

Klasifikasi Bentuk Tubuh Manusia (kurus, ideal dan gemuk) Berdasarkan Citra Digital Menggunakan Teachable Machine

Siti Afiyah Suryadi Rahmah¹, Zaehol Fatah²
^{1,2}Universitas Ibrahimy Sukorejo, Kota Situbondo
Email: seara1503@gmail.com¹ zaeholfatah@gmail.com²

Abstrak

Klasifikasi bentuk tubuh manusia adalah topik menarik dalam pengolahan citra digital karena setiap gambar memiliki perbedaan pose, ukuran tubuh, dan kondisi lingkungan. Tantangan utamanya adalah bagaimana membuat sistem yang mampu mengenali bentuk tubuh secara otomatis tanpa mengukur langsung. Penelitian ini bertujuan merancang model yang bisa mengelompokkan bentuk tubuh ke dalam tiga kategori, yaitu kurus, ideal, dan gemuk, dengan menggunakan platform Teachable Machine. Proses penelitian mencakup pembuatan dataset gambar, memberi label sesuai kategori, melatih model dengan metode pembelajaran mesin, serta mengevaluasi hasilnya. Dari uji coba yang dilakukan, model menunjukkan kemampuan klasifikasi yang cukup baik, terutama pada gambar yang jelas dan sederhana, sedangkan tingkat akurasi sedikit menurun saat menghadapi gambar dengan latar atau pose yang lebih rumit. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan otomatis berbasis citra bisa digunakan untuk membantu identifikasi bentuk tubuh, dan memiliki potensi dikembangkan lebih lanjut dalam berbagai bidang, seperti kesehatan, kebugaran, atau rekomendasi produk.

Kata kunci: Klasifikasi Bentuk Tubuh, Cintra Digital, Machine Learning, Teachable Machine, Pengelolaan Citra.

Abstract

Classifying human body shapes is an interesting topic in digital image processing because each image can vary in posture, body proportions, and environmental conditions. The main challenge lies in designing a system that can recognize body shapes automatically without relying on direct physical measurements. This study aims to develop a model that categorizes body shapes into three groups—thin, ideal, and overweight—using the Teachable Machine platform. The research steps include assembling an image dataset, assigning category labels, training the model with machine-learning techniques, and evaluating its performance. Testing results show that the model performs well on clear and simple images, although its accuracy decreases slightly when dealing with more complex backgrounds or poses. Overall, the findings indicate that an image-based automatic approach can support body-shape identification and has the potential to be expanded for applications in health, fitness, and product recommendation systems.

Keywords: Body Shape Classification, Digital Image, Machine Learning, Teavhable Machine, Image Processing.

PENDAHULUAN

Pengukuran status gizi dan klasifikasi bentuk tubuh (kurus, ideal, gemuk) adalah langkah yang krusial dalam diagnosis kesehatan preventif. Klasifikasi yang akurat sangat penting dalam mengidentifikasi resiko penyakit terkait obesitas serta kekurangan gizi. Menjaga berat badan ideal cukup penting dilakukan karena dapat mencegah atau mengendalikan serangan penyakit atau kenyamanan dalam beraktivitas (K-nn et al., n.d.). Secara tradisional, klasifikasi biasanya menggunakan pengukuran antropometri seperti *Indeks Massa Tubuh* (IMT) atau *Body Mass Index* (BMI). Meski pun IMT terbukti efektif tetapi proses pengumpulan data antropometri seringkali rentan terhadap kesalahan pengukuran. Pengukuran tinggi dan berat badan dengan cara tradisional masih menggunakan alat manual seperti timbangan dan alat pengukur tinggi, dan prosesnya biasanya memakan waktu serta memerlukan tenaga yang banyak (Juliza et al., n.d.).

Klasifikasi bentuk tubuh merupakan klasifikasi multi-kelas dalam ranah kecerdasan buatan. Akhir-akhir ini *Machine Learning* (ML) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) telah menunjukkan kualitas unggul dalam mengklasifikasi citra. Penelitian yang dilakukan oleh (Muhammad Abdul Syawal Laan, 2025) (Abdul Syawal Laan & A. U. Malahina, 2025). Telah membuktikan bahwa model ML dapat mengklasifikasi jenis tanah berbasis citra digital dengan mencapai akurasi 90%. Dan dalam penelitian lain yang dilakukan oleh (nurina umy habibah, 2023) dengan metode *Body Surface Area* dengan pemanfaatan citra digital yang menghasilkan pengukuran tinggi badan maksimal dengan akurasi 99,15% (Umy Habibah et al., 2023). Namun, kebanyakan studi ini memerlukan kemahiran dalam pemrograman dan sumber data yang luas.

Pengelolaan citra digital dalam penelitian ini menawarkan inovasi dengan

menggunakan google *Teachable Machine* (TM), sebuah platform ML berbasis web yang mengembangkan model klasifikasi citra tanpa memerlukan pengetahuan pemrograman yang luas. Model machine learning dilatih menggunakan Teachable machine, yang memungkinkan klasifikasi warna dengan mudah dan cepat (Fatma Nur Afifah & Zaehol Fatah, 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi bentuk tubuh manusia menjadi tiga kategori yaitu kurus, ideal, dan gemuk, dengan pemanfaatan citra digital sebagai data input dan Teachable Machine sebagai alat klasifikasinya. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam mendukung pengembangan aplikasi berbasis kecerdasan buatan dibidang esehatan dan kebugaran.

Klasifikasi bentuk tubuh manusia telah menjadi topik penelitian yang berkembang pesat dalam sepuluh tahun terakhir, didorong oleh kemajuan teknologi pengolahan citra digital dan pembelajaran mesin. Awalnya, para peneliti mempelajari cara mengklasifikasikan tubuh manusia berdasarkan pengukuran fisik dan analisis rasio *Body Mass Index* (BMI) untuk mengelompokkan populasi menjadi kategori seperti kurus, ideal, dan obesitas (Fauzi et al., 2019).

Namun, pendekatan ini memiliki kelemahan, yaitu tidak mampu menggambarkan distribusi massa tubuh atau bentuk tubuh secara visual, yang sering kali lebih akurat dalam menentukan kesehatan dan estetika dibandingkan hanya mengandalkan BMI saja. Dengan kemunculan teknologi penginderaan non-kontak, beberapa peneliti mulai menggunakan citra kedalaman 3D dan pemindaian laser untuk membuat model bentuk tubuh yang lebih rinci (Suartika E. P, I Wayan, Wijaya Arya Yudhi, 2016).

Meski metode ini sangat akurat secara geometris, penggunaannya memerlukan perangkat keras yang mahal dan rumit, sehingga pembuatan model ini

cenderung dibatasi pada lingkungan laboratorium atau klinik. Pada masa kini, perkembangan dalam deep learning, terutama Convolutional Neural Networks (CNN), telah mengarahkan fokus penelitian ke metode klasifikasi berbasis citra 2D biasa (RGB) yang lebih praktis (Dahlan et al., 2024). CNN adalah teknik yang digunakan untuk mengenali ukuran tubuh manusia. Input dari sistem merupakan gambar tubuh manusia, yang akan diukur tiga bagian utama, yaitu panjang tubuh, lingkaran tubuh, dan lebar bahu (Fachmi et al., 2020). Contohnya, penelitian oleh Irma dan Farhan (2019) berhasil mencapai akurasi 92,33% dalam proses deteksi manusia, sedangkan akurasi deteksi bentuk tubuh mencapai 82%. Sistem ini juga mampu memberikan ukuran nyata dengan akurasi hingga 96,06% ketika jarak antara kamera dan objek mencapai 2 meter dan ketinggian kamera sekitar 0,75 meter (Dewi, 2019).

Namun, penelitian berbasis citra 2D masih menghadapi tantangan besar dalam hal kemampuan generalisasi model. Model-model yang ada cenderung mengalami penurunan akurasi secara signifikan ketika diuji menggunakan gambar yang memiliki pose ekstrem, latar belakang yang ramai, atau resolusi rendah—kondisi yang sering terjadi dalam aplikasi nyata di perangkat seluler (Agustina, 2019). Selain itu, sebagian besar kerangka kerja klasifikasi membutuhkan keahlian coding yang tinggi dan akses ke sumber daya komputasi besar, sehingga membatasi adopsi metode ini oleh pengembang dengan sumber daya terbatas.

Penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah dalam metodologi dan implementasi yang ada. Meskipun klasifikasi bentuk tubuh menggunakan citra 2D telah diakui sebagai hal yang memungkinkan, studi yang jelas dan mendalam masih kurang mengenai potensi dan kemudahan penggunaan platform low-code seperti Teachable Machine untuk tugas klasifikasi yang sensitif seperti

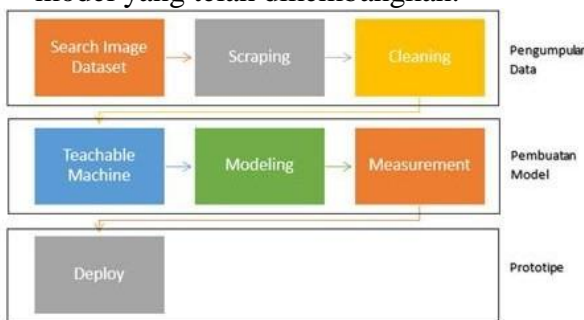
bentuk tubuh. Artikel ini berfokus pada perancangan dan evaluasi sistem untuk mengklasifikasikan bentuk tubuh ke dalam kategori kurus, ideal, dan gemuk menggunakan Teachable Machine. Pendekatan ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa sistem dengan akurasi tinggi dapat dikembangkan tanpa perlu mengandalkan perangkat keras komputasi yang rumit atau memiliki keahlian mendalam dalam deep learning coding. Dengan demikian, ini akan memfasilitasi pengembang di sektor kebugaran dan kesehatan untuk mengintegrasikan fitur pengenalan bentuk tubuh secara otomatis ke dalam produk mereka dengan lebih mudah.

METODE

Penelitian ini mencakup 2 tahap, yaitu perolehan data dan pemrosesan data, yang bertujuan untuk menghasilkan model klasifikasi bentuk tubuh manusia serta prototipe-nya. Adapun tahapan metode penelitian ini meliputi :

1. Pengumpulan Dataset Mengumpulkan dataset berupa citra digital yang merepresentasikan tiga kategori bentuk tubuh manusia, yaitu : kurus, ideal, dan gemuk. Dataset diperoleh dari berbagai platform penyedia gambar digital seperti Pinterest, Goggle Image, dan Instagram dengan menggunakan kata kunci yang sesuai untuk tiap kategori.
2. Web Scraping Proses pengambilan citra digital dilakukan menggunakan teknik web scrapping untuk mempercepat dan mengotomatiskan pengambilan gambar dari hasil pencarian.
3. Preprocessing Dataset Melakukan pembersih (cleaning) data dengan :
 - Menghapus gambar duplikat
 - Menghapus gambar teks atau watermark yang dominan
 - Mengelompokkan gambar berdasarkan kategori bentuk tubuh : kurus, ideal, dan gemuk.
4. Mengunggah dataset ke dalam

- platform Teachable Machine.
5. Melakukan penyesuaian terhadap parameter pelatihan, seperti ukuran batch, jumlah epoch, serta nilai learning rate, untuk memperoleh performa model klasifikasi yang paling optimal.
 6. Melakukan evaluasi terhadap model yang dihasilkan dengan mengamati nilai akurasi, persisi, dan recall dari klasifikasi citra digital.
 7. Melakukan proses deployment untuk menghasilkan prototipe sistem klasifikasi bentuk tubuh berbasis model yang telah dikembangkan.



Gambar 1. Metode Penelitian

Selain tahapan-tahapan tersebut, kajian literatur juga dilakukan memperkuat landasan teoritis dalam penelitian ini, yang mencakup pembahasan mengenai konsep klasifikasi bentuk tubuh manusia, teknik web scraping, pemanfaatan platform Teachable Machine, serta metode evaluasi akurasi pada model klasifikasi citra digital.

1. Klasifikasi Bentuk Tubuh Manusia

Klasifikasi bentuk tubuh dalam penelitian ini dibedakan ke dalam tiga kategori utama, yaitu kurus, ideal, dan gemuk, yang masing-masing memiliki ciri visual tersendiri, seperti gambar berikut:

- a. Kurus : Merupakan individu dengan bentuk tubuh yang cenderung ramping, memiliki massa tubuh rendah, dan proporsi lemak tubuh yang sedikit.



Gambar 2. Bentuk Tubuh Kurus

- b. Ideal : Merupakan individu dengan postur tubuh yang seimbang, tidak terlalu gemuk maupun terlalu kurus. Biasanya dengan standar Indeks Massa Tubuh (IMT) normal.



Gambar 3. Bentuk Tubuh Ideal

- c. Gemuk : Merupakan individu yang memiliki bentuk tubuh besar, lingkaran pinggang besar, dan proporsi lemak tubuh tinggi.

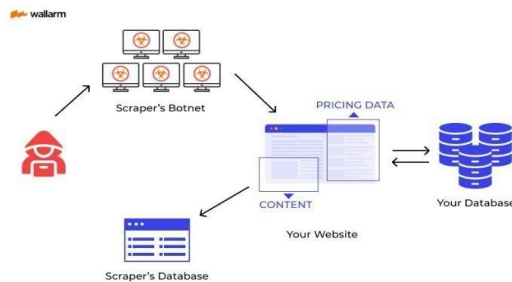


Gambar 4. Bentuk Tubuh Gemuk

2. Web Scraping

Proses perolehan data dari berbagai situs web dikenal sebagai web scraping. Teknik ini

memungkinkan pengambilan informasi secara otomatis tanpa perlu menyalin satu per satu. Web scraping adalah proses mengambil data atau informasi, baik secara keseluruhan maupun sebagian, dari dokumen yang cukup terstruktur di internet—terutama dari halaman website yang menggunakan bahasa markup seperti HTML atau XHTML—untuk digunakan kembali (Uksw, 2022). Web scraping bekerja dengan cara mengambil dan mengekstrak konten dari halaman web. Saat ini metode ini sering dimanfaatkan untuk mengumpulkan data dengan cepat, misalnya dari marketplace atau artikel online.



Gambar 5. Web Scraping

3. Teachable Machine

Teachable Machine menggunakan metode transfer learning untuk menganalisis pola pada gambar dan suara, sehingga proses pembuatan model klasifikasi menjadi sederhana dan cepat. Google Teachable Machine adalah aplikasi berbasis website yang dapat dimanfaatkan penggunaannya untuk membuat suatu model machine learning tanpa perlu menulis kode (Johannes et al., 2024). Dengan bantuan teknik ini, pengguna dapat menambah data mereka sendiri dan melatih ulang model yang sudah tersedia. Aplikasi ini dibuat untuk mendukung pembelajaran, membantu guru menjelaskan konsep machine learning, melakukan pengujian data, dan memungkinkan penyandang disabilitas membuat model secara mandiri.



Gambar 6. Tampilan Web Base Teachable Machine

4. Measurement

Pengukuran berarti membandingkan suatu hal dengan ukuran tertentu yang dinyatakan dalam angka. Pengukuran di sini berarti pengembangan alat ukur yang sesuai dengan perkembangan teknologi (Amin et al., 2024). Proses ini memberi nilai angka pada sifat atau ciri suatu benda atau orang sesuai aturan yang jelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Dataset

Pengumpulan dataset citra Bentuk Tubuh Manusia (kurus, ideal dan gemuk) bersumber pada media sosial dan mesin pencari. Data Bentuk Tubuh Manusia (kurus, ideal dan gemuk) diperoleh pada platform google image.



Gambar 7. Google Image Kurus



Gambar 8. Google Image Ideal



Gambar 9. Google Image Gemuk

Setelah memperoleh keyword yang sesuai melalui Pinterest dan Goggle Image, dilakukan scraping untuk mengumpulkan citra digital bentuk tubuh manusia. Proses cleaning dilakukan dengan menghapus gambar duplikat, gambar dengan teks berlebihan, serta mengelompokkan gambar ke dalam tiga kategori : kurus, idela, dan gemuk. Kurus (<55kg), ideal (55-65kg), dan gemuk (>65kg). Hasilnya diperoleh masing-masing 970 gambar per kategori, yang dibagi menjadi 85% data training dan 15% data testing. Dataset ini digunakan dalam pelatihan model klasifikasi menggunakan Teachable Machine.

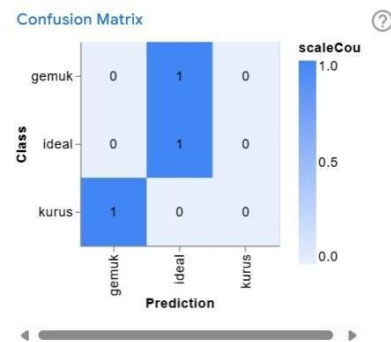
2. Pembuatan Model

Pembuatan model ini dilakukan menggunakan Teachable Machine dengan klasifikasi bentuk tubuh berdasarkan citra digital yang telah dilabeli ke dalam tiga kelas, yaitu : kurus, ideal, dan gemuk. Model berhasil mengenali dan mengklasifikasikan citra sesuai dengan kelas yang ditentukan, berdasarkan data berat badan yang disesuaikan.

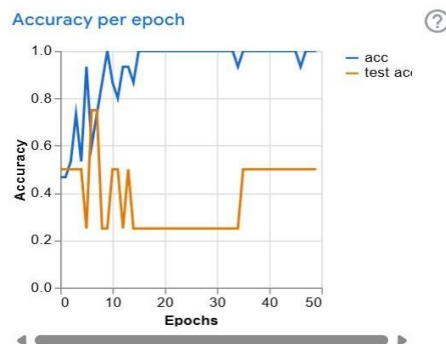
Untuk mendapatkan model terbaik, dilakukan proses grid search guna menghindari masalah underfitting maupun overfitting. Hasil confusion matrix menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan gambar tubuh ideal dan gemuk dengan cukup baik. Namun, pada kategori khusus, masih terdapat sejumlah citra yang diklasifikasikan sebagai ideal. Hal ini menunjukkan bahwa model masih mengalami kesulitan dalam membedakan beberapa ciri visual antara tubuh kurus dan tubuh ideal.

Gambar 10. Hasil Confusion Matrix

Grafik akurasi menunjukkan bahwa akurasi data pelatihan meningkat dengan cepat hingga mendekati 100% dan tetap stabil mulai dari epoch ke-10 hingga akhir. Sebaliknya, akurasi data pengujian mengalami fluktuasi dan cenderung stagnan di sekitar angka 50%. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa model mengalami overfitting, yaitu terlalu fokus pada data pelatihan sehingga pengujian kurang mampu dalam mengenali pola pada

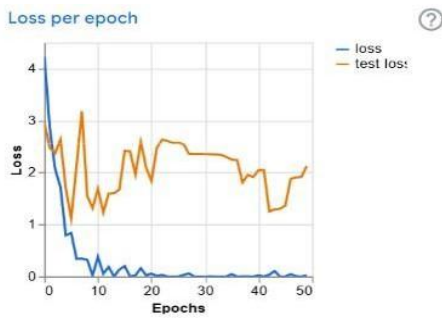


data pengujian secara keseluruhan.



Gambar 11. Accuracy Per Epoch

Grafik loss menunjukkan bahwa nilai loss pada data pelatihan menurun tajam dan stabil mendekati nol, sementara loss pada data pengujian tetap tinggi dan tidak stabil. Kondisi ini menggambarkan bahwa model terlalu terfokus pada pola data pelatihan, sehingga belum mampu memberikan performa yang seimbang saat digunakan pada data pengujian.



Gambar 12. Loss Per Epoch

Berdasarkan hasil pengujian seluruh kelas yaitu gemuk, ideal, dan kurus memiliki tingkat akurasi yang sama, yakni sebesar 67% dari total 3 sampel pada masing-masing kelas. Hal ini menunjukkan dimana model ini bisa mampu mengenali sebagian besar citra pada setiap kelas dengan cukup baik, meskipun masih terdapat sedikit kesalahan klasifikasi. Akurasi yang seimbang ini mengindikasikan bahwa model mulai mampu membedakan karakteristik visual antar kelas, namun masih memerlukan peningkatan untuk mencapai akurasi yang lebih optimal.

Accuracy per class

| CLASS | ACCURACY | # SAMPLES |
|---------|----------|-----------|
| gemuk | 0.67 | 3 |
| ideal 2 | 0.67 | 3 |
| kurus 3 | 0.67 | 3 |

Gambar 13. Accuracy Per Class

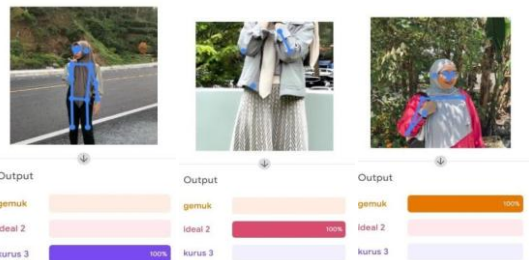
3. Desploy/Prototype

Proses deployment atau penerapan model ke dalam bentuk prototipe ini bisa dilakukan dengan memanfaatkan fitur export model dari platform Teachable Machine. Platform ini menyediakan berapa opsi ekspor untuk keperluan integritas sistem, seperti TensorFlow, ml5.js, p5.js, TensorFlow Lite (Android), Coral, Framer, Node.js, serta model berbasis URL cloud. Dalam penelitian ini, digunakan opsi export model melalui cloud shareable link, yang secara otomatis menghasilkan tautan prototipe siap pakai dari model yang telah dilatih. Dengan cara ini, model tidak perlu

diunduh atau diinstal secara manual, melainkan dapat langsung diakses dan digunakan melalui koneksi internet.

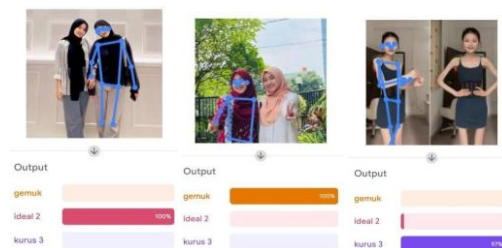
4. Temuan dan Diskusi

Pengujian model dilakukan menggunakan dua metode input, yaitu dengan mengunggah citra digital secara langsung dan menggunakan kamera secara real-time. Uji coba ini mencakup dua jenis citra: citra digital sederhana (individual) yang menampilkan satu orang, serta citra digital kompleks seperti foto keluarga yang terdiri dari beberapa individu dalam satu gambar.



Gambar 14. Hasil Akurasi Model Pada Sampel Sederhana

Gambar 14 menunjukkan hasil dari model saat diuji dengan foto dalam kondisi yang cukup sederhana, yaitu latar belakang yang tidak ramai, posisi tubuh yang mudah dikenali, dan hanya ada satu objek pada setiap gambar. Dalam kondisi ini, model bisa memberikan hasil pengklasifikasian bentuk tubuh kurus, ideal, atau gemuk dengan tingkat akurasi yang sangat bagus, seperti terlihat dari nilai prediksi yang mencapai 100% pada kategori yang benar.



Gambar 15. Hasil Akurasi Model Pada Sampel Kompleks

Gambar 15 menunjukkan hasil prediksi model pada foto yang lebih rumit, seperti ada lebih dari satu orang, latar belakang yang ramai, postur tubuh beragam, atau adanya objek tambahan lain. Dalam situasi seperti ini, model masih bisa membuat prediksi, tetapi tingkat akurasi tidak selalu sempurna, yang terlihat dari beberapa kelas yang muncul hampir benar tetapi belum sepenuhnya tepat.

Pembahasan

Penelitian terdahulu yang pertama ialah berjudul “Penerapan Teachable Machine Dan Raspberry Pi Pada Sistem Klasifikasi Citra Untuk Inspeksi Cacat Kain (Nugroho, Emmanuel Agung Setiawan, Joga Dharma M, Munadi Rustiyanti, Alifa,2025)” Penelitian ini mencoba membuat sistem otomatis untuk mendeteksi kerusakan pada kain. Sistem ini menggunakan machine learning dan teknologi pemrosesan gambar digital agar bisa meningkatkan kualitas dan kecepatan proses di industri tekstil. Sistem ini akan dipasang sebagai alat pemeriksa awal di mesin penggulung kain. Hasilnya sangat baik, dengan tingkat keakuratan dalam mengklasifikasikan kerusakan mencapai 98,48% (Nugroho et al., 2025). Selain itu, sistem ini juga cukup cepat, dengan rata-rata waktu untuk memproses gambar sebesar 142,47 milidetik dan tingkat kecepatan pemrosesan mencapai 6,46 frame per detik. Penelitian terdahulu yang kedua berjudul “Penerapan Machine Learning Menggunakan Teachable Machine Untuk Mendeteksi Jenis Tanah Berbasis Citra Digital (Makmun, Armanto, Pratama, Andry, 2021)” Pengembangan sistem deteksi jenis tanah melalui platform web dengan bantuan Teachable Machine dan Machine Learning menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini. Latar belakang urgensi pengembangan ini adalah kurangnya efisiensi waktu dan biaya pada metode identifikasi tanah tradisional, serta tingginya ketergantungan pada pakar (tenaga ahli). Secara

keseluruhan, sistem yang dikembangkan terbukti akurat hingga 90% dalam membedakan jenis-jenis tanah, walaupun persentase akurasi tersebut bervariasi di antara masing-masing kategori tanah.

SIMPULAN (PENUTUP)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, Teachable Machine terbukti dapat digunakan sebagai media untuk melakukan klasifikasi bentuk tubuh manusia ke dalam tiga kategori utama, yaitu kurus, ideal, dan gemuk berbasis citra digital. Sistem mampu membangun model klasifikasi dengan baik melalui penerapan metode transfer learning, sehingga proses pelatihan dapat dilakukan dengan efisien tanpa memerlukan perhitungan algoritmik yang kompleks oleh pengguna. Konfigurasi pelatihan terbaik yang diperoleh pada penelitian ini adalah penggunaan 50 epoch, batch size sebesar 64, dan learning rate 0.0001. Pada konfigurasi tersebut, model menunjukkan kemampuan yang sangat baik dalam mengenali kelas tubuh ideal, namun performanya masih belum maksimal pada kelas kurus dan gemuk.

Temuan ini mengindikasikan bahwa variasi dan kualitas data pelatihan pada kelas kurus dan gemuk masih perlu ditingkatkan agar model mampu membedakan pola citra secara lebih merata pada seluruh kategori. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa fitur cloud shareable link yang disediakan oleh Teachable Machine memberikan kemudahan dalam proses implementasi atau deployment, sehingga model dapat diakses secara praktis tanpa memerlukan instalasi atau konfigurasi tambahan. Dengan demikian, platform ini memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran maupun aplikasi sederhana berbasis machine learning, terutama bagi pemula dan lingkungan pendidikan.

Namun demikian, pengembangan lebih lanjut tetap diperlukan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas jumlah dataset pada setiap

kategori, khususnya kelas kurus dan gemuk, serta mempertimbangkan penggunaan teknik seperti augmentasi data yang lebih beragam agar model menjadi lebih robust terhadap variasi citra. Selain itu, penerapan segmentasi objek tubuh sebelum dilakukan proses klasifikasi dinilai penting agar area tubuh yang dianalisis lebih fokus dan tidak terpengaruh latar belakang gambar. Dengan langkah tersebut, diharapkan model dapat menghasilkan akurasi yang lebih seimbang pada setiap kelas dan mampu beradaptasi dengan citra tubuh yang lebih kompleks dalam berbagai kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, maupun pose objek. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa Teachable Machine merupakan solusi efektif, mudah digunakan, dan cukup akurat untuk tugas klasifikasi bentuk tubuh sederhana, serta memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut dalam penelitian ataupun aplikasi berbasis pengenalan citra.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. Iaras. (2019). No Title. *ペインクリニック学会治療指針* 2, 1–9.
- Amin, N., Asfari, B., Widyastuti, T., Utomo, H. B., Ratu, S., Permata, E., Muthmainah, F., Marcellus, C. A., & Damaris, C. V. (2024). *Adaptasi Inventori Kesadaran Metakognitif (MAI) versi Indonesia: Instrumen Pengukuran Baru bagi Mahasiswa di Era Digital*. 13(001).
- Dahlan, M. A., Musthafa, A., & Putra, O. V. (2024). Segmentasi Bagian Tubuh Manusia 3D Point Cloud Berbasis Spherical Projection Menggunakan Mask R-CNN. *Prosiding Semnastek, April*, 1–10.
- Dewi, I. A. (2019). Deteksi Manusia menggunakan Pre-Trained MobileNet untuk Segmentasi Citra Menentukan Bentuk Tubuh. *MIND Journal*, 1(2), 65–79.
- <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v4i1.65-79>
- Fachmi, R., Hidayatno, A., Yosua, D., & Sutrisno, A. A. (2020). Sistem Identifikasi Ukuran Tubuh Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) | Fachmi | *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*. *Transient*, 9(1), 2685–0206.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/transient/article/view/25299>
- Fatma Nur Afifah, & Zaehol Fatah. (2024). Metode Pengumpulan Data Pada Deteksi Buah Paprika Berdasarkan Citra Digital Menggunakan Teachable Machine Learning. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(12 SE-Lainnya), 38–43.
<https://gudangjurnal.com/index.php/gjmi/article/view/1110>
- Fauzi, H., Darsono, N. A., & . B. H. (2019). Analisis Kalkulasi Body Mass Index Dengan Pengolahan Citra Digital Berbasis Aplikasi Android Body Mass Index Calculation Analysis By Digital Image Processing Based on Android Application. *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan*, 5(2), 693–702.
<http://journals.telkomuniversity.ac.id/jett/article/view/1395>
- Johannes, A. Z., Bukit, M., Betan, A. D. D., & Tarigan, J. (2024). Google Teachable Machine: Pemanfaatan Machine Learning Berbasis Cnn Untuk Identifikasi Cepat Batuan Mineral Kalsit, Kuarsa Dan Magnetit. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 12(2), 102–109.
<https://doi.org/10.35508/jicon.v12i2.15170>
- Juliza, S., Apridiansyah, Y., Informatika, T., & Bengkulu, U. M. (n.d.). *Klasifikasi Body Mass Index Berbasis Estimasi Dimensi Tubuh melalui Pengolahan Citra Digital*. 862–873.
- K-nn, D. M. K. N., Annuqayah, T., & Sumenep, G. (n.d.). *Classification of the Human Body Mass Index or the*

1–7.

- Nugroho, E. A., Setiawan, J. D., M. Munadi, & Rustiyanti, A. (2025). Penerapan Teachable Machine Dan Raspberry Pi Pada Sistem Klasifikasi Citra Untuk Inspeksi Cacat Kain. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 12(1), 77–86. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2025128932>
- Suartika E. P, I Wayan, Wijaya Arya Yudhi, S. R. (2016). Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Caltech 101. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1), 76. <http://repository.its.ac.id/48842/>
- Uksw, F. T. I. (2022). *Penerapan Web Scraping Deskripsi Produk Menggunakan Selenium Python Dan Framework Laravel*. 9(4), 3426–3435.
- Umy Habibah, N., Rosyady, P. A., & Pribadi, R. P. (2023). Analisis Indeks Masa Tubuh Berbasis Citra Digital Menggunakan Metode Body Surface Area. *Jetri : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 20(2), 135–152. <https://doi.org/10.25105/jetri.v20i2.15398>