

Deteksi Objek Untuk Menghitung Perkiraan Kalori Makanan Menggunakan Metode R-CNN Mask Berbasis Web

Nadiyah¹, Merlina Eka Putri², Matlubul Khairi³ Moh. Furqan⁴ Beny Yusman⁵
^{1,2,3,4} Universitas Nurul Jadid, Indonesia
⁵ Universitas Hafshawaty Zainul Hasan

Info Artikel

Riwayat Artikel

Diterima: 25-05-2024

Disetujui: 30-06-2024

Kata Kunci

Kalori Makanan;

Deteksi;

Mask RCNN;

Framework Flask;

ABSTRAK

Diet sebagai pengaturan pola makan seimbang yang sengaja dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu. Pelaku diet defisit kalori harus selalu menghitung jumlah kalori dari makanan yang dikonsumsi, salah satu caranya adalah dengan menimbang setiap jenis makanan. Jika membawa timbangan kemana pun kita pergi kurang fleksibel. Dengan memanfaatkan tren foto makanan saat ini, estimasi jumlah kalori makanan dapat dihitung dengan mudah. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi untuk mendeteksi jumlah kalori pada makanan dengan menggunakan metode Mask Region Convolutional Neural Network (Mask R-CNN) berbasis web. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memudahkan para pelaku diet dalam menghitung estimasi jumlah kalori melalui foto makanan. Pada penelitian ini diusulkan untuk menggunakan metode Mask RCNN untuk mendeteksi kalori pada makanan berbasis web dari citra digital. Dataset yang digunakan pada penelitian ini menggunakan 5 jenis makanan yaitu ayam geprek, baso aci, hamburger, seblak dan bakwan dengan jumlah data 220 citra dan masing-masing kategori 50 citra dan untuk data testing menggunakan 22 citra setiap kelas makanan. Model pada penelitian ini dilatih dengan menggunakan metode Mask RCNN, yaitu data training menggunakan epoch 20 dengan nilai loss 0.2759, nilai loss val 0.8429 dan waktu 5226s. Hasil dari implementasi model berbasis web menggunakan framework flask pada data uji coba citra sebanyak 22 gambar makanan dengan memperoleh nilai akurasi ayam geprek 60% dengan total kalori sebanyak 246,0 disetiap kelas, baso aci 60% dengan total kalori sebanyak 218,0 disetiap kelas, hamburger 60% dengan total kalori sebanyak 369,0 disetiap kelas, seblak 80% dengan total kalori sebanyak 269,0 disetiap kelas dan bakwan 40% dengan total kalori sebanyak 137,0 di setiap kelas.

nadiyah@unuja.ac.id

1. PENDAHULUAN

Makanan sebagai salah satu aspek utama dalam kehidupan yang sangat penting untuk kelangsungan hidup [1][2][3]. Karena tubuh membutuhkan energi yang diperoleh melalui konsumsi makanan untuk beraktivitas dan melakukan metabolisme. Sehingga mengkonsumsi makanan berperan penting dalam menjaga kesehatan dan mendukung kinerja metabolisme tubuh [4]. Setiap jenis makanan memiliki kandungan jumlah kalori [5] yang berbeda-beda dalam komposisinya, contohnya seperti ayam geprek, hamburger, seblak, baso aci, bakwan. Bagi yang melakukan diet kalori minimal harus selalu menghitung jumlah kalori dari makanan yang dikonsumsi, salah satu caranya adalah dengan menimbang setiap jenis makanan. Jika membawa timbangan kemanapun kita pergi kurang fleksibel. Memanfaatkan tren foto makanan [6]saat ini, perkiraan jumlah kalori makanan [7] dapat dihitung dengan

mudah. Pada masa kini, banyak orang yang mengonsumsi makanan secara berlebihan. Alasan di balik konsumsi berlebihan ini termasuk emosi negatif, paparan terhadap makanan yang lezat dan enak, ketidakmampuan untuk menahan asupan makanan, tidak merasa kenyang, mengidam makanan, dan bahkan kecanduan makanan. Paparan terhadap isyarat makanan dilingkungan juga merupakan salah satu pendorong konsumsi berlebihan. Jika mengonsumsi makanan ini terus terjadi dan tidak dikontrol akan terjadi penumpukan kalori berlebihan pada tubuh dan menyebabkan kegemukan dan obesitas. Obesitas telah menjadi masalah kesehatan dan gizi masyarakat di dunia [8], baik di negara maju maupun di negara berkembang. Dipandang disease karena merupakan penyakit (degeneratif) [9] penyakit yang menyebabkan terjadinya kerusakan atau penghancuran terhadap jaringan atau organ tubuh. Data menunjukkan bahwa tingkat obesitas global telah mengalami peningkatan tiga kali lipat sejak tahun 1975. Pada tahun 2016, lebih dari 1,9 miliar orang dewasa yang berusia 18 tahun ke atas mengalami kelebihan berat badan, dan 650 juta di antaranya mengalami obesitas.

Pada era 4.0 khususnya pada kalangan remaja, banyak remaja yang mengonsumsi makanan secara berlebihan sehingga menyebabkan terjadinya obesitas. Masalah yang sering dihadapi sering kali orang yang memprogram diet tidak memikirkan jumlah kalori pada makanan patokannya hanya dilihat dari timbangan saja sehingga menyebabkan ketidakberhasilan dalam program diet. Manfaat dari penelitian ini untuk mencegah kegemukan atau obesitas. Dengan menggunakan metode MASK R-CNN [7] ini dapat mempermudah bagi seseorang yang menjalankan program diet untuk menghitung jumlah kalori melalui foto makanan.

Penggunaan *computer vision*[10] dalam pembelajaran mesin telah menjadi topik penelitian yang populer akhir-akhir ini. Visi komputer berisi banyak tugas penelitian seperti klasifikasi gambar, deteksi objek, segmentasi semantik, dan segmentasi instance. Klasifikasi objek membutuhkan label biner yang menunjukkan apakah objek ada dalam suatu citra. Seperti penggunaan CNN pada penelitian sebelumnya yang telah melakukan sebuah prediksi citra makanan menggunakan convolutional neural network [11] untuk menentukan besaran kalori makanan. Aplikasi yang dibuat melibatkan tiga tahap utama. Tahap pertama adalah preprocessing atau normalisasi data input citra makanan, yang mencakup proses wrapping dan cropping [12]. Tahap kedua melibatkan pembentukan model dan pelatihan sistem. Sedangkan tahap terakhir adalah pelatihan untuk pengujian sistem [13]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang dapat secara otomatis mengidentifikasi jenis makanan yang dikonsumsi oleh pengguna dengan cara mengambil gambar makanan tersebut melalui sistem. Setelah itu, sistem akan dapat menentukan jumlah kalori yang terkandung dalam makanan tersebut. Pada penelitian ini diusulkan menggunakan Metode Mask Region Convolutional Neural Network (Mask R-CNN) untuk mendeteksi objek dan untuk menghitung estimasi kalori makanan. Pemilihan metode Mask Region Convolutional Neural Network (Mask R-CNN) dipertimbangkan karena kemampuannya dalam menyediakan segmentasi instan [14].

2. METODE

Meningkatnya kesadaran akan pentingnya pola makan sehat telah mendorong perkembangan teknologi yang mampu membantu individu mengelola asupan kalori mereka. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah deteksi objek menggunakan metode R-CNN Mask untuk mengidentifikasi dan menghitung perkiraan kalori makanan melalui aplikasi berbasis web [15].



Gambar 1 Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian yang telah dibuat pada Gambar 1, pada tahap pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan dataset yang diperoleh melalui kaggle dan diambil secara langsung. Dari data yang telah dikumpulkan, dilanjutkan dengan tahap pre-processing dataset dengan melakukan cleaning dan anotasi. Kemudian dilanjutkan dengan pembangunan model dengan menggunakan algoritma Mask R-CNN. Setelah itu dilakukan implementasi model berbasis web dengan menggunakan framework flask. Terakhir dilakukan pengujian dan penarikan kesimpulan dari sistem yang dibuat.

Proesdur Penelitian yang dilakukan sebagaimana berikut

a. Pengumpulan dataset

Data makanan yang digunakan pada penelitian ini adalah berbagai macam makanan westren yang di ambil langsung melalui internet. Kumpulan gambar makanan tersebut berjumlah 220 dataset yang terdiri dari 5 kelas yaitu ayam geprek sebanyak 50 dataset, baso aci sebanyak 50 dataset , hamburger sebanyak 50 dataset, seblak sebanyak 50 dataset dan bakwan sebanyak 20 dataset dengan format gambar berupa jpg.

b. *Pre-Processing*

Selanjutnya adalah tahapan persiapan data yang akan di lakukan sebelum mendeteksi estimasi kalori pada makanan. Dalam tahap pre-prosesing yang dilakukan ada dua tahapan, yaitu langkah pertama adalah Riseze data gambar dan yang ke dua annotations.

c. Pembuatan Model

Tahapan ini merupakan pembuatan program menggunakan jupyterlab dalam mendeteksi empat kelas yang telah ditentukan sebelumnya yaitu, ayam geprek baso aci, seblak, hamburger dan bakwan dengan menggunakan metode Metode Mask RCNN. Adapun proses pembuatan model menggunakan algoritma Mask R-CNN meliputi instalasi Mask R-CNN, pemanggilan dataset, proses training dataset, dan test detection.

d. Implementasi Model Berbasis Web Menggunakan Framework Flask

Setelah mendapatkan model dalam format *h5, model tersebut akan diimplementasikan menjadi prototipe web deployment yang dapat mendeteksi kalori makanan. Dalam penelitian ini, framework yang digunakan yaitu framework flask. [16]

e. Uji Coba

Uji coba merupakan tahapan yang penting dalam sebuah penelitian untuk mengetahui apakah suatu algoritma tersebut berhasil dilakukan atau tidak. Dalam tahap ini dilakukan sebuah pengujian terhadap algoritma Mask R-CNN dalam mendeteksi penyakit tanaman cabai berbasis Web. Berikut rumus yang digunakan menghitung tingkat akurasi pada uji coba gambar:

$$\text{Akurasi} = \left(\frac{\sum [\text{Data Benar}]}{\sum [\text{Data Uji}]} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

\sum Data Benar = Banyak Data Benar

\sum Data Uji = Banyak Data Uji

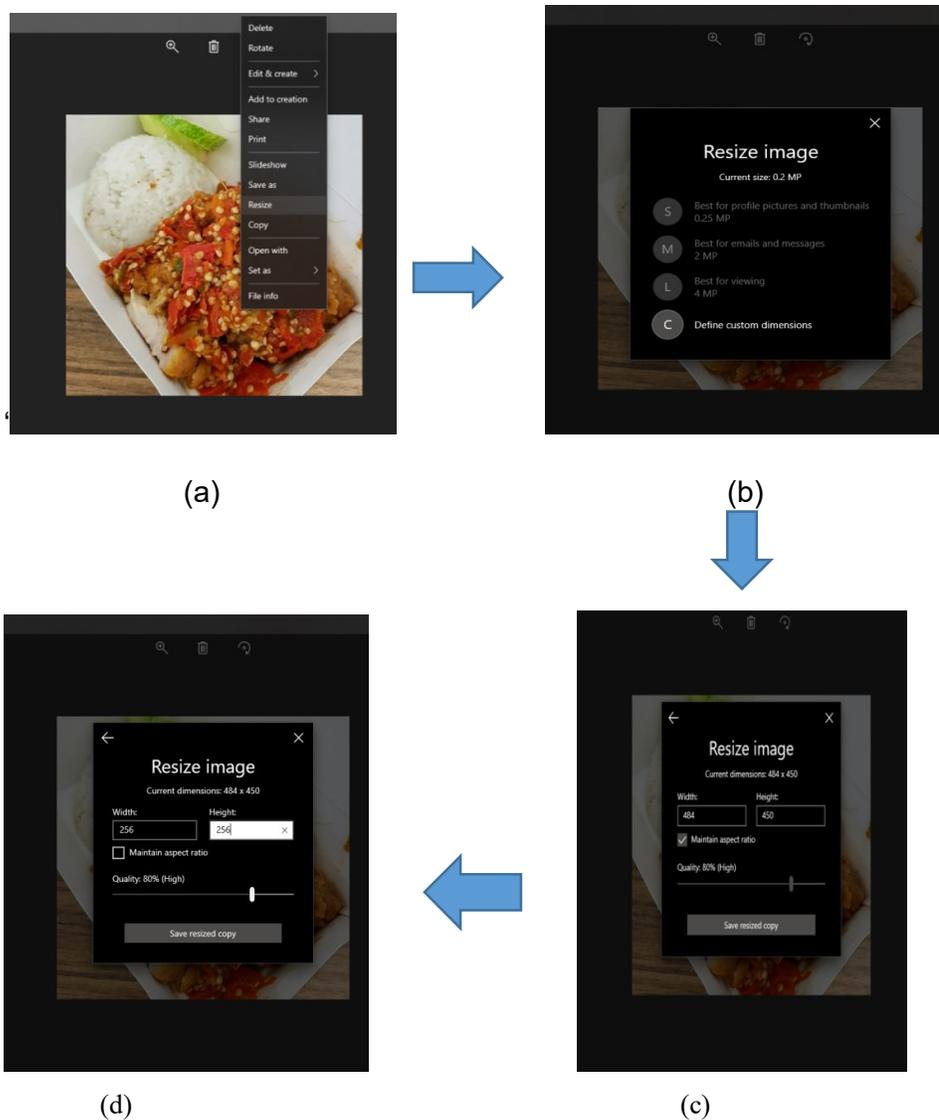
Data uji terdiri dari 20 gambar makanan dimana masing-masing terdapat 5 gambar ayam geprek , 5 gambar baso aci , 5 gambar hamburger , 5 gambar seblak, dan 2 gambar bakwan. Untuk menguji tingkat akurasi data uji dilakukan dengan rumus di atas, yaitu menghitung nilai akurasi yang diperoleh dari jumlah data uji yang benar dibagi dengan jumlah data uji kemudian dikalikan 100%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dataset yang digunakan sebanyak 220 data citra makanan yang di ambil didalam satu baground yang sama yaitu baground warna putih. Dari 220 data citra makanan akan dibagi menjadi 5 kelompok yaitu ayam geprek sebanyak 50 data citra makanan baso aci sebanyak 50 data citra makanan seblak sebanyak 50 data citra makanan, hamburger sebanyak 50 data citra makanan dan bakwan sebanyak 20 data citra makanan. Masing-masing data citra makanan tersimpan dengan format gambar *.jpg dengan ukuran 256 x 256 pixels.

Hasil Pre Processing

Dalam tahapan pre-processing ada dua tahapan utama yaitu Resize ukuran file dataset gambar dan anotasi data . langkah yang pertama yaitu, Resize ukuran file dataset gambar. Untuk memperkecil ukuran file image menggunakan salah satu aplikasi yang ada di laptop yaitu photos dari ukuran 1200 x 1200 menjadi 256 x 256 dengan format gambar *.jpg. Gambar 4.2 menampilkan proses untuk memperkecil ukuran file gambar makanan menggunakan aplikasi yang ada di laptop yaitu photos.

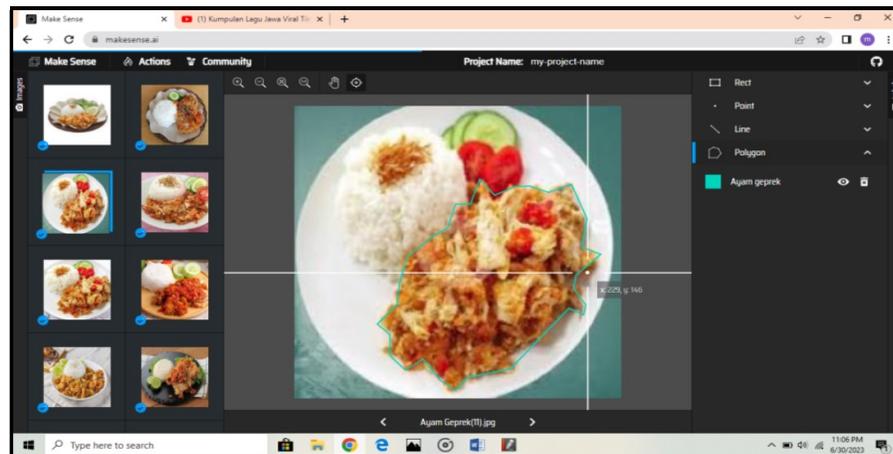


Gambar 3 Proses memperkecil ukuran file dataset makanan menggunakan photos

Annotations

Setelah data yang berjumlah 220 di resize kemudian ada keterangan yang harus dibuat, yaitu memberitahu dimana letak gambar makanan yang akan di anotasi agar setelah diuji metode Mask Regional Convolutional Neural Network (Mask R-CNN) dapat mendeteksi gambar makanan dengan akurat. Ada banyak software yang bisa digunakan, tetapi yang paling mudah digunakan adalah makesense.ai. Makesense.ai adalah alat daring yang bisa digunakan secara gratis dan dapat digunakan untuk memberi keterangan pada foto. Cara menggunakan makesense.ai sangatlah mudah, cukup membuka google chrome lalu ketik pada kolom pencarian makesense.ai maka akan muncul halaman utama seperti pada gambar 4.

Setelah menentukan kelas pada data dalam makesense.ai, maka tahapan selanjutnya yaitu memberikan keterangan pada 220 data gambar yang berisi 5 keterangan pada kotak dalam makesense.ai yaitu ayam geprek, baso aci, hamburger, seblak dan bakwan, yaitu dengan cara membuat kotak pada objek makanan yang akan di anotasi menggunakan kotak polygon yang ada di makesense.ai. Gambar 2 merupakan Proses dari pembuatan keterangan pada dataset di makesense.ai (Ayam geprek) Gambar 7 Proses dari pembuatan keterangan pada dataset di makesense.ai (Baso aci) Gambar 8 Proses dari pembuatan keterangan pada dataset di makesense.ai (Seblak) Gambar 2. 9 Proses dari pembuatan keterangan pada dataset di makesense.ai (Hamburger). Gambar 10 Proses dari pembuatan keterangan pada dataset di makesense.ai (Bakwan)



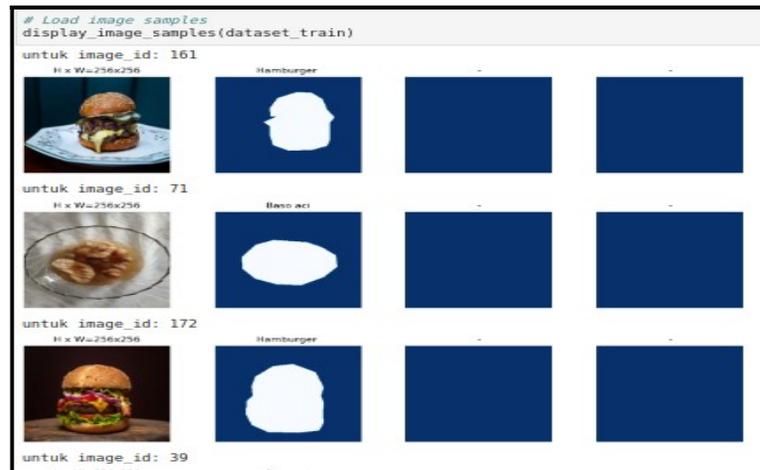
Gambar 7. Proses dari pembuatan keterangan pada dataset di makesense.ai (Ayam geprek)

Setelah semua dataset gambar makanan yang sudah di beri keterangan maka file tersebut akan di simpan ke sebuah folder dengan cara memilih salah satu file yaitu actions, lalu pilih format single file coco json. Dan pilih export Maka secara otomatis file tersebut akan terunduh ke dalam folder dengan nama annotations labels.

Proses Pembuatan Model

Pada tahap ini merupakan tahapan yang memaparkan terkait pengolahan data yang telah diproses sebelumnya, dijelaskan agar dapat mendeteksi objek sesuai empat kelas yang telah dibuat sebelumnya yaitu mendeteksi objek makanan yang menjadi objek deteksi seperti ayam geprek, baso aci, hamburger, seblak dan bakwan. Dataset yang merupakan bahan utama dalam penelitian ini sebelumnya yang telah disimpan dalam folder 'documents skripsi' untuk mempermudah proses pemanggilan data yang diinginkan. Agar dataset dalam file dokumen dapat di akses dan digunakan dalam jupyterlab. Di dalam file dokumen berisi dataset yang berjumlah 220 gambar makanan yang terdiri dari empat jenis makanan. Hasil anotasi dalam bentuk format Eka.json, dan model Mask R-CNN dalam bentuk folder Mask R-CNN.

Setelah bahan utama disiapkan, maka selanjutnya mengimplementasikan metode Mask R-CNN. Data training atau train algoritma Mask R-CNN memiliki beberapa langkah yaitu Installation, Image Dataset [17], Training, Detection (test your model on a random image). Proses dalam pembuatan model dilakukan dengan menggunakan JupyterLab. Dalam hal ini, dari 220 dataset Makanan terdapat train 178, validation 22, dan classes 5. Untuk mengetahui dataset terdeteksi dengan benar, maka dilakukan pengambilan sample pada dataset train. Gambar 13 menampilkan hasil sample gambar dataset secara acak untuk memverifikasi bahwa anotasi sudah akurat menunjukkan gambar dataset makanan.

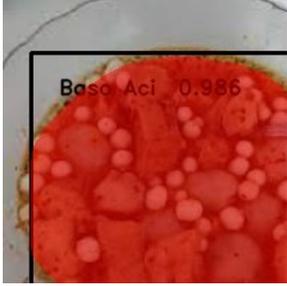
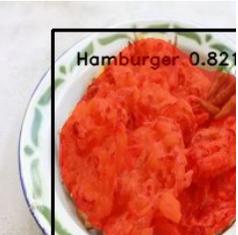


Gambar 13. Hasil Sampel

Setelah berhasil Langkah selanjutnya membuat Environment melalui Terminal. Kemudian melakukan aktivasi Virtual Environment [18] yang baru dibuat untuk meng-install Framework Flask [15] dan plugin yang diperlukan untuk sistem. Setelah kebutuhan terpenuhi, Langkah selanjutnya buatlah desain tampilan awal sesuai keinginan dan terakhir dilanjutkan dengan pengujian sistem yang telah dibuat.



Gambar 14 Desain tampilan awal

Dataset	Benar	Salah	Tidak Terdeteksi
Ayam geprek			
Baso Aci		Tidak ada	Tidak ada
Hamburger		Tidak ada	
Seblak			Tidak ada
Bakwan			Tidak ada

Gambar 20. Hasil Uji Coba Dataset

Tabel 1 Hasil

Dataset	Total	Benar	Salah	Tidak terdeteksi	Tingkat akurasi	Jumlah kalori (kkl)
Ayam geprek	5	1	1	1	60%	246.0
Ayam geprek		1			60%	246.0
Ayam geprek		1			60%	246.0
Baso aci	5	1		1	80%	218.0.
Baso aci		1			80%	218.0
Baso aci		1			80%	218.0
Baso aci		1			80%	218.0
Hamburger	5	1		2	60%	369,0
Hamburger		1			60%	369,0
Hamburger		1			60%	369,0
Seblak	5	1	1		80%	369 .0
Seblak		1			80%	262.0
Seblak		1			80%	262.0
Seblak		1			80%	262.0
Bakwan	2	1			40%	137.0
Bakwan		1			40%	137.0
Total Akurasi					72%	

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikembangkan dengan metode yang digunakan, beberapa hasil yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut. Metode Mask Region Convolutional Neural Network (Mask R-CNN) berbasis web menggunakan Framework Flask telah berhasil mendeteksi jumlah kalori pada makanan yang terdiri dari 5 kelas yaitu ayam geprek, baso aci, hamburger seblak dan bakwan. Metode Mask Region Convolutional Neural Network (Mask R-CNN) berbasis web menggunakan Framework Flask pada dataset makanan yang telah berhasil di uji coba melalui beberapa tahapan yaitu pengumpulan dataset, pre-processing, pembuatan model, implementasi model berbasis web menggunakan Framework Flask, dan uji coba.

Saran dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan sistem dalam penelitian yang akan dilakukan selanjutnya. Perlu Penambahan dataset yang lebih banyak agar dapat mendeteksi lebih akurat. Perlu ukuran gambar yang lebih besar agar dapat mendeteksi lebih akurat

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. P. A. E. D. Udayana and P. G. S. C. Nugraha, " Prediksi citra makanan menggunakan convolutional neural network untuk menentukan besaran kalori makanan.," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 6, no. 1, pp. 22-34, 2020.
- [2] M. Syafiih and S. A. Andayani, "Penurunan Angka Kematian Ibu Dan Anak Melalui Pemetaan Ibu Hamil Kategori Kegawatan Berbasis Gis Di Kabupaten Probolinggo," *CYBER-TECHN*, vol. 14, no. 2, pp. 105-112, 2020.
- [3] M. Syafiih, "Digitizing Arudh and Qowafi Classics as Android-Based Student Learning Media Using Flutter.," *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 129-135, 2022.
- [4] Thahir, A. I. Arundhana and A. Masnar, *Obesitas Anak dan Remaja: Faktor Risiko, Pencegahan, dan Isu Terkini*. Edugizi Pratama Indonesia, makassar: Edugizi Pratama Indonesia., 2021.
- [5] Rahman and F. Aulia, *Lindungi Dirimu dengan APD (Anti Penyakit Degeneratif)*., Yogyakarta: Orbit Indonesia, 2021.
- [6] SULISTIYO, AMAT and S. Nurmaini, *KLASIFIKASI CITRA PRAKANKER SERVIKS PADA DATA INSPEKSI VISUAL ASAM ASETAT MENGGUNAKAN METODE*

- CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS EXPLAINABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE., Palembang: Sriwijaya University., 2022.
- [7] Prihatini, Indah and R. K. Dewi, ""Kandungan enzim papain pada pepaya (*Carica papaya* L) terhadap metabolisme tubuh."," *Jurnal Tadris IPA Indonesia* , vol. 3, no. 1, pp. 449-458., 2021.
- [8] ikeuchi, Katsush and ed, *Computer vision: A reference guide*. Cham, Springer International Publishing, 2021.
- [9] N. Ketkar, J. Moolayil, N. ' Ketkar and J. Moolayil, "Convolutional neural networks. Deep learning with Python," *learn best practices of deep learning models with PyTorch*, pp. 197-242, 2021.
- [10] N. Ketkar, J. Moolayil, N. Ketkar and J. Moolayil, "Convolutional neural networks. Deep learning with Python," *learn best practices of deep learning models with PyTorch*, pp. 197-242, 2021.
- [11] S. Pastel, C. H. Chen, D. Bürger, M. Naujoks, L. F. Martin, K. Petri and K. Witte, "Spatial orientation in virtual environment compared to real-world.," *Journal of motor behavior.*, vol. 6, no. 53, pp. 693-706, 2021.
- [12] Ningtyas, D. Fitri and a. N. Setiyawati, "Implementasi Flask Framework pada Pembangunan Aplikasi Purchasing Approval Request."," *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 19-34, 2021.
- [13] Muliawan, K. Dede and S. I. Pradnyanita, "Analisa teknik fotografi dalam tren food photography," *Jurnal Nawala Visual*, vol. 3, no. 1, pp. 40-46, 2021.
- [14] Zamzami, M. Rizqi, D. Syauby and H. Fitriyah, "Sistem Identifikasi Jenis Makanan dan Perhitungan Kalori berdasarkan Warna HSV dan Sensor Loadcell menggunakan Metode K-NN berbasis Raspberry Pi."," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* , vol. 5, no. 2, pp. 936-942, 2021.
- [15] J. Mehrer, C. J. Spoerer, E. C. Jones, N. Kriegeskorte and T. C. Kietzmann, "An ecologically motivated image dataset for deep learning yields better models of human vision."," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 5, p. 115, 2021.
- [16] Bisma, Rahadian, P. Nerisafitra and a. A. W. Utam, ""Perancangan Sistem Perhitungan Kebutuhan Kalori Sebagai Pendamping Gaya Hidup Sehat."," *Journal of Emerging Information System and Business Intelligence (JEISBI)*, vol. 2, no. 4, 2021.
- [17] Bota, Y. Tamariska and N. Setiyawati, ""Pengembangan Sistem Informasi Perantara Bisnis Menggunakan Framework Flask."," *Journal of Information Technology Ampera*, vol. 3, no. 1, pp. 79-93, 2022.
- [18] M. Syafiih, "Klasifikasi Kategori Berdasarkan Tingkat Ketergantungan Siswa Terhadap Penggunaan Smartphone Di SMK Negeri 1 Suboh Situbondi.," *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*,, vol. 5, no. 2, pp. 329-338., 2023.
- [19] M. Syafiih, N. Istidah and N. H. I. Arifin, "Sistem Informasi Jadwal Dan Pemesanan Tiket Keberangkatan Kapal Laut Di Pelabuhan Jangkar Berbasis Android.," *Jurnal Ilmiah Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 107-116., 2022.
- [20] M. Syafiih, Nadiyah, S. A. Andayani and N. H. I. Arifin, "Monitoring Infus Dan Detak Jantung Berbasis Internet Of Things," *Jurnal Ilmiah Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 124-131., 2024.
- [21] M. Syafiih and Nadiyah, "Klasifikasi Biji Jagung Berdasarkan Tekstur Dan Warna Menggunakan Metode Backpropagation Berbasis Web," *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana*, vol. 12, no. 4, pp. 761-774, 2024.