

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan suatu bangsa bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan setiap warga negara. Dalam Rencana Aksi Nasional Pangan dan Gizi (RANPG) 2006–2010 dijelaskan bahwa keberhasilan pembangunan suatu bangsa ditentukan oleh ketersediaan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas, yaitu SDM yang memiliki fisik yang tangguh, mental yang kuat, kesehatan yang prima, serta cerdas [1]. Namun, hingga kini Indonesia masih dihadapkan pada permasalahan rendahnya kualitas SDM. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya energi protein (KEP), yang merupakan salah satu masalah gizi utama pada anak di bawah dua tahun [2]. Kekurangan gizi ini menjadi salah satu penyebab kematian balita, serta berdampak langsung pada tumbuh kembang anak dalam jangka panjang berupa gangguan pertumbuhan, yang salah satunya adalah stunting [3].

Stunting yang merupakan kondisi pertumbuhan terhambat akibat kurangnya asupan nutrisi yang memadai, menjadi salah satu indikator penting dalam menilai kualitas SDM di masa depan. Secara global, *stunting* telah menjadi permasalahan serius. Statistik PBB tahun 2020 mencatat lebih dari 149 juta (22%) balita di seluruh dunia mengalami *stunting*, dengan 6,3 juta di antaranya merupakan balita Indonesia [4]. *Stunting* adalah kondisi yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak sejak awal kehamilan hingga usia tiga atau empat tahun, akibat kurangnya asupan nutrisi ibu dan anak [5]. WHO mendefinisikan *stunting* sebagai tinggi badan menurut usia yang lebih dari dua standar deviasi di bawah standar pertumbuhan anak yang ditetapkan [6]. Secara medis, penentuannya menggunakan skor *Z-indeks* Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan seseorang dikatakan *stunting* apabila skor TB/U-nya di bawah -2 SD [7].

Saat ini, prevalensi *stunting* di Indonesia adalah 21,5%, sementara target penurunannya adalah 18% pada tahun 2025 [8]. Sayangnya, masih banyak masyarakat yang menganggap bahwa tubuh pendek pada anak adalah hal yang bersifat genetik. Padahal, penelitian menunjukkan bahwa faktor keturunan hanya menyumbang sekitar 15%, sedangkan faktor terbesar berasal dari nutrisi, hormon pertumbuhan, dan infeksi berulang [9]. Salah satu faktor yang turut memperparah adalah

rendahnya tingkat pendidikan ibu, yang berdampak pada pemahaman yang kurang terhadap pentingnya gizi dan pola asuh anak [10].

Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah dan lembaga kesehatan untuk mengatasi *stunting*, namun deteksi dini di lapangan masih menjadi tantangan, khususnya dalam hal akurasi dan efisiensi. Maka dari itu, diperlukan solusi digital yang adaptif dan dapat diimplementasikan langsung oleh tenaga kesehatan. Salah satu pendekatan yang potensial adalah penerapan kecerdasan buatan, khususnya dalam hal prediksi tinggi dan berat badan anak berdasarkan citra tubuh. Dalam penelitian ini, computer vision memegang peran sentral sebagai teknologi yang memungkinkan ekstraksi informasi antropometri langsung dari foto tubuh anak. Ini merupakan langkah inovatif untuk mengatasi keterbatasan metode pengukuran manual yang rentan kesalahan dan tidak efisien, menawarkan solusi yang lebih cepat dan praktis.

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu arsitektur neural network yang dirancang khusus untuk memproses data visual seperti gambar dan objek. CNN meniru cara kerja visual cortex manusia dan mampu mengolah informasi citra dengan sangat baik, sehingga sangat efektif dalam pengenalan citra digital [11]. Untuk perangkat dengan keterbatasan sumber daya seperti smartphone atau tablet, dibutuhkan model CNN yang ringan dan efisien. Salah satu arsitektur CNN yang memenuhi kriteria ini adalah *MobileNet*. *MobileNet* dirancang dengan dua set hyper-parameters agar ringan dan memiliki latensi rendah, sehingga cocok untuk perangkat mobile dan embedded [12]. Versi lanjutannya, *MobileNetV2*, memiliki ukuran lebih kecil, waktu eksekusi lebih cepat, serta efisiensi daya yang lebih tinggi berkat fitur seperti bottlenecks dan residual layers [13].

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan mengembangkan solusi prediksi tinggi dan berat badan pada anak berbasis citra menggunakan *MobileNetV2*, yang dapat memprediksi tinggi dan berat badan anak-anak balita pada aplikasi *mobile*. Solusi ini diharapkan dapat berkontribusi dalam upaya pemerintah untuk menurunkan angka *stunting* dengan memanfaatkan data visual. Perlu ditekankan bahwa sistem berbasis computer vision ini berfungsi sebagai alat prediksi tinggi dan berat badan. Hasil prediksi numerik ini kemudian akan diinterpretasikan lebih lanjut menggunakan standar Z- score Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) dari WHO, yang merupakan kriteria baku untuk menentukan status *stunting*. Dengan demikian,

computer vision menjadi jembatan antara data visual dan standar medis, mempercepat proses skrining dan identifikasi risiko *stunting*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, permasalahan yang akan dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem prediksi tinggi dan berat badan anak berbasis citra tubuh menggunakan *MobileNetV2* pada aplikasi *mobile*?
2. Bagaimana performansi dari metode prediksi tinggi dan berat badan anak berbasis citra tubuh menggunakan *MobileNetV2* yang dibangun?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun sistem sistem prediksi tinggi dan berat badan anak berbasis citra tubuh menggunakan *MobileNetV2* yang dapat diimplementasikan pada aplikasi *mobile*.
2. Menganalisis performa metode sistem prediksi tinggi dan berat badan anak berbasis citra tubuh menggunakan *MobileNetV2* yang dibangun.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa batasan yang ditetapkan guna menyederhanakan ruang lingkup permasalahan agar sesuai dengan ketersediaan waktu, sumber daya, dan kompleksitas pengerjaan selama satu semester. Batasan-batasan tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Jumlah dan Sumber Data Terbatas

Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan secara manual dengan mendatangi posyandu, total sampel sebanyak 100 anak usia balita. Jumlah sampel ini tergolong terbatas karena kendala waktu, akses, serta administratif terkait izin pengambilan foto anak.

2. Pengambilan dan Pengolahan Data Manual

Proses pencatatan data antropometri (nama, umur, berat badan dan tinggi badan) serta pengambilan foto tubuh anak dilakukan secara manual oleh

peneliti. Hal ini berpotensi menyebabkan inkonsistensi dalam kualitas data dan membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan penggunaan dataset digital yang tersedia secara publik.

3. Rentang Usia Sampel Dibatasi

Penelitian ini hanya mencakup anak-anak usia balita (24-59 bulan) sesuai dengan definisi kelompok usia rawan *stunting* menurut WHO. Batasan ini dipilih untuk menjaga fokus dan kesesuaian dengan standar pengukuran *stunting*.

4. Fokus Model Terbatas pada Citra Tubuh

Model yang dikembangkan hanya memanfaatkan citra tubuh sebagai data masukan. Faktor penyebab *stunting* lainnya seperti gizi, genetik, lingkungan, dan riwayat kesehatan tidak dimasukkan karena keterbatasan data dan kompleksitas integrasi variabel non-visual dalam pemodelan citra.

5. Penggunaan Arsitektur CNN Terbatas pada *MobileNetV2*

Penelitian ini secara spesifik menggunakan arsitektur *MobileNetV2* sebagai basis model. Pemilihan ini didasarkan pada keunggulannya dalam efisiensi dan kecepatan, serta kompatibilitas dengan perangkat mobile. Model lain seperti ResNet, VGG, atau EfficientNet tidak digunakan dalam studi perbandingan performa. Jarak, Kondisi Background, dan Pencahayaan Pengambilan Gambar Pengambilan gambar dilakukan dengan upaya menjaga jarak kamera agar seluruh tubuh anak masuk dalam frame dan memastikan proporsi tubuh tetap akurat. Kondisi background diusahakan relatif polos dan kontras dengan subjek, serta pencahayaan cukup terang dan merata. Namun, karena pengambilan data dilakukan di lingkungan lapangan (posyandu/panti), variasi dalam jarak, background, dan kondisi pencahayaan tidak dapat sepenuhnya dikontrol dan menjadi salah satu tantangan dalam konsistensi data.

6. Variasi Pose Anak

Variasi pose anak merupakan batasan yang tidak dapat dihindari dalam pengumpulan data. Meskipun telah diupayakan agar anak berada dalam posisi berdiri tegak dan menghadap kamera, kontrol penuh terhadap pose anak selama pengambilan gambar sangat sulit dilakukan. Akibatnya, variasi pose minor seperti kemiringan tubuh, posisi tangan yang tidak standar, atau gerakan

spontan seringkali terjadi, yang kemudian menjadi tantangan signifikan bagi model dalam mengekstraksi fitur antropometri yang konsisten dan akurat.

7. Pengujian Performansi Metode dilakukan di Lingkungan Terbatas Pengujian performansi metode dilakukan di lingkungan Posyandu, tempat data dikumpulkan dan sistem diharapkan dapat diimplementasikan. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja model dalam kondisi riil di lapangan.

1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif yang didukung oleh beberapa metode utama, yaitu studi literatur, pengumpulan data empiris, perancangan sistem, implementasi model, dan evaluasi. Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep-konsep dasar mengenai *stunting*, pengolahan citra digital, serta arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) khususnya *MobileNetV2* yang digunakan dalam penelitian ini.

Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lapangan dengan mendatangi posyandu dan panti asuhan untuk memperoleh data primer berupa foto tubuh anak balita, serta data numerik seperti nama, usia, berat badan, dan tinggi badan yang dicatat secara manual.

Setelah data terkumpul, dilakukan tahap perancangan sistem dengan membangun model *deep learning* berbasis *CNN MobileNetV2* yang dirancang untuk memprediksi tinggi dan berat badan anak berdasarkan citra tubuh. Model tersebut diimplementasikan menggunakan framework *deep learning* dan dilatih dengan dataset yang telah diproses.

Tahap akhir adalah evaluasi performa model menggunakan metrik kuantitatif seperti akurasi dan metrik evaluasi lainnya yang relevan untuk mengukur tingkat keberhasilan sistem dalam mendeteksi potensi *stunting* pada anak. Hasil evaluasi ini digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai efektivitas sistem yang dibangun.