

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mata merupakan organ penglihatan yang berfungsi menangkap cahaya dan mengubahnya menjadi sinyal saraf yang diteruskan ke otak melalui saraf optik, sehingga manusia mampu mengenali bentuk, warna, dan kedalaman objek di sekitarnya (*World Health Organization* , 2022). Gangguan pada sistem penglihatan dapat berdampak signifikan terhadap kualitas hidup seseorang, salah satunya adalah kelainan refraksi. Kelainan refraksi meliputi miopi (rabun jauh), hipermetropi (rabun dekat), astigmatisme, dan presbiopi, yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari apabila tidak didiagnosis dan ditangani secara tepat (Armaijn, D. T., & Abdullah, M., 2024).

Kelainan refraksi hingga saat ini masih menjadi permasalahan kesehatan mata yang umum terjadi. Penelitian terkini menunjukkan bahwa kelainan refraksi yang tidak terkoreksi merupakan penyebab utama gangguan penglihatan di berbagai kelompok usia, termasuk anak sekolah dan usia produktif (Sirait et al., 2024). Studi lain juga melaporkan bahwa prevalensi miopi dan astigmatisme cenderung meningkat, terutama pada masyarakat dengan aktivitas visual jarak dekat yang tinggi, sehingga diperlukan deteksi dini dan pemeriksaan mata secara berkala (Hutabarat & Juanarta, 2023). Kondisi ini diperparah oleh rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kesehatan mata serta keterbatasan akses layanan kesehatan, khususnya di wilayah pedesaan dan daerah terpencil (Putri & Ramadhan, 2022).

Diagnosis kelainan refraksi secara medis umumnya dilakukan oleh dokter spesialis mata dengan menggunakan peralatan optometri yang memadai. Namun, keterbatasan jumlah tenaga medis, biaya pemeriksaan yang relatif tinggi, serta kendala geografis menyebabkan tidak semua masyarakat dapat memperoleh layanan pemeriksaan mata secara optimal. Penelitian oleh Smith et al. (2021) menyatakan bahwa masyarakat di wilayah pedesaan memiliki risiko lebih tinggi

mengalami kelainan refraksi yang tidak terdiagnosis akibat minimnya fasilitas kesehatan. Di sisi lain, perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dan *Machine Learning* menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses diagnosis penyakit, termasuk gangguan penglihatan (Johnson & Lee, 2021).

Sebagai bagian dari transformasi digital di bidang kesehatan, Pemerintah Indonesia mendorong pemanfaatan teknologi informasi melalui Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan serta Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 21 Tahun 2020 tentang Sistem Informasi Kesehatan. Kebijakan tersebut menekankan pentingnya inovasi digital dalam meningkatkan akses dan pemerataan layanan kesehatan, termasuk dalam upaya deteksi dini gangguan penglihatan.

Perkembangan *Machine Learning* telah banyak dimanfaatkan dalam pengembangan sistem pakar di bidang kesehatan. Penelitian oleh Putra et al. (2022) mengembangkan sistem pakar untuk diagnosis penyakit gigi berbasis *Machine Learning*. Selanjutnya, Sari dan Wijaya (2021) mengembangkan sistem diagnosis penyakit kulit menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN), sedangkan Ramadhan et al. (2023) menerapkan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk membantu diagnosis infeksi saluran pernapasan. Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus mengembangkan sistem pakar berbasis *web* untuk diagnosis kelainan refraksi mata menggunakan algoritma *Machine Learning*, khususnya *Decision Tree*, masih relatif terbatas.

Beberapa aplikasi pemeriksaan mata mandiri telah dikembangkan secara global, seperti *EyeQue* dan *Smart Optometry*, yang bertujuan memudahkan masyarakat dalam melakukan pemeriksaan penglihatan tanpa harus datang langsung ke fasilitas kesehatan. Meskipun aplikasi tersebut mampu memberikan estimasi kondisi penglihatan dengan tingkat akurasi yang cukup baik, masih terdapat keterbatasan, seperti ketergantungan pada perangkat tambahan, kurangnya personalisasi hasil, serta minimnya penjelasan proses diagnosis kepada pengguna awam. Oleh karena itu, sistem berbasis *web* dengan antarmuka sederhana dan algoritma yang transparan, seperti *Decision Tree*, berpotensi menjadi solusi alternatif yang lebih inklusif, edukatif, dan mudah diakses oleh masyarakat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis *web* yang dapat membantu proses diagnosis awal kelainan refraksi mata menggunakan algoritma *Machine Learning* berbasis *Decision Tree*. Sistem ini dirancang untuk menganalisis gejala yang dimasukkan oleh pengguna dan memberikan prediksi jenis kelainan refraksi, seperti miopi, hipermetropi, dan astigmatisme. Pemilihan algoritma *Decision Tree* didasarkan pada kemampuannya dalam menghasilkan keputusan yang mudah dipahami serta efisien dalam proses klasifikasi, sehingga sesuai digunakan oleh masyarakat umum. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan mata serta mendukung pemerataan layanan kesehatan berbasis teknologi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis *Web* untuk diagnosis kelainan pada mata refraksi?
2. Bagaimana kinerja algoritma *Decision Tree* dalam mendiagnosis kelainan refraksi mata?
3. Bagaimana sistem ini dapat memberikan kemudahan bagi masyarakat untuk melakukan pemeriksaan kondisi mata secara mandiri guna mendeteksi kelainan refraksi sejak dini?

1.3 Tujuan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan sistem pakar berbasis *Web* yang mampu mendeteksi kelainan refraksi berdasarkan gejala yang dialami pengguna.
2. Menganalisis dan mengimplementasikan algoritma *Decision Tree* yang paling sesuai untuk diagnosis kelainan refraksi.
3. Melakukan pengujian *user experience (UX)* untuk memastikan bahwa sistem mudah digunakan dan dipahami oleh masyarakat awam, sehingga meningkatkan kenyamanan dan efektivitas dalam penggunaannya.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat, sistem ini dapat menjadi alat bantu dalam melakukan deteksi dini terhadap kelainan refraksi sebelum berkonsultasi dengan dokter.
2. Bagi tenaga medis, sistem ini dapat membantu dalam memberikan *informasi* awal kepada pasien dan meningkatkan efisiensi dalam proses diagnosis.
3. Bagi peneliti dan pengembang teknologi, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan untuk aplikasi di bidang kesehatan.
4. Bagi pengembang sistem, penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan keterampilan teknis, khususnya dalam hal integrasi teknologi kecerdasan buatan (*AI*) dengan *platform* berbasis *web*, yang semakin relevan dalam transformasi digital di sektor kesehatan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian Dan Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan hanya berfokus pada diagnosis kelainan refraksi, yaitu miopi, hipermetropi, astigmatisme, dan presbiopi.
2. Data yang digunakan dalam proses pelatihan algoritma *Decision Tree* diperoleh melalui penyebaran kuesioner daring yang telah dipantau serta divalidasi oleh pakar Optometri. Sistem menerima input berupa 20 gejala kelainan refraksi mata yang digunakan sebagai atribut klasifikasi pada algoritma *Decision Tree* untuk menentukan jenis kelainan refraksi mata.
3. Output sistem berupa hasil diagnosis awal kelainan refraksi mata beserta persentase hasil klasifikasi berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna.
4. Sistem hanya memberikan diagnosis awal dan bukan sebagai pengganti konsultasi langsung dengan dokter spesialis mata.
5. Implementasi sistem dilakukan dalam bentuk aplikasi berbasis *Web* agar dapat di akses secara luas oleh pengguna.