

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang dengan tantangan serius terkait masalah gizi, yang ditandai dengan banyaknya kasus kekurangan gizi pada bayi dan balita [1]. Permasalahan berupa kekurangan gizi ini dapat berdampak pada kondisi *stunting* dan *wasting* pada anak usia dini [2]. Berdasarkan *Global Hunger Index* (GHI) 2023, Indonesia berada di urutan ke-77 dari 125 negara yang termasuk dalam kategori moderat dengan indikator prevalensi *wasting* dan *stunting* pada anak-anak di bawah usia lima tahun. Hal ini menjadi isu sosial yang memerlukan perhatian serius dari pemerintah karena negara dengan GHI yang tergolong baik memiliki skor di bawah 9.9, sedangkan Indonesia memiliki skor 17.6 [3].

Stunting merupakan salah satu permasalahan gizi utama pada balita di Indonesia yang masih belum terselesaikan [4]. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh Survei Status Gizi Indonesia (SSGI), angka prevalensi *stunting* di Indonesia per tahun 2022 mencapai angka 21.6% [5], [6]. Sementara itu, angka prevalensi *stunting* yang menjadi target global yang dikeluarkan *World Health Organization* (WHO) adalah sebesar 20%, yang berarti Indonesia masih belum mencapai target yang ditetapkan oleh WHO. Penetapan target yang ditetapkan WHO diperuntukkan demi mencapai pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya pada poin ke-2 terkait penyelesaian isu kelaparan, pencapaian ketahanan pangan, dan perbaikan nutrisi [7]. Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk menanggulangi masalah *stunting* dengan target angka prevalensi *stunting* di Indonesia mencapai angka 14% pada tahun 2024. Salah satu upaya pemerintah untuk menanggulangi *stunting* berupa pemberian sosialisasi terkait edukasi pembuatan dan pemberian makanan yang baik untuk anak [8]. Edukasi mengenai *stunting* penting sebagai tindak pencegahan awal, seperti yang disorot oleh hasil survei SSGI tahun 2021, yang menunjukkan bahwa tindakan pencegahan *stunting* jauh lebih efektif dibandingkan pengobatan.

Stunting merupakan kondisi pada anak yang gagal tumbuh secara optimal akibat kekurangan gizi dan nutrisi. Kondisi *stunting* dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti sosioekonomi, pendidikan dan pengetahuan yang rendah mengenai jumlah kecukupan Air Susu Ibu (ASI), kecukupan protein dalam makanan pendamping ASI (MP-ASI), penelantaran, serta pengaruh budaya dan ketersediaan bahan makanan setempat [4]. *Stunting* memiliki dampak yang signifikan pada perkembangan anak, terutama terlihat dari ukuran tubuh yang kecil dan lambatnya pertumbuhan. Kondisi ini dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius karena anak akan lebih rentan terinfeksi penyakit ataupun memiliki gangguan kesehatan. Selain itu, *stunting* dapat berdampak pada perkembangan kognitif dan mental anak karena menurunnya kapasitas intelektual akibat gangguan struktur serta fungsi sel-sel saraf pada otak yang bersifat permanen. Akibatnya, terjadi penurunan kemampuan kognitif dan produktivitas anak. *Stunting* juga dapat menyebabkan penyakit-penyakit degeneratif seperti diabetes, hipertensi, dislipidemia, serta fungsi reproduksi yang terganggu saat dewasa [4], [9].

Pada dasarnya, anak yang berusia di bawah 6 bulan hanya membutuhkan asupan Air Susu Ibu (ASI) eksklusif agar mencegah terjadinya *stunting*. Namun, ketika anak telah berusia lebih dari 6 bulan, ASI tidak lagi dapat memenuhi kebutuhan energi mereka sepenuhnya. Oleh karena itu, diperlukan Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) [10]. MP-ASI akan membantu memenuhi kecukupan gizi pada anak dengan pemberian makanan yang sesuai serta memiliki nilai gizi dan nutrisi [2]. Pemberian MP-ASI pada anak dimulai dari anak berusia 6 bulan hingga 23 bulan, yang terbagi dalam beberapa fase berdasarkan kategori usia anak [11]. Pemerintah juga merekomendasikan pemberian MP-ASI yang mengandung protein hewani seperti telur, ikan, ayam, daging, dan susu sebagai langkah pencegahan *stunting* [12]. Namun, pemahaman masyarakat mengenai pemberian makanan untuk bayi dan balita yang berkaitan dengan jumlah kecukupan ASI maupun protein hewani dalam MP-ASI masih tergolong rendah. Kurangnya pengetahuan pembuatan dan pemberian MP-ASI menjadi hambatan, sehingga pemilihan menu, bahan makanan yang cocok, dan teknik memasak yang sesuai untuk MP-ASI merupakan hal yang penting. Upaya dan peran orang tua sangat penting demi mencapai tujuan program

pemerintah terkait *stunting* dan memastikan kecukupan gizi pada anak, dengan meningkatkan kesadaran akan kebutuhan nutrisi anak sesuai dengan standar gizi yang dianjurkan [4].

Dalam mendukung upaya orang tua dalam mencegah kekurangan gizi yang dapat mengakibatkan kondisi *stunting* pada anak, diperlukan suatu teknologi yang dapat mempermudah akses informasi terkait angka kecukupan gizi dalam makanan anak, serta rekomendasi menu MP-ASI yang sesuai dengan usia anak. Perkembangan teknologi saat ini telah memberikan kemudahan dalam mengakses informasi dengan cepat, terutama melalui penggunaan teknologi *mobile* seperti *smartphone* [13]. Indonesia sendiri memiliki jumlah pengguna *smartphone* yang sangat besar, menempatkannya sebagai negara dengan pengguna *smartphone* terbanyak keempat di dunia menurut Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. Diperkirakan sekitar 100 juta orang di Indonesia menggunakan *smartphone* dengan berbagai tipe spesifikasi yang berbeda [14]. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) juga menunjukkan bahwa pada tahun 2021, sekitar 65.87% rumah tangga di Indonesia sudah memiliki telepon seluler.

Selain itu, masyarakat di seluruh dunia sedang berfokus pada pengembangan teknologi kecerdasan buatan, termasuk kecerdasan buatan mengenali gambar yang didukung oleh teknologi *Deep Learning* [15]. Dengan memanfaatkan teknologi pengenalan gambar dan metode pengolahan data lainnya seperti penyediaan basis data resep, dapat dihasilkan rekomendasi menu MP-ASI yang sesuai untuk anak [16]. Hal ini dilakukan demi mendukung upaya pemerintah dalam mencegah masalah gizi pada anak yang dapat mengakibatkan *stunting*. Sebagai langkah awal terhadap penyelesaian isu ini, dilakukan perancangan sebuah aplikasi berbasis Android yang memberikan rekomendasi menu maupun tata cara pembuatan MP-ASI, serta informasi nutrisi pada makanan berdasarkan hasil pengenalan citra bahan makanan. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan pendekatan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam *Deep Learning* untuk mengklasifikasikan jenis bahan makanan dari hasil deteksi citra gambar. Dengan demikian, penelitian ini mendukung upaya penyebaran informasi mengenai

pemberian MP-ASI serta angka gizi pada anak berdasarkan jenis makanan sesuai dengan rentang usianya.

Sistem serupa juga dikembangkan pada penelitian [17] menggunakan bahan makanan sebagai objek, tujuan penelitian tersebut memberikan rekomendasi resep makanan berdasarkan identifikasi gambar bahan makanan serta tambahan informasi umum mengenai kandungan nutrisi dalam menu yang direkomendasikan. Selain itu, penelitian [18], [19], [20] juga menerapkan pengidentifikasian objek makanan dengan tujuan kesehatan, dengan mengklasifikasi bahan makanan serta nutrisinya berdasarkan citra gambar. Sebagian besar penelitian yang bertujuan untuk mengenali gambar menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) sebagai pendekatan utama untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan objek-objek dengan tingkat keakuratan yang tinggi, seperti yang dilakukan dalam penelitian [21], [22], [23], [24], [25]. Penelitian-penelitian terdahulu [22], [23] melakukan penerapan metode CNN dengan membandingkan berbagai teknik *transfer learning*, dengan dua model utama terbaik MobileNetV2 dan VGG16.

Adapun penelitian terdahulu yang dijadikan rujukan referensi dalam menyusun penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Friska Natalia, Nico Bernardo Setiawan, Chang Seong Ko, Ferry Vincentius Ferdinand, dan Sud Sudirman pada tahun 2021 mengenai “*Classification of Skin Diseases and Disorders Using Convolutional Neural Network on a Mobile Application*”. Dalam penelitian tersebut, sebuah aplikasi *mobile* dikembangkan untuk melakukan identifikasi objek dengan menggunakan *Convolutional Neural Network*. Hasil dari identifikasi tersebut tidak hanya memberikan informasi tentang objek penyakit kulit yang terdeteksi, tetapi juga memberikan rekomendasi pencarian rumah sakit terdekat berdasarkan hasil identifikasi tersebut [24]. Faktor pembeda pada penelitian ini dari penelitian sebelumnya adalah dilakukannya perbandingan dua model yaitu MobileNetV2 dan VGG16 dengan menggunakan data citra bahan makanan.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi yang dapat meningkatkan pengenalan

bahan makanan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN). Melalui perbandingan antara penggunaan model *transfer learning* MobileNetV2 dan VGG16, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan mendalam mengenai kinerja kedua model dalam mendeteksi bahan makanan. Selain itu, penerapan hasil terbaik dari CNN dalam aplikasi mobile untuk memberikan rekomendasi resep menu MP-ASI yang dapat memberikan manfaat nyata bagi orang tua dalam memberikan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan bayi mereka. Dengan demikian, penelitian ini memiliki potensi untuk menjadi landasan penting dalam pengembangan solusi teknologi yang memadai dalam mendukung kebutuhan nutrisi anak-anak di masa pertumbuhan mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah terkait penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan model *transfer learning* MobileNetV2 dan VGG16 dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan bahan makanan?
2. Bagaimana perbandingan kinerja model dalam mengenali citra bahan makanan berdasarkan hasil metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*?
3. Bagaimana penerapan model terbaik pada aplikasi *mobile* untuk memberikan rekomendasi resep MP-ASI?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Teknologi yang digunakan adalah *Deep Learning* dengan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan membandingkan model *transfer learning* MobileNetV2 dan VGG16 yang mendeteksi dan mengklasifikasikan satu objek.
2. Penelitian ini berfokus pada pendeteksian dan pengklasifikasikan bahan makanan protein dengan jumlah citra yang digunakan pada penelitian ini jenis 6 bahan makanan yaitu daging ayam, daging sapi, ikan, telur ayam, tahu, dan tempe.

3. Aplikasi ini ditujukan kepada orang tua dengan bayi usia 6-23 bulan yang berfokus pada pemberian MP-ASI.
4. Rekomendasi pengolahan makanan dan menu makanan didapat melalui buku yang dibuat Kemenkes sebanyak 15 menu.
5. Aplikasi yang dibuat berbasis sistem operasi Android.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengimplementasi algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan model *transfer learning* MobileNetV2 dan VGG16 dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan bahan makanan.
2. Menilai kinerja model dalam mengenali citra bahan makanan berdasarkan metrik evaluasi *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score*.
3. Menerapkan hasil model terbaik pada aplikasi *mobile* dalam mengenali bahan makanan dan memberikan rekomendasi resep MP-ASI.

1.4.2 Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan mengenai algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan model VGG16 dan MobileNetV2.
2. Mengetahui efektivitas algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan model VGG16 dan MobileNetV2 untuk mendeteksi dan mengklasifikasi citra gambar.
3. Membantu masyarakat khususnya orang tua untuk menyediakan kemudahan akses informasi resep makanan yang sesuai dengan kebutuhan bayi pada fase MP-ASI, serta membantu pencegahan *stunting* pada bayi dan balita.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada bagian sistematika penelitian yang diterapkan akan membahas beberapa analisis bab. Berikut bagian-bagian utama skripsi:

1) BAB 1 Pendahuluan

BAB 1 Pendahuluan ini akan mencakup pembahasan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

2) BAB 2 Landasan Teori

BAB 2 Landasan Teori ini berisikan teori yang digunakan untuk mendukung penelitian ini sebagai dasar pemecahan masalah yang dilakukan. Teori yang digunakan merupakan kutipan dari berbagai jenis artikel jurnal, buku, dan berita yang berhubungan dengan topik penelitian.

3) BAB 3 Metodologi Penelitian

BAB 3 Metodologi Penelitian ini membahas gambaran umum mengenai objek penelitian, metode penelitian, variabel penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, dan *tools* yang digunakan pada penelitian ini.

4) BAB 4 Analisis dan Hasil Penelitian

BAB 4 Analisis dan Hasil Penelitian ini mengimplementasikan metodologi yang digunakan terhadap objek penelitian. Membahas dan membandingkan model yang digunakan, serta proses kerja terkait permasalahan penelitian.

5) BAB 5 Simpulan dan Saran

BAB 5 Simpulan dan Saran ini mengambil kesimpulan atas penelitian yang telah dilakukan, serta pemberian saran untuk pengembangan yang lebih, sehingga dapat membantu penelitian berikutnya.