

IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR UNTUK SKRINING KANKER PROSTAT MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Suprpto¹, Kenty Wantri Anita²

¹Fakultas Ilmu Komputer (Sistem Informasi, Universitas Brawijaya), Jl Veteran Malang 65145

²Fakultas Kedokteran (Kedokteran, Universitas Brawijaya), Jl Veteran Malang 65145

***Email korespondensi:** spttif@ub.ac.id

Received: 27 05 2026 – Revised: 29 07 2026 - Accepted: 04 08 2026 - Published: 05 08 2026

Abstrak. Secara global, diperkirakan kanker prostat menempati urutan ke-4 kanker paling umum pada manusia setelah paru-paru, prostat, dan kanker kolorektal dengan total 1,3 juta penderita. Angka kejadian kanker pada pria, kanker prostat menempati urutan ke-2 yaitu sekitar 13,5% setelah kanker paru-paru 14,5%. Pada tahun 2030 diperkirakan kejadian kanker prostat akan meningkat dengan bertambahnya jumlah penduduk. Diagnosa kanker prostat dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopi dari jaringan core biopsy, kerokan atau prostatectomy. Proses diagnosis kanker prostat dilakukan oleh dokter patologi masih menggunakan pengamatan secara visual di bawah mikroskop. Banyak pasien yang datang ke rumah sakit ketika gangguan fungsi prostat sudah masuk kategori kanker prostat. Padahal jika terdeteksi lebih awal maka masih ada peluang penyembuhan yang lebih baik. Sedikitnya orang yang mengakses informasi terkait ketidaknormalan fungsi prostat ini menjadi salah satu sebab pasien datang sudah pada kondisi stadium lanjut. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi bergerak berbasis android yang bisa digunakan untuk melakukan skrining kanker prostat, sehingga selain dapat mengakses informasi tentang kelainan fungsi prostat, juga bisa memanfaatkannya untuk melakukan simulasi deteksi kelainan fungsi prostat yang disediakan. Berdasarkan hasil pengujian akurasi hasil keluaran sistem dengan diagnosa pakar adalah 93,33%. Sedang pengujian fungsional diperoleh hasil validitas 100%.

Kata kunci: Sistem pakar, kanker prostat

PENDAHULUAN

Kanker prostat merupakan penyakit keganasan pada sistem urogenital, yang merupakan kanker paling umum kedua pada pria dan menjadi salah satu penyebab kematian. Bahkan diperkirakan satu dari sembilan pria akan didiagnosis menderita kanker prostat dalam hidup mereka (Safriadi & Novesar, 2021).

Kanker merupakan penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel abnormal yang tidak terkendali di dalam tubuh. Pertumbuhan sel abnormal ini dapat merusak sel normal di sekitarnya dan di bagian tubuh yang lain. Kanker merupakan penyebab kematian kedua terbanyak di seluruh dunia. Kanker sering menyebabkan kematian, karena penyakit ini umumnya tidak menimbulkan gejala pada awal perkembangannya. Akibatnya, kondisi ini baru terdeteksi dan ditangani setelah mencapai stadium lanjut.

Penyebab utama kanker adalah perubahan (mutasi) genetik pada sel sehingga sel tersebut tumbuh tidak normal. Sebenarnya, tubuh memiliki mekanisme sendiri untuk menghancurkan sel abnormal ini. Namun, bila mekanisme tersebut gagal, maka sel abnormal akan tumbuh secara tidak terkendali. Faktor yang dapat memicu pertumbuhan sel kanker berbeda-beda, tergantung pada jenis kankernya. Meski demikian, tidak ada jenis kanker yang spesifik hanya dipicu oleh satu faktor.

Gejala yang timbul akibat kanker juga bervariasi, tergantung pada jenis kanker dan organ tubuh yang terkena. Beberapa keluhan yang sering dialami penderita kanker adalah: muncul benjolan, nyeri di salah satu bagian tubuh, pucat, lemas, dan cepat lelah, berat badan turun secara drastis, gangguan buang air besar atau buang air kecil, batuk kronis, memar dan perdarahan secara spontan dan lain sebagainya.

Untuk memastikan apakah pembesaran kelenjar prostat dikarenakan BPH atau karena kanker prostat, maka perlu dilakukan skrining kanker prostat yaitu tes Prostate Specific Antigen (PSA). Tes PSA bisa untuk mendeteksi kanker prostat stadium awal, terutama pada mereka yang memiliki banyak faktor risiko (Echeverri et al., 2022).

Di beberapa negara maju, sebagai bagian dari tata laksana penyakit kanker maka dilakukan sistem skrining yang bisa diakses secara umum. Setiap tahun, American Cancer Society menerbitkan ringkasan panduannya untuk deteksi dini kanker, data dan tren dalam tingkat skrining kanker, dan isu-isu tertentu yang terkait dengan skrining kanker. American Cancer Society memastikan pemanfaatan skrining kanker untuk pria dan wanita dan tentang kepatuhan pria dan wanita untuk beberapa tes skrining yang direkomendasikan. (Smith et al., 2019)

Skrining kanker prostat dilakukan untuk menemukan gejala adanya kanker pada orang dewasa dengan usia di atas 60 tahun. Salah satu gejala klinis adanya ketidaknormalan kelenjar prostat yaitu adanya pembesaran kelenjar prostat sehingga terganggunya saluran kemih (uretra)/ lower urinary tract symptoms (LUTS). Penyakit pembesaran prostat ini dikenal sebagai BPH (Benign Prostatic Hyperplasia) (Devlin et al., 2021).

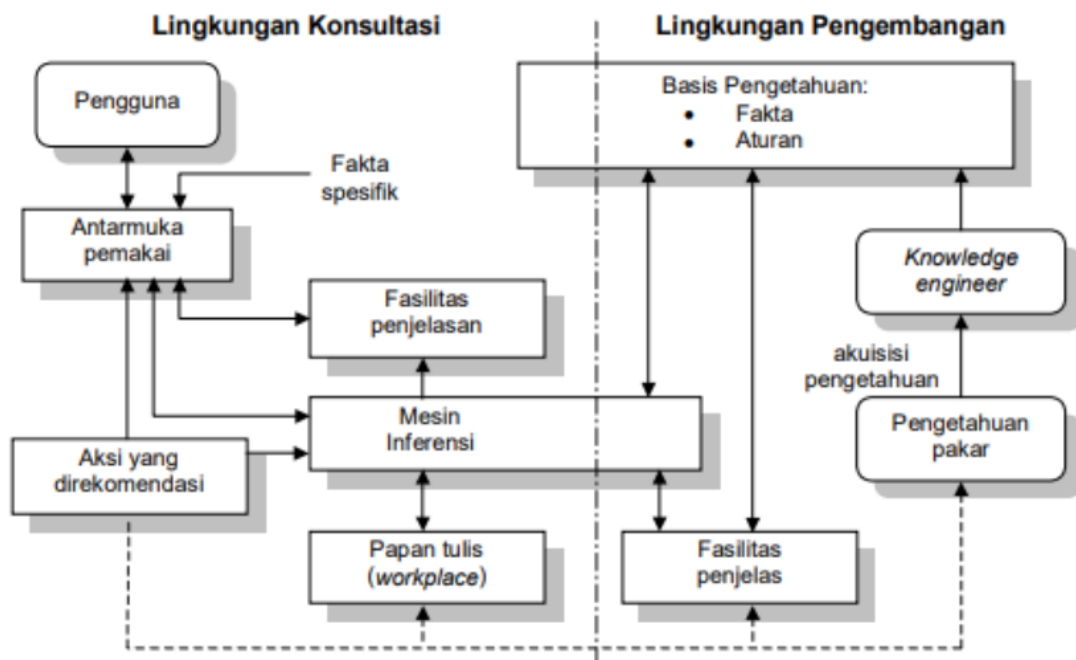
MASALAH

1. Banyak penderita ketidak normalan fungsi prostat datang ke fasilitas kesehatan dalam kondisi sudah akut. Skrining kanker prostat perlu dilakukan untuk menemukan gejala adanya kanker pada orang dewasa dengan usia di atas 60 tahun. Salah satu gejala klinis adanya ketidaknormalan kelenjar prostat yaitu adanya pembesaran kelenjar prostat sehingga terganggunya saluran kemih (uretra)/ *lower urinary tract symptoms* (LUTS). Penyakit pembesaran prostat ini dikenal sebagai BPH (*Benign Prostatic Hyperplasia*). Olehkarena itu penelitian ini bertujuan Bagaimana mengimplementasikan metode forward chaining dan certaining factor untuk skrining ketidaknormalan fungsi prostat.

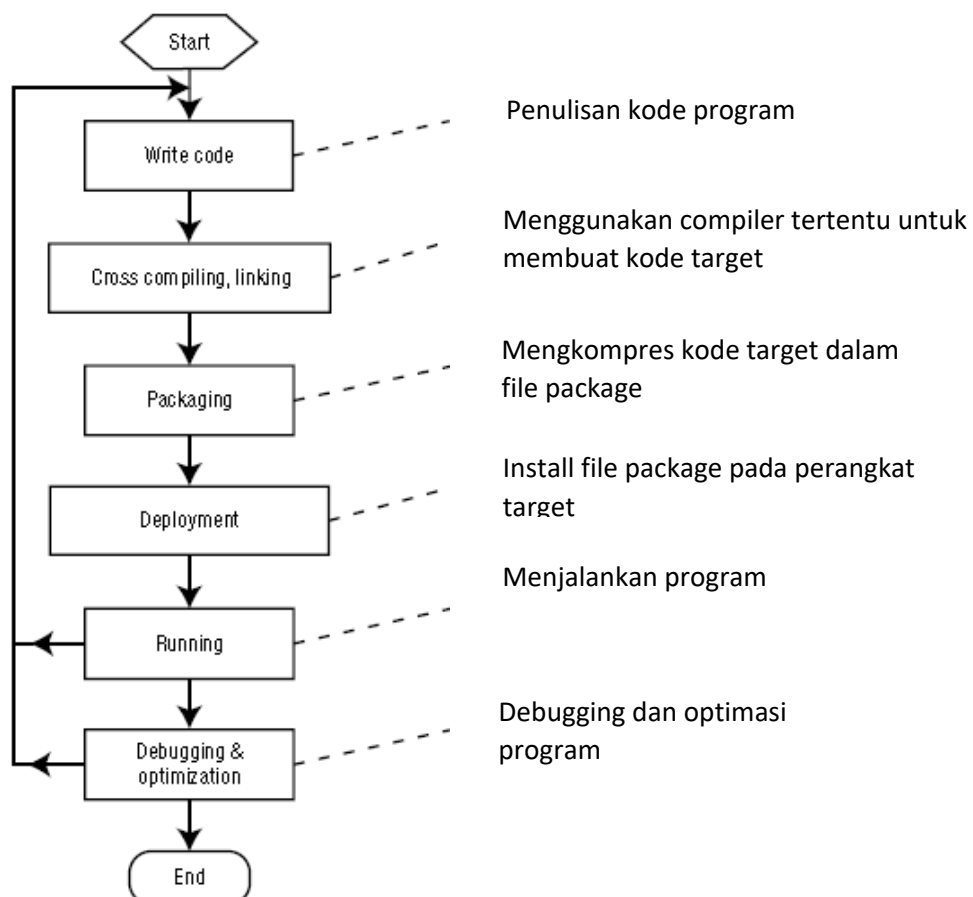
METODE PELAKSANAAN

Penelitian yang dilakukan saat ini fokus untuk skrining ketidaknormalan fungsi prostat, dengan tujuan yaitu:

- a. Deteksi Dini: Dengan aplikasi android yang dibuat bisa membantu dalam deteksi dini kanker prostat. Dengan melakukan skrining secara teratur, aplikasi dapat membantu pengguna mengidentifikasi perubahan yang mungkin terjadi pada prostat mereka lebih awal daripada jika mereka hanya mengandalkan pemeriksaan medis rutin.
- b. Peningkatan Akses: Aplikasi ini dapat membantu memperluas akses masyarakat ke alat skrining kanker prostat. Terutama bagi mereka yang tidak memiliki akses mudah ke fasilitas medis atau tinggal di daerah yang terpencil, aplikasi ini dapat menjadi alat yang sangat berharga.
- c. Edukasi: Aplikasi ini dapat berfungsi sebagai sumber informasi dan edukasi tentang kanker prostat. Pengguna dapat mempelajari lebih lanjut tentang faktor risiko, gejala, dan tindakan pencegahan kanker prostat melalui aplikasi tersebut.
- d. Kesadaran Masyarakat: Melalui kampanye edukasi dan promosi, aplikasi ini dapat membantu meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya skrining kanker prostat dan upaya pencegahan.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

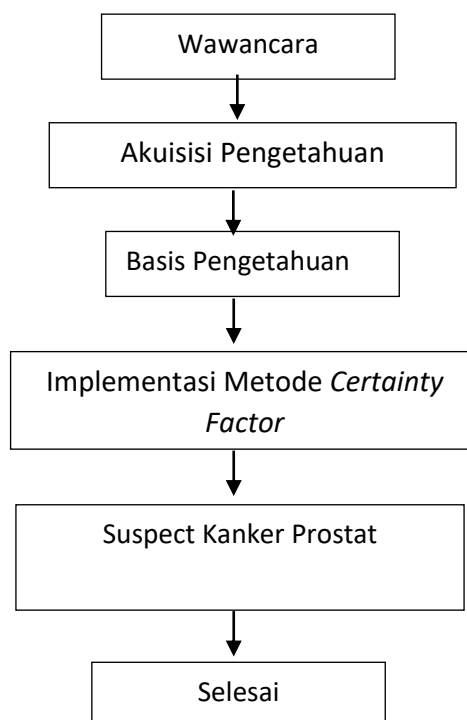


Gambar 2. Proses pengembangan aplikasi sistem pakar

Tahapan selanjutnya yaitu implementasi, yang tujuannya menerapkan semua konsep yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya menjadi aplikasi yang siap pakai. Untuk implementasi ini memakai Java sebagai bahasa pemrograman pada IDE Android Studio. Tahapan implentasi aplikasi android ditunjukkan pada Gambar 2. Setelah pengembangan maka dilakukan tahap pengujian. Tujuan dari dilakukannya tahapan pengujian yaitu untuk melakukan validasi juga memverifikasi dari hasil Implementasi agar bisa memenuhi kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar yang dikembangkan bertujuan untuk membantu proses skrining awal kanker prostat secara digital berbasis Android. Aplikasi ini dirancang sebagai alat bantu untuk masyarakat dan tenaga medis dalam melakukan identifikasi dini terhadap potensi kanker prostat berdasarkan gejala klinis, hasil pemeriksaan laboratorium (seperti PSA), dan faktor risiko personal. Dengan meningkatnya prevalensi kanker prostat di Indonesia, sistem ini menjadi solusi alternatif untuk mempercepat deteksi dini tanpa harus langsung berkonsultasi ke rumah sakit.



Gambar 3. Algoritma Sistem Pakar Metode *Certainty Factor*

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan gejala kanker prostat untuk di implementasikan selanjutnya ke basis pengetahuan sistem pakar. Setelah melakukan wawancara langsung dengan dokter spesialis patologi anatomi maka dilanjutkan dengan akuisisi pengetahuan dengan menerapkan beberapa rules gejala. Basis pengetahuan kanker prostat dinyatakan dalam tabel 1.

Tabel 1. Basis pengetahuan kanker prostat

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai CF (Gejala Kanker)	Nilai CF (Bukan Gejala Kanker)	Keterangan
G1	Nyeri	0,6	0,2	Nyeri di daerah panggul atau saat berkemih sering muncul pada gangguan prostat.
G2	Sulit memulai atau menghentikan urinasi	0,8	0,3	Hambatan pada aliran urin merupakan gejala khas gangguan prostat.
G3	Aliran urin lemah atau tersendat	0,7	0,3	Menandakan adanya obstruksi saluran akibat pembesaran atau massa di prostat.
G4	Sering buang air kecil (nokturia)	0,9	0,4	Terjadi karena gangguan pengosongan kandung kemih akibat tekanan prostat.
G5	Sensasi tidak lampias setelah berkemih	0,7	0,3	Sisa urin di kandung kemih sering terjadi akibat gangguan fungsi prostat.

Kaidah Diagnostik (Rules)

- Jika terdapat ≥ 3 gejala utama dengan $CF \geq 0.6$, maka $\rightarrow$ Kemungkinan tinggi gejala kanker prostat.
- Jika terdapat 2 gejala utama dengan CF antara 0.4–0.6, maka $\rightarrow$ Kemungkinan sedang (perlu pemeriksaan lanjutan).
- Jika hanya 1 gejala dengan $CF < 0.4$, maka $\rightarrow$ Bukan gejala kanker prostat (kemungkinan jinak atau BPH).

Rumus Kombinasi Certainty Factor

Untuk menggabungkan beberapa nilai CF dari gejala yang berbeda:

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2(1 - CF_1)$$

Proses ini dilakukan berulang untuk semua gejala yang terpilih agar diperoleh total keyakinan sistem terhadap diagnosis.

Pengujian dilakukan dengan pengujian fungsional dan pengujian dengan data uji. Untuk pengujian fungsional dinyatakan dalam tabel 2 dan pengujian menggunakan data 15 uji seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian fungsional

Kode	Kebutuhan	Detail	Status Uji
FR-01	Onboarding & Profil	Umur, riwayat keluarga, komorbid, persetujuan privasi	Valid
FR-02	Kuesioner Gejala	5 pertanyaan standar; skala keyakinan (0–1)	Valid
FR-03	Input PSA	Manual; satuan ng/mL; validasi rentang	Valid
FR-04	Mesin Inferensi	Certainty Factor/Fuzzy; hasil skor 0–100%	Valid
FR-05	Kategori Risiko	Rendah/Sedang/Tinggi + saran tindak lanjut	Valid
FR-06	Riwayat & Detail Konsultasi	Tersimpan lokal; dapat difilter & dicari	Valid
FR-07	Ekspor/Bagikan	PDF ringkas untuk pasien/tenaga kesehatan	Valid
FR-08	Manajemen Basis Pengetahuan	Admin tambah/edit gejala, bobot CF, aturan	Valid

Untuk pengujian fungsional diperoleh hasil validasi 100%

Untuk pengujian sistem pakar dengan 15 data uji diperoleh hasil satu hasil dinyatakan tidak valid, oleh karena itu akurasi 93,3%

Tabel 3. pengujian menggunakan data 15 uji

ID	G1	G2	G3	G4	G5	CF_tota I	Diagnosis
1	0	0,2	0	0,2	0	0,31	bukan gejala kanker
2	0,2	0,4	0,2	0,7	0,2	0,56	bukan gejala kanker
3	0,4	0	0,4	0,2	0	0,55	bukan gejala kanker
4	0,6	0,4	0	0	0,2	0,63	gejala kanker
5	0,2	0,6	0,4	0	0,4	0,76	gejala kanker
6	0	0,8	0,2	0,2	0	0,75	gejala kanker
7	0,4	0,6	0,4	0,2	0,2	0,8	gejala kanker
8	0,6	0,8	0,6	0,4	0,2	0,93	gejala kanker
9	0,8	0,8	0,6	0,6	0,4	0,96	gejala kanker
10	0,6	1	0,8	0,8	0,6	0,99	gejala kanker
11	0,8	0,6	0,2	0,8	0,4	0,95	gejala kanker
12	0,2	0,8	0,8	0,2	0,2	0,9	gejala kanker
13	1	0,6	1	0	0,6	0,96	gejala kanker
14	0,8	0,4	0,8	0,8	0,8	0,98	gejala kanker
15	1	1	1	1	1	1	gejala kanker

Kesimpulan

Sistem diagnosa kanker prostat yang dibangun berbasis android merupakan upaya bagi pengguna melakukan deteksi dini terhadap kanker prostat. Sistem ini dibangun dengan menggunakan metode Certainty Factor, dengan cara menghitung nilai CF interpretasi pakar. Kemudian sistem akan memilih penyakit dengan nilai bobot terbesar, Sehingga menghasilkan persentase hasil akhir keluaran sistem. Berdasarkan hasil pengujian fungsional akurasi hasil keluaran sistem dengan diagnosa pakar adalah 100%. Sedangkan pengujian sistem pakar ini sebesar 93,3%

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah mendanai penelitian pada tahun 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Caetano dos Santos, F. L., Wojciechowska, U., Michalek, I. M., & Didkowska, J. (2022). Progress in cancer survival across last two decades: A nationwide study of over 1.2 million Polish patients diagnosed with the most common cancers. *Cancer Epidemiology*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2022.102147>
- Carlsson, S. V., & Vickers, A. J. (2020). Screening for Prostate Cancer. In *Medical Clinics of North America* (Vol. 104, Issue 6). <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2020.08.007>
- Cohen, R., & Wang, T. (2014). Android Application Development for the Intel® Platform. In *Android Application Development for the Intel® Platform*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-0100-8>
- Devlin, C. M., Simms, M. S., & Maitland, N. J. (2021). Benign prostatic hyperplasia – what do we know? In *BJU International* (Vol. 127, Issue 4). <https://doi.org/10.1111/bju.15229>
- Echeverri, M., Yanes, E., Anderson, D., & Nápoles, A. M. (2022). Prostate Specific Antigen (PSA) testing practices in an academic healthcare organization. *Journal of Men's Health*, 18(3). <https://doi.org/10.31083/j.jomh1803074>
- Ilic, D., Neuberger, M. M., Djulbegovic, M., & Dahm, P. (2013). Screening for prostate cancer. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2013, Issue 1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004720.pub3>
- Johnson, J., & Picton, P. (1995). Rule-Based Systems. In *Mechatronics*. <https://doi.org/10.1016/b978-075062403-9/50008-9>
- Safriadi, F., & Novesar, A. R. (2021). Five-Year Profiles of Prostate Cancer Patients in A Tertiary Hospital in Indonesia. *Majalah Kedokteran Bandung*, 53(2). <https://doi.org/10.15395/mkb.v53n2.2212>
- 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). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1255/1/012065>

Serefoglu, E. C., Altinova, S., Ugras, N. S., Akincioglu, E., Asil, E., & Balbay, M. D. (2013).
How reliable is 12-core prostate biopsy procedure in the detection of prostate



© 2026 by authors. Content on this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).