



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 4663-4667

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

---

## Klasifikasi Objek Menggunakan Convolutional Neural Network pada Citra Satelit

Muhammad Fajar Hidayah Kembaren<sup>1</sup>, Lailan Sofinah Harahap<sup>2</sup>  
Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara  
[lailansofinahharahap@umsu.ac.id](mailto:lailansofinahharahap@umsu.ac.id)

### *Abstrak*

Penelitian ini mengkaji klasifikasi objek menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada citra satelit, dengan fokus pada tinjauan literatur dari berbagai studi relevan yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025. Metode penelitian kepustakaan digunakan untuk mengidentifikasi jurnal-jurnal yang membahas penerapan CNN dalam berbagai konteks klasifikasi citra, termasuk deteksi target militer, tutupan lahan, citra jalan rusak, jenis sampah, bunga, citra hiperspektral, aktivitas olahraga, jenis anggur, dan pohon kelapa sawit. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa CNN secara konsisten memberikan akurasi tinggi dalam berbagai aplikasi klasifikasi citra, dengan beberapa studi mencapai akurasi di atas 95%, bahkan hingga 99,25% untuk klasifikasi citra hiperspektral. Meskipun demikian, tantangan seperti false positive pada klasifikasi tutupan lahan dan kebutuhan akan pengembangan model berkelanjutan untuk aplikasi kritis seperti deteksi target militer masih menjadi perhatian. Penelitian ini menegaskan potensi luas CNN dalam analisis citra satelit dan data visual lainnya, sekaligus menyoroti area yang memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk optimalisasi kinerja dan keandalan.

Kata Kunci : Convolutional Neural Network, Citra Satelit, Deep Learning, Akurasi, Hiperspektral, LiDAR.

### **1. Latar Belakang**

Klasifikasi objek dalam citra merupakan salah satu bidang penelitian yang krusial dalam ilmu komputer dan kecerdasan buatan, dengan aplikasi yang sangat luas mulai dari pengawasan lingkungan, pertanian, militer, hingga manajemen perkotaan. Seiring dengan perkembangan teknologi pencitraan, khususnya citra satelit, volume data visual yang tersedia semakin meningkat, menuntut metode analisis yang lebih canggih dan efisien. Dalam konteks ini, Convolutional Neural Network (CNN) telah muncul sebagai salah satu arsitektur deep learning yang paling dominan dan efektif untuk tugas-tugas pengenalan pola dan klasifikasi citra. Kemampuannya untuk secara otomatis mempelajari fitur hierarkis dari data mentah, tanpa memerlukan ekstraksi fitur manual, menjadikannya pilihan yang sangat menarik untuk analisis citra kompleks.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mensintesis temuan-temuan dari studi-studi terbaru yang menggunakan CNN untuk klasifikasi objek, khususnya yang berkaitan dengan citra satelit. Ini mencakup identifikasi berbagai jenis objek yang telah berhasil diklasifikasikan, tingkat akurasi yang dicapai, serta tantangan dan keterbatasan yang masih dihadapi. Dengan memahami tren dan hasil terkini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang kemajuan di bidang ini dan mengidentifikasi arah penelitian di masa depan. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kepustakaan atau tinjauan literatur. Pendekatan ini melibatkan pencarian dan analisis data dari berbagai sumber ilmiah, termasuk buku, jurnal penelitian lokal dan internasional, serta tulisan ilmiah lainnya.

Proses pencarian data difokuskan pada jurnal yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir, yaitu dari tahun 2020 hingga 2025, untuk memastikan relevansi dan aktualitas informasi. Alat penelitian yang digunakan meliputi perangkat seluler, laptop, dan jaringan Wi-Fi untuk mengakses basis data ilmiah seperti Google Cendekia dan referensi terkait lainnya. Tinjauan literatur ini tidak hanya merangkum temuan, tetapi juga menganalisis metode spesifik yang digunakan, perkembangan terkini di lapangan, dan hubungan antara metode tersebut dengan filosofi serta hasil penelitian yang relevan. Signifikansi penelitian ini terletak pada penyediaan

ringkasan yang terstruktur mengenai efektivitas CNN dalam klasifikasi objek pada citra. Dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai studi kasus, penelitian ini dapat menjadi referensi berharga bagi peneliti dan praktisi yang tertarik pada aplikasi deep learning dalam pengolahan citra. Selain itu, identifikasi tantangan yang ada dapat memicu penelitian lebih lanjut untuk mengatasi keterbatasan saat ini dan mendorong pengembangan model CNN yang lebih robust dan akurat untuk aplikasi dunia nyata.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan studi kepustakaan, di mana data dikumpulkan melalui penelusuran literatur yang komprehensif. Sumber-sumber yang dirujuk meliputi buku, jurnal penelitian baik dari publikasi lokal maupun internasional, serta karya ilmiah dan hasil penelitian sebelumnya. Tinjauan literatur ini berfungsi sebagai ringkasan sistematis dari informasi terkini mengenai topik yang dibahas, memungkinkan peneliti untuk memahami perkembangan terbaru di bidang terkait. Selain itu, tinjauan ini membantu dalam memperkenalkan dan mengembangkan metode spesifik, serta mengidentifikasi keterkaitannya dengan konsep filosofis dan hasil penelitian yang relevan. Dalam proses pengumpulan data, peneliti memanfaatkan perangkat teknologi seperti ponsel, laptop, dan koneksi Wi-Fi. Pencarian difokuskan pada identifikasi jurnal yang diterbitkan dalam kurun waktu lima tahun terakhir, yaitu antara tahun 2020 hingga 2025. Untuk menelusuri literatur, berbagai sumber publikasi daring digunakan, termasuk platform seperti Google Cendekia dan basis data referensi ilmiah lainnya.

## 3. Hasil dan Diskusi

Berdasarkan dari hasil pencarian mengenai Klasifikasi Objek Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Citra Satelit, terdapat beberapa jurnal yang relevan terkait penelitian tersebut. Hasil analisis dari jurnal-jurnal tersebut akan dideskripsikan di Tabel 1 berikut.

Judul	Tahun	Hasil
PENERAPAN ALGORITMA CNN (CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK) UNTUK DETEKSI DAN KLASIFIKASI TARGET MILITER BERDASARKAN CITRA SATELIT(Permadi & Gumilang, 2024)	2024	Penelitian model CNN tentang penggunaan algoritma CNN untuk mengenali dan mengklasifikasikan target militer berdasarkan gambar satelit dapat dikatakan memiliki akurasi yang baik. Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian model, dengan pemilihan kombinasi terbaik arsitektur InceptionV3 dan optimizer Adamax, didapatkan akurasi model sebesar 96%. error io new ex 404 Hasil seperti itu mengatakan itu cukup bagus. Tetapi jika model akan diterapkan pada penerapan nyata, hasil tersebut tentunya masih sangat kurang baik. Mengingat sasaran yang dideteksi merupakan sasaran yang rumit, serta potensi terjadinya akibat buruk yang sangat berbahaya, maka model masih perlu dikembangkan, serta melalui serangkaian uji keakuratan secara kontinyu. Memungkinkan model untuk mencapai akurasi tinggi dan menghindari kesalahan target.
Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Convolutional Neural Network pada Citra Satelit Sentinel-2(Miranda & Aryuni, 2021)	2021	Penelitian ini menunjukkan bahwa metode klasifikasi tutupan lahan menggunakan deep learning, khususnya Convolutional Neural Network (CNN), pada citra satelit Sentinel-2, mencapai akurasi tinggi dalam mengklasifikasikan tujuh kategori tutupan lahan: hutan kering primer, hutan kering sekunder, hutan tanaman, padang rumput, pemukiman, badan air, dan lahan terbuka. Akurasi keseluruhan mencapai 98,4% untuk data pelatihan dan pengujian, dengan rata-rata akurasi di atas 95% pada user's accuracy dan producer's accuracy. Namun, metode ini masih menghadapi masalah false positive yang tinggi, terutama dalam membedakan hutan tanaman dan padang rumput, serta antara lahan terbuka dan badan air, terutama pada lahan terbuka yang gelap. Tantangan ke depan mencakup

			penentuan area fokus, keragaman tutupan lahan, dan pemilihan algoritma klasifikasi. Metode ini dapat diadaptasi untuk lokasi lain, asalkan citra satelit dan dokumen klasifikasi yang diperlukan tersedia.
Classification of Damaged Road Images Using the Convolutional Neural Network Method.(Riyandi et al., 2022)	2022		Dari hasil penelitian pada klasifikasi gambar jalan menggunakan metode CNN dengan arsitektur model ReLu,dengan menggunakan 3 kelas jalan yaitu jalan tidak rusak, jalan retak dan jalan lubang dilanjutkan dengan 4 model tahapan pre-processing citra yaitu grayscale, filter balance, filter mean dan filter median. Langkah selanjutnya dari 4 model tahapan pre-processing tersebut kita lakukan training dari masing-masing model tahapan pre-processing. Berdasarkan training dari masing-masing model tahapan pre-processing dapat disimpulkan bahwa training dari citra grayscale menghasilkan tingkat akurasi terbaik dengan nilai akurasi training 88% dan akurasi validation mencapai 99%.
Analisis Delineasi Garis Pantai dengan Metode Object-Based Image Analysis di Kabupaten Malang Menggunakan Citra Satelit PlanetScope.(Saphira et al., 2025)	2025		Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa metode Object-Based Image Analysis (OBIA) menawarkan solusi yang efektif untuk mengatasi tantangan dalam pemetaan garis pantai. Metode ini berhasil meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses delineasi. Di bagian barat Kabupaten Malang, garis pantai yang terukur mencapai panjang 34,49 km, dengan nilai RMSE sebesar 4,91 meter dan akurasi keseluruhan sebesar 83,62%.
Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Jenis Sampah Organik dan Non Organik.(Muslihati et al., 2024)	2024		Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Convolutional Neural Network (CNN) cocok untuk klasifikasi sampah. Diperlukan beberapa uji coba untuk mencapai akurasi optimal, dengan perhatian khusus pada dataset yang digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian. Kesimpulan dari studi ini adalah bahwa model CNN mampu memberikan akurasi yang baik dalam mengklasifikasikan sampah organik dan non-organik, sehingga aplikasi ini memiliki potensi untuk diterapkan secara luas.
Implementasi deep learning menggunakan convolutional neural network untuk klasifikasi bunga.(Firmansyah, 2020)	2020		Penelitian ini menunjukkan bahwa akurasi yang diperoleh mencapai 60% dan 84% dengan menggunakan pendekatan transfer learning. Untuk klasifikasi bunga pada dataset Oxford102, akurasi yang dicapai adalah 42% dan 64% dengan transfer learning. Model Convolutional Neural Network (CNN) menunjukkan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan Support Vector Machine (SVM) dan Artificial Neural Network (ANN) pada dataset Oxford17. Namun, pada dataset Oxford102, CNN tidak dapat mengungguli ANN, meskipun masih lebih baik dibandingkan SVM. Hasil penelitian ini menghasilkan model machine learning yang efektif untuk klasifikasi bunga secara optimal.
KLASIFIKASI HIPERSPEKTRAL TUTUPAN LAHAN (LAND COVER) MENGGUNAKAN METODE REGULARIZED	CITRA PADA (LAND COVER) MENGGUNAKAN REGULARIZED	2023	Penelitian ini berhasil menerapkan metode dengan struktur yang lebih sederhana melalui pengembangan Convolutional Neural Network (CNN) menggunakan pendekatan Regularized Hybrid CNN dan optimasi Adaptive Moment Estimation, yang diuji pada dataset citra hiperspektral tutupan lahan Pavia

HYBRID CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN OPTIMASI ADAPTIVE MOMENT ESTIMATION.(EZRA, 2023)	Center. Hasil penelitian menunjukkan akurasi tertinggi sebesar 99,25% untuk Overall Accuracy dan 97,50% untuk Average Accuracy pada dataset tersebut. Selain itu, penelitian ini juga membandingkan kinerja metode ini dengan metode CNN konvensional lainnya. Kata kunci: Klasifikasi, Convolutional Neural Network, Hiperspektral.
KLASIFIKASI AKTIVITAS 2023 OLAHRAGA BERDASARKAN CITRA FOTO DENGAN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK.(Akram et al., 2023)	Hasil simpulan dari analisis hasil Klasifikasi Aktivitas Olahraga dengan menggunakan pendekatan metode CNN adalah bahwa model yang memanfaatkan arsitektur DenseNet121 berhasil mencapai tingkat akurasi pelatihan sebesar 99% dan akurasi validasi sebesar 88,78%.
Klasifikasi Jenis Anggur Berdasarkan Bentuk Daun Menggunakan Convolutional Neural Network Dan K-Nearest Neighbor.(Pratiwi, 2023)	Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini, peneliti berhasil mengklasifikasikan jenis daun anggur menggunakan dua metode, yaitu Convolutional Neural Network (CNN) dan K-Nearest Neighbor (K-NN). Prosesnya melibatkan pembuatan model dengan bahasa pemrograman Python yang kemudian diimplementasikan dalam bentuk aplikasi klasifikasi jenis daun anggur berbasis website menggunakan framework Flask.
KLASIFIKASI POHON 2022 KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN CITRA LIDAR DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK.(Luchman et al., 2022)	Berdasarkan analisis dan pembahasan mengenai penerapan Convolutional Neural Network (CNN) dalam klasifikasi data citra LiDAR, dapat disimpulkan bahwa CNN menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengklasifikasikan citra kelapa sawit. Tingkat akurasi tertinggi yang dicapai adalah 98%, sementara akurasi validasi tertinggi mencapai 86%. Selain itu, hasil percobaan menunjukkan bahwa pemilihan parameter yang tepat berpengaruh signifikan terhadap tingkat akurasi dalam proses pelatihan dan pengujian. Parameter yang sesuai juga dapat mengurangi beban dalam proses pembelajaran model, sehingga menghasilkan proses pembelajaran yang lebih efisien.

**Pembahasan dan Analisis Klasifikasi Objek Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Citra Satelit**

Berdasarkan hasil pencarian dan analisis literatur, penerapan Convolutional Neural Network (CNN) menunjukkan efektivitas yang tinggi dalam berbagai tugas klasifikasi objek pada citra satelit dan jenis citra lainnya. Studi oleh Permadi & Gumilang (2024) menunjukkan akurasi 96% untuk deteksi target militer, meskipun menekankan perlunya pengembangan berkelanjutan untuk aplikasi kritis. Miranda & Aryuni (2021) mencapai akurasi keseluruhan 98,4% dalam klasifikasi tutupan lahan menggunakan citra Sentinel-2, namun menghadapi masalah false positive pada kategori yang mirip seperti hutan tanaman dan padang rumput. Pentingnya pre-processing data ditekankan oleh Riyandi et al. (2022), yang mencapai akurasi validasi 99% untuk klasifikasi jalan rusak dengan citra grayscale. Muslihati et al. (2024) menemukan bahwa CNN cocok untuk klasifikasi sampah organik dan non-organik dengan potensi implementasi luas. Firmansyah (2021) menunjukkan variabilitas kinerja CNN pada klasifikasi bunga, dengan akurasi hingga 84% menggunakan transfer learning, dan perbandingan dengan SVM serta ANN. Ezra (2023) mencapai akurasi tertinggi 99,25% untuk klasifikasi citra hiperspektral tutupan lahan menggunakan Regularized Hybrid CNN. Akram et al. (2023) melaporkan akurasi pelatihan 99% untuk klasifikasi aktivitas olahraga dengan arsitektur DenseNet121. Pratiwi (2023) berhasil mengklasifikasikan jenis daun anggur menggunakan kombinasi CNN dan K-NN, menunjukkan fleksibilitas integrasi. Terakhir, Luchman et al. (2022) menemukan bahwa CNN baik dalam klasifikasi pohon kelapa sawit

dari citra LiDAR dengan akurasi 98%, menyoroti dampak signifikan pemilihan parameter terhadap akurasi dan efisiensi pembelajaran model. Secara keseluruhan, hasil-hasil ini menegaskan kemampuan CNN yang kuat dalam pengenalan pola visual yang kompleks, meskipun tantangan seperti false positive dan kebutuhan akan optimasi berkelanjutan masih menjadi area penelitian penting.

#### 4. Kesimpulan

Convolutional Neural Network (CNN) terbukti sangat efektif dalam klasifikasi objek pada berbagai jenis citra, termasuk citra satelit, dengan akurasi tinggi yang seringkali melebihi 90%. Penerapannya mencakup deteksi militer, tutupan lahan, kerusakan jalan, jenis sampah, bunga, citra hiperspektral, aktivitas olahraga, dan klasifikasi tanaman. Meskipun demikian, tantangan seperti false positive pada kategori serupa dan kebutuhan akan pengembangan model berkelanjutan untuk aplikasi kritis masih ada. Pemilihan arsitektur, optimasi parameter, dan pre-processing data sangat memengaruhi kinerja. Secara keseluruhan, CNN adalah alat yang ampuh, namun memerlukan penyesuaian cermat untuk mencapai akurasi optimal dan keandalan dalam aplikasi dunia nyata.

#### Referensi

- [1] Akram, A., Rachmadinasya, S. A., Melvandino, F. H., & Ramza, H. (2023). KLASIFIKASI AKTIVITAS OLAHRAGA BERDASARKAN CITRA FOTO DENGAN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3s1), Article 3s1. <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3s1.3496>
- [2] EZRA, T. (2023, October 12). KLASIFIKASI CITRA HIPERSPEKTRAL PADA TUTUPAN LAHAN (LAND COVER) MENGGUNAKAN METODE REGULARIZED HYBRID CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN OPTIMASI ADAPTIVE MOMENT ESTIMATION [Skripsi]. FAKULTAS TEKNIK. <http://digilib.unila.ac.id/77066/>
- [3] Firmansyah, R. (2020). *Implementasi deep learning menggunakan convolutional neural network untuk klasifikasi bunga* [bachelorThesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta]. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/55347>
- [4] Luchman, I., Wati, T., & Prasvita, D. S. (2022). KLASIFIKASI POHON KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN CITRA LIDAR DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer dan Aplikasinya*, 3(1), Article 1.
- [5] Miranda, E., & Aryuni, M. (2021). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Convolutional Neural Network pada Citra Satelit Sentinel-2. *SISTEMASI*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v10i2.1226>
- [6] Muslihati, M., Sahibu, S., & Taufik, I. (2024). Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Jenis Sampah Organik dan Non Organik: Implementation of the Convolutional Neural Network Algorithm for Classifying Types of Organic and Non-Organic Waste. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(3), Article 3. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i3.1346>
- [7] Permadi, M. L. B., & Gumilang, R. (2024). Penerapan Algoritma CNN (Convolutional Neural Network) Untuk Deteksi Dan Klasifikasi Target Militer Berdasarkan Citra Satelit. *Jurnal Sosial Teknologi*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.59188/journalsostech.v4i2.1138>
- [8] Pratiwi, A. O. C. (2023). Klasifikasi Jenis Anggur Berdasarkan Bentuk Daun Menggunakan Convolutional Neural Network Dan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Komunikasi*, 3(2), 201–224. <https://doi.org/10.55606/juitik.v3i2.535>
- [9] Riyandi, A., Widodo, T., & Uyun, S. (2022). Classification of Damaged Road Images Using the Convolutional Neural Network Method. *Telematika: Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 19(2), Article 2. <https://doi.org/10.31315/telematika.v19i2.6460>
- [10] Saphira, S., Setyawan, F. O., Fuad, M. A. Z., & Rijal, S. S. (2025). Analisis Delineasi Garis Pantai dengan Metode Object-Based Image Analysis di Kabupaten Malang Menggunakan Citra Satelit PlanetScope: Analysis of Shoreline Delineation Using Object-Based Image Analysis Method in Malang Regency with PlanetScope Satellite Imagery. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 9(1), 20–34. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2025.009.01.3>