

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat, dapat membantu dunia menjadi lebih maju dengan mengembangkan inovasi yang sudah ada atau dengan menciptakan inovasi baru. *Artificial Intelligence* (AI) merupakan salah satu teknologi yang mengalami kemajuan sehingga AI dapat dikatakan sebagai salah satu bagian penting dalam industri teknologi, yang terdiri dari tujuh cabang termasuk *Machine Learning* dan *Expert System* (Martínez-Plumed dkk., 2021). *Machine Learning* (ML) merupakan salah satu algoritma yang berperan di dalam AI yang dapat membuat model matematika berdasarkan data sampel yang disebut “data latih” untuk memprediksi atau mengambil keputusan tanpa diperlukan pemrograman secara eksplisit untuk menyelesaikan tugas (Beam dan Kohane, 2018). Penerapan algoritma *machine learning* ini secara langsung atau tidak langsung dapat mendorong aktivitas sehari-hari salah satunya pemanfaatan pada bidang kesehatan.

Pemanfaatan *machine learning* pada bidang kesehatan sangat penting untuk proses klasifikasi (Fenta dkk., 2021). Klasifikasi digunakan untuk mengelompokkan objek terhadap sebuah kelas tertentu. metode klasifikasi terus mengalami evolusi untuk meningkatkan presisi dan efisiensi. Salah satu inovasi yang menonjol adalah pengembangan *Modified K- Nearest Neighbor* yang telah disempurnakan dari algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) tradisional. KNN Termodifikasi hadir sebagai solusi untuk mengatasi beberapa keterbatasan yang dimiliki oleh pendahulunya, dengan tujuan meningkatkan kinerja dalam tugas-tugas klasifikasi. KNN Termodifikasi terlihat dengan dua fitur utamanya yaitu implementasi mekanisme perhitungan validitas yang lebih kompleks, dan penggunaan sistem *weight voting* yang telah ditingkatkan. Melalui modifikasi ini, KNN Termodifikasi bertujuan untuk mengatasi keterbatasan KNN konvensional, menawarkan pendekatan yang lebih adaptif dalam tugas-tugas klasifikasi data.

KNN Termodifikasi dibuat untuk meningkatkan kinerja KNN dengan

menambahkan rumus pada langkah validitas data latih dan bobot *voting* (Okfalisa dkk., 2018). Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) klasik bekerja dengan prinsip sederhana, menghitung jarak antara data uji dan data latih, kemudian mengklasifikasikan berdasarkan mayoritas kelas dari sejumlah K tetangga terdekat. *K-Nearest Neighbor Termodifikasi (Modified K-NN)* adalah penyempurnaan dari KNN yang memperkenalkan tahap validasi data latih sebelum menghitung jarak. Langkah tambahan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan keandalan data yang digunakan dalam klasifikasi, sehingga dapat meningkatkan akurasi hasil akhirnya.

Selanjutnya, algoritma *K-Nearest Neighbor Termodifikasi (Modified K-NN)* menggunakan pendekatan yang lebih maju dalam menghitung bobot *voting* dari tetangga terdekat. Metode ini menggabungkan dua faktor penting: hasil validasi data latih dan jarak yang telah dihitung terhadap data uji. Dengan mengalikan kedua elemen ini, KNN Termodifikasi menciptakan sistem pembobotan yang lebih komprehensif, yang bertujuan untuk meningkatkan akurasi dalam proses klasifikasi. Proses ini dilakukan untuk sejumlah K tetangga. Dengan pendekatan yang lebih komprehensif ini, KNN Termodifikasi mampu menghasilkan klasifikasi yang lebih akurat dibandingkan KNN standar (Ahmad dkk., 2021).

Sistem pakar, atau *Expert System*, merupakan salah satu area penting dalam kecerdasan buatan (AI). Sistem ini dibuat untuk meniru kemampuan seorang pakar dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah di bidang tertentu. Sistem pakar merupakan terobosan dalam perkembangan teknologi informasi yang dikembangkan dengan tujuan mengadopsi kemampuan seorang pakar untuk diagnosa suatu penyakit (Puaschunder, 2020). Salah satu metode yang digunakan dalam pengembangan sistem pakar adalah metode *Certainty Factor* (CF). *Certainty Factor* adalah teknik untuk menilai tingkat kepastian fakta atau aturan, yang berfungsi untuk menggambarkan pandangan para ahli mengenai masalah yang sedang dianalisis (Sumiati dkk., 2021). Penerapan sistem pakar sering digunakan dalam bidang kesehatan karena sistem ini dianggap sebagai cara yang efektif untuk mengintegrasikan pengetahuan ahli dalam suatu program komputer (Trongtorkid dan Pramokchon, 2018). CF yang terkait dengan sistem pakar

digunakan oleh banyak pekerjaan dalam membangun sistem pakar berbasis penyakit (Pasaribu dkk., 2020).

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Kementerian Kesehatan 2018 menunjukkan sekitar 65% remaja tidak sarapan, 97% kurang mengonsumsi sayur dan buah, kurang aktivitas fisik serta konsumsi gula, garam dan lemak (GGL) berlebihan (Riskesdas, 2018). Faktor konsumsi makanan adalah penyebab utama terjadinya gizi buruk. Fenomena ini muncul akibat asupan gizi yang tidak optimal. Pola makan yang kurang beragam, tidak sesuai kebutuhan, serta minim kebersihan dan keamanan, mengakibatkan ketidakseimbangan nutrisi. Kondisi ini secara langsung memengaruhi proses tumbuh kembang seseorang (Talukder dan Ahammed, 2020). Malnutrisi atau kekurangan nutrisi menimbulkan berbagai jenis penyakit antara lain kwashiorkor, marasmus, beri-beri, skorbut, anemia, dan lain-lain (Loots dkk., 2021).

Malnutrisi merujuk pada kondisi ketidakseimbangan nutrisi dalam tubuh, yang dapat termanifestasi dalam berbagai bentuk. Kondisi ini tidak hanya mencakup kekurangan gizi, tetapi juga kelebihan asupan atau ketidakseimbangan komponen nutrisi penting seperti energi, protein, dan zat gizi lainnya. Dampak dari malnutrisi dapat diamati secara objektif melalui perubahan komposisi tubuh, gangguan fungsi fisiologis, serta berbagai indikator klinis yang terukur. Efek negatif ini menunjukkan bahwa malnutrisi memiliki implikasi luas terhadap kesehatan dan kesejahteraan individu (Cioara dkk., 2018). Banyaknya faktor yang menentukan malnutrisi membuat masyarakat awam sulit mengetahui jenis penyakit yang dialaminya. Oleh karena itu, masyarakat membutuhkan alat yang dapat membantu menentukan nutrisi yang dibutuhkan agar dapat mendukung tumbuh kembang semaksimal mungkin. Masyarakat juga dapat mengantisipasi segala permasalahan kekurangan nutrisi dengan melakukan tindakan preventif (seperti minum obat atau mengubah pola hidup tidak sehat).

Secara umum, penerapan sistem pakar banyak digunakan di bidang kesehatan untuk diagnosis penyakit. Beberapa penelitian yang membahas tentang penyakit malnutrisi dan algoritma KNN, KNN Termodifikasi, CF yaitu sistem pakar *fuzzy* untuk diagnosis malnutrisi pada anak (Thapar dan Goyal, 2017), analisis optimasi

algoritma KNN dengan CF dalam menentukan karir mahasiswa (Tulus dan Situmorang, 2020), perancangan *Smart Electrocardiography* (ECG) dengan menerapkan algoritma KNN Termodifikasi untuk mendeteksi penyakit jantung (Yuwono dkk., 2018), dan penggunaan metode *Certainty Factor* dalam merancang sistem untuk mendiagnosis penyakit gastritis (Adhar dkk., 2019).

Pada penelitian ini, dilakukan pengembangan sistem pakar berbasis web dengan kombinasi algoritma yang berbeda yaitu algoritma KNN Termodifikasi dengan CF untuk memecahkan masalah pada studi kasus yang berbeda. Penelitian ini akan difokuskan pada kasus penyakit malnutrisi, dengan variabel yang dianalisis mencakup gejala-gejala dan jenis penyakit malnutrisi. Diagnosis penyakit malnutrisi akan dihasilkan melalui penggabungan metode KNN Termodifikasi dan CF. Metode KNN Termodifikasi akan melakukan klasifikasi, kemudian metode CF akan memberikan nilai kepastian terhadap hasil klasifikasi tersebut. Analisis kombinasi KNN Termodifikasi dengan CF diharapkan akan meningkatkan akurasi serta dapat memberikan informasi yang lebih baik bagi pasien dalam mengidentifikasi penyakit malnutrisi pada sistem pakar berbasis web.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web dan menganalisis performa serta keakurasian algoritma KNN Termodifikasi dengan mengombinasikan metode CF pada sistem pakar untuk menentukan jenis penyakit malnutrisi berdasarkan gejala-gejala.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Membantu dokter dan pasien dalam penanganan dini dan pencegahan masalah malnutrisi menggunakan kombinasi algoritma KNN Termodifikasi dan metode CF untuk mengidentifikasi jenis-jenis penyakit malnutrisi pada sistem pakar berbasis web.
2. Memahami kinerja dari algoritma KNN Termodifikasi dan CF untuk menentukan jenis penyakit malnutrisi.