

Implementasi *Convolutional Neural Network* (CNN) Pada Prediksi Ukuran Tubuh

^{1*}**Adam Maulana Khabibillah Ashari Putra, ²Ahmad Bagus Setiawan, ³Patmi Kasih**

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ^{*1}adammaulanakap512@gmail.com, ²ahmadbagus@unpkediri.ac.id ³fatkasih@gmail.com

Penulis Korespondens : Adam Maulana Khabibillah Ashari Putra

Abstrak— Penentuan ukuran pakaian yang tepat dalam pembelian *online* menjadi tantangan utama bagi konsumen. Penelitian ini mengembangkan sistem prediksi ukuran tubuh manusia menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk memprediksi tiga parameter tubuh yaitu lingkar badan, panjang bahu, dan panjang badan melalui analisis citra digital. Sistem memanfaatkan deteksi keypoint tubuh manusia untuk menentukan tiga parameter tersebut. Pengujian menggunakan *dataset* LSP menunjukkan variabilitas performa yang signifikan dengan rentang *error* dari 1.20% hingga 3,403.99%. Model menunjukkan performa optimal pada gambar dengan pose standar, namun mengalami tantangan pada parameter panjang bahu yang menunjukkan sensitivitas tinggi terhadap kualitas keypoint detection. Hasil penelitian ini penting sebagai dasar pengembangan teknologi *computer vision* untuk prediksi dimensi tubuh yang dapat diaplikasikan dalam industri *fashion* dan bidang lainnya.

Kata Kunci— *Computer Vision, Convolutional Neural Network, Deteksi Keypoint, Ukuran Tubuh*

Abstract— Determining accurate clothing sizes in online shopping has become a major challenge for consumers. This research develops a human body size prediction system using Convolutional Neural Network (CNN) to predict three body parameters: chest circumference, shoulder width, and body length through digital image analysis. The system utilizes human body keypoint detection to determine these three parameters. Testing using the LSP dataset shows significant performance variability with error ranges from 1.20% to 3,403.99%. The model demonstrates optimal performance on images with standard poses, but faces challenges with shoulder width parameters that show high sensitivity to keypoint detection quality. The results of this research are important as a foundation for developing computer vision technology for body dimension prediction that can be applied in the fashion industry and other fields.

Keywords— *Body Size, Computer Vision, Convolutional Neural Network, Keypoint Detection*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Pakaian adalah salah satu kebutuhan dasar manusia [1]. Pakaian berfungsi untuk melindungi tubuh sekaligus mencerminkan identitas, status sosial, dan gaya hidup. Untuk mendapatkan pakaian saat ini konsumen dapat melakukan pembelian secara *online* maupun *offline*. Salah satu cara yang digunakan untuk menentukan ukuran baju yang sesuai untuk konsumen dengan melakukan pengukuran terhadap tubuh konsumen tersebut.

Pembelian pakaian secara *online* kerap menghadirkan tantangan, terutama dalam hal kesesuaian ukuran. Konsumen tidak dapat mencoba secara langsung sehingga sulit untuk menentukan ukuran pakaian yang sesuai. Selain itu, kurangnya informasi akurat tentang dimensi

tubuh menjadi faktor utama yang menyebabkan ketidaksesuaian ukuran pakaian yang dibeli secara *online*. Teknologi *computer vision* dan *machine learning* khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN) menawarkan solusi yang menjanjikan untuk mengatasi tantangan ini.

Penelitian ini mengembangkan sebuah sistem prediksi dimensi tubuh manusia menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang termasuk ke dalam *Deep Learning*. Sistem ini dapat memprediksi tiga parameter utama tubuh manusia yaitu lingkar badan, panjang bahu, dan panjang badan melalui analisis citra digital. *Deep Learning* merupakan pendekatan dalam kecerdasan buatan (AI) yang meniru cara kerja otak manusia melalui jaringan saraf tiruan berlapis (*deep neural networks*) [2]. *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah salah satu metode klasifikasi yang termasuk ke dalam kelompok *deep learning* yang menggunakan layer konvolusi untuk mengonvolusi suatu *input* dengan filter [3].

Sistem ini memanfaatkan deteksi *keypoint* tubuh manusia sebagai dasar untuk menghitung dimensi tubuh secara otomatis. Deteksi *keypoint* memungkinkan identifikasi titik-titik penting pada tubuh manusia seperti sendi dan *landmark* anatomis yang kemudian dapat digunakan untuk menghitung jarak dan proporsi berbagai bagian tubuh. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat memberikan solusi praktis bagi konsumen dalam menentukan ukuran pakaian yang sesuai saat berbelanja secara *online* tanpa perlu melakukan pengukuran manual.

II. METODE

A. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan informasi sebagai bahan merancang sistem. Proses ini mencakup pendalaman materi tentang pengolahan citra menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Sumber literatur yang digunakan meliputi diskusi, pembacaan buku, jurnal, artikel, dan situs web yang membahas topik-topik tersebut [4] .

B. Persiapan Data

Penelitian ini menggunakan *dataset Leeds Sports Pose* (LSP) yang bersumber dari situs Kaggle (<https://www.kaggle.com/datasets/dkrivoscic/leeds-sports-pose-lsp?>). *Dataset* LSP merupakan koleksi yang terdiri dari 2000 citra yang umumnya memperlihatkan aktivitas olahraga seseorang, dengan sumber foto berasal dari Flickr. *Dataset* ini dilengkapi dengan anotasi titik persendian tubuh yang disertakan. Anotasi tersebut meliputi 14 titik persendian pada setiap gambar, bersama dengan nilai visibilitas. Berikut contoh gambar dari *dataset* LSP.



Gambar 1. Contoh Dataset Leeds Sports Pose (LSP)

C. Preprocessing Data

Sistem prediksi ukuran tubuh menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) ini bekerja melalui beberapa tahapan yang terintegrasi. Proses dimulai dengan tahap *preprocessing* data yang melibatkan pengambilan koordinat titik-titik kunci pada tubuh manusia. Berdasarkan koordinat *joint* yang diekstrak, sistem menghitung tiga ukuran tubuh sebagai target pembelajaran. Panjang badan dihitung sebagai jarak *euclidean* antara bahu kiri ke pinggul kiri, panjang bahu dihitung dari jarak bahu kanan ke bahu kiri, dan lingkar badan dihitung alternatif dari jarak leher ke pinggul kiri. Setiap gambar di-*resize* menjadi ukuran 224x224 piksel untuk menjaga konsistensi *input*. Nilai piksel gambar dinormalisasi ke rentang [0, 1] dengan membagi setiap piksel dengan 255 [5]. Hasil pengambilan tiga parameter tubuh dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



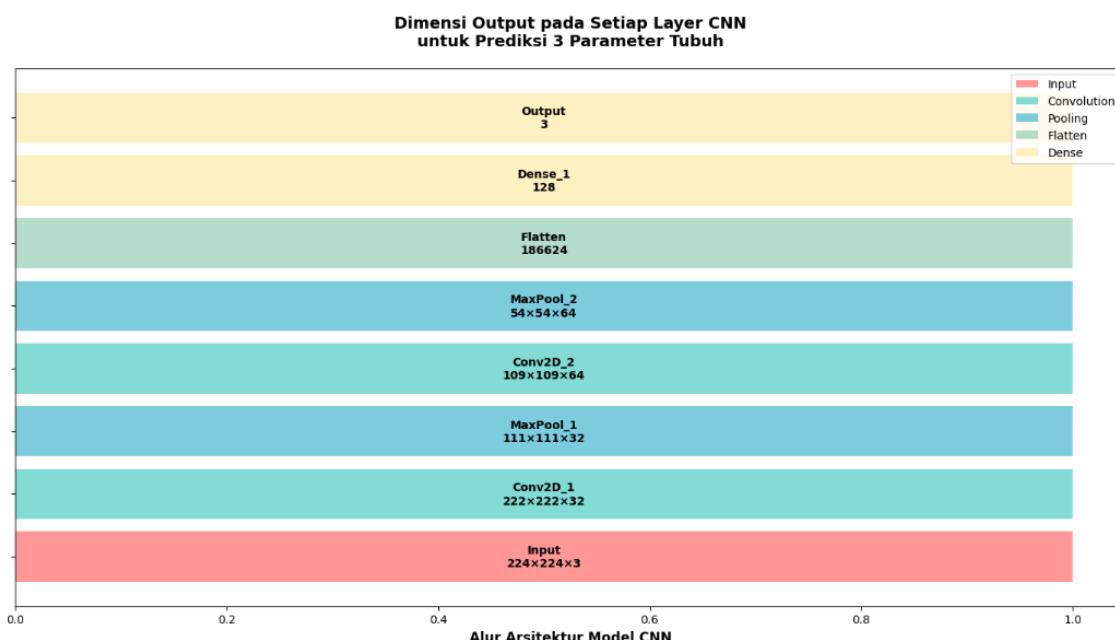
Gambar 2. Visualisasi 3 Parameter Tubuh

D. Pembagian Data

Dataset yang terdiri dari 2000 sampel dibagi menjadi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Pembagian ini menghasilkan 1600 sampel untuk pelatihan yang digunakan dalam proses pembelajaran model, dan 400 sampel untuk pengujian yang berfungsi sebagai data validasi untuk mengevaluasi performa generalisasi model pada data yang tidak pernah dilihat sebelumnya.

E. Arsitektur Model

Penelitian ini menggunakan arsitektur CNN *custom* yang dibangun dari *scratch* tanpa menggunakan *pre-trained* model seperti *MobileNet* atau *ResNet*. Arsitektur model yang ditunjukkan pada gambar 3 terdiri dari *input layer* berukuran $224 \times 224 \times 3$ (RGB), dua pasang *convolutional* dan *MaxPooling layers* dengan 32 dan 64 *filter*, *flatten layer*, *dense layer* dengan 128 *neuron*, dan *output layer* dengan 3 *neuron* untuk memprediksi ketiga parameter yaitu lingkar badan, panjang bahu, dan panjang badan.



Gambar 3. Alur Arsitektur Model CNN

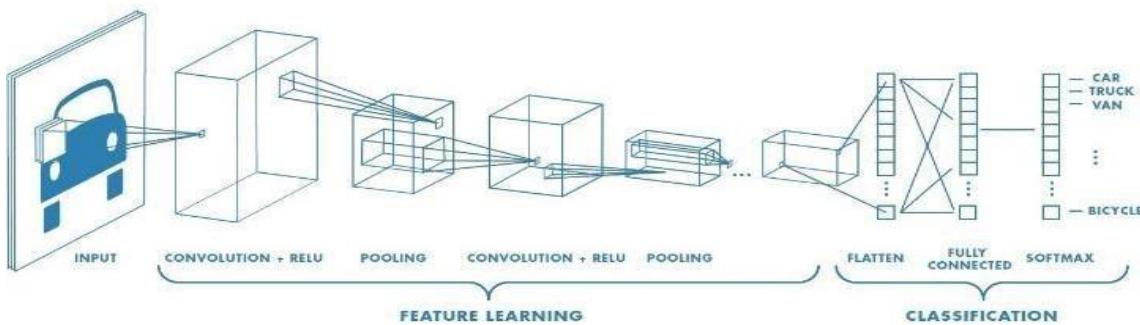
F. *Convolutional Neural Network* (CNN)

Metode yang paling banyak digunakan dalam pengolah citra adalah metode *Convolutional Neural Network* (CNN) [6]. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu algoritma dari *Deep Learning* yang merupakan hasil pengembangan dari *Multilayer Perceptron* (MLP) yang dirancang untuk melakukan olah data menjadi bentuk dua dimensi, yaitu gambar atau suara [7]. *Deep learning* adalah konsep pembelajaran mesin yang didasarkan pada jaringan saraf tiruan [8]. CNN termasuk dalam jenis *Deep Neural Network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra [9]. CNN terbentuk dari neuron yang tersusun membentuk sebuah filter dengan memiliki panjang dan tinggi yang didalamnya terdapat weight, bias dan aktivasi [10].

CNN memiliki beberapa komponen utama yang membuatnya efektif dalam pengolahan citra, yaitu *layer konvolusi*, *layer pooling*, dan *fully connected layer*. *Layer konvolusi* berfungsi untuk

mengekstrak fitur-fitur penting dari citra *input* melalui operasi konvolusi dengan menggunakan *kernel* atau *filter* yang dapat mendeteksi pola-pola tertentu seperti garis, sudut, dan tekstur. *Layer pooling* berperan dalam mengurangi dimensi data sambil mempertahankan informasi penting, sehingga dapat mengurangi kompleksitas komputasi dan mencegah *overfitting*. *Fully connected layer* pada bagian akhir jaringan berfungsi sebagai *classifier* yang mengklasifikasikan fitur-fitur yang telah diekstrak ke dalam kelas-kelas tertentu.

Arsitektur CNN juga dilengkapi dengan fungsi aktivasi seperti *ReLU (Rectified Linear Unit)* yang membantu dalam mengatasi masalah *vanishing gradient* dan mempercepat proses pembelajaran. Keunggulan utama CNN dibandingkan dengan metode pengolahan citra tradisional adalah kemampuannya untuk secara otomatis mempelajari representasi fitur yang optimal dari data *training* tanpa perlu melakukan *feature engineering* secara manual. Hal ini membuat CNN sangat efektif dalam menangani variasi citra yang kompleks, termasuk perubahan pencahayaan, rotasi, dan skala objek dalam citra.



Gambar 4. Arsitektur CNN

(Sumber : <https://medium.com>)

G. Evaluasi

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, model CNN untuk prediksi dimensi tubuh manusia menunjukkan performa yang sangat bervariasi dengan rentang *error* dari 1.20% hingga 3,403.99%. Model menunjukkan kemampuan yang baik pada kondisi optimal, seperti yang terlihat pada gambar 3 dengan *error* rendah di mana semua parameter dapat diprediksi dengan akurasi tinggi (*error* di bawah 3%). Namun, model masih mengalami kendala signifikan pada gambar dengan pose non-standar atau kualitas *keypoint detection* yang rendah, terutama terlihat pada parameter panjang bahu yang menunjukkan variabilitas *error* paling tinggi.

Secara keseluruhan, model menunjukkan potensi yang baik namun masih memerlukan peningkatan dalam hal konsistensi dan *robustness*. Parameter lingkar badan dan panjang badan menunjukkan prediksi yang relatif lebih stabil dibandingkan panjang bahu yang sangat sensitif terhadap kualitas deteksi *keypoint*. Untuk meningkatkan performa, diperlukan perbaikan pada aspek augmentasi data, implementasi validasi *keypoint*, dan penggunaan teknik *ensemble* untuk meningkatkan konsistensi prediksi secara keseluruhan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan hasil dari pengujian menggunakan *dataset* LSP dengan metode *Convolutional Neural Network* untuk memprediksi tiga parameter tubuh manusia yaitu lingkar badan, panjang bahu, dan panjang badan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai prediksi model terhadap *ground truth* yang dihitung dari koordinat *keypoint*. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 5. Hasil Prediksi Model CNN

Berdasarkan gambar 5 di atas, hasil pengujian menunjukkan rentang performa yang sangat luas dari akurasi tinggi hingga *error* yang signifikan. Model yang dikembangkan menunjukkan variabilitas performa yang cukup besar tergantung pada karakteristik gambar *input* yang digunakan.

Gambar 5 dengan performa terbaik menunjukkan bahwa model dapat mencapai akurasi yang sangat tinggi pada kondisi tertentu. Gambar tersebut menunjukkan performa terbaik dengan rata-rata *error* hanya 1.20%, di mana ketiga parameter berhasil diprediksi dengan *error* di bawah 2%. Hal ini menunjukkan bahwa model memiliki potensi untuk mencapai akurasi tinggi pada gambar dengan karakteristik *pose* dan pencahayaan yang optimal.

Di sisi lain, analisis terhadap gambar 5 dengan *error* tertinggi mengungkapkan tantangan utama model. Gambar tersebut menunjukkan kasus ekstrem dengan rata-rata *error* 3,403.99%, terutama disebabkan oleh *error* panjang bahu yang mencapai 10,197.72%. Kasus seperti ini

umumnya terjadi pada gambar dengan *pose* yang tidak standar, okklusi, atau kualitas deteksi *keypoint* yang rendah.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan model CNN yang mampu memprediksi tiga parameter penting tubuh manusia meliputi lingkar badan, panjang bahu, dan panjang badan dari gambar pose dengan tingkat akurasi yang menjanjikan pada kondisi optimal. Model menunjukkan kemampuan generalisasi yang baik pada mayoritas data uji, dengan performa terbaik mencapai *error* di bawah 2% untuk semua parameter. Model bekerja optimal pada gambar dengan pose standar dan kualitas *keypoint* yang baik, namun mengalami penurunan performa drastis pada kondisi yang kurang ideal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Pratiwi, E. Tarigan, N. Rivany, and S. Retno Andani, “Penentuan Standar Ukuran Pakaian Wanita Dewasa Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani,” *J. JPILKOM*, vol. 2, no. 2, pp. 3025–6887, 2024.
- [2] Rizwan Martiadi, Riyanti Agustini, Tatang Muh Nasir, Mohamad Yudiyanto, and Deni Tata Kusuma, “INTEGRASI DEEP LEARNING DALAM PENDIDIKAN ISLAM ADAPTIF: SEBUAH STUDI LITERATUR SISTEMATIS,” *An-Nahdlah J. Pendidikan Islam*, vol. 4, no. 3, pp. 817–826, Apr. 2025, doi: 10.51806/an-nahdlah.v4i3.674.
- [3] M. Misbahul Munir, P. Kasih, and A. Sanjaya, “Penerapan Arsitektur Mobilenet Dalam Cnn Pada Klasifikasi Penyakit Daun Cabai,” *Agustus*, vol. 8, pp. 2549–7952, 2024, doi: <https://doi.org/10.29407/5m496763>.
- [4] N. P. Arsyad, R. Wulanningrum, and ..., “Implementasi Convolutional Neural Network Pada Deteksi Tumor Otak,” *Pros. SEMNAS ...*, vol. 8, pp. 1316–1323, 2024, doi: <https://doi.org/10.29407/ejxhtg06>.
- [5] S. Budaya, “Klasifikasi Gambar : Membedakan Lukisan Buatan Manusia dan AI dengan CNN,” vol. 29, pp. 149–155, 2023, doi: <https://doi.org/10.33503/paradigma.v30i4.1284>.
- [6] Y. B. E. Purba, N. F. Saragih, A. P. Silalahi, and ..., “Perancangan Alat Pendekripsi Kematangan Buah Nanas Dengan Menggunakan Mikrokontroler Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN),” *J. Ilm. Tek. ...*, vol. 2, no. 1, pp. 13–21, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.fikom-methodist.net/index.php/methotika/article/view/43%0Ahttps://ojs.fikom-methodist.net/index.php/methotika/article/download/43/39>
- [7] R. Fachmi, A. Hidayatno, D. Yosua, and A. A. Sutrisno, “SISTEM IDENTIFIKASI UKURAN TUBUH MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) | Fachmi | Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro,” *Transient*, vol. 9, no. 1, pp. 2685–0206, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/25299>
- [8] S. Prasetyo and T. Dewayanto, “Penerapan Machine Learning, Deep Learning, Dan Data Mining Dalam Deteksi Kecurangan Laporan Keuangan-a Systematic Literature Review,” *Diponegoro J. Account.*, vol. 13, no. 3, pp. 1–12, 2024, [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/accounting>

- [9] S. Suhendar, A. Purnama, and E. Fauzi, “Deteksi Penyakit Pada Daun Tanaman Ubi Jalar Menggunakan Metode Convolutional Neural Network,” *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 14, no. 3, pp. 62–67, 2023, doi: 10.36982/jiig.v14i3.3478.
- [10] Y. A. Suwitono and F. J. Kaunang, “Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Daun Dengan Metode Data Mining SEMMA Menggunakan Keras,” *J. Komtika (Komputasi dan Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 109–121, 2022, doi: 10.31603/komtika.v6i2.8054.