

Pengolahan Data Buah Menggunakan Metode *Deep Learning*

Chrisantian Satria Pratama¹, Edward Kusuma², Duma Kristina Yanti Hutapea^{3*}

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta 12930, Indonesia

Article Info

Abstract

Article history:

Received
23-11-2023

Accepted
26-11-2023

Keywords:

*Artificial Intelligence,
Deep Learning, Data
Processing, Image
Recognition*

The use of artificial intelligence is increasingly widespread, one of which is in the use of detecting an object. In general, object detection is often used in tools that capture images such as cameras on cell phones or CCTV which is applied to e-tickets (electronic tickets). With deep learning technique in this article to detect fruit, it is hoped that it can be useful in everyday life such as a fruit sorting machine based on the level of maturity based on color or separating fruit from leaves in the fruit picking process.

Info Artikel

Abstrak

Histori Artikel:

Diterima:
23-11-2023

Disetujui:
23-11-2023

Kata Kunci:

*Deep Learning,
Kecerdasan Buatan,
Pengenalan Gambar,
Pengolahan Data*

Pemanfaatan kecerdasan buatan semakin luas salah satunya dalam penggunaan mendeteksi suatu objek. Pada umumnya deteksi objek sering digunakan pada alat yang menangkap gambar seperti kamera pada telepon seluler atau CCTV yang diaplikasikan pada e-tilang (tilang elektronik). Dengan pembelajaran yang mendalam pada artikel kali ini untuk mendeteksi buah diharapkan dapat berguna dalam kehidupan sehari-hari seperti mesin pemilah buah dari tingkat kematangan berdasarkan warnanya ataupun pemisah buah dari daun pada proses pemetikan buah.

1. PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir, teknologi berkembang semakin pesat. Ini dibuktikan dengan semakin banyaknya perusahaan berbasis teknologi di luar negeri seperti Google, Tesla, dan lainnya. Tidak hanya di luar negeri bahkan di dalam negeri perusahaan berbasis teknologi seperti Gojek, Ovo, dan banyak *e-commerce* yang semakin menjamur. Salah satu teknologi yang sedang berkembang dengan pesat adalah *Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan manusia [1]. Dalam merancang AI, terdapat beberapa metode seperti *deep learning*, *machine learning*, dan *reinforcement learning*. Penggunaan AI ini dapat membantu kerja manusia dalam berbagai hal seperti halnya klasifikasi berbagai objek. Salah satunya adalah *deep learning* yang dengan menerapkan jaringan syaraf (*Neural Network*) buatan yang memiliki banyak hidden layer. Salah satu metode dalam *deep learning* adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dibuat lebih baik dari metode sebelumnya.

Penerapan teknologi AI semakin umum dilakukan pada banyak hal. Salah satunya penggunaan *deep learning* untuk melakukan klasifikasi dengan melalui gambar. Dengan melakukan klasifikasi menggunakan *deep learning* pekerjaan manusia dapat dipermudah dan menjadi lebih cepat. Ini membuktikan penerapan teknologi AI dapat mempermudah dan mempercepat pekerjaan manusia.

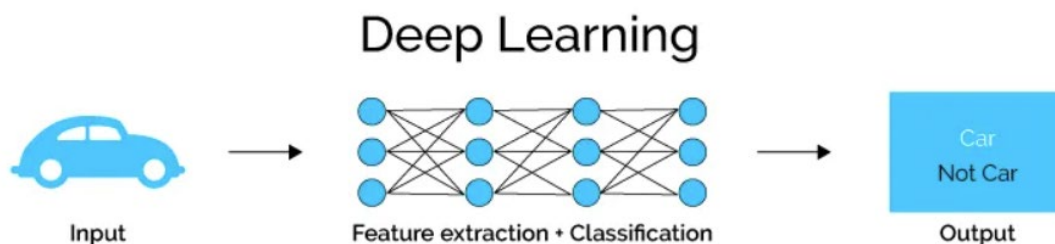
*Corresponding author. Duma Kristina Yanti Hutapea
Email address: duma.kristina@atmajaya.ac.id

Pada jurnal ini penerapan dari deep learning ini direalisasikan dengan dibuatnya suatu sistem yang akan mengidentifikasi jenis buah yang berwarna merah. Sehingga sistem dapat membedakan buah – buah tersebut walaupun warna dari buah – buah tersebut berbeda. Teknologi ini dapat digunakan pada kebun – kebun buah maupun perusahaan yang bergerak pada bidang yang berkaitan dengan buah sehingga dapat menghemat waktu jika pada proses logistik ataupun produksi ada buah yang bukan buah yang diinginkan namun memiliki warna sama sehingga masuk ke proses tersebut.

2. TEORI DASAR

2.1 Deep Learning

Deep Learning merupakan metode learning yang memanfaatkan artificial neural network yang berlapis-lapis (multi layer). *Artificial Neural Network* ini dibuat mirip otak manusia, dimana neuron-neuron terkoneksi satu sama lain sehingga membentuk sebuah jaringan neuron yang sangat rumit [2].



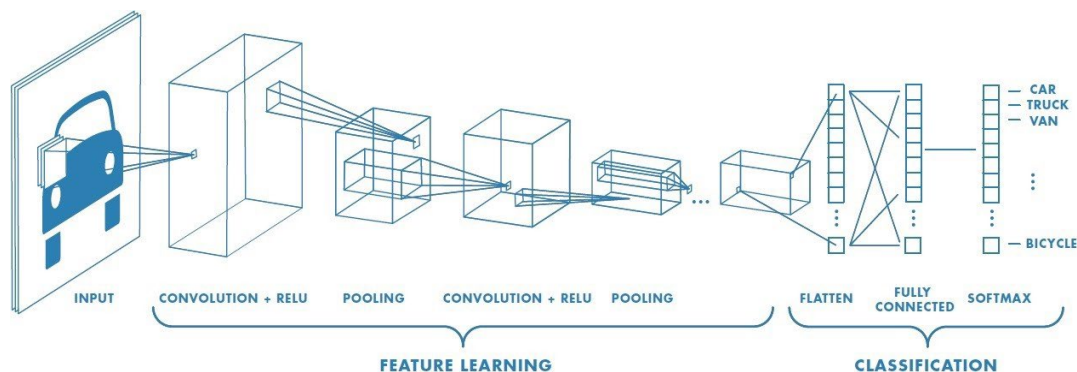
Gambar 1. Kerja deep learning

2.2 Image Recognition

Image Recognition atau pengenalan gambar adalah proses identifikasi dan pendeteksian sebuah objek atau fitur di dalam sebuah gambar digital atau video menggunakan perangkat lunak (komputer). Konsep ini banyak digunakan dalam aplikasi-aplikasi seperti sistem untuk otomatisasi pabrik, pengawasan keamanan, dan yang terkenal akhir-akhir ini salah satunya pada sistem e-tilang (tilang elektronik atau *electronic traffic law enforcement*) yang memanfaatkan *image recognition* untuk memantau pelanggaran lalu lintas. CCTV akan merekam data mulai dari jenis pelanggaran, wajah pengemudi, nomor polisi dan ciri-ciri fisik kendaraan [3].

2.3 Neural Network

Ide dasar *Neural Network* dimulai dari otak manusia, dimana otak memuat sekitar 1011 neuron. Neuron ini berfungsi memproses setiap informasi yang masuk. Satu neuron memiliki 1 akson, dan minimal 1 dendrit. Setiap sel saraf terhubung dengan saraf lain, jumlahnya mencapai sekitar 104 sinapsis. Masing-masing sel itu saling berinteraksi satu sama lain yang menghasilkan kemampuan tertentu pada kerja otak manusia [4].



Gambar 2. Proses CNN

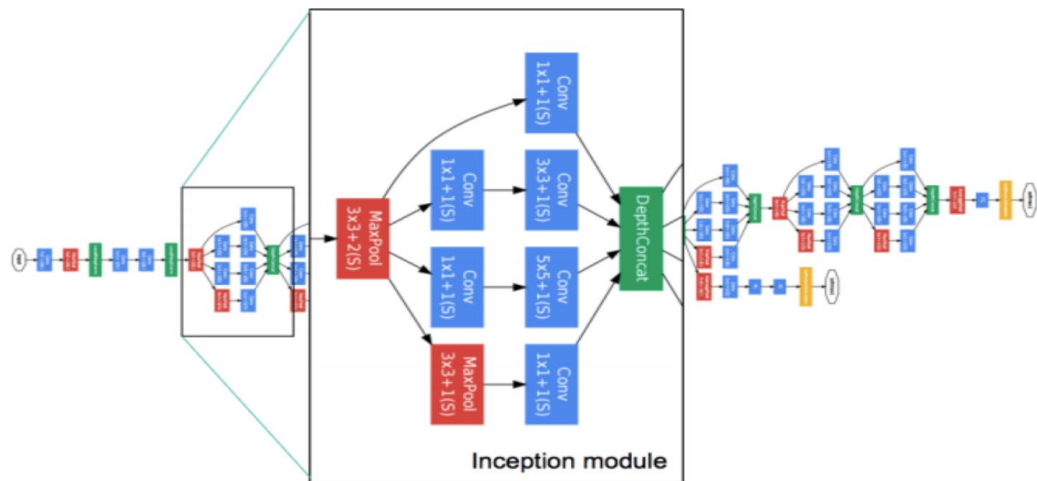
Fungsi dari neural network diantaranya adalah:

- Pengklasifikasian pola

- Memetakan pola yang didapat dari input ke dalam pola baru pada output
- Penyimpan pola yang akan dipanggil kembali
- Memetakan pola-pola yang sejenis
- Pengoptimasi permasalahan
- Prediksi

Dari struktur neuron pada otak manusia, dan proses kerja yang dijelaskan sebelumnya, maka konsep dasar pembangunan neural network buatan (*Artificial Neural Network*) terbentuk. Ide mendasar dari neural network buatan adalah mengadopsi mekanisme berpikir sebuah sistem atau aplikasi yang menyerupai otak manusia, baik untuk pemrosesan berbagai sinyal elemen yang diterima, toleransi terhadap kesalahan/ *error*, dan juga *parallel processing* [5].

2.4 GoogLeNet



Gambar 3. Ilustri lapisan GoogLeNet

GoogLeNet adalah jaringan konvolusional dalam 22 lapisan yang arsitekturnya memenangkan *The ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge* (ILSVRC) pada tahun 2014 yang diselenggarakan oleh Google dalam rangka mengevaluasi algoritma yang mendeteksi objek dan gambar dalam skala besar. Jaringan ini menggunakan CNN yang terinspirasi dari LeNet tapi mengimplementasikan element baru yang disebut *inception module* [6]. Yang menggunakan *batch normalization*, *image distortions* dan RMSprop. Model ini didasarkan pada beberapa konvolusi yang sangat kecil untuk menurunkan jumlah parameter yang digunakan secara drastis. Arsitekturnya terdiri dari 22 *layer* dari *deep CNN* tapi jumlah dari parameternya dikurangi dari 60 juta (AlexNet) ke 4 juta (GoogleNet) [6].

3. PERANCANGAN SISTEM

3.1 Dataset yang Digunakan

Dataset yang digunakan adalah gambar buah Fruits 360 yang diambil berasal dari website kaggle.com (<https://www.kaggle.com/moltean/fruits>) dengan menggunakan aplikasi matlab.

3.2 Kasus yang Dipecahkan

Mengidentifikasi jenis buah yang berwarna merah. Buah yang diidentifikasi adalah buah jenis apel braeburn, paricot, paprika merah, pomegranate, stroberi, tomat cherry merah, cherry, dan *cherry wax red*. Input dari gambar yang berukuran 100 x 100 pixel diubah atau di *resize* menjadi 224 x 224 pixel menggunakan aplikasi matlab. Lalu program mengidentifikasi jenis dari buah yang dimasukkan.

3.3 Metode yang Digunakan

Metode yang digunakan adalah metode *deep learning*, yakni metode pembelajaran yang dilakukan oleh mesin dengan cara meniru bagaimana sistem dasar otak manusia bekerja. Teknologi *deep learning* yang digunakan adalah *image recognition* yaitu kemampuan sistem atau perangkat lunak untuk mengidentifikasi objek, orang, tempat, dan tindakan pada gambar. Dengan menggunakan GoogleNet yang merupakan jaringan yang sudah jadi di ubah pada bagian output sehingga akan menyesuaikan dengan jumlah klasifikasi yang diinginkan. Lalu setelah program siap akan dilakukan *training*. *Training* ini akan membuat program menjadi lebih pintar (akurat) sehingga tidak akan salah dalam melakukan klasifikasi.

3.4 Hasil Pengujian

Proses pengujian yang dilakukan menggunakan aplikasi Matlab dapat dilihat pada gambar 4, *training* yang telah dilakukan mendapat hasil akurasi. yang sangat baik yaitu mencapai 100%. Ini berarti *training* yang telah dilakukan berhasil. Maka langkah selanjutnya adalah pengujian atau *testing* terhadap sistem yang telah dilatih atau di-*training* ini. Pengujian dilakukan dengan memberikan input gambar dengan menggunakan gambar yang tidak digunakan untuk melatih sistem ini. Setiap buah merah disiapkan satu gambar untuk pengujiannya.

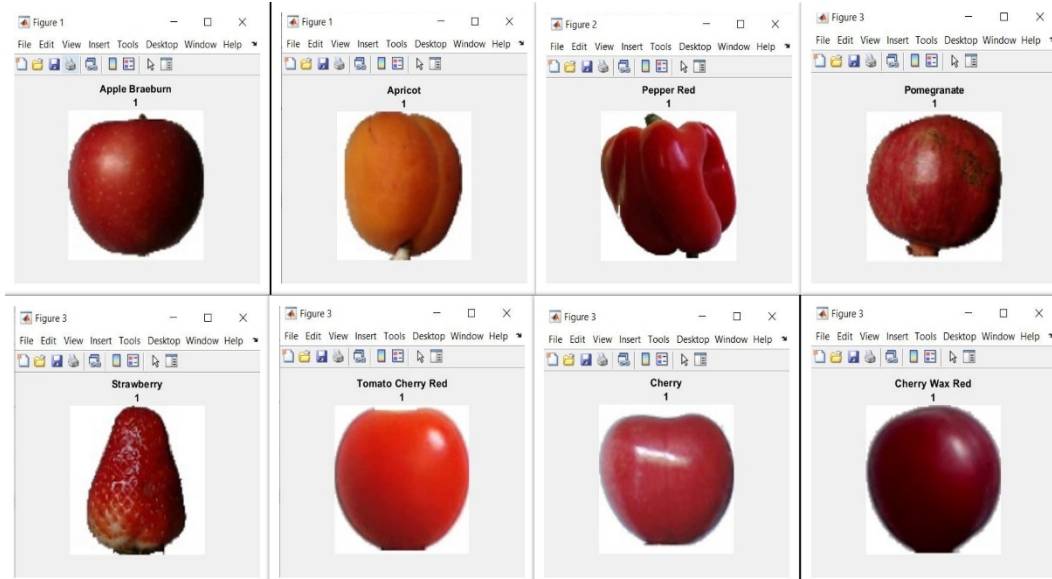


Gambar 4. Proses *training* pada matlab

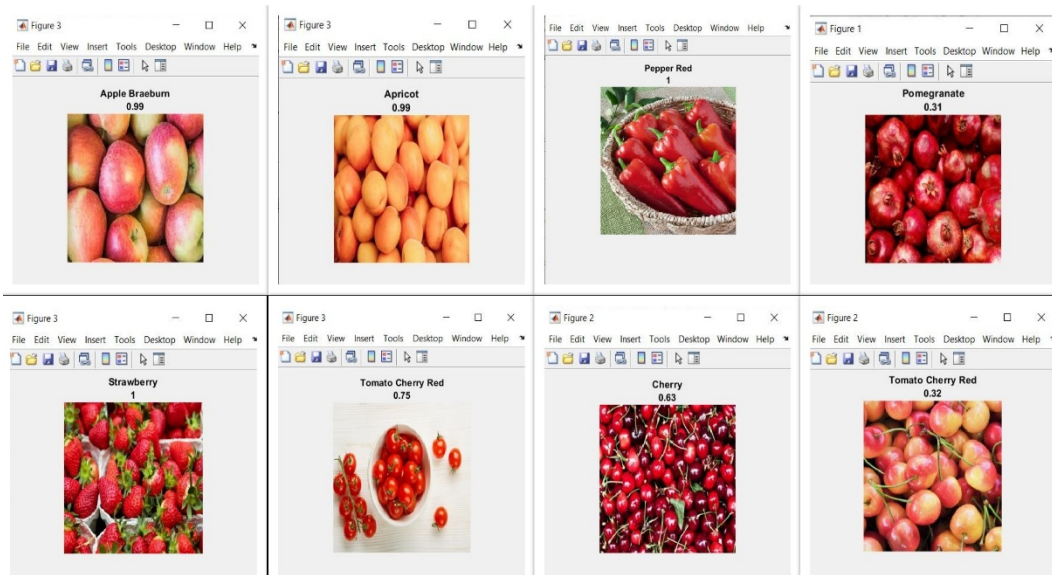
Namun sebelum masuk ke pengujian sesungguhnya untuk membuktikan bahwa sistem yang telah dibuat telah dapat mengklasifikasikan buah kita dapat mengeceknya dengan menggunakan gambar yang digunakan sebagai latihan atau *training* sistem tersebut.

4. ANALISA HASIL

Pada gambar 5. dapat dilihat bahwa sistem yang telah dibuat dapat mengklasifikasikan semua jenis buah yang diinput. Ini karena gambar yang menjadi input adalah gambar yang digunakan untuk melatih sistem yang telah dibuat. Dan semua nilai dari tiap gambar adalah satu yang berarti sistem benar – benar mengenali dan dapat mengklasifikasikan gambar tersebut dengan sangat baik.

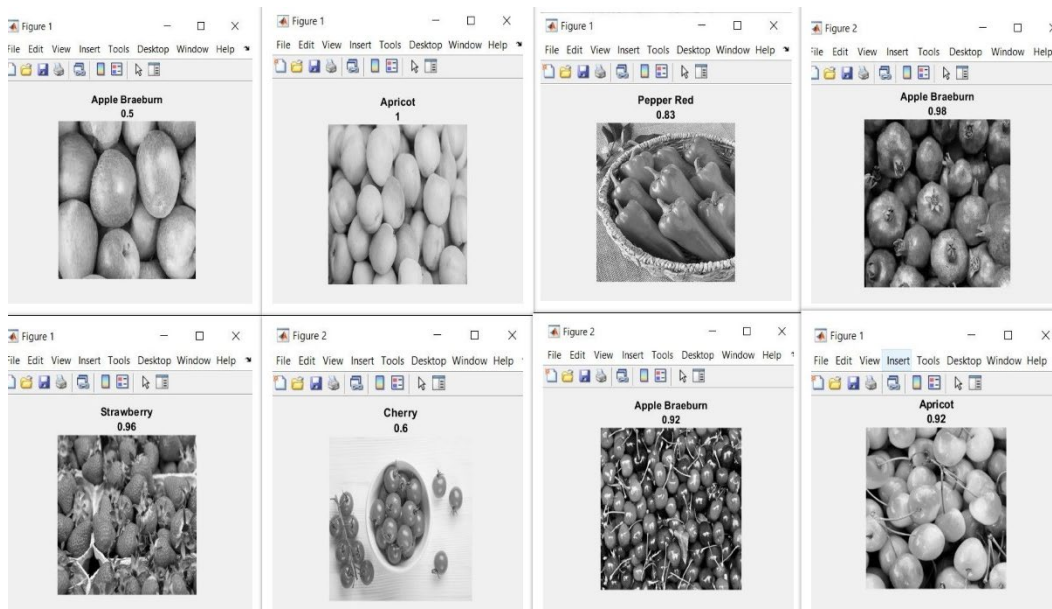


Gambar 5. Pengujian dengan data pelatihan



Gambar 6. Pengujian pertama

Dapat dilihat pada gambar 6. Program yang telah dibuat dapat mengklasifikasikan gambar buah yang diberikan. Kecuali untuk buah ke-delapan yaitu cherry wax red yang salah untuk diidentifikasi yakni sebagai tomat cherry merah. Gambar lainnya dapat diidentifikasi dengan baik. Nilai yang ada di atas pada tiap gambar menunjukkan seberapa yakin sistem dengan klasifikasinya. Seperti pada buah pomegranate sistem mengenali buah tersebut merupakan pomegranate namun hanya 0,31 dari 1. Nilai dari tiap gambar buah bervariasi dari yang tertinggi stroberi yaitu 1 dan yang paling rendah adalah pomegranate yaitu 0,31 dan juga terjadi kesalahan untuk buah ke-delapan yang terjadi kesalahan klasifikasi.



Gambar 7. Pengujian kedua

Lalu pengujian dilakukan kembali dengan menggunakan gambar yang sama namun gambar tersebut diubah warnanya menjadi *grayscale* (hitam putih). Pengubahan warna ini dilakukan secara manual dengan merubah warna tiap gambar satu per satu. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 7. Bahwa klasifikasi yang dilakukan oleh sistem yang telah dibuat menjadi kurang akurat. Yang diklasifikasikan secara akurat hanya ada empat buah saja yaitu apel braeburn, apricot, paprika merah, dan stroberi. Sedangkan buah lainnya yaitu pomegranate, tomat cherry merah, cherry, dan cherry *wax red* diklasifikasikan menjadi buah lain. Ini disebabkan oleh hilangnya warna pada gambar sehingga sistem tidak dapat mengidentifikasi buah – buah tersebut dengan baik karena detail yang menjadi berkurang.

5. SIMPULAN DAN SARAN

Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil pengujian yaitu sistem yang telah dibuat dapat mengklasifikasi-jenis buah dengan warna merah dengan baik kecuali buah ke-delapan yaitu buah cherry *wax red* yang tidak dapat diklasifikasikan dengan baik. Sistem juga tidak dapat mengklasifikasi-buah dengan nilai satu saat pengujian sebenarnya karena sistem belum dilatih atau terbiasa dengan gambar tersebut. Karena dapat dilihat saat input gambarnya berasal dari gambar latihan sistem semua nilai tiap gambar nilainya adalah satu yang artinya sistem yakin gambar tersebut adalah jenis buah yang diklasifikasikan oleh sistem. Sedangkan pada saat pengujian seperti pada buah pomegranate yang dimana sistem hanya yakin bahwa buah pada gambar tersebut pomegranate hanya 0,31.

Pada saat gambar pada pengujian diubah menjadi *grayscale* (hitam putih) sistem tidak dapat mengklasifikasi-nya dengan tepat. Ini dibuktikan dengan hanya tiga buah yang dapat diklasifikasikan oleh sistem sedangkan sisanya diklasifikasikan oleh sistem sebagai buah lainnya yang berbeda. Ini dikarenakan sistem tidak dilatih (*trained*) dengan gambar *grayscale* sehingga sistem tidak dapat mengklasifikasikan gambar buah yang menjadi input dengan tepat

Dari kesimpulan di atas dapat dilakukan perbaikan pada dataset yang dipakai oleh sistem yaitu dataset untuk buah cherry *wax red* yang kemungkinan datasetnya kurang tepat sehingga sistem tidak dapat mengklasifikasikan gambar buah cherry *wax red* dengan baik. Sehingga perlu dilakukan data *cleaning* ataupun mengganti data tersebut secara keseluruhan. Untuk buah yang lainnya bisa ditambahkan jumlah dan kualitas datanya sehingga sistem lebih akurat. Pada gambar *grayscale* pada saat melatih sistem dapat ditambahkan opsi untuk melatih sistem dengan merubah sebagian gambar untuk melatih sistem menjadi *grayscale* sehingga datanya menjadi lebih bervariasi dan sistem dapat meng-klasifikasikan gambar buah yang dimasukkan walaupun gambar buah tersebut berwarna *grayscale*. Sistem dapat dikembangkan

menjadi lebih besar dan dapat mengklasifikasi-kan lebih banyak jenis buah dengan warna merah lainnya. Ataupun sistem dapat dikembangkan sehingga sistem dapat mengklasifikasikan jenis buah lain dengan warna yang bervariasi sehingga tidak terbatas untuk mengklasifikasikan jenis buah yang berwarna merah saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Dahria, "Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)," *Jurnal Saintikom*, vol. 5, no. 2, pp. 185-197, 2008.
- [2] P. A. Nugroho, I. Fenriana and R. Arjianto, "Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Ekspresi Manusia," *Jurnal ALGOR*, vol. 2, no. 1, 2020.
- [3] MathWorks, "What Is Image Recognition? 3 things you need to know," MathWorks, [Online]. Available: <https://www.mathworks.com/discovery/image-recognition-matlab.html>. [Accessed 26 4 2021].
- [4] S. Saha, "A Comprehensive Guide to Convolutional Neural Networks — the ELI5 way," Medium, 16 12 2018. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way-3bd2b1164a53>. [Accessed 26 4 2021].
- [5] S. DERWIN, "Dasar Pemahaman Neural Network," *Binus*, 2012.
- [6] N. A. Muhammad, A. A. Nasir and Z. Ibrah, "Evaluation of CNN, Alexnet and GoogleNet for Fruit Recognition," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 12, no. 2, 2018.