

# Klasifikasi Bawang Merah Asli dan Palsu Menggunakan Convolutional Neural Network

<sup>1\*</sup>Muhammad Izra Primananda, <sup>2</sup>Mutaqin Akbar  
Universitas Mercu Buana Yogyakarta  
Yogyakarta, Indonesia

<sup>1\*</sup>201120155@student.mercubuana-yogya.ac.id, <sup>2</sup>mutaqin@mercubuana-yogya.ac.id

\*Penulis Korespondensi

Diajukan : 07/08/2024

Diterima : 13/08/2024

Dipublikasi : 13/08/2024

## ABSTRAK

Bawang merah merupakan salah satu komoditas yang memiliki peran penting dalam sektor pertanian dan ekonomi di banyak negara, termasuk Indonesia. Konsumsi bawang merah yang tinggi dalam berbagai masakan dan sebagai bahan dasar industri makanan menjadikannya produk yang sangat diminati di pasar. Namun, tingginya permintaan terhadap bawang merah juga membuka peluang bagi praktik kecurangan, seperti pemalsuan bawang merah dengan menggunakan bawang merah berkualitas rendah atau bahan lain yang serupa secara fisik. Praktik ini tidak hanya merugikan konsumen dari segi kualitas dan kesehatan, tetapi juga merugikan petani dan pedagang bawang merah asli yang mengalami persaingan tidak sehat. Artikel ini menyajikan klasifikasi bawang merah asli dan palsu menggunakan *convolutional neural network* (CNN). Penelitian ini menggunakan data berupa foto bawang merah asli dan bawang merah India dengan resolusi 48x48 piksel. Arsitektur CNN yang digunakan terdiri dari tiga lapisan konvolusi dengan ukuran filter 3x3, terdapat *batch normalization*, dan fungsi aktivasi ReLU, kemudian di setiap akhir lapisan konvolusi terdapat fungsi *subsampling* menggunakan fungsi maxpool, kemudian output berbentuk matriks diubah menjadi vektor pada lapisan flatten, dan terakhir menuju lapisan klasifikasi atau *fully-connected* menggunakan fungsi Softmax. Jumlah filter untuk setiap lapisan konvolusi adalah masing-masing 8, 16, dan 32. Hasilnya menunjukkan bahwa model mampu mencapai akurasi 100%, mengindikasikan kinerja yang sangat baik dalam mendeteksi perbedaan antara piksel bawang merah asli dan bawang merah India. Pencapaian ini menggambarkan potensi besar dalam penerapan teknologi kecerdasan buatan, khususnya CNN, untuk klasifikasi bawang merah palsu dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi.

**Kata Kunci:** Bawang merah, *convolutional neural network*, klasifikasi, pemalsuan

## I. PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas yang memiliki peran penting dalam sektor pertanian dan ekonomi di banyak negara, termasuk Indonesia. Konsumsi bawang merah yang tinggi dalam berbagai masakan dan sebagai bahan dasar industri makanan menjadikannya produk yang sangat diminati di pasar. Namun, tingginya permintaan terhadap bawang merah juga membuka peluang bagi praktik kecurangan, seperti pemalsuan bawang merah dengan menggunakan bawang merah berkualitas rendah atau bahan lain yang serupa secara fisik. Praktik ini tidak hanya merugikan konsumen dari segi kualitas dan kesehatan, tetapi juga merugikan petani dan pedagang bawang merah asli yang mengalami persaingan tidak sehat (*Pemerintah beri tips kenali bawang merah palsu*, 2018).

Identifikasi bawang merah palsu secara manual merupakan tugas yang menantang dan memakan waktu, terutama ketika dilakukan dalam skala besar. Oleh karena itu, diperlukan solusi otomatis yang efektif untuk mendeteksi bawang merah palsu dengan cepat dan akurat. Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*artificial intelligence*, AI)

dan pembelajaran mesin (*machine learning*, ML) telah membuka peluang baru dalam pengembangan sistem deteksi otomatis (Wiley & Lucas, 2018).

ML dapat dikategorikan menjadi pembelajaran dengan supervisi (*supervised learning*), pembelajaran tanpa supervisi (*unsupervised learning*), pembelajaran semi-supervisi (*semisupervised learning*), dan pembelajaran dengan bantuan (*reinforced learning*) (Alnuaimi & Albaldawi, 2024). Pembelajaran terbimbing melibatkan pelatihan model menggunakan kumpulan data berlabel dan terdiri dari dua bentuk utama: klasifikasi (Akbar, 2021, 2022; Akbar et al., 2022, 2024) dan regresi (Dasgupta et al., 2011; Kim et al., 2022; Maulud & Abdulazeez, 2020; Ngu et al., 2024). Regresi digunakan untuk keluaran berkelanjutan, sedangkan klasifikasi digunakan untuk keluaran kategoris. Tujuan pembelajaran terbimbing adalah mengoptimalkan model yang dapat memprediksi label kelas berdasarkan fitur masukan. Klasifikasi adalah teknik yang digunakan untuk memprediksi informasi serupa berdasarkan nilai target kategoris atau variabel kelas.

Salah satu pendekatan yang menjanjikan dalam konteks ini adalah penggunaan *convolutional neural network* (CNN). CNN pertama kali dicetuskan oleh Yann LeCun dkk pada tahun 1989 untuk klasifikasi tulisan tangan dalam bentuk gambar (LeCun et al., 1989). CNN adalah jenis jaringan saraf tiruan yang dirancang khusus untuk pemrosesan dan klasifikasi gambar. CNN telah menunjukkan keberhasilan yang signifikan dalam berbagai aplikasi, seperti pengenalan wajah, klasifikasi objek, dan analisis citra medis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi bawang merah palsu menggunakan CNN. Dengan memanfaatkan dataset gambar bawang merah asli dan palsu, model ini diharapkan mampu membedakan antara keduanya dengan tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi performa model dalam berbagai kondisi pencahayaan dan sudut pandang untuk memastikan robustnes dan keandalannya dalam situasi nyata. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya mengatasi masalah pemalsuan bawang merah, serta memberikan dasar bagi pengembangan lebih lanjut dari sistem klasifikasi otomatis di bidang pertanian.

## II. STUDI LITERATUR

Setyawan dkk melakukan deteksi bawang merah palsu yaitu bawang merah india (Mumbai) yang dicampur dengan bawang merah asli (Brebes) untuk memberikan keuntungan kepada pedagang. Penelitian ini menggunakan data latih cascade sebanyak 59 citra positif dan 150 citra negatif dengan 50 citra pembanding. Proses identifikasi bawang merah dilakukan melalui proses haar-cascade, integrated image, adaptive boosting, cascade classifier, dan histogram pola biner lokal. Sistem ini dibuat berbasis website Django dengan menggunakan bahasa pemrograman python. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali pada bawang merah Brebes yang dicampur dengan bawang merah mini Mumbai dengan metode uji tunggal dan campuran. Hasil pengujian diperoleh persentase rata-rata pengenalan objek bawang merah mini Mumbai sebesar 69,2% (Setyawan & Akbar, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Rusda Kumala, Diana, Yulia Darmi dan Nuri David Maria Veronika mengenai klasifikasi pola motif kain tenun bumpai desa kampai selama menggunakan CNN. Penelitian ini menggunakan 5 citra untuk mengklasifikasikan jenis motif dan warna kain tenun dengan citra training adalah file gambar yang diambil menggunakan kamera ataupun scanner. Hasil penelitian ini memperoleh tingkat akurasi sebesar 98% dengan persentase pola kemiripan citra pattern dan citra RGB masukkan nilai rata-rata akurasi dan nilai rata-rata edge, maka nilai akurasi adalah 0.12 sedangkan nilai rata-rata edge adalah 0.77 maka nilai kemiripan pola adalah 0.89 (Kumala et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Bondan Surya Nusantara dan Mutaqin Akbar mengenai klasifikasi penyakit tuberculosis berdasarkan citra rontgen thorax menggunakan multi-scale CNN. Data yang digunakan berupa citra X-ray thorax yang digunakan sebagai input untuk proses *image processing*. Dataset yang dikumpulkan berjumlah 1400 data yang terdiri dari 2 kelas yaitu paru-paru normal dan paru-paru penderita *tuberculosis*. Model CNN terdiri dari 3 lapisan konvolusi yang berukuran 3x3, 3 lapisan penggabungan (*Maxpool*) berukuran 2x2 dan 1 lapisan *fully connected* yang menggunakan aktivasi *softmax*. Filter yang digunakan pada setiap lapisan

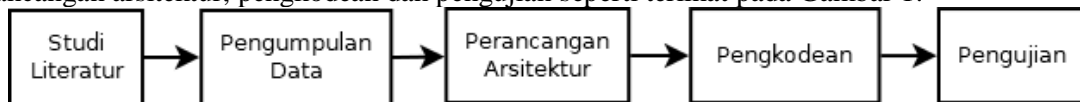
konvolusi adalah 128. Dataset dibagi menjadi 1120 data pada skenario 1 dan 978 data pada skenario 2 untuk training atau latih dan 280 data pada skenario 1 dan 422 data pada skenario 2 untuk testing atau uji. Dalam proses pelatihan, digunakan nilai *epoch* 20 diperoleh nilai akurasi sebesar 100% pada semua skenario. Pada tahap pengujian dihasilkan nilai akurasi sebesar 99,29% pada skenario 1 dan 97,67% pada skenario 2 (Nusantara & Akbar, 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Jodhy Dwi Marfianto dan Mutaqin Akbar mengenai klasifikasi jenis buah nanas menggunakan CNN. CNN pada penelitian ini menggunakan pustaka Keras pada platform GoogleColab. Pengujian menggunakan sampel sebanyak 120 citra nanas menunjukkan tingkat akurasi sebesar 91,66% yang dinilai mampu mengidentifikasi 3 jenis buah nanas (Marfianto & Akbar, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Putri Adella Maharani dan Mutaqin Akbar mengenai implementasi CNN dalam klasifikasi jenis kopi Temanggung. Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari akuisisi, *pre-processing*, dataset citra kopi, dan tahap klasifikasi menggunakan CNN. Akurasi pelatihan tertinggi yang diperoleh dalam implementasi CNN ini adalah 99.26% dengan citra input berukuran 50x50x3. Pada penelitian ini juga ditemukan bahwa peningkatan ukuran citra input tidak berdampak terhadap peningkatan akurasi pelatihan dalam mengklasifikasikan jenis biji kopi Temanggung menggunakan CNN (Maharani & Akbar, 2024).

### III. METODE







Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain studi literatur, pengumpulan data, perancangan arsitektur, pengkodean dan pengujian seperti terlihat pada Gambar 1.



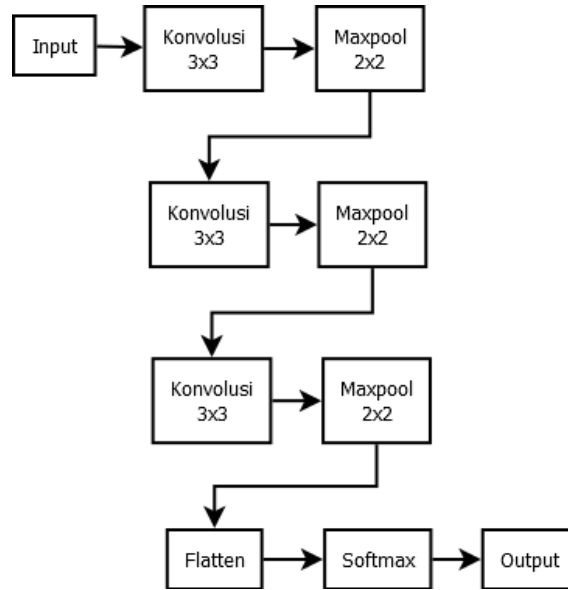
Gambar 1. Alur Penelitian

Tahap studi literatur dalam penelitian klasifikasi bawang merah palsu menggunakan convolutional neural network (CNN) adalah langkah krusial untuk memastikan pemahaman yang komprehensif mengenai metode, teknik dan temuan terkini dalam bidang tersebut. Pada tahap ini dilakukan dengan pembelajaran literature melalui jurnal dan buku yang berkaitan dengan topik penelitian. Tujuan utama dari studi literatur adalah untuk mengidentifikasi celah pengetahuan yang ada, memahami dan mengevaluasi kelebihan serta keterbatasan dari penelitian yang digunakan sebelumnya.

Tabel 1. Contoh Dataset Bawang Merah

No	Bawang Merah Asli	Bawang Merah India
1		
2		
3		

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini. Pengumpulan data (dataset) yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bawang merah asli dan bawang merah india. Bawang merah asli diperoleh dengan cara memotret menggunakan smartphone dari jarak 15 sentimeter dengan berbagai arah. Sedangkan untuk bawang merah india diperoleh dari penelitian yang dilakukan oleh Setyawan dkk (Setyawan & Akbar, 2021). Dataset terdiri dari 118 foto bawang merah india dan 114 bawang merah asli yang telah diubah ukuran pikselnya menjadi 48x48. Contoh dataset dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 2. Arsitektur CNN

Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) yang digunakan terdiri dari beberapa lapisan yang bertujuan untuk mengklasifikasikan gambar bawang merah dan bawang merah India seperti dapat dilihat pada Gambar 2. Dimulai dengan Input Layer yang menerima gambar berukuran 48x48 piksel dengan 3 saluran warna (RGB), gambar tersebut kemudian diproses melalui serangkaian lapisan konvolusi. Lapisan konvolusi pertama menggunakan filter berukuran 3x3 dan 8 filter, diikuti oleh lapisan *batch normalization* untuk mempercepat pelatihan dan meningkatkan stabilitas jaringan. Aktivasi non-linear dilakukan oleh fungsi ReLU sebelum gambar diperkecil dimensinya oleh fungsi maxpool menjadi 24x24x8.

Proses ini diulangi dengan lapisan konvolusi kedua yang memiliki 16 filter, lapisan *batch normalization*, fungsi ReLU, dan fungsi maxpool, yang mengurangi dimensi gambar menjadi 12x12x16. Selanjutnya, lapisan konvolusi ketiga menggunakan 32 filter, diikuti oleh lapisan *batch normalization*, fungsi ReLU, dan fungsi maxpool, yang mengurangi dimensi gambar menjadi 6x6x32.

Setelah serangkaian lapisan konvolusi dan pooling, fitur-fitur yang diekstraksi dari gambar diolah oleh Fully Connected Layer yang memiliki 2 neuron, sesuai dengan jumlah kelas yang akan diklasifikasikan. Softmax Layer kemudian mengonversi output dari fully connected layer menjadi probabilitas kelas. Akhirnya, Classification Layer menghitung loss dan metrik klasifikasi lainnya untuk menentukan kinerja model. Dengan arsitektur ini, CNN dapat belajar dan mengklasifikasikan gambar dengan lebih akurat melalui proses pelatihan dan validasi.

Tahap selanjutnya adalah implementasi atau pengkodean. Dalam hal ini rancangan arsitektur CNN diimplementasikan dalam bahasa pemrograman Matlab versi 9.8.0.1323502 (R2020a). Kemudian tahap terakhir yakni pengujian. Model CNN yang sudah dilatih akan diuji dengan dataset sesuai dengan pembagian dataset pada penjelasan sebelumnya.

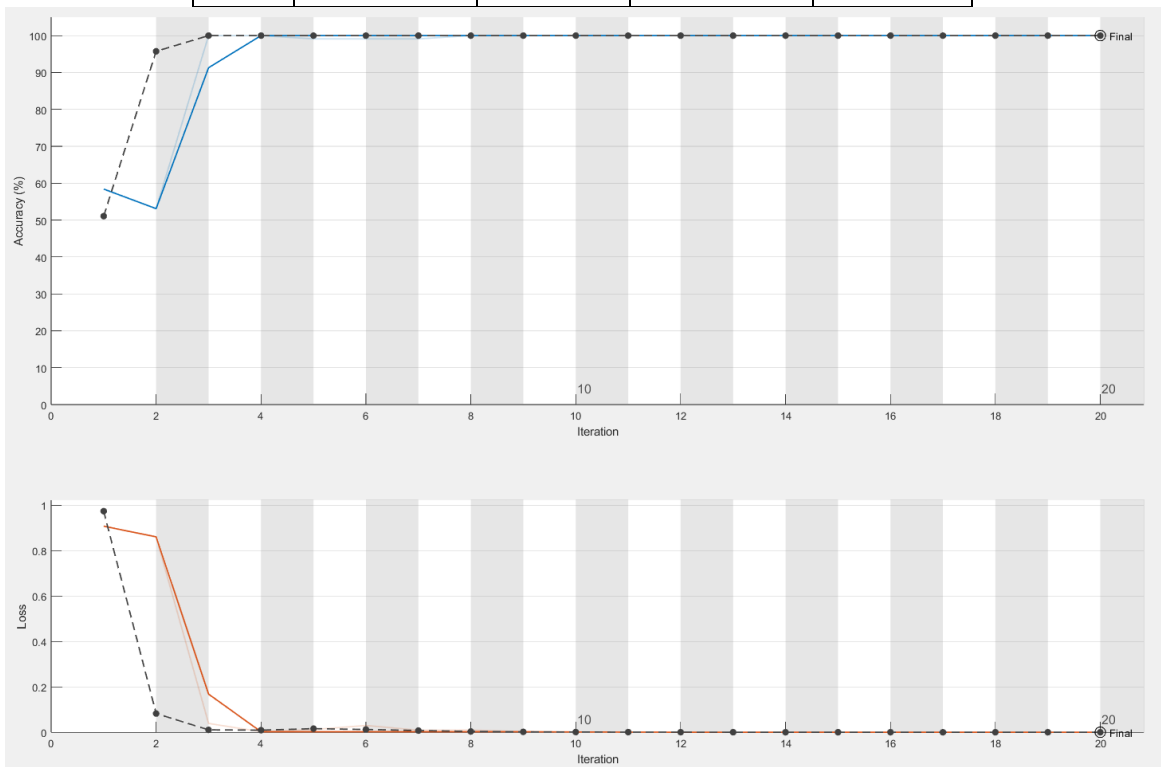
#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data citra akan dilatih dengan metode pengoptimalan Stochastic Gradient Descent with Momentum (SGDM) dengan laju pembelajaran awal diatur ke 0,01 dengan jumlah maksimum epoch sebanyak 20 yang mana dataset akan diacak setiap epoch untuk menghindari pola yang dapat mempengaruhi pelatihan dengan frekuensi validasi akan dilakukan setelah setiap epoch.

Tabel 2. Hasil Pelatihan dan Validasi Model

epoch	Pelatihan		Validasi	
	Galat	Akurasi	Galat	Akurasi
1	0.9075	58.41%	0.9735	51.06%
2	0.8604	53.10%	0.0825	95.74%
3	0.0389	100.00%	0.0106	100.00%

epoch	Pelatihan		Validasi	
	Galat	Akurasi	Galat	Akurasi
4	0.0023	100.00%	0.0092	100.00%
5	0.0121	99.12%	0.0159	100.00%
6	0.0298	99.12%	0.0123	100.00%
7	0.0092	99.12%	0.0076	100.00%
8	0.0096	100.00%	0.0036	100.00%
9	0.0027	100.00%	0.0018	100.00%
10	0.0011	100.00%	0.001	100.00%
11	0.0006	100.00%	0.0006	100.00%
12	0.0002	100.00%	0.0004	100.00%
13	0.00003559	100.00%	0.0003	100.00%
14	0.0007	100.00%	0.0002	100.00%
15	0.0006	100.00%	0.0001	100.00%
16	0.0002	100.00%	0.0001	100.00%
17	0.0001	100.00%	0.000092125	100.00%
18	0.000081347	100.00%	0.00007613	100.00%
19	0.000036361	100.00%	0.000064038	100.00%
20	0.0003	100.00%	0.000054171	100.00%



Gambar 3. Grafik Pelatihan dan Validasi Model

Dapat dilihat pada Tabel 2, bahwasannya pada awal pelatihan, tepatnya pada epoch pertama, kita melihat bahwa model memiliki galat pelatihan sebesar 0.9075 dan akurasi 58.41%, sementara galat validasi berada di 0.9735 dengan akurasi 51.06%. Ini menunjukkan bahwa model masih dalam tahap awal pembelajaran dari data yang diberikan. Pada epoch kedua, terjadi perbaikan signifikan dengan penurunan galat pelatihan menjadi 0.8604 dan peningkatan akurasi validasi hingga 95.74%, mengindikasikan bahwa model mulai memahami pola-pola dalam data pelatihan.

Epoch ketiga menunjukkan lonjakan kinerja yang dramatis dengan galat pelatihan turun

drastis ke 0.0389 dan akurasi mencapai 100%, sementara galat validasi turun menjadi 0.0106 dengan akurasi 100%. Perbaikan ini mencerminkan bahwa model berhasil melakukan generalisasi dengan baik terhadap data yang belum pernah dilihatnya. Selanjutnya, dari epoch keempat hingga keenam, galat pelatihan tetap sangat rendah, berkisar antara 0.0023 hingga 0.0298, dan akurasi tetap di puncaknya pada 100%. Pada saat yang sama, galat validasi juga terus menurun hingga mencapai 0.0123 pada epoch keenam.

Dari epoch ketujuh hingga akhir pada epoch dua puluh, model menunjukkan kinerja yang sangat stabil dengan galat pelatihan hampir mendekati nol dan akurasi terus berada pada 100%. Pada sisi validasi, galat juga tetap sangat rendah dan akurasi tetap konsisten pada 100%. Ini adalah indikasi kuat bahwa model tidak hanya belajar dari data pelatihan dengan sangat baik tetapi juga memiliki kemampuan generalisasi yang sangat baik terhadap data validasi. Tidak adanya tanda-tanda overfitting pada data validasi menunjukkan bahwa model telah mencapai performa optimal.

Dari grafik pada Gambar 2 dapat terindikasi bahwa model mengalami peningkatan kinerja yang sangat cepat dan signifikan dalam beberapa epoch pertama, baik dalam hal akurasi maupun galat. Setelah mencapai performa optimal pada epoch ketiga, model berhasil mempertahankan akurasi yang sempurna dan galat yang sangat rendah hingga akhir pelatihan. Secara keseluruhan, model menunjukkan hasil pelatihan yang sangat baik dengan akurasi dan performa yang tinggi pada dataset yang diberikan. Kinerja pelatihan model pada epoch ke-20 menunjukkan hasil *loss* 0.0003 dan akurasi 100%, sedangkan kinerja validasi model menunjukkan hasil *loss* 0.000054171 dan akurasi 100%.

## V. KESIMPULAN

Klasifikasi bawang merah asli dan palsu menggunakan *convolutional neural network* (CNN) telah disajikan dalam artikel ini. Penelitian ini menggunakan data berupa foto bawang merah asli dan bawang merah India dengan resolusi 48x48 piksel. Arsitektur CNN yang digunakan terdiri dari tiga lapisan konvolusi dengan ukuran filter 3x3, terdapat *batch normalization*, dan fungsi aktivasi ReLU, kemudian di setiap akhir lapisan konvolusi terdapat fungsi *subsampling* menggunakan fungsi maxpool, kemudian output berbentuk matriks diubah menjadi vektor pada lapisan flatten, dan terakhir menuju lapisan klasifikasi atau *fully-connected* menggunakan fungsi Softmax. Jumlah filter untuk setiap lapisan konvolusi adalah masing-masing 8, 16, dan 32. Hasilnya menunjukkan bahwa model mampu mencapai akurasi 100%, mengindikasikan kinerja yang sangat baik dalam mendeteksi perbedaan antara piksel bawang merah asli dan bawang merah India. Pencapaian ini menggambarkan potensi besar dalam penerapan teknologi kecerdasan buatan, khususnya CNN, untuk klasifikasi bawang merah palsu dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi.

## REFERENSI

- Akbar, M. (2021). Traffic sign recognition using convolutional neural networks. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 9(2), 120–125. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2021.13959>
- Akbar, M. (2022). Pengenalan Rambu Lalu-lintas menggunakan Convolutional Neural Network (Studi Kasus: Rambu Lalu-lintas Indonesia). *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 6(2), 272–276. <http://dx.doi.org/10.30743/infotekjar.v6i2.4564>
- Akbar, M., Prasetyaningrum, P. T., Setyaningsih, P. W., Ahsan, M., & Budianto, A. E. (2024). Deteksi Leukemia Limfoblastik Akut menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 7(1), Article 1.
- Akbar, M., Purnomo, A. S., & Supatman, S. (2022). Multi-Scale Convolutional Networks untuk Pengenalan Rambu Lalu Lintas di Indonesia. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 11(3), 310–315. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v11i3.1452>

- Alnuaimi, A. F. A. H., & Albaldawi, T. H. K. (2024). An overview of machine learning classification techniques. *BIO Web of Conferences*, 97, 00133. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20249700133>
- Dasgupta, A., Sun, Y. V., König, I. R., Bailey-Wilson, J. E., & Malley, J. D. (2011). Brief review of regression-based and machine learning methods in genetic epidemiology: The Genetic Analysis Workshop 17 experience. *Genetic Epidemiology*, 35(S1). <https://doi.org/10.1002/gepi.20642>
- Kim, S.-J., Bae, S.-J., & Jang, M.-W. (2022). Linear Regression Machine Learning Algorithms for Estimating Reference Evapotranspiration Using Limited Climate Data. *Sustainability*, 14(18), 11674. <https://doi.org/10.3390/su141811674>
- Kumala, R., Diana, D., Darmi, Y., & Veronika, N. D. M. (2023). Klasifikasi Pola Motif Kain Tenun Bumpak Desa Kampai Selama Menggunakan Metode Convolutational Neural Network ( CNN ). *REMIK: Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 7(4), 1917–1927.
- LeCun, Y., Boser, B., Denker, J. S., Henderson, D., Howard, R. E., Hubbard, W., & Jackel, L. D. (1989). Backpropagation Applied to Handwritten Zip Code Recognition. *Neural Computation*, 1(4), 541–551. <https://doi.org/10.1162/neco.1989.1.4.541>
- Maharani, P. A., & Akbar, M. (2024). IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DALAM KLASIFIKASI JENIS KOPI TEMANGGUNG. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), Article 3. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9582>
- Marfianto, J. D., & Akbar, M. (2023). Klasifikasi Jenis Buah Nanas Menggunakan Convolution Neural Network. *Jurnal Transformatika*, 21(1), Article 1. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v21i2.6369>
- Maulud, D., & Abdulazeez, A. M. (2020). A Review on Linear Regression Comprehensive in Machine Learning. *Journal of Applied Science and Technology Trends*, 1(2), 140–147. <https://doi.org/10.38094/jastt1457>
- Ngu, J. C. Y., Yeo, W. S., Thien, T. F., & Nandong, J. (2024). A comprehensive overview of the applications of kernel functions and data-driven models in regression and classification tasks in the context of software sensors. *Applied Soft Computing*, 164, 111975. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2024.111975>
- Nusantara, B. S., & Akbar, M. (2024). Klasifikasi Penyakit Tuberculosis Berdasarkan Citra Rontgen Thorax Menggunakan Multi-Scale Convolutional Neural Network. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.56211/sudo.v3i1.483>
- Pemerintah beri tips kenali bawang merah palsu. (2018, June 22). merdeka.com. <https://www.merdeka.com/uang/pemerintah-beri-tips-kenali-bawang-merah-palsu.html>
- Setyawan, B. A., & Akbar, M. (2021). Detection of fake shallots using website-based haar-like features algorithm. *Compiler*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.28989/compiler.v10i2.978>
- Wiley, V., & Lucas, T. (2018). Computer Vision and Image Processing: A Paper Review. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.29099/ijair.v2i1.42>