

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masalah gizi merupakan salah satu penentu utama kualitas sumber daya manusia suatu bangsa. Di Indonesia, isu gizi yang paling mendesak dan menjadi prioritas nasional adalah stunting. Stunting atau gagal tumbuh pada anak balita dan batita adalah kondisi kronis akibat kekurangan gizi jangka panjang, terutama pada periode 1000 hari pertama kehidupan. Kondisi ini tidak hanya memengaruhi tinggi badan anak, tetapi juga berdampak pada perkembangan otak, sistem kekebalan tubuh, hingga risiko munculnya penyakit metabolik di masa depan.

Penyebab utama stunting sangatlah erat kaitannya dengan asupan makan dan nutrisi yang tidak memadai. Pola makan yang sehat, baik secara kualitas maupun kuantitas, menjadi fondasi penting bagi tumbuh kembang optimal anak. Bahkan, ini dimulai sejak kehamilan karena status gizi ibu memiliki pengaruh langsung terhadap kesehatan janin. Namun pada praktiknya, banyak orang tua, khususnya ibu hamil dan ibu muda, belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai kebutuhan gizi yang tepat. Informasi mengenai nutrisi sering kali bersifat umum, tersebar, dan tidak terintegrasi berdasarkan kondisi kesehatan individu.

Di era digitalisasi, aplikasi kesehatan berbasis web maupun mobile berpotensi menjadi solusi untuk edukasi dan pemantauan gizi. Namun, mayoritas aplikasi yang tersedia masih berfokus pada pencatatan makanan atau edukasi dasar, bukan pada rekomendasi nutrisi yang disesuaikan dengan status gizi dan kondisi kesehatan pengguna. Padahal, pemberian rekomendasi yang tepat sangat bergantung pada evaluasi status gizi yang akurat.

Untuk melakukan penilaian tersebut, standar internasional yang digunakan secara global adalah metode Z-Score WHO, yaitu suatu metode statistik berbasis data antropometri yang digunakan untuk mendeteksi risiko stunting dan malnutrisi anak. Metode ini tidak masuk dalam kategori kecerdasan buatan modern seperti

machine learning atau *deep learning*, melainkan sebuah teknik statistik yang valid direkomendasikan oleh WHO untuk *screening* pertumbuhan anak. Dengan menggunakan Z-Score WHO, maka status gizi dapat dinilai secara objektif dan konsisten berdasarkan referensi populasi internasional.

Dalam konteks ini, pendekatan sistem berbasis aturan menjadi relevan. Sistem pakar tipe ini bekerja berdasarkan kumpulan aturan nutrisi dan logika kesehatan (seperti tinggi, berat badan, kalori, pola hidup, dan seterusnya) yang sudah disusun secara terstruktur. Setiap rekomendasi yang dihasilkan dapat ditelusuri dan dijelaskan, misal melalui aturan “Jika Z-Score menunjukkan risiko stunting, maka rekomendasikan makanan tinggi protein hewani, zat besi, dan energi padat”. Pendekatan ini dipilih karena transparan, dapat dipertanggungjawabkan secara medis, serta tidak memerlukan model AI modern yang kompleks.

Berdasarkan kesenjangan antara kebutuhan masyarakat akan bimbingan gizi yang personal dan keterbatasan aplikasi gizi yang ada saat ini, penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi berbasis web yang melakukan pemantauan pertumbuhan, analisis status gizi menggunakan Z-Score WHO, serta memberikan rekomendasi pola makan harian melalui *rule-based system*. Dengan sistem ini, diharapkan tercapai panduan nutrisi yang akurat, aplikatif, dan mudah dipahami untuk mendukung upaya pencegahan stunting secara lebih terarah dan berkelanjutan.

Stunting merupakan masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di Indonesia dan berdampak pada pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, daya tahan tubuh, serta produktivitas anak di masa depan. Menurut WHO (2020), sekitar 30% anak balita di Indonesia mengalami stunting, sebuah kondisi yang umumnya disebabkan oleh kekurangan gizi kronis, infeksi berulang, serta pola makan yang tidak sesuai kebutuhan.

Upaya pencegahan stunting secara nasional terus dilakukan, namun masyarakat sering menghadapi kendala dalam memahami kebutuhan gizi anak, memantau pertumbuhan berdasarkan standar WHO, serta menyusun pola makan yang sesuai

kondisi kesehatan. Informasi mengenai kebutuhan gizi, rekomendasi makanan, dan standar antropometri sebenarnya sudah tersedia, namun tersebar di banyak sumber, tidak terpadu, dan sering kali sulit dipahami oleh masyarakat umum. Hal ini membuat intervensi atau pencegahan dini tidak berjalan optimal.

Di sisi lain, masyarakat juga memiliki kebutuhan akan sistem rekomendasi pola makan sehat untuk keperluan diet atau pemantauan status gizi umum. Banyak aplikasi gizi yang tersedia hanya berfokus pada pencatatan makanan atau edukasi dasar, bukan pada pengambilan keputusan berbasis aturan medis yang terstruktur. Belum terdapat aplikasi yang mampu mengintegrasikan pemantauan pertumbuhan, deteksi risiko stunting secara awal, serta rekomendasi menu makan berdasarkan kondisi kesehatan dalam satu *platform*.

Untuk menjawab masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi berbasis aturan (*rule-based system*) yang menyusun rekomendasi pola makan sesuai kondisi kesehatan pengguna. Sistem ini memanfaatkan aturan dari standar antropometri WHO (melalui Z-Score), rumus kebutuhan energi (BMR/TDEE), serta kaidah logika nutrisi dasar. Pendekatan berbasis aturan dipilih karena transparan, terukur, mudah dipertanggungjawabkan secara medis, dan sesuai untuk domain kesehatan yang membutuhkan konsistensi standar.

Aplikasi yang dikembangkan menyediakan fitur pemantauan pertumbuhan anak, deteksi risiko gizi buruk/stunting, pelacakan nutrisi, perhitungan kebutuhan energi, dan penyusunan menu harian. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengguna dapat memperoleh rekomendasi yang lebih personal, terstruktur, dan sesuai standar, sehingga mendukung pencegahan dan manajemen gizi secara praktis dan berkelanjutan.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini harus fokus, operasional, dan sesuai dengan tujuan penelitiannya. Maka, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menganalisis kondisi pertumbuhan dan status gizi pengguna berdasarkan standar WHO dan data antropometri?
2. Bagaimana merancang sistem berbasis aturan yang mampu memproses data kesehatan dan memberikan rekomendasi pola makan yang sesuai?
3. Bagaimana mengimplementasikan sistem tersebut ke dalam aplikasi berbasis web yang mudah digunakan oleh masyarakat umum maupun orang tua?
4. Bagaimana mengevaluasi kinerja sistem dalam mendeteksi risiko gizi dan menghasilkan rekomendasi makanan yang sesuai standar?

Rumusan ini menggambarkan fokus penelitian dari analisis → perancangan → implementasi → evaluasi.

C. Batasan Masalah

1. Penelitian ini fokus pada pengolahan data antropometri dasar seperti usia, berat badan, tinggi badan, dan jenis kelamin, sebagai dasar untuk menganalisis status gizi pengguna.
2. Sistem ini hanya menggunakan pendekatan berbasis aturan untuk pengolahan data kesehatan dan rekomendasi pola makan, tanpa menerapkan pembelajaran mesin, prediksi statistik yang kompleks, atau kerangka kerja kecerdasan buatan lainnya.
3. Rekomendasi nutrisi yang dihasilkan oleh sistem ini berfokus pada pemenuhan kebutuhan makro dan mikro nutrisi yang relevan bagi anak-anak dan pengguna diet, tanpa mempertimbangkan kebutuhan gizi klinis spesifik atau pengelolaan penyakit serius.
4. Sistem ini hanya menggunakan standar WHO Z-Score dan rumus medis dasar seperti BMI, BMR/TDEE untuk status gizi dan estimasi

kebutuhan energi pengguna.

5. Desain aplikasi ini terbatas untuk publik, wali, dan pengasuh tanpa menggabungkan perangkat *IoT*, sensor kesehatan *real-time*, atau sistem Rekam Medis Elektronik (EMR).
6. Pengawasan nutrisi dan rekomendasi menu didasarkan pada data yang dimasukkan secara manual oleh pengguna, dan bukan melalui mekanisme pengumpulan data otomatis atau pelacakan asupan makanan melalui sistem berbasis pencitraan atau sensor.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis kondisi pertumbuhan dan status gizi pengguna berdasarkan standar WHO dan data antropometri dasar yang diperoleh dari input pengguna.
2. Merancang sistem berbasis aturan yang dapat memproses data kesehatan dan kondisi gizi guna memberikan hasil rekomendasi pola makan sesuai standar dan kebutuhan pengguna.
3. Membuat dan mengembangkan aplikasi web yang memiliki fitur monitoring pertumbuhan, kalkulasi status gizi, dan rekomendasi nutrisi dengan antarmuka yang mudah digunakan masyarakat umum.
4. Mengevaluasi kinerja sistem dan ketepatan rekomendasi dalam mendeteksi risiko gizi serta memberikan saran makanan yang sesuai dengan aturan nutrisi dan standar kesehatan yang digunakan.

E. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* karena bertujuan menghasilkan produk berupa sistem rekomendasi gizi yang melewati tahapan:

1. Analisis kebutuhan,
2. Perancangan model,
3. Pengembangan prototipe,
4. Validasi ahli atau sesuai standar sistem
5. Pengujian pengguna.

Metode ini dipilih karena:

1. Sesuai untuk pengembangan perangkat lunak berbasis pengetahuan,
2. Memungkinkan iterasi desain hingga produk siap digunakan,
3. Menyediakan kerangka sistematis untuk pengujian fungsional dan validasi aturan medis/nutrisi.

F. Sistematika Penulisan

BAB I : Pendahuluan

Pada BAB I berisi adapun penjelasan masalah yang terjadi sebagai latar belakang penelitian, dari latar belakang ini kemudian dapat ditemukan rumusan permasalahan, batas permasalahan, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Pada BAB II ini berisikan penelitian-penelitian terdahulu yang menyangkut dengan penelitian yang dilakukan, yang merupakan perbandingan antara penilitan yang dilakukan dengan penelitian-penelitian terdahulu.

BAB III : Landasan Teori

Pada BAB III ini terdiri dari penjelasan mengenai teori-teori yang berkaitan sebagai landasan penelitian yang dilakukan. Pada bab ini juga dibantu dengan sumber penelitian terdahulu yang mendukung penelitian.

BAB IV : Dataset Dan Pengembangan Model

Pada BAB IV ini akan terdiri dari deskripsi masalah yang akan diselesaikan dengan metode yang dipilih, kemudian terdapat dataset yang mendukung adanya penelitian seperti dengan menganalisis data, membahas sumber dan struktur dataset yang digunakan, proses perumusan aturan, serta tahap pengembangan sistem untuk memberikan rekomendasi pola makan yang sesuai.

BAB V : Implementasi Model Dan Pengujian Sistem

Pada BAB V ini akan terdiri dari implementasi model yang membahas proses implementasi rumus atau sistem ke dalam web, implementasi sistem yang akan membahas bagaimana sistem dapat menggunakan model, dan pengujian sistem yang dilakukan untuk menguji apakah sistem yang dibuat semua fungsinya dapat berjalan dengan baik atau belum.