



Klasifikasi Tinggi Tanaman Jagung dengan Menggunakan Image dan Mobile Net

INFO PENULIS	INFO ARTIKEL
Aryansyah Iskandar Universitas Muhammadiyah Makassar 105841105020@student.unismuh.ac.id	ISSN: 3026-3603 Vol. 2, No. 2 Oktober 2024 http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst
Fahrim Irhamna Rachman Universitas Muhammadiyah Makassar	
Rizki Yusliana Bakti Universitas Muhammadiyah Makassar	

© 2024 Arden Jaya Publisher All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Iskandar, A., Rachman, F. I., & Bakti, R. Y. (2024). Klasifikasi Tinggi Tanaman Jagung dengan Menggunakan Image dan Mobile Net. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2 (2), 453-460.

Abstrak

Dengan berkembangnya teknologi di bidang pertanian, sistem untuk mendeteksi tinggi tanaman semakin mungkin dikembangkan. Salah satu tantangan utamanya adalah bagaimana mendeteksi dan mengklasifikasikan tinggi tanaman secara akurat menggunakan gambar dan algoritma MobileNet. Penelitian ini mengembangkan metode klasifikasi tinggi jagung menggunakan citra digital dan MobileNet, yang dipilih karena ringan, cepat, dan efisien, ideal untuk perangkat mobile dan embedded systems. Dalam pertanian presisi, pengukuran tinggi tanaman penting untuk menilai pertumbuhan dan kesehatan. Dataset gambar tanaman jagung dengan tinggi 20 cm, 50 cm, dan 110 cm digunakan untuk melatih dan menguji MobileNet, yang menunjukkan akurasi 95%. Evaluasi komputasi menunjukkan bahwa MobileNet cocok untuk aplikasi skala besar pada perangkat terbatas, dan berpotensi digunakan untuk pemantauan pertanian real-time guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi.

Kata kunci : Klasifikasi tinggi tanaman, *MobileNet*, Pemrosesan citra.

Abstract

With the advancement of technology in agriculture, systems for detecting plant height are becoming increasingly feasible. One of the main challenges is accurately detecting and classifying plant height using images and the MobileNet algorithm. This research developed a method for classifying corn plant height using digital images and MobileNet, chosen for its lightweight, fast, and efficient nature, making it ideal for mobile and embedded systems. In precision agriculture, measuring plant height is crucial for assessing growth and health. A dataset of corn plant images with heights of 20 cm, 50 cm, and 110 cm was used to train and test MobileNet, achieving 95% accuracy. Computational evaluations showed that MobileNet is suitable for large-scale applications on resource-constrained devices and has the potential for real-time agricultural monitoring systems to improve productivity and efficiency.

Keywords: Plant height classification, *MobileNet*, Image processing.

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dalam bidang pertanian pada era globalisasi saat ini berdampak besar terhadap kemajuan sektor pertanian. Peningkatan pertumbuhan sektor pertanian menjadi elemen penting dalam perekonomian banyak negara, termasuk Indonesia. Jagung muncul sebagai salah satu komoditas utama dalam sektor ini. Di Indonesia, jagung menjadi alternatif penting sebagai bahan pangan setelah beras. Di samping itu, jagung juga ditanam dan diolah untuk keperluan lain seperti pakan ternak, produksi minyak, tepung jagung, dan sebagai bahan baku industri.

Tanaman jagung, sebagai salah satu tanaman pangan utama secara global, menghadapi sejumlah tantangan, seperti perubahan iklim, penyakit, dan manajemen sumber daya yang efisien. Perbedaan yang signifikan dalam tinggi tanaman jagung teramati pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari, sementara tidak ada perbedaan yang mencolok pada umur 7 dan 42 hari. Penyebabnya mungkin adalah kekurangan unsur hara dalam tanah, kekeringan, atau serangan penyakit. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemantauan secara berkala terhadap tinggi tanaman untuk meningkatkan hasil panen jagung. [1]

Model MobileNet dipilih untuk penelitian ini karena merupakan model yang ringan dan dirancang khusus untuk perangkat seluler dan perangkat tertanam. Dengan jumlah parameter yang sedikit, model ini menawarkan efisiensi komputasi yang tinggi dan cocok untuk aplikasi real-time.[2]

Kemajuan teknologi informasi dalam sektor pertanian memiliki dampak besar terhadap peningkatan produktivitas dan pengelolaan sumber daya. Di Indonesia, jagung merupakan komoditas unggulan dan bahan pangan pokok yang sangat penting dalam sektor pertanian. Tinggi tanaman jagung menjadi indikator utama kesehatan dan produktivitas tanaman, yang dapat dipengaruhi oleh kekurangan nutrisi, air, dan penyakit. Oleh karena itu, pemantauan tinggi tanaman jagung sangat penting untuk pengelolaan lahan dan pengambilan keputusan agronomi yang lebih baik.

Teknologi pemrosesan citra dan algoritma Machine Learning, seperti MobileNet, menyediakan solusi yang efisien dan akurat untuk klasifikasi tinggi tanaman jagung. MobileNet dipilih karena sifatnya yang ringan dan efisien dalam penggunaan komputasi, serta dirancang khusus untuk perangkat mobile dan embedded. Teknologi ini memungkinkan pengenalan objek dalam gambar secara cepat dan efisien, mendukung pemantauan secara real-time, dan membantu petani mengoptimalkan hasil panen. Dengan demikian, klasifikasi tinggi tanaman jagung menggunakan image dan MobileNet mendukung pertanian yang lebih baik di era globalisasi ini.

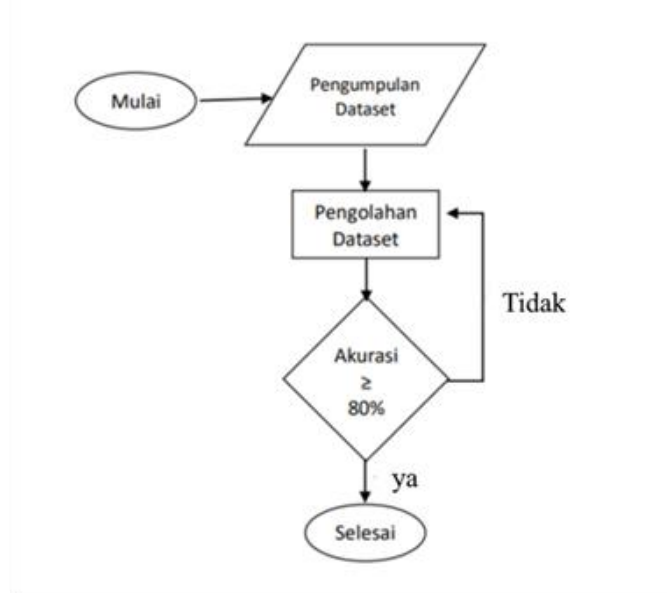
B. Metodologi

1. Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pakatto, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa, sementara proses pengumpulan data dilakukan mulai bulan Maret 2024 hingga June 2024.

2. Perancangan Sistem

Proses ini bertujuan untuk menghasilkan solusi yang efisien dan efektif sesuai dengan tujuan yang telah diterapkan. Penggunaan flowchart mampu membantu dalam menyederhakan kompleksitas dan meningkatkan pemahaman terhadap alur kerja sistem secara keseluruhan.



Gambar 1. Tahapan Perancangan Sistem

3. Teknik Analisis Data

Teknik Analisis data yang digunakan peneliti berupa rekaman secara realtime dan dari hasil analisis data yang dilakukan peneliti dapat ditarik kesimpulan, teknik yang digunakan yaitu ;

- **Reduksi Data**

Reduksi data adalah proses yang melibatkan seleksi, penekanan pada penyederhanaan, abstraksi, serta transformasi data mentah yang tercatat dalam lapangan. Kegiatan ini berlangsung secara terus-menerus dengan langkah-langkah yang meliputi pembuatan ringkasan, pengkodean, pembagian ke dalam bagian-bagian, dan pembuatan memo. Melalui reduksi data, dilakukan analisis yang memperjelas, mengelompokkan, mengarahkan, menghilangkan yang tidak relevan, serta mengorganisasi data sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan kesimpulan dan verifikasi.

- **Triangulasi**

Teknik triangulasi merupakan metode yang dimanfaatkan untuk memverifikasi validitas dan mengenrich data. Validitas data dapat diperoleh dengan cara membandingkan data tersebut dengan sumber lain di luar dataset itu sendiri atau dengan menguji data dari perspektif yang berbeda. Selain untuk tujuan verifikasi, teknik triangulasi juga berguna untuk mengevaluasi keabsahan informasi yang digunakan dalam sebuah penelitian.

- **Penyajian Data**

Penyajian data adalah kumpulan informasi yang sistematis, yang dengannya kesimpulan dapat ditarik dan tindakan yang diperlukan dapat diambil. Penyajian data dirancang untuk menggabungkan informasi terstruktur dalam format yang konsisten dan mudah dipahami. Oleh karena itu, penyajian informasi merupakan bagian dari analisis data.

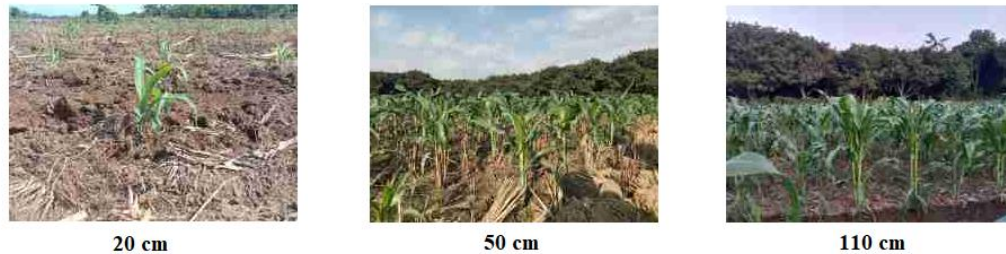
- **Penarikan Kesimpulan**

Teknik analisis yang terakhir adalah menarik kesimpulan. Pada tahap ini peneliti mulai mencari makna dari variabel-variabel yang digunakan, menyelidiki hubungan sebab-akibat dan usulan penelitian. Data yang terkumpul dibandingkan satu sama lain untuk mendapatkan jawaban atas permasalahan yang muncul.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Pengumpulan Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data gambar tanaman jagung yang diperoleh dari lahan pertanian warga Desa Pakatto, Kec. Bontomarannu, Kab. Gowa sebanyak 1.040 data, dataset ini kemudian di bagi menjadi data testing, dan data training. Gambar kemudian di resize dengan ukuran 256x192. Dalam penelitian ini menggunakan 3 kelas tinggi tanaman, yaitu 20cm, 50cm, dan 110cm. Adapun hasil pengumpulan data di Desa Pakatto, Kec. Bontomarannu, Kab. Gowa antara lain sebagai berikut:



Gambar 2. Tanaman Jagung

Gambar di atas merupakan dataset gambar tanaman jagung dengan 3 jenis tinggi yang berbeda yang akan di gunakan pada penelitian ini.

2. Ekstraksi dan Pengaturan Data

Mengimpor berbagai library yang dibutuhkan untuk pemrosesan data, analisis, visualisasi, serta pembangunan dan pelatihan model deep learning. tensorflow digunakan untuk machine learning, numpy untuk manipulasi array, pandas untuk analisis data, seaborn dan matplotlib untuk visualisasi, cv2 untuk pemrosesan gambar, serta os untuk operasi sistem file, kemudian Menentukan path atau lokasi file dataset yang akan digunakan dalam proses pelatihan model.

3. Analisis Data

Menghitung jumlah gambar dalam setiap kelas yang ada di dataset dan menyimpan hasilnya dalam bentuk dataframe. Ini membantu dalam memahami distribusi data pada masing-masing kelas

	Name of class	Number of samples
0	50 cm	55
1	20 cm	263
2	110 cm	115

Gambar 3. Output analisis data

4. Augmentasi Data

Membuat objek ImageDataGenerator yang digunakan untuk augmentasi data. Augmentasi ini termasuk rescaling gambar, rotasi, pergeseran lebar dan tinggi, serta flipping horizontal. Hal ini dilakukan untuk memperluas dataset dan membuat model lebih robust.

5. Pembuatan Dataset Pelatihan dan Validasi

Membuat generator untuk dataset pelatihan dari gambar yang telah diaugmentasi. Gambar-gambar ini akan diubah ukurannya menjadi 224x224 piksel dan dibagi ke dalam batch berukuran 32 dan juga Membuat generator untuk dataset validasi dengan cara yang sama seperti dataset pelatihan. Dataset ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja model selama pelatihan.

6. Pembangunan Model

Menggunakan model MobileNet yang telah dilatih sebelumnya pada dataset ImageNet sebagai base model. Model ini kemudian ditambahkan lapisan-lapisan tambahan untuk klasifikasi. GlobalAveragePooling2D dan Flatten digunakan untuk meratakan output dari MobileNet, diikuti oleh beberapa lapisan dense untuk klasifikasi akhir.

7. Kompilasi Model

Mengkompilasi model dengan optimizer Stochastic Gradient Descent (SGD), fungsi loss categorical crossentropy, dan metrik akurasi. Ini menyiapkan model untuk pelatihan dengan parameter-parameter yang ditentukan.

Model: "sequential"		
Layer (type)	Output Shape	Param #
=====		
mobilenet_1.00_224 (Functional)	(None, 7, 7, 1024)	3228864
global_average_pooling2d (GlobalAveragePooling2D)	(None, 1024)	0
flatten (Flatten)	(None, 1024)	0
dense (Dense)	(None, 1024)	1049600
dense_1 (Dense)	(None, 512)	524800
classification (Dense)	(None, 3)	1539
=====		
Total params: 4804803 (18.33 MB)		
Trainable params: 4782915 (18.25 MB)		
Non-trainable params: 21888 (85.50 KB)		

Gambar 4. Output kompilasi model

8. Pelatihan Model

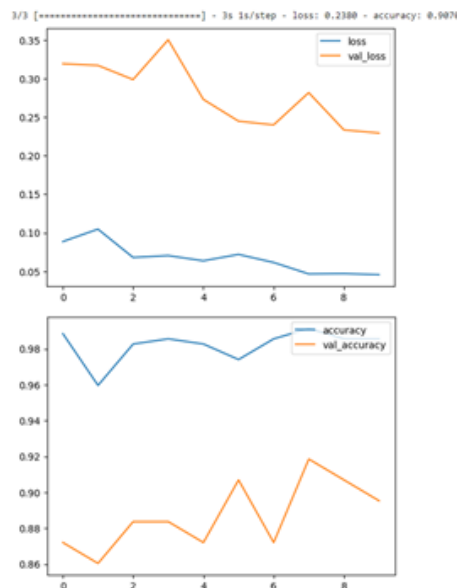
Melatih model menggunakan dataset training dan memvalidasi kinerjanya dengan dataset validasi selama 10 epoch. Hasil pelatihan (seperti loss dan akurasi) akan disimpan dalam objek history

Epoch 1/10	11/11 [=====] - 7s 628ms/step - loss: 0.0887 - accuracy: 0.9885 - val_loss: 0.3193 - val_accuracy: 0.8721
Epoch 2/10	11/11 [=====] - 8s 726ms/step - loss: 0.1048 - accuracy: 0.9597 - val_loss: 0.3171 - val_accuracy: 0.8605
Epoch 3/10	11/11 [=====] - 6s 566ms/step - loss: 0.0681 - accuracy: 0.9827 - val_loss: 0.2988 - val_accuracy: 0.8837
Epoch 4/10	11/11 [=====] - 8s 752ms/step - loss: 0.0705 - accuracy: 0.9856 - val_loss: 0.3504 - val_accuracy: 0.8837
Epoch 5/10	11/11 [=====] - 6s 583ms/step - loss: 0.0637 - accuracy: 0.9827 - val_loss: 0.2731 - val_accuracy: 0.8721
Epoch 6/10	11/11 [=====] - 8s 709ms/step - loss: 0.0721 - accuracy: 0.9741 - val_loss: 0.2449 - val_accuracy: 0.9070
Epoch 7/10	11/11 [=====] - 6s 575ms/step - loss: 0.0616 - accuracy: 0.9856 - val_loss: 0.2400 - val_accuracy: 0.8721
Epoch 8/10	11/11 [=====] - 8s 700ms/step - loss: 0.0467 - accuracy: 0.9914 - val_loss: 0.2819 - val_accuracy: 0.9186
Epoch 9/10	11/11 [=====] - 8s 709ms/step - loss: 0.0471 - accuracy: 0.9856 - val_loss: 0.2335 - val_accuracy: 0.9070
Epoch 10/10	11/11 [=====] - 6s 578ms/step - loss: 0.0458 - accuracy: 0.9856 - val_loss: 0.2294 - val_accuracy: 0.8953

Gambar 5. Output Pelatihan Model

9. Evaluasi dan Visualisasi

Mengevaluasi kinerja model pada dataset validasi untuk melihat seberapa baik model melakukan klasifikasi pada data yang belum pernah dilihat selama pelatihan dan membuat plot untuk visualisasi loss dan akurasi selama pelatihan dan validasi. Ini membantu dalam menganalisis performa model dan mendeteksi kemungkinan overfitting atau underfitting.



Gambar 6. Output Visualisasi Hasil Pelatihan

10. Prediksi Dengan Model

Membaca gambar dari path tertentu menggunakan OpenCV dan menampilkannya menggunakan Matplotlib. Ini untuk memastikan bahwa gambar yang akan diprediksi sudah benar kemudian melakukan prediksi pada gambar yang diberikan. Gambar diubah ukurannya, dinormalisasi, dan diubah menjadi array sebelum diberikan ke model untuk prediksi. Hasil prediksi kemudian diterjemahkan ke dalam nama kelas yang sesuai.



Gambar 7. Pembacaan Model

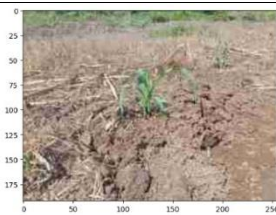
```
1/1 [=====] - 0s 125ms/step
Termasuk ukuran: 110
```

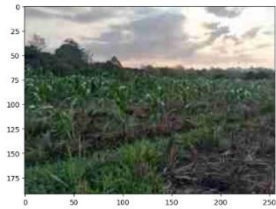
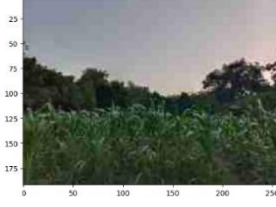
Gambar 8. Prediksi Kelas Gambar

11. Hasil Pengujian

Adapun dataset gambar yang tersedia yaitu dataset gambar tanaman jagung dengan tinggi 20cm, 50cm, dan 110cm. Berikut adalah hasil pengujian dari masing masing dataset.

Table 1. Hasil Pengujian

Table Hasil Pengujian			
Data Pengujian	Kelas Dataset	Hasil Deteksi Data	Hasil Deteksi Kelas
	20 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 110
	20 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 110
	20 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 20

	50 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 50
	50 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 50
	50 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 50
	110 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 110
	110 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 110
	110 cm		1/1 [=====] Termasuk ukuran: 110

Tabel menunjukkan bahwa model MobileNet mampu mengklasifikasikan tinggi tanaman jagung dengan sangat akurat pada setiap kelas (20 cm, 50 cm, dan 110 cm). Konsistensi ini menandakan bahwa model telah dilatih dengan baik dan mampu mengenali pola dalam data dengan efektif.

Setiap kelas diuji tiga kali, dan pada setiap pengujian, model berhasil mendeteksi kelas dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa model tidak hanya efektif pada satu jenis data saja tetapi juga stabil dalam performanya di berbagai variasi data gambar.

D. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengujian pada dataset yang terdiri dari 1.040 citra tanaman jagung dengan kategori tinggi tanaman dalam 3 kelas (20 cm, 50 cm, dan 110 cm) menunjukkan hasil akurasi tertinggi dengan kurva akurasi yang meningkat, dimana nilai akurasi training dan validation mencapai 95% ke atas dalam mendeteksi tinggi tanaman jagung, serta kondisi kurva loss yang menurun dengan nilai training loss sebesar 23% dan validation loss sebesar 26%. Hasil ini mengindikasikan bahwa prediksi tinggi tanaman jagung menggunakan MobileNet cukup baik dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut dalam sistem prediksi atau klasifikasi tinggi tanaman jagung di masa mendatang.

Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa saran, yaitu bahwa sistem yang telah dibuat dapat dikembangkan agar lebih dinamis dengan berbasis web maupun Android untuk memudahkan pengolahan dan akses data. Selain itu, pengumpulan dataset sebaiknya diperbanyak agar pemrosesan data lebih efisien dan memudahkan dalam mencapai tingkat akurasi yang lebih tepat.

E. Referensi

- Chen, J., Zhang, D., Suzauddola, M., Nanekharan, Y. A., & Sun, Y. (2021). Identification of plant disease images via a squeeze-and-excitation MobileNet model and twice transfer learning. *IET Image Processing*, 15(5), 1115–1127. <https://doi.org/10.1049/ipr2.12090>
- David, R., Duke, J., Jain, A., Reddi, V. J., Jeffries, N., Li, J., Kreeger, N., Nappier, I., Natraj, M., Regev, S., Rhodes, R., Wang, T., & Warden, P. (2020). *TensorFlow Lite Micro: Embedded Machine Learning on TinyML Systems*. <http://arxiv.org/abs/2010.08678>
- Dora Fatma Nurshanti, Yeni Astuti, & Susanti Diana. (2019). PENGARUH PEMBERIAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG MANIS (*Zea mays*). 2579–5171.
- Edel, G., & Kapustin, V. (2022). Exploring of the MobileNet V1 and MobileNet V2 models on NVIDIA Jetson Nano microcomputer. *Journal of Physics: Conference Series*, 2291(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2291/1/012008>
- Habibi, I., Setyawan, F., & Rahayu, P. (2021). PENGARUH PUPUK LIMBAH CINCAU HITAM TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.). *Zea Mays L.*. *Jurnal Buana Sains*, 21(2), 1412–1638.
- Havlíček, V., Córcoles, A. D., Temme, K., Harrow, A. W., Kandala, A., Chow, J. M., & Gambetta, J. M. (2019). Supervised learning with quantum-enhanced feature spaces. *Nature*, 567(7747), 209–212. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-0980-2>
- Khasoggi, B., Ermatita, & Samsuryadi. (2019). Efficient mobilenet architecture as image recognition on mobile and embedded devices. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 16(1), 389–394. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v16.i1.pp389-394>
- Lu, D., & Weng, Q. (2007). A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. In *International Journal of Remote Sensing*, 28 (5), pp. 823–870). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/01431160600746456>
- Maramba, R., & Sidiq Purnomo, A. (2024). RESOLUSI: Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Forward Chaining. *Media Online*, 4(4), 435. <https://djournals.com/resolusi>
- Roihan, A. A. S. P. R. A. S. (2019). IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology) Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review paper. In *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 5 (1).
- Toldinas, J., Venčkauskas, A., Damaševičius, R., Grigaliūnas, Š., Morkevičius, N., & Baranauskas, E. (2021). A novel approach for network intrusion detection using multistage deep learning image recognition. *Electronics (Switzerland)*, 10(15). <https://doi.org/10.3390/electronics10151854>
- Wang, W., Li, Y., Zou, T., Wang, X., You, J., & Luo, Y. (2020). A novel image classification approach via dense-mobilenet models. *Mobile Information Systems*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/7602384>
- Wulandari, I., Yasin, H., & Widiharhi, T. (2020). Klasifikasi Citra Digital Bumbu Dan Rempah Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/>
- Yu, W., & Lv, P. (2021). An End-to-End Intelligent Fault Diagnosis Application for Rolling Bearing Based on MobileNet. *IEEE Access*, 9, 41925–41933. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3065195>