

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Latar Sektor kesehatan global saat ini tengah mengalami transformasi fundamental yang didorong oleh adopsi teknologi informasi yang semakin meluas untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan klinis. Pemanfaatan sistem digital dalam mencari dan mengelola informasi kesehatan telah berkembang menjadi salah satu aktivitas paling dominan, yang secara langsung mendorong peningkatan permintaan terhadap platform digital yang fungsional, akurat, dan transparan bagi para praktisi medis profesional. Digitalisasi kesehatan menuntut platform yang tidak hanya mampu melakukan pengolahan data masif, tetapi juga menyampaikan informasi klinis tersebut secara akurat dan dapat diandalkan dalam lingkungan kerja dengan tingkat tekanan yang tinggi[1]. Namun, tantangan utama tetap tertuju pada aspek penyajian informasi; masalah pada tampilan informasi kesehatan terbukti secara empiris menurunkan kemampuan pengguna dalam mendeteksi perubahan kondisi klinis, meningkatkan beban memori kerja yang berlebihan, hingga memicu kepercayaan pada penilaian medis yang salah akibat kompleksitas antarmuka yang tidak terkelola dengan baik[2].

Dalam menjawab tantangan penyajian data tersebut, Kecerdasan Buatan (AI) muncul sebagai elemen revolusioner melalui pengembangan Clinical Decision Support System (CDSS) yang mampu mengolah data medis kompleks menjadi rekomendasi yang berharga[2], [3]. Statistik kanker global terbaru memproyeksikan beban kasus baru akan meningkat hingga mencapai 35 juta kasus per tahun pada tahun 2050, sebuah urgensi yang menuntut efisiensi diagnostik jauh melampaui kemampuan manual manusia saat ini[3]. Implementasi AI dalam alur kerja onkologi telah menunjukkan potensi transformatif; sebagai contoh, algoritma pembelajaran mendalam telah mencapai tingkat akurasi diagnostik dengan nilai Area Under the Curve (AUC) hingga 0,93-0,94 untuk deteksi dini, serta mampu mereduksi waktu pembacaan citra radiologi antara 17% hingga 91%[4]. Di

rumah sakit besar seperti Johns Hopkins, penggunaan AI untuk deteksi risiko penyakit kritis bahkan mampu menangkap 82% kasus lebih awal dan berkontribusi pada penurunan angka mortalitas hingga 20%, membuktikan bahwa analitik prediktif adalah masa depan dalam manajemen pasien risiko tinggi[5], [6].

Meskipun potensi teknis dan akurasi algoritmik AI sangat menjanjikan, adopsi teknologi ini di lapangan sering kali terbentur pada hambatan psikologis dan kognitif tenaga medis yang berakar pada masalah kepercayaan[7]. Fenomena "kotak hitam" (black-box) pada model pembelajaran mesin yang kompleks menyebabkan para dokter merasa skeptis terhadap sistem yang memberikan klasifikasi tanpa penjelasan logika yang memadai. Data dari survei representatif menunjukkan bahwa hanya sekitar 15% hingga 17% individu, baik pasien maupun tenaga medis, yang benar-benar mempercayai diagnosis AI setara dengan pakar manusia[8]. Ketidakmampuan klinisi untuk memahami "mengapa" sebuah model sampai pada kesimpulan tertentu dapat memicu risiko resistensi kognitif atau sebaliknya, ketergantungan berlebihan (overreliance) yang justru menurunkan akurasi diagnostik akhir akibat pengabaian penilaian klinis manusia yang kritis[8].

Untuk mengatasi krisis kepercayaan tersebut, integrasi fitur Explainable AI (XAI) menjadi sebuah keharusan teknis dalam arsitektur pengembangan web CDSS untuk deteksi kanker[9]. Teknik interpretabilitas seperti SHAP (SHapley Additive exPlanations) dan Grad-CAM memungkinkan sistem untuk membedah logika prediksinya dan menyajikan area fokus analisis langsung pada antarmuka pengguna[10]. Dengan memberikan transparansi pada tingkat fitur dan probabilitas, dokter dapat memverifikasi temuan AI berdasarkan pengetahuan medis mereka sendiri, sehingga membantu proses kalibrasi kepercayaan yang tepat[11], [12]. Langkah ini tidak hanya meningkatkan utilitas klinis tetapi juga mendukung kepatuhan terhadap regulasi global, seperti AI Act Uni Eropa, yang mewajibkan transparansi dan akuntabilitas pada sistem AI dengan risiko tinggi di sektor kesehatan[11].

Masalah operasional lain yang sering menghambat keberhasilan sistem kesehatan digital adalah fenomena alert fatigue atau kelelahan peringatan, di mana dokter dibanjiri oleh notifikasi yang terlalu sering dan tidak relevan secara kontekstual[13]. Penelitian menunjukkan bahwa tingkat pengabaian (override) peringatan klinis pada sistem manajemen medis mencapai angka yang mengkhawatirkan, yaitu berkisar antara 90% hingga 96%[14]. Di unit perawatan kritis, volume peringatan yang mencapai lebih dari 180 notifikasi per pasien per hari menyebabkan desensitisasi, di mana peringatan keselamatan yang benar-benar kritis sering kali tenggelam dalam kebisingan informasi yang tidak terorganisir[14]. Oleh karena itu, pengembangan antarmuka web CDSS harus diprioritaskan pada desain yang adaptif dan sadar konteks, yang hanya memberikan interupsi pada temuan berisiko tinggi guna menjaga kewaspadaan dokter tanpa menguras energi mental secara berlebihan[15].

Sebagai landasan teknis untuk menciptakan sistem yang berpusat pada pengguna (user-centric), penelitian ini menerapkan 10 Heuristik Usability Nielsen sebagai standar emas dalam perancangan antarmuka web AIRA[16], [17]. Penerapan prinsip heuristik secara ketat dalam tahap pengembangan terbukti mampu mengidentifikasi antara 74% hingga 87% masalah usabilitas utama sebelum sistem diimplementasikan secara luas[18]. Prinsip-prinsip seperti Visibility of System Status dan Match Between System and the Real World memastikan bahwa analitik prediktif AI disajikan dengan terminologi medis standar dan indikator progres yang jelas, sehingga mengurangi beban kognitif pengguna[19]. Kegagalan dalam mematuhi standar usabilitas ini bukan hanya masalah estetika digital, melainkan risiko keselamatan pasien yang serius akibat potensi kesalahan interpretasi data atau kegagalan navigasi sistem dalam situasi kritis[20].

Pengembangan platform AIRA dalam penelitian ini secara khusus difokuskan pada sinkronisasi antara analitik prediktif AI yang kuat dengan antarmuka web yang transparan dan mudah dipahami oleh dokter. Dengan memanfaatkan arsitektur front-end yang modular, seperti Micro-Frontends, platform ini dirancang untuk menangani data multimodal yang mencakup citra diagnostik dan variabel klinis

pasien dengan performa pemuatan halaman 30% lebih cepat. Fokus utama dari arsitektur ini adalah membangun jembatan komunikasi antara mesin analitik dan pemahaman klinisi, di mana setiap fitur visual diimplementasikan untuk mendukung transparansi keputusan. Integrasi ini bertujuan untuk menciptakan ekosistem asisten cerdas yang tidak hanya unggul secara matematis di laboratorium, tetapi juga menjadi alat yang benar-benar dipercaya dan diandalkan di garis depan perawatan kanker[21].

Terakhir, pengukuran keberhasilan implementasi fitur dan fungsionalitas web CDSS ini akan diuji secara komprehensif melalui mekanisme User Acceptance Testing (UAT) dan model End-User Computing Satisfaction (EUCS)[22]. UAT digunakan untuk memvalidasi bahwa sistem telah memenuhi persyaratan alur kerja klinik onkologi yang kompleks dalam skenario dunia nyata. Sementara itu, model EUCS yang mencakup lima dimensi utama—Content, Accuracy, Format, Ease of Use, dan Timeliness (CAFET)—akan memberikan data kuantitatif mengenai tingkat kepuasan dan niat dokter untuk terus menggunakan sistem. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa skor kepuasan pada dimensi Content yang mencapai di atas 90% berkorelasi kuat dengan adopsi jangka panjang, sehingga kombinasi evaluasi kualitatif dan kuantitatif ini menjadi metrik kunci untuk memastikan bahwa platform AIRA benar-benar memberikan nilai tambah klinis yang aman, transparan, dan terpercaya[23].

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan yang sudah diuraikan pada latar belakang sebelumnya, rumusan masalah yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Melakukan Perancangan dan Implementasi AIRA (CDSS) Dengan Penerapan 10 Heuristic Nielsen Evaluation.
2. Bagaimana Tingkat Kepuasan User Terhadap Penggunaan AIRA Dengan Pendekatan EUCS.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian dan developing platform AIRA ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan Prototipe Fungsional dan Spesifikasi Kode Mengembangkan prototipe fungsional dan spesifikasi arsitektur *code Front End* untuk platform AIRA, dengan menerapkan *10 Heuristic Nielsen*
2. Membuat Desain yang Transparan, Terpercaya , dan *User Friendly* : Menciptakan elemen desain berdasarkan Heuristik Transparansi untuk meningkatkan kepercayaan user, termasuk integrasi metadata AI dan rasionalitas diagnostik ke interface yang dapat divalidasi oleh pengguna serta mudah digunakan oleh user.

1.4. Urgensi Penelitian

Urgensi pelaksanaan proyek AIRA ini didasari oleh risiko nyata dan kebutuhan standar yang belum terpenuhi nya adopsi AI di sektor Kesehatan hingga saat ini:

1. Menjembatani hasil AI kepada User

Penelitian ini penting karena diperlukan system interface yang mampu menerjemahkan hasil pemodelan AI yang sulit dipahami user awam menjadi informasi klinis yang jelas, terstruktur, dan mudah dipahami oleh pengguna, sehingga hasil analisis tidak berhenti sebagai output teknis tetapi juga dapat digunakan dalam pengambilan keputusan tidak medis selanjutnya.

2. UI harus ramah Pengguna

Penelitian ini sangat penting karena sistem diagnosis AI harus mudah dipakai, konsisten, dan tidak bikin bingung (*intuitif*). supaya dokter dan tenaga medis lain dengan berbagai kemampuan digital bisa menggunakan secara efektif, sistem ini wajib memenuhi standar dasar pengalaman pengguna seperti *10 Heuristic Nielsen*.

3. Standar Integrasi AI/HCI

Penelitian ini mendesak untuk menciptakan standar atau *blueprint* resmi agar integrasi AI dalam sistem medis/klinis berjalan dengan prinsip desain yang baik, sehingga hasilnya teruji dan mudah ditiru saat mengembangkan sistem AI serupa di masa depan.

1.5. Luaran Penelitian

Luaran utama yang diharapkan dari proyek pengembangan platform AIRA ini adalah:

1. MVP Front end AIRA dan Source Code Github front end.
2. Laporan Audit UAT: merupakan dokumen yang berisi hasil pengujian terhadap prototype AIRA untuk memastikan sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna dan siap digunakan sesuai dengan standar yang ditetapkan.
3. Laporan Hasil EUCS: menyajikan hasil evaluasi tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem Front end AIRA untuk mengukur performa dan keberhasilan.
4. Dokumentasi teknis: Dokumentasi pengembangan model, termasuk laporan penelitian dan dokumentasi kode yang dapat digunakan oleh peneliti lain.
5. Artikel ilmiah: Publikasi karya tulis di jurnal Asia Pacific Journal of Science and Technology
6. HKI program komputer dan hasil karya tulis yang diterbitkan.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan dihasilkan dari pengembangan platform AIRA dengan fokus pada UI/UX yang ketat adalah:

2.1 Manfaat Klinis dan Patient Safety

Penelitian ini penting untuk meningkatkan keamanan pasien dengan membuat antarmuka AI yang mudah dibaca dan anti-salah. Hal ini dilakukan dengan mengadopsi prinsip *10 heuristic Nielsen*, sehingga diagnosis AI bisa diandalkan dan membantu dokter membuat keputusan yang lebih aman.

2.2 Manfaat Akademis dan Pengembangan HCI/CDSS

Studi ini bermanfaat bagi dunia akademik dan pengembangan sistem karena membuktikan bahwa prinsip desain Nielsen adalah kerangka yang efektif untuk mengevaluasi dan merancang antarmuka diagnostik AI. Ini memberi contoh desain nyata yang bisa diadopsi oleh pengembang CDSS di masa depan.

2.3 Manfaat Sosial dan Penguatan Kepercayaan AI Medis.

Secara sosial, penelitian ini memberikan manfaat melalui peningkatan kepercayaan masyarakat terhadap teknologi kesehatan berbasis AI. Dengan antarmuka yang lebih intuitif, konsisten, dan mudah dipahami, pengguna baik tenaga medis maupun pasien lebih mungkin menerima dan mengadopsi sistem diagnostik berbasis AI. Keberhasilan penerapan 10 Heuristic Nielsen dalam sistem seperti AIRA membantu menciptakan pengalaman penggunaan yang lebih transparan dan terpercaya, sehingga mendukung pemanfaatan teknologi kesehatan secara lebih luas dan bertanggung jawab.