KOMPUTER
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE FORWARD
CHAINING DALAM MENDIAGNOSIS
PENYAKIT GINJAL BERBASIS
ANDROID

Medan, 15 Oktober 2021

DISTRIK DOLEK
PEMBINA GUTANSA,

OMNIBUS OMNIA

Lotus Marzu Simaga, S.Kom, M.Kom
NIDN. 01200399001



Masdiann Sugala, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0126088202



Desinta Purba, S.T, M.Kom
NIDN. 0111067801

SKRIPSI

IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING DALAM MENDIAGNOSIS PENYAKIT GINJAL BERBASIS ANDROID

Dipersiapkan dan disusun oleh:

YOLANDA FERONIKA SIAHAAN
210840100

Telah Dipersebutkan Didipkan Oleh Penguji
pada Tanggal 15 Oktober 2023



Latar Mateus Sinaga, S.Kom, M.Kom
NIDN: 01200399001

Drs. Lambat Sitorus, M.Kom
NIDN: 0124126801

Penguji III

Saero Pardingotan Sipayang, S.Kom, M.Kom
NIDN: 0111028301

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur yang mendalam dan penuh penghargaan, saya mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Bapak Sumihar Siahaan dan Ibu Riamina Lumbangaol, S.Pd., Gr selaku kedua orang tua tercinta yang menjadi sumber semangat terbesar dalam hidup saya. Terima kasih atas kasih sayang, doa dan pengorbanan yang tiada henti. Meskipun banyak keterbatasan, kalian selalu memberikan yang terbaik sehingga anak pertama ini bisa menempuh pendidikan hingga ke jenjang sarjana. Setiap tetes keringat dan doa kalianlah yang menjadi sumber kekuatan terbesar saya untuk bertahan dan berjuang hingga titik ini. *“Because of your love and prayers, I am here today.”*
2. Adik tersayang Cindy Aulia Siahaan, yang selalu memberi warna dan keceriaan. Terima kasih atas doa, dukungan dan semangat yang luar biasa. kamu adalah alasan saya untuk terus melangkah maju.
3. Bapak Lotar Mateus Sinaga, S.Kom, M.Kom, selaku dosen pembimbing saya yang dengan kesabaran, ketelitian, dan kebijaksanaan telah membimbing, mengarahkan, serta membentuk pola pikir saya dalam menyusun skripsi ini.
4. Sahabat-sahabat seperjuangan, yang selalu hadir dalam suka dan duka, Kehadiran kalian menjadikan perjalanan panjang ini lebih ringan, bermakna, dan meninggalkan kenangan yang indah.

Skripsi ini adalah wujud kecil dari perjuangan panjang yang tidak mungkin saya capai seorang diri. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi tanda bakti, kasih, dan syukur saya kepada semua pihak yang telah memberi arti dalam perjalanan ini.

Hormat Penulis,

Yolanda Feronika Siahaan

ABSTRAK

Penyakit ginjal merupakan masalah kesehatan serius yang sering terlambat terdeteksi karena gejala awalnya kurang dipahami masyarakat, sehingga meningkatkan risiko komplikasi. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem pakar berbasis Android untuk membantu diagnosis awal penyakit ginjal menggunakan metode *Forward Chaining*. Metode ini menerapkan penalaran berbasis aturan (*rule-based reasoning*), di mana gejala pengguna dicocokkan dengan basis pengetahuan yang disusun melalui wawancara dengan pakar medis. Setiap gejala memiliki bobot tingkat keyakinan (*Certainty Factor*) untuk memperkuat hasil diagnosis. Sistem dikembangkan menggunakan Flutter dan terhubung ke basis data MySQL melalui API PHP. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu menampilkan pertanyaan gejala secara interaktif, menyimpan jawaban pengguna, serta memberikan hasil diagnosis berupa jenis penyakit ginjal dengan tingkat keyakinan tertentu. Sistem ini efektif membantu pengguna mengenali indikasi penyakit ginjal lebih dini. Penelitian selanjutnya disarankan menambah data gejala dan memperluas basis pengetahuan agar hasil diagnosis semakin akurat.

Kata kunci: *Sistem Pakar, Forward Chaining, Certainty Factor, Penyakit Ginjal, Android*



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan Kasihnya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini dengan judul **“IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING DALAM MENDIAGNOSIS PENYAKIT GINJAL BERBASIS ANDROID”**. Yang diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh support dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Sumihar Siahaan dan Ibu Riamina Lumbangaol, yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayang, dukungan moral, semangat, serta pengorbanan yang tiada henti. Tanpa doa dan cinta kasih mereka, penulis tidak akan sampai pada tahap ini.
2. Bapak Prof. Dr. Maidin Gultom, SH. M, Hum selaku rektor Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
3. Ibu Desinta Purba, ST, M.kom selaku dekan fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
4. Ibu Masdiana Sagala, S.Kom, M.kom selaku ketua program studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
5. Bapak Lotar Mateus Sinaga, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, motivasi, dan masukan yang sangat berharga dalam setiap tahap penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Staf pegawai Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara yang telah banyak memberikan pelayanan dan kerjasama yang baik dengan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Cindy Aulia Siahaan selaku adik penulis terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu menguatkan saya selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Kehadiran dan motivasimu menjadi sumber kekuatan terbesar bagi saya.

8. dr. Radar Radius Tarigan, Sp.PD-KGH, FINASIM, selaku dokter spesialis yang telah bersedia meluangkan waktu untuk wawancara. Terima kasih atas ilmu, wawasan, dan data berharga yang membantu penyusunan serta penyempurnaan penelitian ini.
9. Pdt. Samuel Sembiring dan Ibu Netty Siahaan, selaku orang tua rohani penulis, beserta seluruh jemaat GPdI Getsemani Pasar Baru, terima kasih atas dukungan, doa, arahan rohani, dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman sepelajaran penulis, team tamborine, kakak, adik, dan abang rohani. Terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu menguatkan penulis. Kehadiran kalian menjadi penghibur, penguat, dan pengingat untuk terus melangkah maju, serta memberi warna indah dalam perjalanan pelayanan dan studi saya.
11. Terakhir Untuk saya sendiri Yolanda Feronika Siahaan terima kasih telah bertahan dan tidak menyerah di tengah setiap proses yang penuh tantangan. Terima kasih sudah berani melangkah meski sering diliputi rasa takut dan ragu. Terima kasih telah terus berjuang, belajar, dan percaya bahwa setiap usaha tidak pernah sia-sia. Setiap air mata, letih, dan doa menjadi bukti dari perjalanan panjang ini. Semoga segala kerja keras yang telah dilakukan menjadi berkat, bukan hanya untuk diri sendiri, tetapi juga bagi banyak orang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi rekan - rekan mahasiswa-mahasiswi dan pembaca maupun bagi siapa yang membutuhkan.

Medan, 15 Oktober 2025

Penulis,

Yolanda Feronika Siahaan

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1.Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Maksud dan Tujuan.....	3
I.4.1 Maksud	3
I.4.2 Tujuan.....	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	4
I.6 Metodologi Penelitian.....	5
I.6.1 Tahapan Penelitian.....	5
I.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
II.1 Sistem Pakar	9
II.1.1 Arsitektur Sistem Pakar	9
II.1.2 Tujuan Dan Manfaat Sistem Pakar Dalam Diagnosis Medis.....	11
II.1.3 Pakar (Expert).....	11
II.2 Diagnosa	12
II.3 Pengertian Ginjal	13
II.4 Penyakit Ginjal.....	14
II.4.1 Jenis Penyakit Ginjal.....	14
II.5 Gejala.....	16

II.6 Metode Forward Chaining	17
II.7 Metode Certainty Factor	19
II.8 Basis Data	20
II.8.1 Operasi Dasar Basis Data	21
II.8.2 MySQL	21
II.9 Android Studio	22
II.10 Flutter & Dart	23
II.11 Visual Studio Code	24
II.12 Pemodelan Data	25
II.12.1 UML (Unified Modeling Language)	25
II.12.2 Use Case Diagram	26
II.12.3 Activity Diagram	28
II.12.4 Diagram Alir (Flowchat)	29
II.12.13 Class Diagram	30
II.14 Penelitian Terdahulu	32
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	37
III.1 Analisis Sistem	37
III.2 Analisis Kebutuhan Sistem	37
III.2.1 Kebutuhan Fungsional	38
III.2.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional	38
III.3 Pengumpulan data	39
III.3.1 Akuisisi Pengetahuan	40
III.3.2 perhitungan manual menggunakan metode FC dan CF	49
III.4 UML (Unified Modeling Language)	56
III.4.1 Use Case Diagram	56
III.4.2 Activity Diagram	58
III.4.2 Class Diagram	65
III.5 Perancangan Basis Data	65
III.5.1 Perancangan Tabel	66
III.5.2 Diagram ERD	69
III.5.3 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	70

III.6 Perancangan Antarmuka (Interface).....	71
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	87
IV.1 Implementasi Sistem	87
IV.2 Antarmuka Sistem.....	87
IV.3 Hasil Sistem.....	107
BAB V PENUTUP	108
V.1 Kesimpulan	108
V.2 Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA.....	110
LAMPIRAN	113



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Perbedaan Pakar Manusia Dan Sistem Pakar.....	12
Tabel II. 2 Simbol Use Case Diagram	27
Tabel II. 3 Activity Diagram	28
Tabel II. 4 Simbol Diagram Alir	29
Tabel II. 5 Simbol- Simbol Class Diagram	31
Tabel II. 6 Peneliti Terdahulu.....	33
Tabel III . 1 Nama Penyakit.....	40
Tabel III . 2 Daftar Gejala.....	41
Tabel III . 3 Aturan Data.....	42
Tabel III . 4 Keputusan Penyakit.....	42
Tabel III . 5 Saran Penanganan	43
Tabel III . 6 Nilai Keterangan (bobot).....	47
Tabel III . 7 Nilai kepastian pakar terhadap gejala penyakit ginjal.....	47
Tabel III . 8 User dan Pakar	52
Tabel III . 9 Tabel User.....	66
Tabel III . 10 Tabel Gejala.....	67
Tabel III . 11 Tabel Penyakit.....	67
Tabel III . 12 Detail Diagnosis	67
Tabel III . 13 Tabel Aturan	68
Tabel III . 14 Tabel Diagnosis.....	68
Tabel III . 15 Tabel Saran	68
Tabel III . 16 Tabel Pertanyaan.....	69
Tabel III . 17 Tabel Jawaban.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Tahapan Penelitian.....	5
Gambar II. 1 Arsitektur Sistem Pakar	10
Gambar II. 2 Anatomi Ginjal.....	13
Gambar II. 3 Rule Forward Chaining	18
Gambar III . 1 Foto Bersama Pakar.....	40
Gambar III . 2 Foto bersama Pasien Ginjal.....	49
Gambar III . 3 Pohon Keputusan.....	51
Gambar III . 4 Use Case Diagram Admin.....	57
Gambar III . 5 Use Case Diagram Pengguna	58
Gambar III . 6 Activity Diagram Buat Akun	59
Gambar III . 7 Diagram Activity Login Pengguna.....	60
Gambar III . 8 Diagram Activity Menu Pengguna	61
Gambar III . 9 Activity Diagram Cek Gejala	62
Gambar III . 10 Activity Diagram Login Admin	63
Gambar III . 11 Activity Diagram Admin.....	64
Gambar III . 12 Diagram Class	65
Gambar III . 13 ERD.....	70
Gambar III . 14 Diagram Alir.....	71
Gambar III . 15 Interface Menu Login	72
Gambar III . 16 Daftar Akun.....	73
Gambar III . 17 Menu Utama Pengguna	73
Gambar III . 18 Interface Daftar Penyakit	74
Gambar III . 19 Interface Tentang Aplikasi	75
Gambar III . 20 Diagnosis Penyakit	76
Gambar III . 21 Interface Hasil Diagnosis	77
Gambar III . 22 Interface Riwayat Diagnosis	77
Gambar III . 23 Interface Halaman Admin	78
Gambar III . 24 Interface Data Pengguna	79
Gambar III . 25 Interface Data Gejala	80
Gambar III . 26 Interface Tambah Dan Edit Gejala	81

Gambar III . 27	Interface Data Penyakit	82
Gambar III . 28	Interface Tambah Dan Edit Penyakit	82
Gambar III . 29	Interface Kelola Pertanyaan	83
Gambar III . 30	Interface Saran	84
Gambar III . 31	Interface Tambah Dan Edit Saran.....	85
Gambar III . 32	Interface Riwayat Diagnosis	85
Gambar III . 33	Interface Data Rule	86
Gambar IV . 1	Halaman Login.....	88
Gambar IV . 2	Daftar Akun	89
Gambar IV . 3	Halaman Utama Pengguna	90
Gambar IV . 4	Daftar Penyakit	91
Gambar IV . 5	Tentang Aplikasi.....	92
Gambar IV . 6	Diagnosis Penyakit.....	93
Gambar IV . 7	Hasil Diagnosis Dan Saran.....	94
Gambar IV . 8	Riwayat Diagnosa	95
Gambar IV . 9	Menu Utama Admin.....	96
Gambar IV . 10	Data Pengguna	97
Gambar IV . 11	Tambah dan Edit Data Pengguna.....	98
Gambar IV . 12	Data Penyakit.....	99
Gambar IV . 13	Edit Dan Tambah Data Penyakit	99
Gambar IV . 14	Data Gejala	100
Gambar IV . 15	Edit Dan Tambah Data Gejala.....	101
Gambar IV . 16	Pertanyaan Gejala	101
Gambar IV . 17	Data Rule	102
Gambar IV . 18	Tambah Dan Edit Bobot Rule	103
Gambar IV . 19	Data Saran	104
Gambar IV . 20	Tambah Dan Edit Data Saran	105
Gambar IV . 21	Riwayat Diagnosis	106

DAFTAR PUSTAKA

- Adilla Laela Tusifaiyah, & Saptono, N. A. Y. (2022). Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit Penyebab Stroke. *Information System Journal*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.24076/infosjournal.2022v5i1.239>
- Ananti, A. T. (2021). Penyakit Ginjal Polikistik Simtomatik: Pencitraan, Patofisiologi, Prognosis, dan Terapi. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)*, 7(3), 176–187.
- Fahrurozi. (2021). Diagnosa Dalam Proses Keperawatan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan 2021*, 21(1), 14–19.
- Gunawan S.Kom M.M.S.I, A., Nigsih S.si M.M, S., & Avrilia Lantana S.Kom M.Kom, D. (2023). *Pengantar Basis Data*. PT. Literasi Nusantara Abadi Grup. [http://repository.unas.ac.id/7504/1/Pengantar Basis Data.pdf](http://repository.unas.ac.id/7504/1/Pengantar%20Basis%20Data.pdf)
- Hidayat, H. R., & Wiguna, W. (2021). Aplikasi Diagnosa Penyakit Tuberculosis Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android. *Jurnal Responsif: Riset Sains Dan Informatika*, 3(1), 20–29. <https://doi.org/10.51977/jti.v3i1.331>
- Hidayat, T., & Ramsari, N. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 3(2), 125–135. <https://doi.org/10.57152/malcom.v3i2.887>
- Juliata Martin Putra S.ST M.T, B., & Fau'adi S.Kom M.T.I, A. (2024). *Belajar Pemograman Mobile dengan Flutter* (W. Kurniawandi (ed.)). Wawasan ilmu. <https://play.google.com/store/books/details?id=zA36EAAAQBAJ>
- Maulana, M. A., Jamaludin, A., Solehudin, A., & Voutama, A. (2023). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal Menggunakan Metode xCertainty Factor Berbasis Website. *INFOTECH Journal*, 9(2), 431–441. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i2.6389>
- Nelly Sofi, & Riza Dharmawan. (2022). Perancangan Aplikasi Bengkel Csm Berbasis Android Menggunakan Framework Flutter (Bahasa Dart). *Jurnal Teknik Dan Science*, 1(2), 53–64. <https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.125>
- Ramdany, S. (2024). Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem

- Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Journal of Industrial and Engineering System*, 5(1). <https://doi.org/10.31599/2e9afp31>
- Rawat, B., Purnama, S., & Mulyati, M. (2021). MySQL Database Management System (DBMS) On FTP Site LAPAN Bandung. *International Journal of Cyber and IT Service Management*, 1(2), 173–179. <https://doi.org/10.34306/ijcitsm.v1i2.47>
- Rohman, M. Z., Utomo, D. S. B., & ... (2022). Impelementasi Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Studi Kasus Diagnosa Penyakit Ginjal. ... *PERSPEKTIF: Journal of ...*, 14(1), 1–16. <http://e-journal.polnes.ac.id/index.php/mediaperspektif/article/view/1502>
- Sari Rahmadani M.Kom, P., & Fatimah S pane M.kom, U. (2018). *Mengenal Metode Sistem pakar* (Fungky (ed.)). Uwais Inspirasi Indonesia. https://play.google.com/store/books/details?id=IYV_DwAAQBAJ
- Sembiring, A., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2021). Sistem Pakar Berbasis Mobile Untuk Diagnosis Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 6(1), 139–148. <https://doi.org/10.29100/jupi.v6i1.1932>
- Setiyani, L. (2019). [*Software Engineering*] Lila Setiyani , S . T , M . Kom. May, 20–25.
- Sutojo S.Si , M.Kom, T., Mulyanto S.Si, M.kom, E., & Suhartono, V. . D. (2011). *Kecerdasan Buatan* (B. Rini W (ed.)). ANDI Yogyakarta.
- Syafitri, Y. (2016). Pemodelan Perangkat Lunak Berbasis UML Untuk Pengembangan Sistem Pemasaran Akbar Entertainment Natar Lampung Selatan. *Cendikia*, 12(1), 31–39.
- Tandra, H. (2018). *Dari Diabetes Menuju Ginjal*. PT.Gramedia Pustaka Utama. <https://play.google.com/store/books/details?id=oMx1DwAAQBAJ>
- Usman Syahrul. (2020). PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR DAN FORWARD CHAINING PADA SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT GINJAL APPLICATION OF CERTAINTY FACTOR AND FORWARD CHAINING METHODS IN EXPERT SYSTEM TO DIAGNOSE KIDNEY DISEASE Syahrul Usman 2. *IJI Publication*, 1(1), 21–32.

- W.Sudoyo, A., Setiyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata K, M., & Setiati, S. (2009). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* (5th ed.). Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam.
- Zalukhu, A., Swingly, P., & Darma, D. (2023). Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart. *Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri*, 4(1), 61–70. <https://ejurnal.istp.ac.id/index.php/jtii/article/view/351>

