

Pemanfaatan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Dengan Arsitektur MobileNetV2 Untuk Penilaian Kelayakan Rumah

Ahmad Zidan Hibatullaha, Muhammad Fadhillah Rahmanb, Anggraini Puspita Saric *

a,b,c Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

a 22081010142@student.upnjatim.ac.id,

b 22081010112@student.upnjatim.ac.id,

c* anggraini.puspita.if@upnjatim.ac.id

Kata Kunci :

ABSTRAK

*Kecerdasan Buatan,
Pengolahan Citra
CNN
Otomatisasi*

Dalam era digitalisasi, upaya untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam penilaian kelayakan rumah untuk bantuan sosial menjadi penting. Kami berencana mengembangkan sistem penilaian kelayakan rumah dengan metode convolutional neural network. Sistem kami menggunakan kecerdasan buatan untuk menganalisis foto-foto rumah yang diunggah dan memberikan penilaian kelayakan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Tujuannya adalah mengotomatisasi proses penilaian, meningkatkan efisiensi dan akurasi, memastikan bantuan sosial tepat sasaran, dan mengurangi beban kerja administratif. Melalui implementasi sistem ini, kami berharap meningkatkan efektivitas bantuan sosial dan pembangunan masyarakat. Hasil dari penelitian ini yaitu sebuah program penilaian kelayakan rumah yang dapat diimplementasikan di lapangan kedepannya.

*Artificial Intelligence
Image Processing
CN
Automation*

In the digitalization era, efforts to enhance efficiency and accuracy in assessing household eligibility for social assistance have become important. We plan to develop a household eligibility assessment system using convolutional neural network methods. Our system uses artificial intelligence to analyze uploaded house photos and provide eligibility assessments based on predefined criteria. The goal is to automate the assessment process, increase efficiency and accuracy, ensure social assistance is well-targeted, and reduce administrative workload. Through the implementation of this system, we hope to improve the effectiveness of social assistance and community development. The result of this research is a household eligibility assessment program that can be implemented in the future

1. PENDAHULUAN

Dalam era digitalisasi yang terus berkembang pesat, penerapan teknologi menjadi semakin penting dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam proses penilaian kelayakan rumah untuk program bantuan sosial. Proses ini membutuhkan evaluasi yang cermat terhadap kondisi rumah untuk memastikan bantuan sosial disalurkan secara tepat sasaran. Namun, proses penilaian ini seringkali masih dilakukan secara manual, yang rentan terhadap kesalahan dan memakan waktu yang cukup lama.

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) menjanjikan solusi yang efisien dan akurat untuk mengotomatisasi proses penilaian kelayakan rumah. Dengan memanfaatkan teknologi pengolahan citra dan algoritma AI, sistem dapat secara otomatis menganalisis foto-foto rumah dan memberikan penilaian kelayakan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi dalam proses penilaian, tetapi juga dapat memastikan bantuan sosial disalurkan kepada mereka yang benar-benar membutuhkan dengan tepat.

Melalui penelitian ini, kami bertujuan untuk mengembangkan sistem analisis kelayakan rumah berbasis kecerdasan buatan sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penilaian kelayakan rumah untuk program bantuan sosial. Dengan menggabungkan teknologi kecerdasan buatan dan pengolahan citra, kami berharap dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan efektivitas program-program bantuan sosial dan pembangunan masyarakat secara keseluruhan

2. METODE

2.1 Bantuan Sosial

Menurut pendapat Umanti dan Mahrufat (2022), bantuan sosial memiliki pengertian sebagai sebuah kebijakan yang dibuat oleh pemerintah yang bertujuan untuk menanggulangi ketimpangan sosial masyarakat. Sementara menurut Nainah et al. (2022), menjelaskan bahwa bantuan sosial merupakan bantuan yang bisa berbentuk materi dan non materi yang diberikan kepada masyarakat yang telah diseleksi dalam jangka waktu tertentu agar menghindari resiko sosial.

2.2 Convolutional Neural Network (CNN)

Purwono, Ma'arif, Rahmaniari, Fathurrahman, Frisky, dan ul Haq (2023), menjelaskan bahwa Convolutional Neural Network (CNN) merupakan sebuah algoritma deep learning yang sangat umum digunakan. CNN biasa digunakan untuk melakukan klasifikasi gambar, segmentasi, pendeteksi sebuah objek, pemrosesan video, dan pendeteksi pengenalan suara. Sementara Li, Liu, Yang, Peng, dan Zhou (2022) menjelaskan bahwa CNN adalah salah satu network paling signifikan atau penting dalam bidang deep learning. Implementasi nyata dari CNN dapat kita lihat pada sistem keamanan yang mendeteksi wajah pengguna, search engine yang mendukung pencarian gambar seperti google lens, penggunaan X-Ray pada dunia medis, dan masih banyak hal lainnya.

2.3 Deep Learning

Hao (2019) menjelaskan bahwa, deep learning merupakan sebuah algoritma yang bertujuan untuk menggunakan high-level data abstraksi yang menggunakan pemrosesan multiple layers yang memiliki struktur kompleks atau beberapa transformasi nonlinear. Pendapat lain dari Alsajri dan Hacimahmud (2023) mengatakan bahwa Deep learning merupakan versi lebih advanced atau maju dari neural network tradisional, dan secara signifikan melebihi pendahulunya dari segi performa.

2.4 Arsitektur MobileNetV2

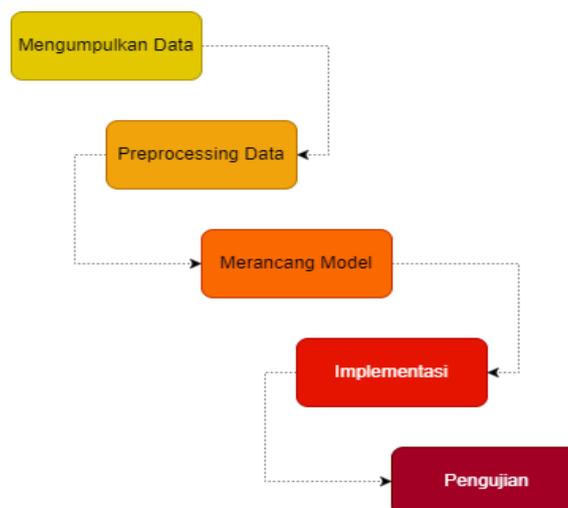
Menurut pendapat Alsajri dan Hacimahmud (2023), arsitektur MobileNetV2 adalah sebuah arsitektur dari CNN yang didesain untuk dapat dijalankan pada perangkat mobile. Arsitektur ini memiliki kelebihan MobileNetV2 pada efisiensi dan kecepatan, karena menggunakan depthwise separable convolutions yang mengurangi jumlah parameter dan operasi komputasi dibandingkan dengan convolutions standar, sehingga memungkinkan model untuk berjalan lebih cepat dan menggunakan lebih sedikit memori. Namun, MobileNetV2 juga memiliki beberapa kekurangan. Meskipun lebih efisien daripada model CNN tradisional, MobileNetV2 masih kurang dalam hal akurasi jika dibandingkan dengan model-model yang lebih kompleks dan berat seperti ResNet atau Inception. Pengurangan pada bagian jumlah parameter dan komputasi dapat menyebabkan penurunan performa dalam tugas-tugas yang membutuhkan akurasi tinggi. Kekurangan lainnya adalah, meskipun lebih ringan, implementasi MobileNetV2 pada perangkat dengan keterbatasan sangat ekstrem masih bisa menjadi tantangan, terutama jika perangkat tersebut memiliki keterbatasan dalam hal daya pemrosesan dan memori.

2.5 Macam Arsitektur CNN

Menurut Alzubaidi et al. (2021) mengungkapkan lebih dari 10 tahun terakhir ini, telah banyak sekali arsitektur CNN yang telah diciptakan dengan berbagai macam kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Beberapa arsitektur CNN yang telah diciptakan tersebut diantaranya adalah AlexNet, NIN, ZfNET, VGG, GoogleNet, MobileNetV2, ResNet, dll

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan penelitian ini, ada beberapa tahap yang harus dilakukan. Tahapan-tahapan yang akan dilakukan pun dapat dilihat seperti yang disajikan pada Gambar 1. Adapun rincian tahapan yang dilakukan dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Tahapan

3.1 Mengumpulkan Data

Tahapan pertama yang perlu dilakukan adalah melakukan pengumpulan data terlebih dahulu. Data-data yang akan digunakan pada penelitian ini, adalah data didapatkan dari Kementerian Sosial Tulungagung. Data yang dibutuhkan berupa kumpulan foto rumah yang pernah dilakukan pendataan. Tujuan dari pengumpulan data ini adalah untuk menjadikan foto-foto

tersebut menjadi sebuah dataset foto. Dataset foto tersebut nantinya akan digunakan oleh machine learning untuk melakukan training model.

3.2 Preprocessing Data

Tahap berikutnya yang akan dilakukan adalah preprocessing data. Menurut Saputra, Puspaningrum, Syahputra, Sari, Via, dan Idhom, mengemukakan preprocessing data sendiri memiliki pengertian sebagai sebuah proses resizing dan rescaling, yang kemudian dilanjutkan dengan proses augmentasi. Jadi, kumpulan data berupa foto-foto yang sudah didapatkan sebelumnya dari tahap pengumpulan data, selanjutnya akan dilakukan preparation agar data sampel bisa diolah dengan baik.

Dari data-data yang kami dapatkan, akan kami bagi menjadi 2, yaitu dataset untuk training machine learning, dan juga dataset untuk validation dari machine learning. Kemudian, data untuk validation dan training tersebut, kami bagi kembali menjadi 3 bagian, yaitu kategori tipe 1 sebagai kategori untuk rumah yang dianggap masih layak, contoh dari tipe ini dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Contoh tipe 1

Kemudian, bagian berikutnya adalah kategori tipe 2. Tipe 2 ini sebagai kategori rumah yang dianggap tidak layak. Contoh dari rumah yang kami kategorikan ke tipe 2 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Contoh tipe 2

Pembagian kategori yang terakhir adalah rumah kategori tipe 3. Tipe 3 ini berisi data foto rumah-rumah yang dianggap sangat tidak layak. Contoh dari rumah tipe kategori 3 ini dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Contoh tipe 3

Data-data yang kami gunakan untuk validation dan juga machine learning berjumlah 144 data berupa foto. Dari total data tersebut, kami bagi rata untuk kebutuhan validation dan juga untuk training machine learning. Rincian pembagian dataset tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 – Rincian pembagian dataset

Tipe	Total Gambar	Validation	Train
Tipe 1	48	24	24
Tipe 2	48	24	24
Tipe 3	48	24	24
Total	144	72	72

3.3 Merancang model

Tahap berikutnya yang akan dilakukan setelah melakukan preparation data adalah merancang model. CNN sebenarnya memiliki banyak sekali arsitektur seperti ResNet, AlexNet, GoogleNet, MobileNetV2, dll. Namun, dalam penelitian ini kami menggunakan CNN arsitektur Mobile Net V2. Adapun alasan kami menggunakan arsitektur Mobile Net V2 ini meliputi:

1. Efisiensi dan fleksibilitas

Mobile Net V2 dirancang khusus untuk memberikan efisiensi yang tinggi dan ringan dalam penggunaan sumber daya. Dengan begitu, arsitektur ini akan cocok dengan perangkat yang memiliki sumber daya seperti memori dan daya komputasi yang rendah.

2. Desain modular

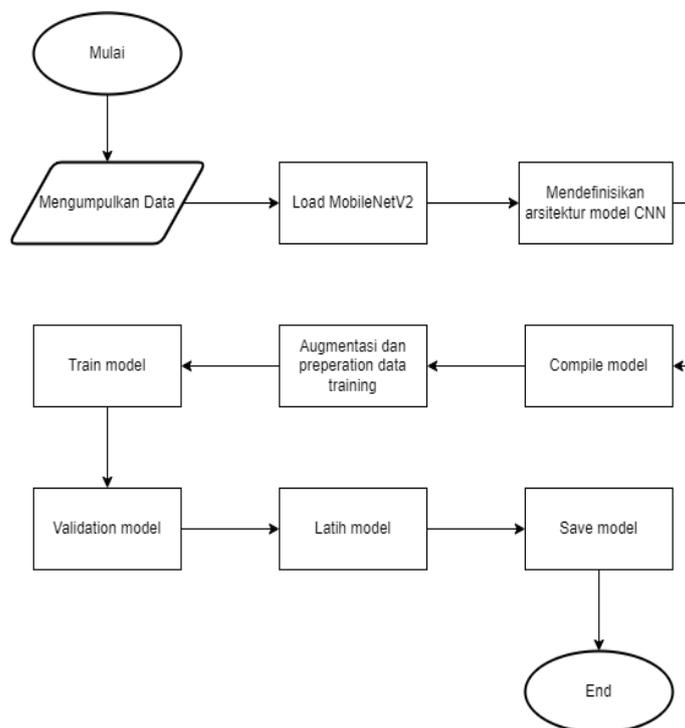
Arsitektur Mobile Net V2 dirancang dengan modular. Hal ini membuat model dapat diubah dan disesuaikan dengan aplikasi yang akan digunakan jika penelitian kami diimplementasikan secara nyata di lapangan.

3. Performa yang baik

Meskipun memiliki jumlah parameter yang lebih sedikit, tetapi Mobile Net V2 mampu

memberikan performa yang solid dalam tugas klasifikasi gambar. Dalam uji coba yang kami lakukan, model ini mampu menghasilkan hasil yang cukup memuaskan.

Setelah dilakukannya penentuan arsitektur CNN yang akan digunakan pada penelitian, maka berikutnya akan dilakukan pemodelan. Adapun alur rancangan dari model yang akan dibuat dapat divisualisasikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Flowchart rancangan model

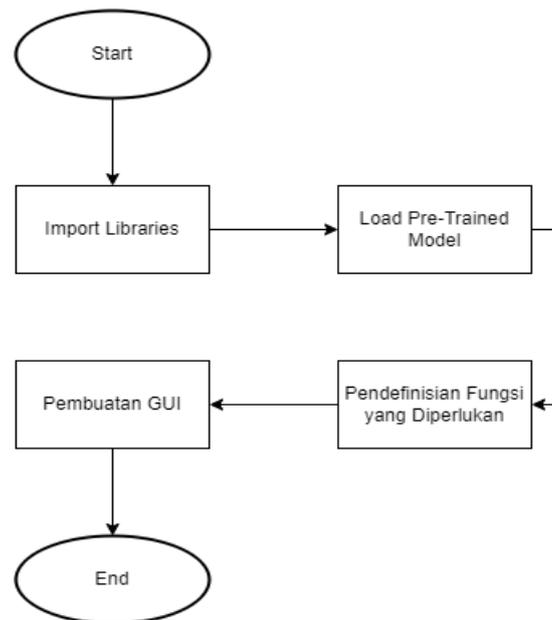
3.4 Implementasi

Setelah mendapatkan data dari proses preparation data, dan juga telah dilakukan pembuatan serta training model, berikutnya dapat langsung dilanjutkan untuk melakukan implementasi ke program. Model yang telah dibuat sebelumnya akan di load ke dalam sistem klasifikasi rumah yang akan dibuat. Dataset yang tadi telah melalui tahap train dan validation pada model, nantinya akan dilakukan konversi menjadi sebuah poin. Adapun bentuk dari konversi tipe klasifikasi model menjadi sebuah poin dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 – Konversi poin kelayakan

Tipe	Konversi Poin	Kelayakan
Tipe 1	Poin 1	Layak
Tipe 2	Poin 2	Tidak Layak
Tipe 3	Poin 3	Sangat Tidak Layak

Berikutnya, akan dilakukan akan dilakukan implementasi model ke dalam sistem klasifikasi rumah. Adapun tahapan-tahapan untuk implementasi model ke dalam sistem klasifikasi rumah, dapat kita visualisasikan menjadi sebuah flowchart seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Flowchart sistem klasifikasi rumah

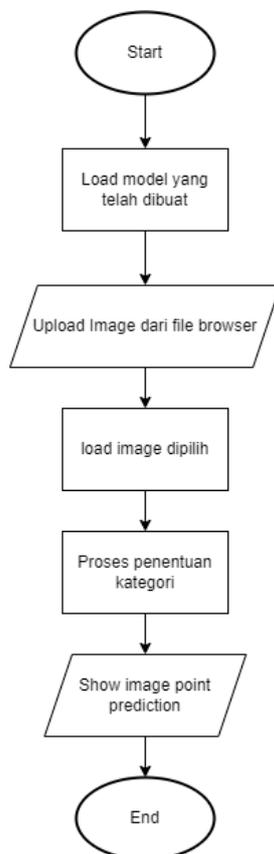
Berdasarkan flowchart yang tertera pada gambar 6 tersebut, maka berikutnya dapat dilakukan pengimplementasian model, ke dalam program untuk klasifikasi rumah. Adapun tahapan untuk implementasi model ke dalam sistem klasifikasi rumah sebagai berikut:

1. Import libraries
Pertama, dilakukan import libraries yang diperlukan. Libraries yang diperlukan adalah libraries Tkinter, TensorFlow, dan NumPy.
2. Load pre-trained model
Berikutnya, dilakukan pemanggilan atau pemuatan dari model yang telah dibuat dan disimpan sebelumnya.
3. Pendefinisian fungsi yang dibutuhkan
Tahap selanjutnya, yaitu pendefinisian fungsi yang dibutuhkan. Fungsi-fungsi yang diperlukan di sini meliputi:
 - a) Fungsi predict house points
Penggunaan fungsi bertujuan untuk melakukan konversi terhadap gambar yang ada pada dataset.
 - b) Fungsi browse file
Fungsi ini digunakan agar saat program dibuka, maka pengguna dapat membuka file foto yang ingin digunakan. Kemudian fungsi predict house dipanggil untuk memprediksi poin berdasarkan gambar yang dipilih oleh pengguna, dan menampilkan poin serta gambar di GUI.
 - c) Fungsi show_image
Fungsi ini digunakan untuk membuat, mengubah ukuran gambar, serta untuk menampilkan gambar pada GUI
4. Pembuatan GUI
Tahap berikutnya, dengan menggunakan library Tkinter, dapat dilakukan pembuatan GUI untuk membuat desain sederhana pada jendela utama, tombol untuk mengunggah gambar, label untuk menampilkan gambar, dan label untuk menampilkan hasil prediksi.

3.5 Pengujian sistem

Setelah proses pengimplementasian model ke dalam program selesai, berikutnya sistem akan menjalani serangkaian pengujian untuk memastikan bahwa semua fitur bekerja sesuai yang

diharapkan. Adapun alur kerja dari program dimulai dari program meminta user untuk melakukan upload gambar yang dipilih. Kemudian program akan melakukan proses prediksi dengan membandingkan data yang tersimpan pada model, dengan gambar yang diupload oleh user. Setelah proses selesai, maka program akan menampilkan point prediksi dari gambar tersebut. Alur kerja program ini dapat divisualisasikan dengan flowchart pada gambar 7.

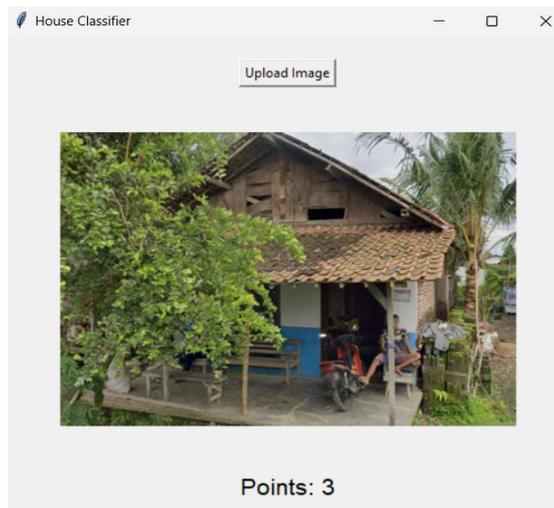


Gambar 7. Flowchart alur kerja program

Proses pengujian ini mencakup uji coba pengunggahan foto rumah, proses analisis oleh model kecerdasan buatan, dan penyajian hasil penilaian kepada pengguna. Contoh dari output program untuk setiap points adalah sebagai berikut:

1. Output point 3

Pada contoh output pertama, program akan meminta user untuk melakukan “upload image” yang akan diklasifikasikan. Kemudian, program memprediksi bahwa gambar yang diupload oleh user termasuk point 3, yang berarti sangat tidak layak seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil uji coba output point 3

2. Output point 2

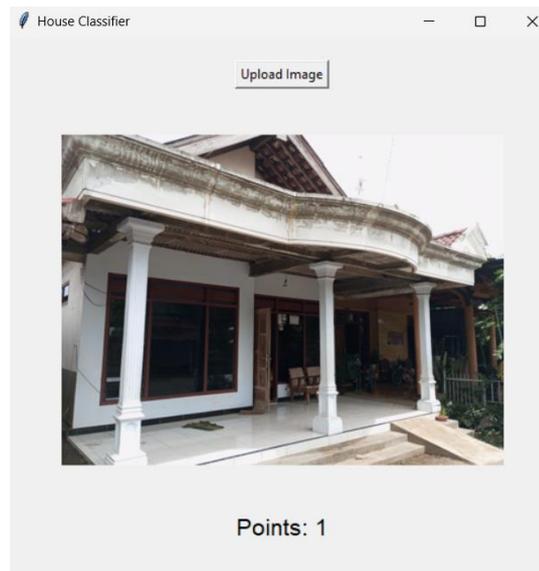
Contoh berikutnya yaitu output untuk point 2. Setelah program meminta user untuk melakukan upload image dan user telah melakukannya, maka program akan melakukan prediksi point untuk gambar yang diupload oleh user. dan pada kasus ini, program memprediksi bahwa uploadan user termasuk point 2 yang berarti tidak layak seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil uji coba output point 2

3. Output point 1

Contoh output yang terakhir adalah output untuk prediksi point 1. sama seperti yang lainnya, program meminta user melakukan upload image dan akan melakukan prediksi terhadap gambar tersebut. pada gambar 10, program memprediksi bahwa foto tersebut merupakan point 1 yaitu layak.



Gambar 10. Hasil uji coba point 1

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, pengembangan sistem analisis kelayakan rumah berbasis kecerdasan buatan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2 menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses penilaian. Sistem ini mampu memberikan penilaian yang konsisten dan akurat berdasarkan data yang telah dilatih dengan baik. Implementasi metode CNN dengan MobileNetV2 memungkinkan analisis gambar rumah yang cepat, tepat, dan efisien, serta secara substansial mengurangi beban kerja administratif yang sebelumnya memerlukan evaluasi manual. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan program bantuan sosial dapat lebih tepat sasaran dan efektif, serta memberikan kontribusi positif yang signifikan pada pembangunan masyarakat secara keseluruhan. Sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi proses penilaian tetapi juga dapat diadaptasi dengan fleksibel untuk berbagai aplikasi lain yang membutuhkan analisis citra dalam konteks sosial dan administratif.

Daftar Pustaka

- Saputra, W. S. J., Puspaningrum, E. Y., Syahputra, W. F., Sari, A. P., Via, Y. V., & Idhom, M. (2022). Car classification based on image using transfer learning convolutional neural network. In 2022 IEEE 8th Information Technology International Seminar (ITIS) (pp. 324-327). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ITIS57155.2022.10010073>
- Gumanti, A., & Mafruhah, A. Y. (2022). Dampak bantuan sosial terhadap kesejahteraan sosial ekonomi masyarakat pada masa pandemi di Kota Bandung. *BCSES*, 2(2). <https://doi.org/10.29313/bcses.v2i2.3629>
- Nainah, E., & dkk. (2022). Analisis pengelolaan dana bantuan sosial tunai di Kota Bandung. *Jurnal*, 6(1).
- Purwono, P., Ma'arif, A., Rahmani, W., Fathurrahman, H. I. K., Frisky, A. Z. K., & ul Haq, Q. M. (2023). Understanding of convolutional neural network (CNN): A review. *IJRCS*, 2(4),

739–748. <https://doi.org/10.31763/ijrcs.v2i4.888>

Li, Z., Liu, F., Yang, W., Peng, S., & Zhou, J. (2022). A survey of convolutional neural networks: Analysis, applications, and prospects. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 33(12), 6999–7019. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2021.3084827>

Hao, Z. (2019). Deep learning review and discussion of its future development. *MATEC Web of Conferences*, 277, 02035. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201927702035>

Alsajri, A. K. S., & Hacimahmud, A. V. (2023). Review of deep learning: Convolutional neural network algorithm. *Babylonian Journal of Machine Learning*, 2023, 19–25. <https://doi.org/10.58496/BJML/2023/004>

Alzubaidi, L., & dkk. (2021). Review of deep learning: Concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions. *Journal of Big Data*, 8(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00444-8>

Defriani, M., & Jaelani, I. J. (2022). Recognition of regional traditional house in Indonesia using convolutional neural network (CNN) method. *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 4(2), 104–115. <https://doi.org/10.47709/cnahpc.v4i2.1562>

Riti, Y. F., Wahyuningsih, Y., Roosandriantini, J., & Siswanto, P. W. (2023). Perbandingan algoritma convolutional neural network dan capsule network dalam klasifikasi jenis rumah adat. *Teknika*, 12(3), 243–251. <https://doi.org/10.34148/teknika.v12i3.702>

Nahak, R., & dkk. (2023). Klasifikasi jenis rumah adat Malaka menggunakan metode convolutional neural network (CNN). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 9(2), 91–98. <https://doi.org/10.26905/jtmi.v9i2.10352>

Winiarti, S., Saputro, M. Y. A., & Sunardi, S. (2021). Deep learning dalam mengidentifikasi jenis bangunan heritage dengan algoritma convolutional neural network. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(3), 831–831. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i3.3058>

Xiong, Y., Kim, H. J., & Hedau, V. (2019). ANTNETS: Mobile convolutional neural networks for resource efficient image classification. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.1904.03775>

Defriani, M., & Jaelani, I. J. (2022). Recognition of regional traditional house in Indonesia using convolutional neural network (CNN) method. *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, 4(2), 104–115. <https://doi.org/10.47709/cnahpc.v4i2.1562>

Li, Z., Liu, F., Yang, W., Peng, S., & Zhou, J. (2021). A survey of convolutional neural networks: Analysis, applications, and prospects. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 33(12), 1–21. <https://doi.org/10.1109/tnnls.2021.3084827>

Naf'an, E., Sulaiman, R., & Mohamad Ali, N. (2023). Optimization of trash identification on the house compound using a convolutional neural network (CNN) and sensor system. *Sensors*, 23(3), 1499–1499. <https://doi.org/10.3390/s23031499>