

Penerapan *SSD-MobileNet* Dalam Identifikasi Jenis Buah Apel

Zulfahmi Syahputra¹

¹ Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi , Medan, Indonesia

Article Info	ABSTRAK
<p>Article history: Received Maret 27, 2023 Revised April 18, 2023 Accepted April 26, 2023</p> <hr/> <p>Kata Kunci : <i>SSD-MobileNet</i> Identifikasi Buah Apel</p> <hr/> <p>Keywords: <i>SSD-MobileNet</i> Identification Apple</p>	<p>Dalam menentukan kondisi apakah buah apel bagus atau tidak dengan mata manusia memiliki persepsi yang cenderung subyektif dikarenakan faktor komposisi warna. Sering terjadi kesalahan karena hal ini dilakukan secara manual. Maka dari itu dibutuhkan suatu alat dengan sebuah sistem yang dapat melakukan pemilihan buah apel berdasarkan jenisnya secara otomatis. Sehingga dibutuhkan sistem yang dapat mengidentifikasi kematangan buah apel dengan menerapkan <i>SSD-MobileNet</i>. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis buah apel dengan menggunakan <i>SSD-MobileNet</i>. Dari hasil analisis dan pengujian dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian pada data <i>testing</i> dengan banyak data yaitu 50 dataset yang diambil secara acak menghasilkan akurasi sebesar 82% dan error 18%. Banyaknya <i>error</i> menunjukkan hasil klasifikasi tidak sepenuhnya akurat. Hal tersebut bisa saja dikarenakan kurangnya data latih sehingga <i>term</i> dominan yang digunakan menjadi cukup sedikit sehingga menyebabkan kesalahan penentuan kelas. Namun hasil akurasi bisa dijadikan referensi bahwa identifikasi menggunakan <i>SSD-MobileNet</i> memberikan nilai yang tinggi yaitu 82%. Sehingga metode ini bisa digunakan untuk menganalisis kematangan buah apel.</p> <hr/> <p>ABSTRACT</p> <p><i>Under conditions that determine whether an apple is good or not, the human eye tends to have a subjective perception due to the color composition factor. Errors often occur because it is done manually. Therefore we need a tool with a system that can choose apples automatically based on their type. So we need a system that can identify the ripeness of apples by implementing SSD-MobileNet. The purpose of this research is to identify the types of apples using SSD-MobileNet. From the results of the analysis and testing it can be concluded that the test results on data testing with lots of data, namely 50 datasets taken randomly produce an accuracy of 82% and an error of 18%. The number of errors indicates that the classification results are not completely accurate. This can happen due to the lack of training data so that only a few dominant terms are used, causing errors in course costs. However, the results of this accuracy can be used as a reference that assistance using SSD-MobileNet provides a high value of 82%. So this method can be used to analyze the ripeness of apples.</i></p>

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Corresponding Author:

Zulfahmi Syahputra
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan, Indonesia
Email: zulfahmi@dosen.pancabudi.ac.id

1. PENDAHULUAN

Buah apel termasuk dalam salah satu kategori buah yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia secara luas untuk di konsumsi dikarenakan buah tersebut mengandung lemak baik, karbohidrat, protein, vitamin C, vitamin A, vitamin B1, dan vitamin B2 sehingga membuat buah tersebut memiliki daya saing dan nilai ekonomis yang tinggi. Pengolahan hasil perkebunan apel pada saat ini sudah berkembang pesat dikarenakan sudah banyak industri yang menggunakan teknologi canggih dalam tiap proses pengolahannya. Salah satu tahap pengolahan pada pengolahan hasil perkebunan apel ialah pengelompokan hasil panen apel berdasarkan jenisnya. Dalam mengelompokan jenis buah apel ditentukan oleh beberapa parameter, diantaranya adalah ukuran, berat, ciri, warna, dan masih banyak lagi lainnya. Pengelompokan buah apel dari sisi bentuk dan warna kulit buah merupakan salah satu faktor penting dalam proses pengidentifikasian.

Pada tahapan mengidentifikasi jenis buah apel secara manual oleh mata manusia memiliki persepsi yang cenderung subyektif dikarenakan faktor komposisi warna. Maka dari itu, dibutuhkan suatu alat dengan sebuah sistem yang dapat melakukan pemilihan buah apel berdasarkan jenisnya secara otomatis. *SSD-MobileNet* merupakan gabungan antara model *MobileNet* digunakan sebagai ekstraksi fitur dan model *SSD* akan digunakan sebagai deteksi objek pada citra. *MobileNet* merupakan model yang berbasis arsitektur *streamlined* yang menggunakan *depthwise separable convolutions* dalam membangun *deep neural network*, *depthwise seperable convolution* terdiri dari dua layer yaitu *depthwise convolution* yang berfungsi untuk menerapkan filter pada citra input, dan *pointwise convolution* digunakan untuk menggabungkan hasil *output* dari *depthwise convolution* sehingga menghasilkan beban komputasi lebih ringan[1]. *SSD* merupakan sebuah *feed forward based convolution network* yang menghasilkan kotak prediksi dan nilai skor prediksi pada objek citra. *SSD* menerapkan *convolution feature layer* untuk melakukan prediksi deteksi pada objek citra, ukuran *feature layer* tersebut akan berkurang secara bertahap sehingga dapat melakukan deteksi pada ukuran yang bervariasi[2].

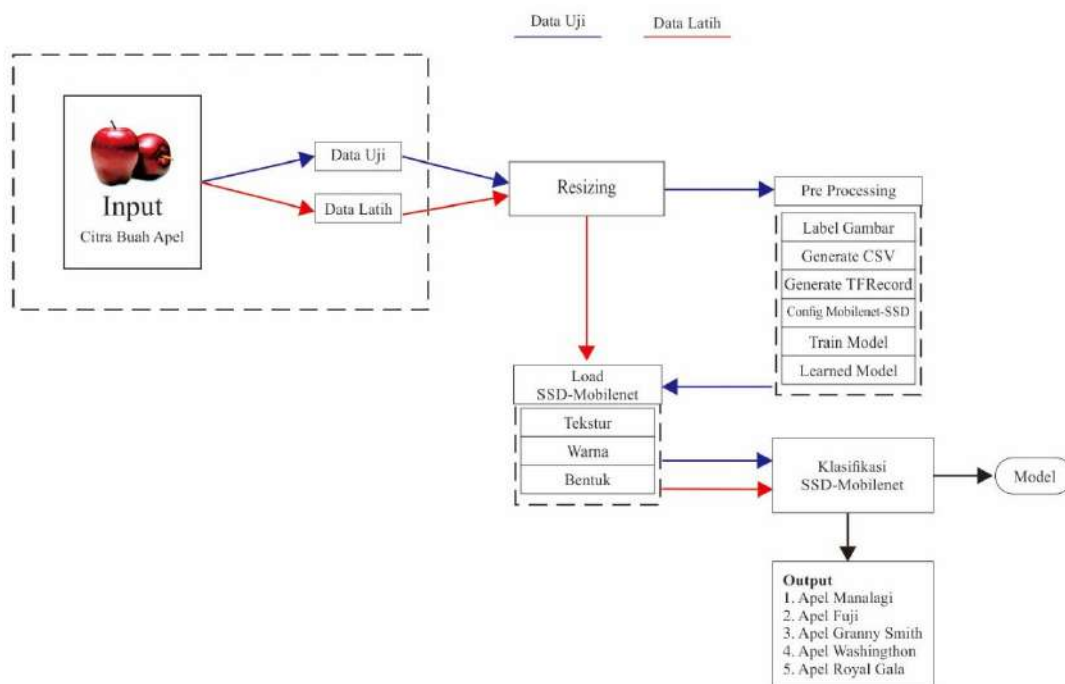
2. METODE

Dalam penelitian ini citra yang di kumpulkan melalui observasi langsung pada beberapa pasar dan beberapa pengumpul buah apel yang berada di sekitar kota Medan, provinsi Sumatera Utara. Citra diambil dari kamera ponsel pintar dengan ekstensi *JPEG* dan *PNG* dan pengaturan orientasi portrait maupun *landscape*. Berikut adalah contoh citra dari jenis apel yang akan melalui proses klasifikasi.

Tabel 1. Pembagian *Dataset*

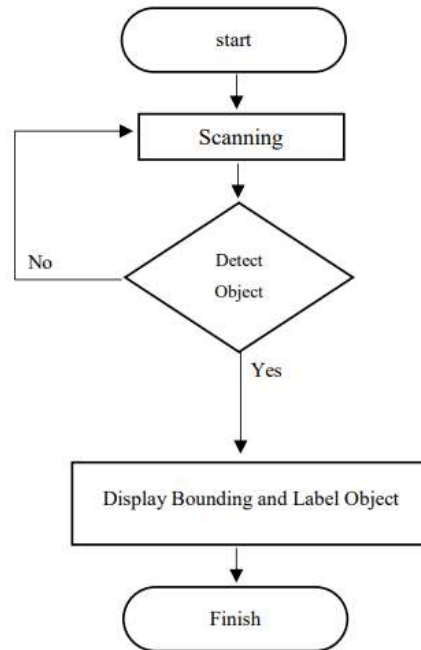
No.	Kategori	Data Latih	Data Uji	Jumlah Data
1.	Apel Manalagi	125	75	200
2.	Apel Fuji	120	55	175
3.	Apel <i>Granny Smith</i>	115	35	150
4.	Apel <i>Washington</i>	180	65	250
5.	Apel <i>Royal Gala</i>	205	20	225
Total		750	250	1000

Terdapat beberapa tahapan pada metode yang diajukan. Tahap pertama adalah proses pengumpulan data citra buah apel manalagi, buah apel fuji, buah apel *granny smith*, buah apel *Washington* dan buah apel *royal gala* yang nantinya akan dipisahkan menjadi dua dataset yaitu data latih dan data uji. Tahap kedua yaitu *pre-processing* yang merupakan proses dalam mengurangi atau menghilangkan atau *menthreshold noise* atau kebisingan pada citra. Pada tahap *pre-processing* terdapat beberapa sub-tahap, antara lain: *scalling*, *grayscale*, *median filter*, *segmentasi citra (thresholding)*. Tahap ketiga yaitu *feature extraction* dan *classification* yang akan menggunakan metode *SSD-MobileNet*. Setelah citra apel melalui proses-proses tersebut dan telah berhasil diklasifikasi, maka akan menghasilkan *output* berupa prediksi jenis apel sesuai dari kesamaan ciri bentuk masing-masing citra.



Gambar 1. Arsitektur Umum

Untuk mempermudah pembacaan pada sistem dibutuhkan diagram alur (*flowchart*). Adapun cara kerja sistem secara menyeluruh dapat dilihat pada Gambar 2:



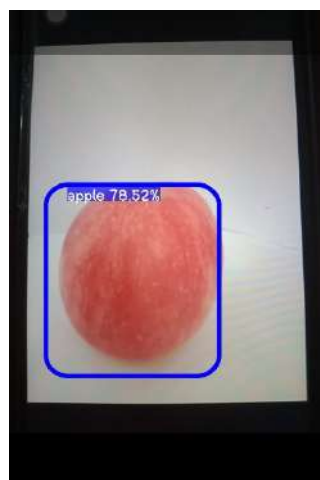
Gambar 2. *Flowchart* Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapat dari pengujian dengan menggunakan metode *SSD-MobileNet* dalam klasifikasi jenis buah apel secara , adapun pembahasan pada bab ini menjabarkan hasil perancangan sistem yang dibangun, tahapan pengujian dan hasil dari pengujian.

3.1. Prosedur Operasional

Tampilan sistem yang dibangun berupa halaman utama yang berisi informasi mengenai objek jenis buah beserta tingkat akurasi keakuratan jenis buah apel tersebut. Tahap awal, user akan memasuki aplikasi dengan menekan ikon aplikasi pada ponsel. Lalu user perlu mengarahkan ponsel kearah buah apel yang ingin di deteksi.



Gambar 3. Identifikasi Buah Apel

3.2. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan metode *confusion matrix*, dari metode tersebut dapat diukur akurasi, *error*, *recall*, *precision*, dan *F-measure* yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Dari dilakukan pengujian terhadap data testing 50 baris dan diperoleh hasil prediksi yang ditampilkan dalam tabel *confusion matriks*.

Tabel 2. Tabel Akurasi

Prediksi / Aktual	Apel Fuji	Apel Granny Smith	Apel Manalagi	Apel Royal Gala B	Apel Washington
Apel Fuji	9	0	1	0	0
Apel Granny Smith	0	10	0	0	0
Apel Manalagi	1	0	7	2	0
Apel Royal Gala B	3	0	1	6	0
Apel Washington	0	0	0	1	9

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\text{TP}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\% \\
 &= \frac{41}{50} \times 100\% \\
 &= 82\%
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Tabel Precision

	Apel Fuji	Apel Granny Smith	Apel Manalagi	Apel Royal Gala B	Apel Washington
TP	9	10	7	6	9
FP	1	0	1 + 2	3 + 1	1
Precision	$9 / (9 + 1) = 0.9$	$10 / (10 + 0) = 1$	$7 / (7 + 3) = 0.7$	$6 / (6 + 4) = 0.6$	$9 / (9 + 1) = 0.9$

$$\begin{aligned}
 \text{Precision} &= \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}} \times 100\% \\
 \text{All Precision} &= \frac{\text{Fuji} + \text{Granny Smith} + \text{Manalagi} + \text{Royal Gala B} + \text{Washington}}{\text{Jumlah Kelas}} \times 100 \\
 &= \frac{4.1}{5} \times 100\% \\
 &= 82\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Tabel Recall

	Apel Fuji	Apel Granny Smith	Apel Manalagi	Apel Royal Gala B	Apel Washington
TP	9	10	7	6	9
FN	3 + 1	0	1 + 1	2 + 1	0
Recall	$9 / (9 + 4) = 0.69$	$10 / (10 + 0) = 1$	$7 / (7 + 2) = 0.77$	$6 / (6 + 3) = 0.66$	$8 / (8 + 0) = 1$

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} All Recall &= \frac{Fuji + Granny Smith + Manalagi + Royal Gala B + Washington}{Jumlah Kelas} \times 100 \\ &= \frac{4.12}{5} \times 100\% \\ &= 82.4 \% \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Proses *segmentation* menggunakan metode *thresholding* bekerja dengan cukup baik dalam mensegmentasi citra buah apel. Dengan menggunakan metode *confusion matrix* sistem yang dibangun untuk penelitian klasifikasi jenis buah apel secara menggunakan *SSD-MobileNet* mampu melakukan klasifikasi jenis buah apel dengan akurasi 82% dan *error* 18%.

REFERENSI

- [1] Howard, A.G., Zhu, M., Chen, B., Kalenichenko, D., Wang, W., Andreetto, M., & Adam, H. 2017, MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications. arXiv:1704.04861.
- [2] Liu, W., Anguelov, D., Erhan, D., Szegedy, C., Reed, S. Yang Fu, C., Breg A, C. 2016. SSD: Single Shot MultiBox Detector. arXiv:1512.02325
- [3] Al-Azzo, F, Taqi. M. A, And Milanova. "Human Related-Health Actions Detection Using Android Camera Based On Tensorflow Object Detection Api," International Journal Of Advanced Computer Science And Applications (Ijacsca) , Vol. 09, No. 10, Pp. 9-23, 2018.
- [4] Arabi, S., Haghghat, A., & Sharma, A. (2019). A deep learning based solution for construction equipment detection: from development to deployment. arXiv preprint arXiv:1904.09021.
- [5] Avif, B, A. (2019). Klasifikasi Tanaman Herbal Zingiber Berdasarkan Citra Mikroskopis Stomata Menggunakan Algoritma Probabilistic Neural Network (PNN). Universitas Sumatera Utara.
- [6] Biswas, D., Su, H., Wang, C., Stevanovic, A., & Wang, W. (2019). An automatic traffic density estimation using Single Shot Detection (SSD) and MobileNet-SSD. Physics and Chemistry of the Earth, 110, 176–184.
- [7] Ichsan, A, F. (2021) *Implementasi relevance vector machine untuk mengidentifikasi penyakit mata glaukoma*. Skripsi, Institut Teknologi Nasional.
- [8] Kanimozhi, S., Gayathri, G., & Mala, T. (2019). Multiple object identification using single shot multi-box detection. ICCIDS 2019 - 2nd International Conference on Computational Intelligence in Data Science, Proceedings, 1–5.
- [9] Sufrida dan Maloedyn S. 2006. 30 Ramuan Penakluk Hipertensi. Edisi 1. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- [10] Suhardjo, H. L., Deaton, B. J., & Driskel, J. A. (1985). Pangan, Gizi dan Pertanian. UI-Pers Jakarta.
- [11] Soelarso, Bambang. 1997. Budidaya Apel. Yogyakarta: Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI).
- [12] Syahputra, Z. (2020) "Website Based Sales Information System With The Concept Of Mvc (Model View Controller): Website Based Sales Information System With The Concept Of Mvc (Model View Controller)", *Jurnal Mantik*, 4(2), pp. 1133-1137. doi: 10.35335/mantik.Vol4.2020.915.pp1133-1137.
- [13] Syahputra, Z. 2022. Implementasi Deteksi Wajah pada Sistem Absensi Dengan Menerapkan Teknik Face Recognition. SNASTIKOM Ke 9 Oktober Tahun 2022

- [14] Rahman, Fina Afifana (2020) *Klasifikasi Invasive Ductal Carcinoma Menggunakan Convolutional Neural Network*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Malang.
- [15] Wijaya, N., & Ridwan, A. (2019). Klasifikasi Jenis Buah Apel Dengan Metode KNearest Neighbors Dengan Ekstraksi Fitur HSV dan LBP. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 8(1), 74-78.
- [16] Zeng, G. (2017, October). Fruit and vegetables classification system using image saliency and convolutional neural network. In 2017 IEEE 3rd Information Technology and Mechatronics Engineering Conference (ITOEC) (pp. 613-617). IEEE.