

## PENGEMBANGAN DETEKSI DINI DAN ASUHAN KEPERAWATAN PADA KANKER MENGGUNAKAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* (AI) BERBASIS WEB

Heri Nur Cahyanto<sup>1\*</sup>, Octo Zulkarnain<sup>2</sup>, Rasi Rahagia<sup>3</sup>

Institut Kesehatan dan Bisnis Surabaya<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : herinurcahyanto7@gmail.com

### ABSTRAK

Kanker merupakan salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia, dengan deteksi dini menjadi kunci untuk meningkatkan peluang kesembuhan. Dalam upaya mempercepat diagnosis dan mendukung asuhan keperawatan, teknologi Artificial Intelligence (AI) kini digunakan untuk membantu proses deteksi dini kanker. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi dini dan asuhan keperawatan pada kanker berbasis AI menggunakan model Random Forests yang diintegrasikan ke dalam aplikasi web. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan pengembangan sistem berbasis AI. Sistem dikembangkan melalui pengumpulan data dari pasien kanker dan didesain menggunakan model Random Forests untuk memproses input data gejala dan kondisi pasien. Model ini diimplementasikan dalam aplikasi berbasis web yang mampu melakukan prediksi dan memberikan saran asuhan keperawatan. Pengujian dilakukan terhadap 300 data pasien dengan berbagai jenis kanker. Hasil penelitian didapatkan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki tingkat akurasi sebesar 98%. Pada jenis kanker payudara, paru-paru, kolorektal, prostat, serviks, dan leukemia, akurasi mencapai 100%, sedangkan pada kanker endometrium 80% dan kanker otak 66,7%. Variasi tingkat akurasi dipengaruhi oleh respons pengguna dalam menjawab pertanyaan terkait kondisi kesehatan mereka. Sistem mampu mengatasi masalah overfitting melalui mekanisme *Random Forests* yang menjaga keandalan prediksi. Kesimpulan pada penelitian ini yakni sistem berbasis AI dengan model Random Forests yang diintegrasikan ke dalam aplikasi web terbukti efektif dalam mendeteksi dini beberapa jenis kanker dengan akurasi tinggi. Meskipun demikian, optimalisasi lebih lanjut diperlukan, terutama pada jenis kanker dengan tingkat akurasi rendah, untuk meningkatkan keandalan sistem dalam deteksi dan asuhan keperawatan kanker secara menyeluruh.

**Kata kunci** : aplikasi web, *Artificial Intelligence* (AI), deteksi dini, deteksi kanker

### ABSTRACT

Cancer is one of the leading causes of death worldwide, and early detection is key to improving survival rates. In an effort to accelerate diagnosis and support nursing care, Artificial Intelligence (AI) technology is now being utilized to assist in the early detection of cancer. This study aims to develop an AI-based early detection and nursing care system for cancer using the Random Forests model, integrated into a web application. The system was developed through the collection of data from cancer patients and designed using the Random Forests model to process input data on symptoms and patient conditions. This model was implemented in a web-based application capable of making predictions and providing nursing care suggestions. The system was tested on 300 patient data sets covering various types of cancer. The Results is The developed system achieved an accuracy rate of 98%. For breast cancer, lung cancer, colorectal cancer, prostate cancer, cervical cancer, and leukemia, the accuracy reached 100%, while endometrial cancer had an accuracy of 80% and brain cancer 66.7%. The variation in accuracy levels was influenced by user responses during the identification process. The system was able to overcome overfitting issues through the Random Forests mechanism, ensuring reliable predictions. The conclusion of this research is the AI-based system using the Random Forests model integrated into a web application proved effective in the early detection of several types of cancer with high accuracy. However, further optimization is needed, especially for cancer types with lower accuracy, to improve the system's reliability in early detection and nursing care for cancer comprehensively.

**Keywords** : Artificial Intelligence, cancer detection, early detection, web application

## PENDAHULUAN

Kanker merupakan salah satu penyakit penyebab kematian utama di Indonesia, dengan jumlah kasus yang terus meningkat setiap tahunnya.(Riani & Ambarwati, 2020) Data menunjukkan peningkatan angka kejadian kanker di Indonesia, termasuk kanker yang berkaitan dengan saluran pernapasan.(Siegel et al., 2019) Menurut informasi dari WHO, kanker menduduki peringkat kedua dalam hal tingkat kematian tertinggi akibat Penyakit Tidak Menular (PTM).(Nastion, Rahmi ananda, 2023) Data dari Global Cancer Statistics (GLOBOCAN) menunjukkan bahwa pada tahun 2020, jumlah kasus baru kanker mencapai 19,3 juta dan kasus kematian akibat kanker mencapai 10 juta. GLOBOCAN juga memperkirakan bahwa pada tahun 2040, akan terjadi peningkatan global sebesar 47% dalam jumlah kasus kanker baru, mencapai angka 28,4 juta kasus baru. Pada tahun yang sama, Indonesia melaporkan penambahan sebanyak 396.914 kasus kanker baru, dengan lima jenis kanker terbanyak adalah kanker payudara (16,6%), kanker serviks (9,2%), kanker paru-paru (8,8%), kanker kolorektal (8,6%), dan kanker hati (5,4%). Ini menandakan peningkatan sebesar 13,8% dibandingkan dengan penambahan kasus baru pada tahun 2018.(Kemenkes, 2019) (Wahyudin et al., 2022).

Tingkat kesulitan dalam menangani kanker semakin meningkat ketika banyak kasus baru terdeteksi pada tahap lanjut.(Zuhairi et al., 2022) Hal ini menunjukkan bahwa deteksi dini sangat penting untuk meningkatkan kesempatan penyembuhan dan mengurangi risiko kematian akibat kanker.(Marfianti, 2021) Deteksi dini terkait penyakit kanker, merupakan hal yang penting untuk membantu masyarakat dalam melakukan upaya pencegahan dan penanganan sejak dini. Pasien yang didiagnosis menderita kanker pada stadium awal biasanya menunjukkan peningkatan kelangsungan hidup, hasil klinis, dan kualitas hidup. Namun, masih ada sedikit skrining yang dilakukan untuk mendeteksi kanker dini. Di Amerika Serikat, hanya lima jenis kanker (payudara, serviks, kolorektal, paru-paru, dan prostat) direkomendasikan untuk skrining kanker berbasis luas untuk pasien tanpa gejala. Kematian akibat kanker disebabkan oleh kanker yang tidak memiliki skrining luas untuk pasien yang tidak menunjukkan gejala.(Kim et al., 2022)

Deteksi kanker pada tahap awal masih menjadi kebutuhan yang belum terpenuhi bagi banyak pasien. Ketika banyak jenis kanker tidak diskriminasi secara luas, diagnosis seringkali dilakukan pada stadium lanjut, yang mengakibatkan tingkat kelangsungan hidup yang lebih rendah dan meningkatkan beban bagi sistem layanan kesehatan. Oleh karena itu, perlu untuk memperluas program skrining dan deteksi dini untuk lebih banyak jenis kanker, yang dapat membantu meningkatkan hasil pengobatan kanker, termasuk peningkatan tingkat kelangsungan hidup dan kualitas hidup pasien.(Tobore, 2020) Pemanfaatan teknologi *Artificial intelligence* (AI) adalah salah satu contoh kemajuan teknologi yang terus terjadi dalam bidang kesehatan. Deteksi dini kanker adalah salah satu aplikasi penting dalam bidang kesehatan.(Maryam & Ariono, 2022)

Teknologi *Artificial intelligence* (AI) hadir sebagai solusi untuk upaya deteksi dini penyakit. Pengembangan model *Artificial intelligence* (AI) dilakukan dengan menggunakan metode *Decision Trees*, khususnya *Random Forests*, yang memungkinkan sistem deteksi dini dan asuhan keperawatan pada penyakit kanker. Model *Decision Trees*, memiliki interpretabilitas dan kemampuan untuk menangani data yang kompleks, diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih efektif dan akurat dalam deteksi dini kanker. *Random Forests*, sebagai salah satu varian dari *Decision Trees*, yang memiliki keunggulan dalam mengurangi *overfitting* dan meningkatkan kemampuan prediksi.(Roihan et al., 2020) Penelitian tentang penggunaan teknologi untuk deteksi dini terus berkembang hingga saat ini.(Cahyanto et al., 2023) Kemampuan deteksi dini penyakit berbasis web telah dikembangkan dan memiliki tingkat keakuratan yang tinggi.(Cahyanto et al., 2023) Beberapa penelitian sebelumnya telah

menunjukkan kemajuan signifikan dalam pengembangan teknologi deteksi dini pada penyakit kanker. Penelitian untuk memprediksi kanker paru dan kanker payudara telah berhasil dikembangkan menggunakan teknik Data Mining dengan algoritma Decision Tree.(Marfianti, 2021) Penelitian sebelumnya juga berhasil mengembangkan expert system untuk mendeteksi kanker ovarium dan kanker servik.(Zuhairi et al., 2022) Di samping itu, penelitian lain telah difokuskan pada deteksi dini kanker kulit menggunakan K-NN dan Convolutional Neural Network.(Putra et al., 2024) Teknologi AI memungkinkan sistem untuk belajar dari data dan pengalaman sebelumnya, sehingga meningkatkan kemampuan sistem secara otomatis. Namun belum ada penelitian yang khusus mengembangkan deteksi dini dan asuhan keperawatan pada kasus kanker secara luas.

Dengan menggunakan Random Forests, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi prediksi hasil, sehingga memberikan solusi yang lebih akurat dan mudah dipahami oleh tenaga medis. Penelitian ini juga relevan dengan Renstra Institut Kesehatan dan Bisnis Surabaya karena bertujuan untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, khususnya dalam penanganan Kesehatan.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development (R&D)*. Metode ini digunakan untuk menghasilkan produk baru dan menguji efektivitasnya. Untuk menciptakan produk, peneliti melakukan analisis kebutuhan dan merancang produk berdasarkan hasil analisis tersebut. Setelah produk dirancang, peneliti akan melakukan uji coba untuk menguji efektivitas produk di masyarakat. Metode ini sangat penting untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat secara efektif. Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan, dimulai dari Juli hingga September 2024, di Rumah Sakit Pendidikan Universitas Airlangga (Unair) Surabaya. Lokasi penelitian ini dipilih karena fasilitas dan sumber daya manusia (SDM) yang memadai dan ketersediaan data pasien yang relevan untuk penelitian deteksi dini kanker menggunakan model Artificial Intelligence (AI). Rumah Sakit Pendidikan Unair memiliki lingkungan yang mendukung untuk pengembangan teknologi kesehatan, sehingga memberikan kontribusi besar terhadap kualitas dan validitas data yang diperoleh.

Alat pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data primer berupa wawancara dengan tenaga medis dan dokter spesialis onkologi, rekam medis pasien dan data sekunder berupa hasil literatur terkait deteksi kanker dan AI. Berdasarkan hasil wawancara dan studi literatur, data yang didapatkan selanjutnya diolah dengan cara pemetaan jalur logika. Pemetaan jalur logika disajikan dengan 3 tahap, yaitu : (1) Pembuatan tabel keputusan. Produk yang dihasilkan adalah website dengan *artificial intelligence (AI)* untuk deteksi dini dan asuhan keperawatan pada penyakit kanker. Pembuatan model *Artificial Intelligence (AI)* dilakukan dengan menggunakan metode machine learning, khususnya metode *decision tree*, yang memungkinkan pengembangan sistem deteksi dini dan asuhan keperawatan pada kanker. Proses ini melibatkan penggunaan *inference engine* dan basis pengetahuan yang terdiri dari gejala, tanda-tanda, dan faktor risiko yang terkait dengan kanker. Data gejala, tanda-tanda, dan faktor risiko ini digunakan sebagai input untuk melatih model AI dalam mengidentifikasi pola dan hubungan yang ada antara atribut-atribut tersebut dengan kemungkinan adanya kanker. Selama proses pembuatan model, *decision tree* digunakan untuk membangun struktur logika yang dapat menghasilkan keputusan berdasarkan aturan-aturan yang telah ditentukan.

*Inference engine* akan mengaplikasikan pengetahuan yang telah dimasukkan ke dalam basis pengetahuan untuk melakukan penalaran dan membuat prediksi tentang kemungkinan adanya kanker berdasarkan gejala yang muncul. Dengan demikian, model AI yang

dikembangkan dapat membantu dalam deteksi dini kanker serta memberikan asuhan keperawatan yang tepat kepada pasien. (2) Pembuatan mesin inferensi. Mesin inferensi dibangun untuk penelesuran informasi pada basis pengetahuan dan memori kerja (*workplace*) sehingga mencapai suatu kesimpulan. Penelusuran informasi yang digunakan pada mesin inferensi ini adalah *depth-first search*, yaitu dengan cara melakukan penelusuran menurun menuju tingkat yang lebih dalam. Mesin inferensi disusun dengan memerhatikan *workplace* dalam menentukan *node* yang akan dilalui oleh sistem, menghentikan proses penalaran, dan mengambil kesimpulan dan ditampilkan dalam website. (3) Penentuan Bobot. Penentuan bobot dilakukan agar sistem dapat mengidentifikasi kanker lebih baik. Proses ini dilakukan dengan memperhitungkan nilai rata-rata *node* Kondisi dari setiap Kategori. Melalui proses ini, sistem diharapkan dapat menghasilkan nilai akurasi yang lebih tinggi dalam melakukan identifikasi kanker dan memilih strategi terbaik dalam asuhan keperawatan pada kanker.

Pengujian dilakukan dengan memasukkan data berupa kondisi penderita kanker ke dalam aplikasi berbasis web. Setiap data pasien diujikan beberapa kali dan terhitung sebagai data tersendiri. Pengujian dilakukan dengan minimal 3 *node* yang dilalui oleh sistem untuk mengetahui tingkat akurasi optimum yang dilakukan oleh sistem dalam mengidentifikasi kanker dan memberikan rekomendasi asuhan keperawatan yang sesuai. Selanjutnya, melalui sistem AI berbasis *Random Forests* yang telah dibangun, data-data setiap pasien yang dikumpulkan oleh perawat diujikan. Sistem melakukan penalaran pada setiap *node* hingga sistem melewati minimal 3 *node* pada setiap data pasien, dan pengujian diulangi hingga 3 kali untuk setiap data pasien. Setiap *node* jawaban diberi tanda berupa warna hijau, merah, dan hitam. Warna-warna tersebut berturut-turut menunjukkan bahwa *node* tersebut merepresentasikan kategori deteksi dini kanker berdasarkan data yang telah dimasukkan. Setelah melalui setiap *node*, sistem akan menghasilkan output yang diberi tanda warna untuk menunjukkan hasil klasifikasi. Warna-warna tersebut adalah sebagai berikut: (1) Warna hijau: Kategori "bukan kanker", (2) Warna merah: Kategori "kanker", (3) Warna hitam: *Node* tidak berada dalam salah satu kategori.

Warna-warna tersebut digunakan untuk menandai hasil rekaman sistem (jawaban dari proses pengambilan keputusan), sehingga dapat diamati bagaimana sistem mengambil keputusan dalam setiap kasus. Dengan demikian, sistem akan menunjukkan keputusan deteksi kanker berdasarkan data yang diberikan dan penelusuran *node* yang dilewati. Tingkat akurasi dihitung baik per kategori kanker maupun secara keseluruhan sistem. Tiap kategori kanker diuji dengan input data pasien yang masing-masing diulang 3 kali, sehingga data per kategori kanker mencapai total 300 data. Data ini akan menjadi dasar perhitungan untuk mendapatkan nilai akurasi dari sistem dalam mendeteksi kanker dan memberikan rekomendasi asuhan keperawatan yang relevan. Analisis Data menggunakan analisis kuantitatif yakni metode statistik perhitungan tingkat akurasi (*precision*, *recall*, *F1-score*) untuk mengukur performa model AI. Dalam penelitian ini menggunakan False Negative (FN): Jumlah kasus di mana model secara salah mengidentifikasi kondisi negatif padahal sebenarnya positif. Contoh: Jika model AI tidak mendeteksi kanker pada seorang pasien yang sebenarnya memiliki kanker, ini adalah False Negative.

## HASIL

Jumlah data pasien yang diuji sebanyak 100 data pasien dengan pengulangan sebanyak 3 kali, sehingga secara keseluruhan terdapat 300 data pengujian. Jika hasil identifikasi sistem sesuai dengan diagnosis dokter (kanker atau bukan kanker), maka sistem akan menyimpulkan bahwa hasilnya benar. Jika hasil identifikasi sistem tidak sesuai dengan diagnosis dokter, maka hasilnya dinyatakan salah. Hasil ini digunakan untuk menghitung tingkat akurasi sistem dalam mengidentifikasi kanker.

**Tabel 1. Rekaman Warna Masing-Masing Kategori Kanker**

No	Jenis Kanker	Jumlah total warna			Jumlah	Persentase %
		Hijau	Merah	Hitam		
1.	Kanker Payudara	0	90	0	90	100
2.	Kanker Paru-Paru	0	33	0	33	100
3.	Kanker Kolorektal	0	15	0	15	100
4.	Kanker Prostat	0	12	0	12	100
5.	Kanker Serviks	0	36	0	36	100
6.	Kanker Endometrium	0	12	3	15	80
7.	Kanker Otak	0	6	3	9	66,7
8.	Leukemia	0	12	0	12	100
9.	Kanker Ovarium	0	15	0	15	100
10.	Jenis Kanker lain	0	0	3	3	100
11.	Bukan Kanker	60	0	0	60	100

Pada beberapa jenis kanker seperti kanker payudara, paru-paru, kolorektal, prostat, serviks, dan leukemia, warna merah menunjukkan nilai tertinggi jika dibandingkan dengan warna hijau dan hitam. Pada kanker payudara, perbandingan adalah 90:0:0 dengan nilai perbandingan warna merah 90:90 atau 100%. Hal yang sama berlaku untuk kanker paru-paru dengan perbandingan 33:0:0, kanker kolorektal, prostat, dan serviks dengan perbandingan 15:0:0, serta leukemia dan kanker ovarium dengan perbandingan 12:0:0 dan 15:0:0, masing-masing. Semua nilai perbandingan warna merah mencapai 100%. Hal ini menunjukkan kesesuaian yang tinggi karena warna merah merupakan data untuk menunjukkan kategori masing-masing kanker tersebut.

Pada Kanker Endometrium, warna merah yang mewakili kondisi (jawaban dari pertanyaan) Kanker Endometrium menunjukkan nilai tertinggi jika dibandingkan warna hijau dan hitam, dengan perbandingan; 12: 3 : 0, dengan nilai perbandingan warna merah 12/15 sebesar 80%. Hal ini menunjukkan adanya kesesuaian, karena warna merah merupakan tanda untuk kategori Kanker Endometrium. Sedangkan pada Kanker Otak, warna merah yang mewakili kondisi (jawaban dari pertanyaan) Kanker Otak menunjukkan nilai tertinggi jika dibandingkan warna hijau dan hitam, dengan perbandingan; 6 : 3 : 0, dengan nilai perbandingan warna merah 6/9 sebesar 66,7%. Hal ini menunjukkan adanya kesesuaian, karena warna merah merupakan tanda untuk kategori Kanker Otak.

Pada Jenis Kanker lain, warna merah yang mewakili kondisi (jawaban dari pertanyaan) Jenis Kanker lain menunjukkan nilai tertinggi jika dibandingkan warna hijau dan hitam, dengan perbandingan; 3: 0 : 0, dengan nilai perbandingan warna merah 3/3 sebesar 100%. Hal ini menunjukkan adanya kesesuaian, karena warna merah merupakan tanda untuk kategori Jenis Kanker lain. Selanjutnya pada kategori Bukan Kanker, warna Hijau yang mewakili kondisi (jawaban dari pertanyaan) Bukan Kanker menunjukkan nilai tertinggi jika dibandingkan warna merah dan hitam, dengan perbandingan; 60: 0 : 0, dengan nilai perbandingan warna merah 3/3 sebesar 100%. Hal ini menunjukkan adanya kesesuaian, karena warna merah merupakan tanda untuk kategori Bukan Kanker.

Tingkat akurasi sistem adalah 98% dari jumlah data 300. Pada kanker payudara, paru-paru, kolorektal, prostat, serviks, dan leukemia menunjukkan tingkat akurasi 100% (tertinggi) dan 80% pada Kanker Endometrium dan Kanker Otak 66,7% (terendah), ini menunjukkan bahwa tingkat akurasi dipengaruhi oleh jawaban yang dipilih oleh pengguna dalam identifikasi. Terlihat nilai perbandingan warna pada kanker payudara, paru-paru, kolorektal, prostat, serviks, dan leukemia serta jenis kanker lain maupun bukan kanker terekam oleh sistem



menunjukkan nilai tertinggi yaitu 100%. Sedangkan pada nilai perbandingan warna pada Kanker Otak yaitu 66,7%. Semakin banyak jumlah *warna* merah pada salah satu kategori kanker, semakin baik tingkat akurasinya.

**Tabel 2. Kesimpulan Hasil Identifikasi**

No	Jenis Kanker	Jumlah data	Data benar	Data salah	Tingkat Akurasi
1.	Kanker Payudara	90	90	0	100
2.	Kanker Paru-Paru	33	33	0	100
3.	Kanker Kolorektal	15	15	0	100
4.	Kanker Prostat	12	12	0	100
5.	Kanker Serviks	36	36	0	100
6.	Kanker Endometrium	15	12	3	80
7.	Kanker Otak	9	6	3	66,7
8.	Leukemia	12	12	0	100
9.	Kanker Ovarium	15	15	0	100
10.	Jenis Kanker lain	3	3	0	100
11.	Bukan Kanker	60	60	0	100
<b>Total</b>		<b>300</b>	<b>294</b>	<b>6</b>	<b>98</b>

## PEMBAHASAN

Hasil menunjukkan bahwa tingkat akurasi sistem mencapai 98% dari 300 data, dengan akurasi tertinggi sebesar 100% pada jenis kanker payudara, paru-paru, kolorektal, prostat, serviks, dan leukemia. Sebaliknya, kanker endometrium memiliki tingkat akurasi 80%, sementara kanker otak hanya mencapai 66,7%. Variasi dalam tingkat akurasi ini menunjukkan bahwa hasil sistem dipengaruhi oleh respons pengguna saat proses identifikasi. Dalam penelitian ini, sistem menggunakan warna merah sebagai penanda utama untuk identifikasi kanker. Tingkat akurasi yang tinggi pada beberapa jenis kanker menunjukkan bahwa semakin banyak warna merah yang terdeteksi, semakin baik hasil prediksinya. *Random Forests* memberikan prediksi kelas berdasarkan konsensus dari seluruh pohon yang dibangun, yang meningkatkan akurasi sistem secara keseluruhan.

Selain itu, model ini dirancang untuk mengatasi masalah *overfitting*, yaitu situasi di mana model terlalu menyesuaikan diri dengan data pelatihan sehingga performanya menurun saat diterapkan pada data baru. Dalam konteks penelitian, kemampuan *Random Forests* untuk mengelola keragaman data dan mencegah *overfitting* sangat bermanfaat, karena sistem dapat menghasilkan hasil yang andal meskipun dihadapkan dengan variasi jawaban dari pengguna yang berbeda. Oleh karena itu, tingginya akurasi pada beberapa jenis kanker dapat dijelaskan melalui mekanisme kerja *Random Forests*, yang menjaga keseimbangan antara keakuratan prediksi dan ketahanan terhadap *overfitting*. Pada kanker payudara, paru-paru, kolorektal, prostat, serviks, dan leukemia, menghasilkan prediksi yang sangat akurat, mencapai 100%. (Jamaludin et al., 2024)

Namun, tingkat akurasi yang lebih rendah pada kanker endometrium (80%) dan kanker otak (66,7%) mengindikasikan adanya kendala dalam optimalisasi sistem. Kurangnya data atau basis pengetahuan yang terbatas dapat mengurangi akurasi prediksi. (Biringkanæ & Bunahri, 2023) Faktor lain yang mungkin berpengaruh adalah beberapa pertanyaan dalam sistem yang tidak dapat dijawab dengan pasti oleh pengguna. Ketidakpastian ini memengaruhi kualitas jawaban yang diberikan, yang pada akhirnya berdampak pada hasil prediksi sistem. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Artificial intelligence (AI) Berbasis Web memiliki potensi besar dalam mendeteksi dini kanker dan mendukung asuhan keperawatan. Meskipun demikian, optimalisasi lebih lanjut diperlukan untuk mencapai hasil yang lebih andal, terutama dalam kasus di mana sistem mengalami kesulitan dalam mengelola data yang kompleks atau jawaban yang tidak pasti.

## KESIMPULAN

Dari hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan sistem deteksi dini dan asuhan keperawatan menggunakan Artificial Intelligence (AI) berbasis web dapat dilakukan secara efektif di Rumah Sakit Pendidikan Universitas Airlangga Surabaya. Sistem ini memanfaatkan warna merah sebagai indikator utama untuk identifikasi kanker, dengan model AI yang memberikan prediksi berdasarkan konsensus dari sejumlah pohon keputusan dalam *Random Forests*. Sistem ini berhasil mengintegrasikan hasil dari berbagai pohon keputusan untuk mengatasi masalah *overfitting* dan memastikan akurasi dalam prediksi. Untuk pengembangan lebih lanjut, diperlukan pemenuhan basis pengetahuan yang komprehensif dan penyesuaian terhadap variasi jawaban pengguna, Model AI berbasis web dalam penelitian ini menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik. Akurasi tertinggi tercatat pada jenis kanker seperti payudara, paru-paru, kolorektal, prostat, serviks, dan leukemia, sementara kanker endometrium dan kanker otak menunjukkan akurasi yang lebih rendah.

Variasi dalam akurasi ini mengindikasikan bahwa meskipun sistem dapat memberikan hasil yang sangat akurat untuk sebagian besar jenis kanker, ada kebutuhan untuk meningkatkan akurasi pada jenis kanker tertentu dengan mengatasi kendala dalam basis pengetahuan dan kualitas data dan penelitian ini menunjukkan bahwa sistem deteksi dini dan asuhan keperawatan berbasis AI memiliki potensi besar untuk diterapkan di masyarakat. Dengan akurasi tinggi pada sebagian besar jenis kanker, sistem ini dapat berfungsi sebagai alat yang berguna untuk mendeteksi kanker lebih awal dan memberikan asuhan keperawatan yang efektif. Namun, untuk memastikan penerapan yang optimal, sistem perlu dioptimalkan lebih lanjut untuk menangani kasus dengan akurasi yang lebih rendah serta memastikan bahwa basis pengetahuan dan interaksi pengguna ditingkatkan. Dengan perbaikan tersebut, sistem ini memiliki potensi untuk memberikan manfaat signifikan dalam pencegahan kanker di masyarakat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada KemensristekDikti atas dukungan dana penelitian, serta kepada seluruh staff Rumah Sakit Pendidikan Unair dan Institut Kesehatan dan Bisnis Surabaya atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Tanpa bantuan finansial dan sumber daya yang diberikan, penelitian ini tidak akan dapat terealisasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Biringkanae, P., & Bunahri, R. R. (2023). Literature Review Penggunaan Teknologi Kecerdasan Buatan dalam Penerbangan: Analisis Perkembangan Teknologi, Potensi Keamanan, dan Tantangan. *Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, 4(5), 745–752. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- Cahyanto, H. N., Zulkarnain, O., & Farida, D. (2023). *Pengembangan Deteksi Dini Dan Penanganan Pneumonia Menggunakan Expert System Berbasis Web*. 4, 5182–5187.
- Cahyanto, H. N., Zulkarnain, O., & Farida, D. (2023). Pengembangan Deteksi Dini Dan Penanganan Pneumonia Menggunakan Expert System Berbasis Web. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 5182-5187.
- Jamaludin, Kholiq Fajar, A., Zaenal Mutaqin, M., Malik Mutoffar, M., & Setiyadi, D. (2024). Klasifikasi Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Neural Network dan Random Forest. *STMIK Sinar Nusantara Jln. Sersan Aswan*, 7(1), 74–80.
- Kemenkes. (2019). *“Penyakit Kanker Di Indonesia Berada Pada Urutan 8 Di Asia Tenggara*

- Dan Urutan 23 Di Asia – P2P Kemenkes RI.”* Kemkes.Go.Id. <https://p2p.kemkes.go.id/penyakit-kanker-di-indonesia-berada-pada-urutan-8-di-asia-tenggara-dan-urutan-23-di-asia/>
- Kim, A., Gitlin, M., Fadli, E., McGarvey, N., Cong, Z., & Chung, K. C. (2022). Breast, Colorectal, Lung, Prostate, and Cervical Cancer Screening Prevalence in a Large Commercial and Medicare Advantage Plan, 2008–2020. *Preventive Medicine Reports*, 30(November), 102046. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2022.102046>
- Marfianti, E. (2021). Peningkatan Pengetahuan Kanker Payudara dan Ketrampilan Periksa Payudara Sendiri (SADARI) untuk Deteksi Dini Kanker Payudara di Semutan Jatimulyo Dlingo. *Jurnal Abdimas Madani Dan Lestari (JAMALI)*, 3(1), 25–31. <https://doi.org/10.20885/jamali.vol3.iss1.art4>
- Maryam, M., & Ariono, H. W. (2022). Sistem Pakar Pengklasifikasi Stadium Kanker Serviks Berbasis Mobile Menggunakan Metode Decision Tree. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 22(3), 267–278. <https://doi.org/10.31599/jki.v22i3.1368>
- Nastion, Rahmi ananda, L. K. N. dan N. S. (2023). Tindakan Deteksi Dini Kanker Payudara Pada Batang Angkola. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Darmas (JKMD)*, 2(1), 20–23.
- Putra, E., Hidayat, S., Anwar, K., Hermawan, D., & Izzuddin, S. (2024). *Development of AI Models from Mammography Images for Early Detection of Breast Cancer*. 8(1), 42–53.
- Riani, E. N., & Ambarwati, D. (2020). Early Detection Kanker Serviks Sebagai Upaya Peningkatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 3(2), 144–146.
- Roihan, A., Sunarya, P. A., & Rafika, A. S. (2020). Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review paper. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 5(1), 75–82. <https://doi.org/10.31294/ijcit.v5i1.7951>
- Siegel, R. L., Miller, K. D., & Jemal, A. (2019). Cancer statistics, 2019. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 69(1), 7–34. <https://doi.org/10.3322/caac.21551>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Alfabeta.
- Tobore, T. O. (2020). On the need for the development of a cancer early detection, diagnostic, prognosis, and treatment response system. *Future Science OA*, 6(2). <https://doi.org/10.2144/fsoa-2019-0028>
- Wahyudin, G. G., Sugiarto, S., & Marindawati, M. (2022). Karakteristik Reseptor Estrogen, Reseptor Progesteron dan Reseptor Epidermal Manusia – 2 Uji pada Grading Histologi Karsinoma Payudara RS Pusat Pertamina Jakarta Tahun 2015 - 2020. *Muhammadiyah Journal of Midwifery*, 3(2), 44. <https://doi.org/10.24853/myjm.3.2.44-52>
- Zuhairi, M., Putra, H. F. T. S., & Dewanta, F. (2022). *Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Dini Kanker Ovarium Berbasis Android dengan Expert System*. 8(6), 33–39.