

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gizi merupakan bidang ilmu yang mempelajari kandungan zat dalam makanan dan minuman serta perannya bagi tubuh. Asupan gizi berkaitan erat dengan kesehatan karena berfungsi sebagai sumber energi, mendukung pembentukan dan pemeliharaan jaringan, serta mengatur berbagai proses biologis dalam tubuh[1],[2]. Konsep gizi seimbang menekankan penyusunan pola makan dengan proporsi nutrisi seperti protein, karbohidrat, vitamin, dan mineral yang sesuai dengan kebutuhan aktivitas individu, tidak berlebihan maupun kekurangan, serta tetap memperhatikan aspek keamanan dan kebersihan pangan[3],[4]. Ketika keseimbangan ini tidak terpenuhi, berbagai masalah kesehatan dapat muncul, mulai dari malnutrisi seperti *stunting* sebagai indikator utama gangguan pertumbuhan[5], hingga obesitas akibat akumulasi lemak karena ketidakseimbangan energi jangka panjang[6]. Kondisi tersebut juga dapat berkembang menjadi penyakit tidak menular, termasuk diabetes yang ditandai peningkatan kadar gula darah dan berisiko menimbulkan komplikasi serius seperti penyakit jantung, stroke, serta gangguan fungsi organ lainnya[7].

Di Indonesia, persoalan gizi masih menjadi tantangan besar. Pola konsumsi masyarakat cenderung meningkat pada makanan tinggi lemak, gula, dan garam, tetapi rendah protein hewani dan serat[8]. Situasi ini diperburuk oleh rendahnya kesadaran serta pemahaman mengenai pola

makan sehat dan variasi menu bergizi, sehingga banyak keluarga belum memahami komposisi asupan yang seimbang[9],[10]. Data Survei SEANUTS II (2019–2020) menunjukkan bahwa 20,6% anak di wilayah perkotaan dan 33,4% anak di wilayah perdesaan di Jawa dan Sumatera mengalami *stunting*, sementara 9 sampai 12% anak tergolong obesitas[11]. Temuan tersebut mengindikasikan adanya kesenjangan kondisi gizi yang signifikan antara wilayah kota dan desa[12]. Selain itu, sekitar 24,9% keluarga di Indonesia mengalami tiga masalah gizi sekaligus, yaitu kekurangan gizi, kelebihan gizi, dan defisiensi zat gizi mikro[13]. Kombinasi permasalahan ini berdampak pada menurunnya kualitas sumber daya manusia dan meningkatkan risiko penyakit tidak menular[14],[15]. Konsumsi makanan cepat saji yang tinggi lemak dan kalori turut mempercepat peningkatan angka obesitas[16], sementara persoalan kurang gizi belum sepenuhnya terselesaikan sehingga memperkuat fenomena beban gizi ganda[17]. Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman gizi dalam keluarga berkorelasi dengan tingginya prevalensi *stunting* dan anemia pada anak di Indonesia[18]. Kondisi ini menegaskan perlunya upaya yang terencana dan berkelanjutan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya gizi seimbang.

Upaya untuk meningkatkan pemahaman dan pemantauan gizi di masyarakat masih menghadapi kendala akibat keterbatasan pendekatan edukasi yang cenderung konvensional. Sebagai contoh, pelaksanaan kampanye Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (GERMAS) sering mengalami

hambatan dalam mendorong keterlibatan aktif masyarakat karena metode penyampaian informasinya dinilai kurang interaktif dan kurang menarik[19],[20]. Menanggapi kesenjangan komunikasi tersebut, pemanfaatan instrumen berbasis digital menjadi semakin relevan agar proses pemantauan nutrisi dapat diakses secara lebih praktis, berorientasi pada kebutuhan pengguna, serta mampu menjangkau kelompok masyarakat yang lebih luas[21],[22]. Selain meningkatkan pemahaman masyarakat tentang gizi, pemerintah juga menjalankan kebijakan melalui Program Makan Bergizi Gratis (MBG). Program ini dirancang sebagai salah satu langkah strategis untuk mengurangi masalah malnutrisi dan mendukung peningkatan kualitas pendidikan yang lebih[23]. Dalam pelaksanaannya, pengelolaan program ini berada di bawah koordinasi Badan Gizi Nasional (BGN) guna memastikan setiap peserta didik memperoleh asupan gizi seimbang yang memenuhi standar nasional. Untuk menjaga mutu dan ketepatan sasaran, standar kecukupan gizi dalam implementasi MBG telah dirumuskan secara spesifik sesuai kebutuhan usia pada setiap jenjang pendidikan[24], sebagaimana dirangkum pada Tabel 1. 1.

Tabel 1. 1. Standar gizi MBG

No.	Sasaran	Energi (kkal)	Energi (%)	Protein	Lemak	Karbohidrat
1	Siswa TK/PAUD	328,0	23,4	25,0	23,7	20,9
2	Siswa SD (1– 3)	368,8	22,3	23,1	24,1	20,1

3	Siswa SD (kelas 4–6)	531,0	32,2	33,1	30,9	31,0
4	Siswa SMP	719,0	32,3	34,8	30,7	30,8
5	Siswa SMA	762,5	32,1	36,4	31,0	30,4

Penyediaan makanan di sekolah terbukti memberikan dampak positif secara luas, mulai dari perbaikan kondisi kesehatan fisik, peningkatan konsentrasi belajar, hingga peningkatan capaian akademik siswa[25]. Namun, pelaksanaan kebijakan berskala luas ini masih menghadapi tantangan pada aspek operasional, terutama dalam proses evaluasi gizi dan pemantauan menu makanan. Mengingat Satuan Pelayanan Pemenuhan Gizi (SPPG) harus memproduksi makanan dalam jumlah besar setiap hari, staf dapur perlu bekerja dengan ritme tinggi di bawah tekanan waktu yang ketat[26]. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya kesalahan manusia, terutama apabila proses evaluasi masih mengandalkan pengamatan dan pencatatan manual[27]. Evaluasi penakaran gizi dalam skala operasional besar yang masih dilakukan secara manual cenderung memiliki keterbatasan dari sisi akurasi, konsistensi penilaian, dan keteraturan dokumentasi data[28]. Tidak tepatnya dalam mengestimasi porsi dapat menurunkan keandalan evaluasi terhadap standar kecukupan nutrisi harian, sehingga diperlukan instrumen yang lebih terukur dan sistematis[29].

Kebutuhan terhadap instrumen evaluasi yang lebih terukur dan sistematis mendorong pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung proses pemantauan dan pencatatan menu makanan. Dalam hal ini, aplikasi

perangkat bergerak dapat menjadi alternatif yang membantu petugas mencatat hasil evaluasi dan memantau porsi makanan di lapangan[30]. Meskipun memiliki keunggulan dari sisi mobilitas, perangkat seluler tetap memiliki keterbatasan pada kapasitas komputasi ketika harus menangani proses analisis data yang kompleks[31]. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penerapan arsitektur terdistribusi diperlukan guna memisahkan beban kerja antara sisi antarmuka pengguna dan peladen[32]. Dalam pendekatan ini, aplikasi seluler berperan sebagai antarmuka pengguna, sedangkan peladen menangani pemrosesan logika sistem dan pengelolaan basis data yang lebih intensif[33]. Integrasi keduanya difasilitasi melalui *API* yang memungkinkan pertukaran data antara klien dan peladen berlangsung secara efisien dan terstruktur[34]. Dengan adanya pemisahan peran tersebut, sistem dapat berjalan lebih stabil dan mudah dikembangkan tanpa membebani kapasitas memori pada perangkat pengguna[35].

Sebagai implementasi dari arsitektur terdistribusi yang telah diterapkan, komunikasi antara aplikasi perangkat bergerak dan peladen dilakukan melalui pendekatan *REST* yang memungkinkan pertukaran data secara terstruktur dengan mekanisme permintaan dan respons[36],[37],[38]. Prinsip tanpa status pada *REST* memastikan setiap permintaan diproses secara independen tanpa ketergantungan pada riwayat sesi sebelumnya, sehingga pengelolaan sumber daya peladen menjadi lebih efisien dan sistem lebih mampu menangani peningkatan jumlah pengguna berskala besar[39]. Dalam mekanisme pertukaran datanya, *REST* memanfaatkan protokol *HTTP* dengan

format *JSON* yang ringan dan mudah diproses, sehingga sangat sesuai untuk digunakan pada perangkat seluler dengan keterbatasan sumber daya[40]. Implementasi *REST API* dalam penelitian ini tidak hanya berperan sebagai media transmisi data evaluasi gizi, tetapi juga sebagai pengelola logika sistem pada sisi peladen, termasuk *autentikasi* berbasis *JWT* untuk memastikan akses terbatas pada petugas yang berwenang serta pengelolaan dan penyimpanan basis data operasional seperti pencatatan riwayat evaluasi porsi makanan[41],[42]. Melalui pembagian peran yang jelas antara aplikasi sebagai antarmuka pengguna dan peladen sebagai pusat pemrosesan, sistem dapat beroperasi secara efisien tanpa membebani kinerja perangkat seluler di lapangan[43].

Sebagai media utama interaksi antara pengguna dan sistem, antarmuka pengguna pada aplikasi seluler ini dirancang dengan menekankan kesederhanaan, kejelasan tampilan, dan kemudahan akses terhadap fitur utama[44]. Mengingat sistem ini digunakan oleh petugas di tengah ritme kerja lapangan yang padat, antarmuka dikembangkan dengan struktur navigasi yang sederhana dan penyajian informasi yang ringkas agar fungsi aplikasi dapat dipahami dengan mudah[45]. Desain antarmuka yang sederhana diharapkan dapat membantu pengguna dalam mengakses fitur pemindaian makanan, melihat hasil prediksi, serta memahami informasi evaluasi tanpa melalui proses yang kompleks[46]. Selain itu, penerapan tata letak yang konsisten dan penggunaan elemen visual yang relevan bertujuan untuk

mengurangi kebingungan pengguna serta mendukung proses penggunaan aplikasi secara lebih tertata[47].

Penelitian ini difokuskan pada siswa Sekolah Dasar (SD) karena kelompok tersebut merupakan salah satu sasaran Program Makan Bergizi Gratis (MBG) dengan jumlah penerima yang besar. Selain itu, anak usia sekolah dasar berada pada masa pertumbuhan dan perkembangan yang memerlukan perhatian terhadap kecukupan gizi harian[48]. Dalam penelitian ini, proses prediksi pada aplikasi digunakan sebagai alat bantu dalam evaluasi menu makanan. Prediksi yang dilakukan dibatasi pada estimasi berat nasi, estimasi kalori nasi, serta identifikasi kelengkapan komponen menu. Nasi dipilih sebagai objek utama estimasi karena beras masih menjadi makanan pokok yang dominan dan dikonsumsi secara luas oleh masyarakat Indonesia[49]. Oleh karena itu, estimasi berat dan kalori nasi dapat digunakan sebagai indikator awal untuk membantu pemantauan porsi makanan pada menu MBG, khususnya bagi siswa Sekolah Dasar.

Berdasarkan permasalahan gizi yang masih terjadi dan tantangan operasional dalam pelaksanaan Program Makan Bergizi Gratis (MBG), diperlukan solusi digital yang dapat membantu proses evaluasi makanan secara lebih terukur. Penelitian ini berfokus pada perancangan aplikasi perangkat bergerak sebagai alat bantu pencatatan dan pemantauan evaluasi porsi makanan melalui estimasi berat nasi dan identifikasi kelengkapan komponen menu MBG. Aplikasi ini dirancang untuk memindai foto makanan, menampilkan hasil prediksi berupa berat nasi dalam gram, estimasi

kalori nasi, serta informasi kelengkapan komponen menu, kemudian menyimpan hasil evaluasi tersebut ke dalam basis data. Untuk mendukung proses tersebut, aplikasi diintegrasikan dengan layanan peladen berbasis *REST API* menggunakan bahasa pemrograman *Dart* dan kerangka kerja *Dart Frog*. Layanan peladen digunakan untuk mengelola pengolahan data, *autentikasi*, serta komunikasi antara aplikasi perangkat bergerak dan basis data. Sistem ini dirancang dengan pendekatan arsitektur terdistribusi dan antarmuka yang sederhana agar mudah digunakan dalam lingkungan kerja dengan intensitas tinggi. Dengan demikian, aplikasi ini diharapkan dapat mendukung proses evaluasi porsi makanan secara lebih sistematis, terdokumentasi, dan membantu mengurangi potensi kesalahan dalam pembagian porsi makanan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini disusun sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan aplikasi perangkat bergerak untuk mendukung proses evaluasi, pencatatan, dan pemantauan porsi makanan pada Program Makan Bergizi Gratis (MBG)?
2. Bagaimana mengintegrasikan hasil prediksi makanan dari sistem *machine learning* eksternal ke dalam aplikasi perangkat bergerak?
3. Bagaimana menyajikan hasil prediksi berupa estimasi berat nasi, estimasi kalori nasi, dan kelengkapan komponen menu pada aplikasi perangkat bergerak untuk mendukung proses evaluasi makanan?

4. Bagaimana merancang antarmuka aplikasi yang sederhana dan mudah digunakan dalam lingkungan operasional Program Makan Bergizi Gratis (MBG)?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas dari tujuan utama dari pembuatan penelitian ini, maka di tambahkannya batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini tidak membahas proses pengembangan model *machine learning*, melainkan hanya memanfaatkan hasil deteksi dari sistem *machine learning* eksternal untuk ditampilkan dan dicatat melalui aplikasi. Data yang ditampilkan dibatasi pada prediksi berat nasi dalam gram, estimasi kalori nasi, serta kelengkapan komponen menu makanan MBG.
2. Aplikasi diperuntukkan bagi Admin BGN, Kepala SPPG, Ahli Gizi, dan Petugas pada program Makan Bergizi Gratis (MBG).
3. Aplikasi dikembangkan untuk perangkat berbasis Android.
4. Aplikasi difokuskan pada kategori siswa Sekolah Dasar (SD) dalam Program Makan Bergizi Gratis (MBG)
5. Data makanan yang digunakan dalam proses evaluasi gizi terbatas pada daftar makanan yang tersedia dalam basis data sistem.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan mengembangkan aplikasi perangkat bergerak yang dapat membantu petugas dalam mengevaluasi kelengkapan komponen gizi pada menu makanan dalam Program Makan Bergizi Gratis (MBG).
2. Mengintegrasikan data hasil deteksi makanan dari sistem eksternal ke dalam aplikasi perangkat bergerak untuk mendukung proses evaluasi gizi secara lebih cepat dan efisien.
3. Mengimplementasikan sistem prediksi estimasi kalori nasi dalam aplikasi guna membantu penilaian menu makanan pada program Makan Bergizi Gratis (MBG).
4. Merancang antarmuka aplikasi yang sederhana dan mudah digunakan oleh petugas dapur MBG dalam mendukung proses evaluasi menu makanan.

1.4.2 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang terkait, antara lain sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

- a. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengembangkan aplikasi perangkat bergerak sebagai solusi teknologi untuk permasalahan nyata.
- b. Melatih kemampuan dalam menyusun laporan penelitian dan karya ilmiah secara sistematis.

2. Bagi Universitas Harkat Negeri

- a. Menjadi kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang sistem informasi dan aplikasi perangkat bergerak.
- b. Menambah referensi penelitian yang dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran maupun penelitian selanjutnya.

3. Bagi Pengguna/Masyarakat

- a. Membantu petugas dalam mengevaluasi kelengkapan komponen menu makanan berdasarkan hasil prediksi yang ditampilkan oleh aplikasi.
- b. Mendukung proses pemantauan menu makanan agar sesuai dengan standar gizi yang telah ditetapkan

1.5 Sistematika Laporan

Laporan Tugas Akhir ini terdiri atas enam bab, dengan uraian masing-masing bab sebagai berikut.

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini memuat uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian atau pengembangan, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan. Selain itu, bab ini juga menyajikan gambaran umum topik yang dibahas sebagai dasar dalam penyusunan laporan.

2. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori dan referensi yang berkaitan dengan penelitian atau pengembangan sistem. Teori yang digunakan meliputi konsep dasar, teknologi, *framework*, metode, serta penelitian terdahulu yang mendukung pembahasan pada laporan ini.

3. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode yang digunakan dalam proses penelitian atau pengembangan sistem. Pembahasan meliputi tahapan penelitian, metode pengumpulan data, kebutuhan sistem, perancangan sistem, serta alat dan teknologi yang digunakan selama proses pengembangan.

4. BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini memuat analisis kebutuhan sistem dan perancangan sistem yang akan dikembangkan. Pembahasan mencakup alur sistem, perancangan basis data, rancangan

antarmuka, serta struktur sistem yang menjadi dasar dalam tahap implementasi.

5. BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil implementasi sistem yang telah dikembangkan beserta pembahasannya. Selain itu, bab ini juga menguraikan proses pengujian sistem, tampilan aplikasi yang dihasilkan, serta analisis terhadap hasil yang diperoleh berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

6. BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dari seluruh hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan. Selain itu, bab ini juga berisi saran yang dapat digunakan sebagai bahan pengembangan dan perbaikan sistem pada masa mendatang.