

# **Bab I**

## **Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Stunting merupakan salah satu permasalahan kesehatan global yang masih menjadi perhatian serius karena berdampak langsung terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak. Stunting terjadi akibat kekurangan gizi kronis dalam jangka waktu yang lama sehingga menyebabkan gangguan pertumbuhan fisik serta perkembangan kognitif pada anak. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada masa pertumbuhan anak, tetapi juga dapat mempengaruhi kualitas sumber daya manusia di masa depan karena berkaitan dengan produktivitas serta risiko penyakit tidak menular ketika dewasa[1],[2]

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa stunting dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kurangnya asupan gizi yang memadai, kondisi kesehatan ibu dan anak, sanitasi lingkungan yang buruk, serta kondisi sosial ekonomi keluarga[3],[4]. Selain itu, anak yang mengalami stunting memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan perkembangan kognitif serta menurunnya kemampuan belajar dan produktivitas di masa depan[2],[5]. Hal ini menunjukkan bahwa stunting tidak hanya menjadi masalah kesehatan, tetapi juga menjadi tantangan dalam pembangunan sumber daya manusia.

Di berbagai negara, termasuk Indonesia, berbagai program intervensi telah dilakukan untuk menurunkan angka stunting melalui peningkatan layanan kesehatan, perbaikan gizi, serta edukasi masyarakat. Namun demikian, angka kejadian stunting masih tergolong cukup tinggi sehingga diperlukan metode yang lebih efektif dalam melakukan deteksi dini terhadap kondisi tersebut[4],[5].

Metode konvensional yang umum digunakan untuk menentukan status gizi anak adalah melalui pengukuran antropometri seperti tinggi badan, berat badan, dan usia anak. Meskipun metode ini cukup umum digunakan, proses tersebut masih memiliki beberapa keterbatasan seperti potensi kesalahan pencatatan, membutuhkan waktu yang relatif lama, serta sangat bergantung pada ketersediaan tenaga kesehatan yang kompeten[6],[7].

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) dan machine learning mulai banyak digunakan dalam bidang kesehatan untuk membantu proses analisis dan klasifikasi data. Berbagai algoritma machine learning seperti Random Forest, Naive Bayes, Decision Tree, dan K-Nearest Neighbor telah digunakan untuk melakukan klasifikasi status gizi anak dengan tingkat akurasi yang cukup baik[8],[9],[10],[11],[12].

Namun sebagian besar pendekatan machine learning tersebut masih menggunakan data numerik sehingga kurang mampu menangkap karakteristik visual yang mungkin berkaitan dengan kondisi kesehatan anak. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi pengolahan citra digital menjadi salah satu alternatif pendekatan yang dapat digunakan dalam proses deteksi dini stunting. Pengolahan citra digital memungkinkan sistem untuk menganalisis karakteristik visual dari suatu objek sehingga dapat

digunakan untuk membantu proses klasifikasi secara otomatis[13],[14],[15].

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi deep learning khususnya Convolutional Neural Network (CNN) telah menunjukkan performa yang sangat baik dalam berbagai tugas klasifikasi citra. CNN memiliki kemampuan untuk mengekstraksi fitur secara otomatis serta mengenali pola kompleks dalam citra digital sehingga banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti klasifikasi penyakit, analisis citra medis, serta pengenalan objek[16],[17],[18],[19].

Selain penggunaan CNN, teknik ekstraksi fitur citra juga dapat digunakan untuk meningkatkan performa sistem klasifikasi. Salah satu teknik yang sering digunakan adalah model warna HSV (Hue, Saturation, Value) yang mampu merepresentasikan karakteristik warna secara lebih stabil terhadap perubahan pencahayaan. Selain itu, metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) juga sering digunakan untuk mengekstraksi informasi tekstur pada citra sehingga dapat memberikan representasi visual yang lebih lengkap[16],[20].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi dini stunting pada anak berbasis pengolahan citra digital dengan memanfaatkan kombinasi metode ekstraksi fitur HSV dan GLCM serta klasifikasi menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu membantu tenaga kesehatan dalam melakukan proses identifikasi stunting secara lebih cepat, objektif, dan akurat sehingga dapat mendukung upaya pencegahan serta penanganan stunting sejak dini.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses preprocessing citra menggunakan teknik ROI cropping untuk meningkatkan fokus analisis?
2. Bagaimana proses ekstraksi fitur warna HSV dan fitur tekstur GLCM pada citra anak?
3. Bagaimana perancangan model hybrid HSV–GLCM–CNN dalam mendeteksi stunting?
4. Bagaimana tingkat akurasi dan performa model dalam mengklasifikasikan citra normal dan stunting?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian lebih terarah dan terfokus, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Preprocessing dilakukan menggunakan teknik ROI cropping berdasarkan bounding box.
2. Ekstraksi fitur warna menggunakan model HSV (mean dan standar deviasi).
3. Ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode GLCM (contrast, correlation, energy, homogeneity).

4. Metode klasifikasi menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan pendekatan hybrid feature fusion.

5. Evaluasi model menggunakan metrik accuracy, precision, recall, dan F1-score.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan preprocessing citra menggunakan ROI cropping.
2. Mengimplementasikan ekstraksi fitur warna HSV dan fitur tekstur GLCM.
3. Mengembangkan model klasifikasi hybrid berbasis CNN.
4. Menganalisis performa model berdasarkan metrik evaluasi klasifikasi.
5. Mengetahui efektivitas kombinasi fitur HSV, GLCM, dan CNN dalam meningkatkan akurasi

deteksi stunting

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

##### 1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode pengolahan citra digital dan deep learning untuk deteksi kondisi kesehatan berbasis citra.

##### 2. Manfaat Praktis

1. Membantu tenaga kesehatan dalam melakukan deteksi dini stunting secara lebih cepat dan objektif.
2. Menjadi sistem pendukung keputusan dalam proses skrining awal stunting.
3. Mendukung program penurunan angka stunting melalui pemanfaatan teknologi kecerdasan bu

## Daftar Pustaka

- [1] Bhakti Vichave, Nikhil Jain, Pankaj Garad, Namit Gandhi, and Prof. Dewanand Meshram, "Malnutrition Detection using AI," *Int. J. Adv. Res. Sci. Commun. Technol.*, pp. 285–291, 2023, doi: 10.48175/ijarsct-9692.
- [2] A. T. Mulyani, M. A. Khairinisa, A. Khatib, and A. Y. Chaerunisaa, "Understanding Stunting: Impact, Causes, and Strategy to Accelerate Stunting Reduction—A Narrative Review," *Nutr.*, vol. 17, no. 9, 2025, doi: 10.3390/nu17091493.
- [3] T. A. E. Permatasari, Y. Chadirin, E. Ernirita, A. N. Syafitri, and D. A. Fadhillah, "The accuracy of a novel stunting risk detection application based on nutrition and sanitation indicators in children aged under five years," *BMC Nutr.*, vol. 11, no. 1, 2025, doi: 10.1186/s40795-025-01074-6.
- [4] Debby Ratno Kustanto, Indah Putri Ramadhanti, and Masya Putri, "Stunting Diberbagai Negara: Perbandingan Global," *J. Pengabd. Masy. Aufa*, vol. 7, no. 1, 2025, doi: 10.51933/jpma.v7i1.1932.
- [5] H. Shen, H. Zhao, and Y. Jiang, "Machine Learning Algorithms for Predicting Stunting among Under-Five Children in Papua New Guinea," *Children*, vol. 10, no. 10, 2023, doi: 10.3390/children10101638.
- [6] B. Alnur, Mulyono, Fitri Amillia, and S. Sutoyo, "JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)," *J. Informatics Telecommun. Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 102–111, 2023, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/335117624\\_Malang\\_City\\_Polytechnic\\_Web\\_Based\\_Student\\_Attendance\\_Information\\_System\\_Telecommunications\\_Engineering\\_Study\\_Program\\_Using\\_Fingerprint/fulltext/5d515fe34585153e594ef214/Malang-City-Polytechnic-Web-Based-S](https://www.researchgate.net/publication/335117624_Malang_City_Polytechnic_Web_Based_Student_Attendance_Information_System_Telecommunications_Engineering_Study_Program_Using_Fingerprint/fulltext/5d515fe34585153e594ef214/Malang-City-Polytechnic-Web-Based-S)
- [7] F. M. T. Pane and D. Hindarto, "Comparative Analysis of Machine Learning Models for Stunting Prediction in Jakarta," *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 9, no. 4, pp. 1365–1375, 2025, doi: 10.35870/jtik.v9i4.3853.
- [8] I. Zulfa, M. Qamal, and A. Razi, "Classification For Determining Nutritional Status of Toddlers Using Random Forest Method at Tanah Pasir Primary Health Centre , North Aceh," vol. 9, no. 6, pp. 3312–3321, 2025.
- [9] S. Abrori and Z. Fatah, "Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Implementasi Metode CNN Untuk Klasifikasi Status Stunting Pada Balita," vol. 2, pp. 380–385, 2024.
- [10] H. Mulyani, R. Faturrochman, and D. H. Permana, "Machine Learning-Based Early Detection of Stunting and Intervention Recommendations," vol. 8, no. 2, 2025, doi: 10.32877/bt.v8i2.3213.
- [11] W. O. Mardiana, N. A., & Windari, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," *J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 186–195, 2024.
- [12] S. A. Wicaksono, S. H. Wijoyo, Fatmawati, T. Afrianto, D. Kurnianingtyas, and M. C. Saputra, "Naive Bayes Analysis for Nutritional Fulfillment Prediction in Children," *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 1135–1147, 2025, doi: 10.37385/jaets.v6i2.6105.
- [13] A. Nugraheni, R. D. Ramadhani, A. B. Arifa, and A. Prasetiadi, "Perbandingan Performa Antara Algoritma Naive Bayes Dan K-NearNugraheni, A., Ramadhani, R. D., Arifa, A. B., & Prasetiadi, A. (2022). Perbandingan Performa Antara Algoritma Naive Bayes Dan K-Nearest Neighbour Pada Klasifikasi Kanker Payudara. Journal of Di," *J. Dinda Data Sci. Inf. Technol. Data Anal.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–20, 2022.
- [14] M. N. Willyarto, D. Werhoru, S. Januarta, and Rivaldo, "Visual aid presentation as a learning method: A case study in learning English of management students in Binus University," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1566, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1566/1/012023.
- [15] D. P. Sari, S. Widodo, and K. Mustofa, "Development of an Image-Based Calorie Detection Model in Indonesian Food for Stunting Prevention," *Proceeding Int. Conf. Sci. Heal. Technol.*, pp. 468–480, 2025, doi: 10.47701/6d407123.
- [16] E. Rianti, I. Fitri, Sumijan, and F. F. Yani, "Development of GLCM Method in Digital Image Analysis," *Int. J. Online Biomed. Eng.*, vol. 21, no. 2, pp. 137–156, 2025, doi: 10.3991/ijoe.v21i02.52909.
- [17] R. F. H. Pasaribu, M. Zarlis, and E. B. Nababan, "Performance Level Analysis On Learning Vector Quantization And Cohonen Algorithms," *Sinkron*, vol. 9, no. 1, pp. 267–282, 2025, doi: 10.33395/sinkron.v9i1.14313.
- [18] Pradeep M and Dr. M Siddappa, "Classification of Rice Using Convolutional Neural Network (Cnn)," *Int. J. Eng. Technol. Manag. Sci.*, vol. 7, no. 5, pp. 455–463, 2023, doi: 10.46647/ijetms.2023.v07i05.056.
- [19] A. Nur Sahid and D. R. Cahyadi, "Image Classification Using MobileNet Based on CNN Architecture for Grape Leaf Disease Detection," *J. Intell. Syst. Technol. Informatics*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2025, doi: 10.64878/jistics.v1i1.7.
- [20] A. S. Musliman, A. Fadlil, and A. Yudhana, "Identification of White Blood Cells Using Machine Learning Classification Based on Feature Extraction," *J. Online Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 63–72, 2021, doi: 10.15575/join.v6i1.704.