

TM
by rio sa

Submission date: 27-Apr-2026 04:15PM (UTC+0700)

Submission ID: 2857051714

File name: Artikel_PDP_Template-JuRTI_2023.docx (1.06M)

Word count: 2487

Character count: 16654

Identifikasi Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan Menggunakan Metode *Single Shot Detector* Guna Meningkatkan Infrastruktur Pariwisata

Tri Maryono Rusadi^{*1}, Syamsul Bahri², Bulqis Nebulla Syechah³, Muhammad Rijal
Alfian⁴, Nuzla Afidatur Robbaniyyah⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Matematika, Universitas Mataram NTB, Indonesia

e-mail: ^{*1}rusadi.tm@staff.unram.ac.id, ²syamsul.math@unram.ac.id,

³bulqisnebullas@unram.ac.id, ⁴rijal_alfian@unram.ac.id, ⁵nuzla@unram.ac.id

Abstrak

Kerusakan jalan pada kawasan pariwisata perlu diidentifikasi secara cepat dan akurat untuk mendukung keselamatan serta kualitas infrastruktur. Penelitian ini mengembangkan sistem identifikasi kerusakan perkerasan jalan berbasis citra digital menggunakan metode *Single Shot Detector* (SSD) dengan backbone *MobileNet*. Data diperoleh melalui perekaman video permukaan jalan, kemudian diekstraksi menjadi citra dan diproses melalui tahapan preprocessing seperti peningkatan kontras, penajaman, noise filtering, dan kompresi. Dataset terdiri dari empat jenis kerusakan—berlubang, bergelombang, amblas, dan retak kulit buaya—dengan total 978 citra yang dibagi menjadi data latih, validasi, dan uji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model SSD-MobileNet menghasilkan akurasi terbaik sebesar 80,41% pada batch size 64, dengan nilai mean Average Precision (mAP) 88,35%. Evaluasi lebih lanjut menunjukkan bahwa jenis kerusakan berlubang memiliki performa deteksi terbaik dengan nilai recall 92% dan F1-score 83,64%, sedangkan kerusakan amblas memiliki nilai terendah namun tetap berada di atas 50%. Temuan ini menunjukkan bahwa model mampu mengidentifikasi kerusakan jalan secara efektif dan berpotensi diterapkan dalam sistem pemantauan infrastruktur berbasis citra digital untuk mendukung pembangunan daerah pariwisata.

Kata kunci—citra digital, deep learning, Infrastruktur Jalan, Kerusakan jalan, single shot detector.

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan salah satu aspek penunjang kehidupan bermasyarakat. Namun terkadang jalan raya tidak selalu dalam kondisi baik [1]. Kerusakan jalan dapat menimbulkan ketidaknyamanan dalam berkendara dan bahkan dapat mengakibatkan kecelakaan. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) NTB menyebutkan pada tahun 2023 sekitar 180 kilometer jalan provinsi dalam kondisi rusak parah. Total jalan provinsi di Nusa Tenggara Barat (NTB) sepanjang 1.484,43 km, di mana lebih dari 10 persen dalam kondisi rusak parah [2]. Setiap adanya kerusakan jalan raya, sudah menjadi kewajiban pemerintah untuk segera memperbaikinya [3].



Gambar 1. Jalan Kondisi Rusak [4]

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan evaluasi rutin terhadap keadaan jalan serta pelaksanaan pemeliharaan berkala untuk meminimalkan ataupun mencegah terjadinya kerusakan. Kerusakan pada perkerasan atau lapisan aspal perlu menjadi prioritas penanganan, terutama di wilayah dengan intensitas curah hujan tinggi seperti Indonesia, yang dapat mempercepat degradasi struktur perkerasan [5]. Tahapan awal dalam kegiatan pemeliharaan jalan adalah proses identifikasi kerusakan, yang berfungsi untuk menentukan tindakan perbaikan yang diperlukan. Identifikasi ini dapat dilakukan melalui metode manual maupun otomatis.

Metode manual dilakukan dengan meninjau kondisi jalan secara langsung, mendokumentasikan kerusakan menggunakan kamera, mengukur area kerusakan, serta menentukan tingkat kerusakan berdasarkan kategorinya sebelum disusun dalam bentuk laporan. Metode ini memerlukan waktu, tenaga, dan biaya yang besar, serta memiliki kelemahan berupa potensi subjektivitas yang dapat menurunkan tingkat akurasi penilaian. Pencatatan semacam ini idealnya digantikan oleh perangkat digital agar data dapat terdokumentasi dan tersinkronisasi secara lebih efektif [6]. Sementara itu, metode otomatis memanfaatkan perangkat yang mampu menangkap citra jalan dan mengklasifikasikan jenis kerusakan secara langsung. Metode ini lebih efisien, objektif, dan aman dalam mendukung proses pemeliharaan jalan serta upaya pembangunan infrastruktur.

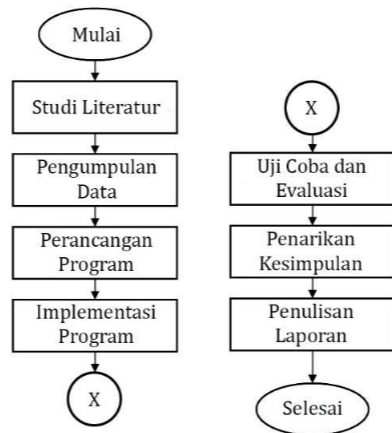
Beberapa penelitian terkait pendeteksian citra telah dilakukan dengan berbagai metode dan fokus yang berbeda. Pendeteksian lubang jalan melalui tahapan segmentasi seperti binarization dengan *HST*, *median filter*, *closing*, serta *candidate extract (size, compactness, ellipticity, dan linearity)*, yang menghasilkan presisi sebesar 80% [7]. Selanjutnya, penelitian [8] menggunakan data input citra RGB untuk membedakan antara citra jalan retak dan citra jalan normal. CNN juga dimanfaatkan dalam penelitian [9] untuk mendeteksi retakan jalan secara lebih terstruktur. Selain itu, metode SSD diaplikasikan dalam penelitian [10], yang berfokus pada pendeteksian barang terlarang dalam pemeriksaan keamanan di bandara, stasiun, pusat perbelanjaan, dan tempat ramai lainnya, dengan hasil yang menunjukkan peningkatan stabilitas, kecepatan, serta akurasi pengenalan citra, dan rata-rata keakurasian mencapai lebih dari 90%.

Penelitian ini memberikan solusi pemanfaatan teknologi deep learning dengan menggunakan rekaman video jalan beraspal kemudian di ekstraksi menjadi frame-frame citra. Kemudian mengklasifikasi jenis kerusakan jalan dengan metode *Single Shot Detector (SSD)* dan menentukan tingkat keakurasian hasil klasifikasi jenis kerusakan jalan tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, citra jalan berlubang, jalan bergelombang, jalan amblas dan jalan retak kulit buaya didapatkan secara primer dan beberapa berupa data sekunder yang diperoleh

dari Kaggle. Adapun prosedur atau langkah-langkah penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.



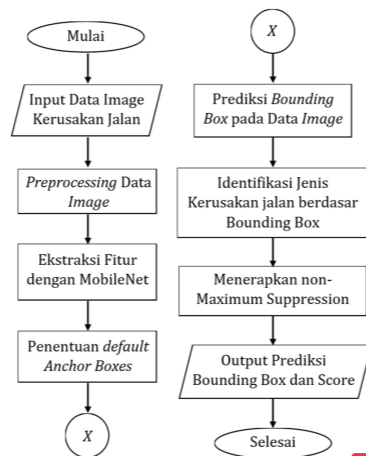
Gambar 2. Tahapan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan kajian literatur serta survei lapangan untuk merumuskan tujuan utama, yaitu mengembangkan sistem pendeteksian kerusakan jalan berbasis citra digital dan metode SSD pada kawasan pariwisata. Batasan penelitian ditetapkan dengan memilih area wisata sebagai fokus serta menentukan ruas jalan yang sesuai untuk dijadikan sumber data. Pengumpulan data dilakukan melalui perekaman video menggunakan kendaraan bermotor, dengan posisi kamera tegak lurus terhadap permukaan jalan. Rekaman tersebut kemudian digunakan untuk menyeleksi dan mengelompokkan *dataset* sesuai jenis kerusakan yang teridentifikasi.

Tahap selanjutnya melibatkan proses preprocessing citra, mencakup peningkatan kualitas visual melalui penyesuaian kontras, penajaman, *edge enhancement*, penyaringan noise, pemberian *false color*, serta kompresi citra agar lebih efisien.

Data yang telah melalui tahap preprocessing kemudian diterapkan pada arsitektur awal model *deep learning* SSD untuk melakukan klasifikasi kerusakan jalan, menghasilkan keluaran berupa citra dengan *bounding box* dan label jenis kerusakan. Pada tahap akhir, sistem diuji menggunakan data baru untuk menilai performa model, yang dilanjutkan dengan evaluasi terhadap hasil identifikasi dan tampilan antarmuka program guna menilai kualitas keseluruhan sistem yang dikembangkan.

Secara umum, alur proses pendeteksian objek menggunakan metode SSD-MobileNet ditunjukkan pada Gambar 3.



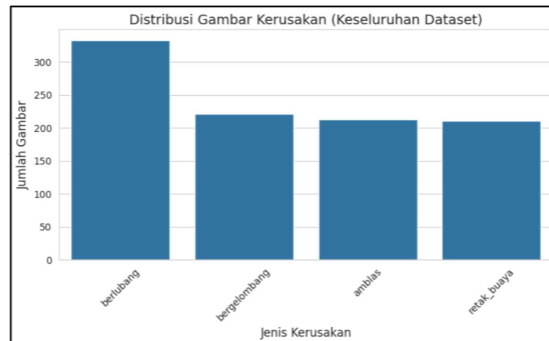
Gambar 3. Tahap pendeteksian objek dengan SSD MobileNet

Proses dimulai dari citra yang diambil oleh pengguna sebagai laporan kondisi jalan berlubang. Model melakukan tahap pra-pemrosesan, meliputi penyesuaian ukuran, rotasi, serta konversi citra ke bentuk tensor guna meningkatkan kinerja dan keragaman data masukan. MobileNet digunakan untuk mengekstraksi fitur-fitur penting, seperti tepi, tekstur, dan bentuk. Hasil ekstraksi berupa *feature maps* kemudian diproses oleh metode SSD. SSD menetapkan *anchor boxes* atau *default boxes* pada setiap lokasi citra melalui operasi konvolusi dan memprediksi *bounding boxes* untuk mengidentifikasi kemungkinan keberadaan objek jalan berlubang.

Selanjutnya, model mengklasifikasikan objek pada citra ke dalam empat kelas, yaitu jalan berlubang, jalan bergelombang, jalan amblas, dan jalan retak kulit buaya. Untuk meminimalkan duplikasi dan tumpang tindih *bounding boxes*, SSD menerapkan teknik *non-maximum suppression*. Tahap akhir menghasilkan skor deteksi kondisi jalan yang ditampilkan kepada pengguna. Pemilihan arsitektur MobileNet didasarkan pada efisiensinya serta kemampuannya beroperasi secara optimal pada aplikasi berbasis web dengan keterbatasan sumber daya komputasi.

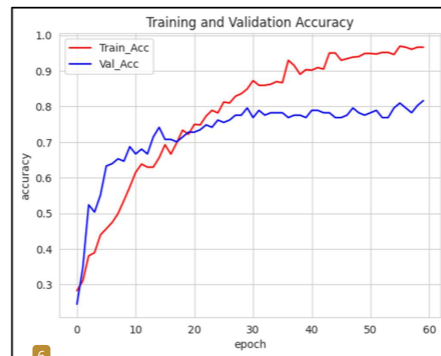
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengelompokan, kerusakan jalan diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yakni jalan berlubang, jalan bergelombang, jalan amblas, dan retak kulit buaya. Setelah itu dilakukan peningkatan kualitas citra melalui penyesuaian berbagai parameter visual, seperti pengaturan tingkat kecerahan dan kontras, penajaman tepi objek (*edge enhancement*), *sharpening*, penerapan *pseudocoloring*, serta penyaringan derau (*noise filtering*). Tahap berikutnya adalah kompresi citra untuk mengubah citra menjadi representasi yang lebih ringkas. Dari proses tersebut diperoleh sebanyak 978 citra yang telah diproses, kemudian dibagi menjadi tiga bagian: 70% sebagai data pelatihan, 15% sebagai data validasi, dan 15% sebagai data pengujian.

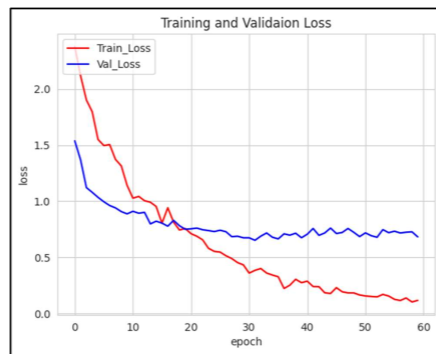


Gambar 4. Pendistribusian Data menjadi empat *Class*

Gambar 4 menunjukkan bahwa kelas berlubang memiliki jumlah citra terbanyak dalam *dataset*, sedangkan kelas bergelombang, amblas, dan retak buaya memiliki jumlah data yang relatif seimbang namun lebih sedikit. Kondisi ini menunjukkan adanya ketimpangan distribusi antar kelas, meskipun seluruh jenis kerusakan tetap terwakili dengan baik. Secara umum, distribusi data tersebut masih memadai untuk mendukung pelatihan model deteksi kerusakan jalan berbasis SSD-MobileNet.



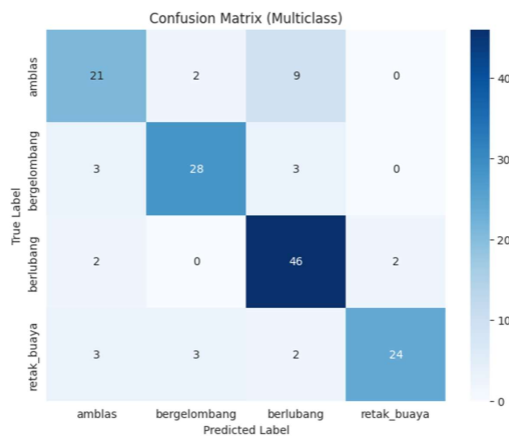
Gambar 5. Grafik Akurasi Training vs Validation



Gambar 6. Grafik Loss Training vs Validation

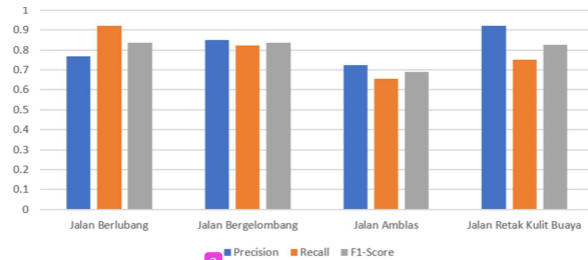
Gambar 5 dan 6 merupakan Grafik akurasi dan *loss* pelatihan serta validasi yang menunjukkan kinerja model SSD-MobileNet selama proses pembelajaran. Akurasi data latih meningkat secara konsisten hingga mencapai nilai tinggi, sedangkan akurasi data validasi juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dan cenderung stabil pada *epoch* akhir. Hal ini menandakan bahwa model mampu mempelajari data dengan baik sekaligus mempertahankan kemampuan generalisasi.

Sejalan dengan hal tersebut, nilai *training loss* menurun tajam seiring bertambahnya *epoch*, sementara *validation loss* mengalami penurunan pada tahap awal dan relatif stabil selanjutnya. Pola ini menunjukkan proses optimasi yang efektif tanpa indikasi *overfitting* yang signifikan.



Gambar 7. Confusion Matrix Multiclass

Berdasarkan Gambar 7 Confusion Matrix diperoleh perhitungan rata-rata presisi, *recall*, dan *F1-Score* seluruh *image* data uji untuk masing-masing *class* jenis kerusakan jalan yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Rata-rata Presisi, Recall, dan $F1-Score$ Berdasarkan Jenis Kerusakan Jalan

Berdasarkan Gambar 8, nilai rata-rata presisi tertinggi diperoleh pada kategori kerusakan **retak** kulit buaya, yaitu sebesar 92,31%. Sementara itu, nilai rata-rata *recall* tertinggi dicapai oleh kategori jalan berlubang dengan nilai 92%. Untuk metrik *F1-score*, performa terbaik juga ditunjukkan oleh kategori jalan berlubang dengan nilai 83,64%.

Sebaliknya, nilai rata-rata presisi terendah terdapat pada kategori jalan ambblas dengan nilai 72,41%. Kategori yang sama juga menunjukkan nilai rata-rata *recall* terendah, yaitu 65,62%, serta nilai rata-rata *F1-score* terendah sebesar 68,85%. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa sistem mampu mengenali berbagai jenis kerusakan jalan dengan baik, ditunjukkan oleh nilai presisi, *recall*, dan *F1-score* terendah yang tetap berada di atas 50% pada seluruh kategori kerusakan.

Sedangkan untuk tingkat akurasi model SDD-MobileNet mencapai 80,41% untuk batchsize 64, dan 78,41% untuk batchsize 32.

Tabel 1. Perbandingan dari Setiap Model

Model	mAP (%)	Akurasi (%)
Batch Size 32	83,86	78,38
Batch Size 64	88,35	80,41

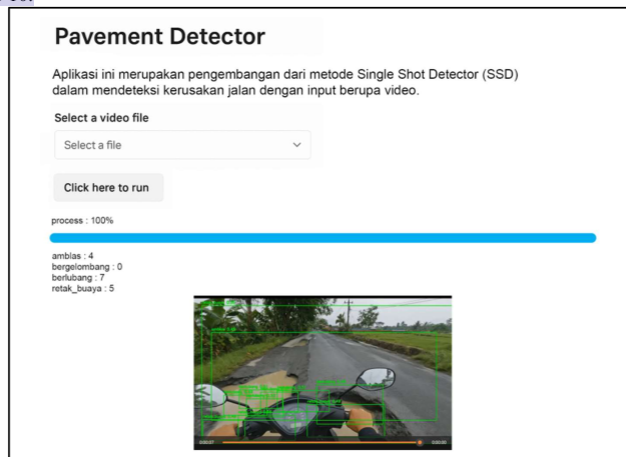


Gambar 9. Pengujian Model SSD-MobileNet

Gambar 9 merupakan hasil pengujian model SSD-MobileNet dalam mengidentifikasi berbagai kategori kerusakan pada permukaan jalan. Setiap citra menampilkan *bounding box* beserta nilai *confidence* yang menunjukkan tingkat keyakinan model terhadap klasifikasi yang dihasilkan. Pada bagian kiri atas, model berhasil mendeteksi kerusakan amblas dengan tingkat kepercayaan sebesar 80%. Sementara itu, pada citra kanan atas teridentifikasi dua area berlubang, masing-masing dengan *confidence* 76% dan 82%. Citra kiri bawah menunjukkan keberhasilan model dalam mengenali kerusakan bergelombang dengan nilai kepercayaan 78%, sedangkan citra kanan bawah menggambarkan deteksi kerusakan retak buaya dengan *confidence* mencapai 74%.

Secara keseluruhan, visualisasi ini mengilustrasikan bahwa model SSD-MobileNet memiliki kapabilitas yang cukup baik dalam membedakan pola-pola visual dari berbagai jenis kerusakan jalan. Tingkat kepercayaan yang relatif tinggi pada setiap kelas menunjukkan bahwa arsitektur ini mampu melakukan deteksi dengan akurasi yang memadai pada kondisi jalan yang bervariasi. Dengan demikian, hasil ini mendukung kesimpulan bahwa SSD-MobileNet merupakan pendekatan yang efektif dan layak diterapkan dalam sistem deteksi kerusakan jalan berbasis citra digital.

Pengujian dengan sistem antarmuka aplikasi identifikasi jenis kerusakan jalan, yaitu Aplikasi yang diberi nama Pavement Detector. Berikut tampilan antarmuka aplikasi dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Aplikasi Pavement detector

Berikut hasil pengujian aplikasi identifikasi jenis kerusakan jalan model SSD-MobileNet menggunakan data berupa video yang diperoleh dari tiga tempat wisata yang berbeda di Pulau Lombok. Tiga tempat wisata tersebut antara lain Jalur wisata Cocotinos Sekotong, Jalur wisata Taman Nasional Gunung Rinjani (TNGR) dan Jalur wisata Pantai Labuhan Haji.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Model SSD-MobileNet dengan data video

Jalur Wisata	Berlubang	Amblas	Bergelombang	Retak Kulit Buaya
Sekotong	15	1	9	8
TNGR	8	1	7	6
Pantai Labuhan Haji	7	3	8	8
Total Keseluruhan	30	5	24	22

Berdasarkan hasil pada Tabel 2, jalur wisata Sekotong memiliki jumlah kerusakan terbanyak dibandingkan dua jalur lainnya, terutama pada kategori jalan berlubang dengan 15 temuan dan jalan bergelombang sebanyak 9 temuan. Pada jalur TNGR, jumlah kerusakan relatif lebih rendah, dengan temuan terbanyak pada kategori berlubang dan bergelombang, masing-masing sebanyak 8 dan 7 lokasi. Sementara itu, jalur wisata Pantai Labuhan Haji menunjukkan distribusi kerusakan yang cukup merata pada setiap kategori, dengan jumlah tertinggi pada kerusakan retak kulit buaya dan bergelombang.

Secara keseluruhan, hasil akumulasi menunjukkan bahwa jenis kerusakan jalan berlubang merupakan kategori yang paling dominan dengan total 30 temuan, diikuti oleh kerusakan bergelombang sebanyak 24 temuan dan retak kulit buaya sebanyak 22 temuan. Adapun kerusakan ambles memiliki jumlah paling sedikit, yaitu 5 temuan. Temuan ini mengindikasikan bahwa model SSD-MobileNet mampu mengidentifikasi dan membedakan berbagai jenis kerusakan jalan secara efektif pada kondisi dan lokasi yang berbeda, sehingga mendukung penerapannya dalam pemantauan kondisi jalan berbasis video.

16 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem aplikasi dengan model *Single Shot Detector* (SSD) dan *Backbone MobileNet* memiliki kemampuan dalam mengidentifikasi kerusakan jalan melalui proses pre-training, training, dan klasifikasi. Tingkat akurasi rata-rata yang dicapai sebesar 80,41%, terutama pada kasus kerusakan jalan jenis berlubang *precision* bisa mencapai 86,49%. Penerapan metode SSD-MobileNet dapat dinyatakan efektif dan dapat dipertimbangkan sebagai sistem pendukung untuk pemantauan dan identifikasi kondisi kerusakan jalan, khususnya pada kawasan wisata, guna membantu proses pengambilan keputusan dalam perencanaan perbaikan dan pemeliharaan infrastruktur jalan.

5. SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan peningkatan kinerja model melalui optimasi hyperparameter, penambahan variasi dan jumlah dataset, serta penerapan teknik augmentasi data agar akurasi deteksi dapat lebih optimal pada berbagai kondisi jalan dan pencahayaan. Selain itu, pengembangan dapat diarahkan pada penggunaan *backbone* yang lebih kuat atau model deteksi terbaru untuk meningkatkan presisi pada berbagai jenis kerusakan jalan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih peneliti ucapkan kepada Universitas Mataram atas dukungan pendanaan dan fasilitas yang diberikan sehingga terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Phisca Aditya Rosyady, Faisal Fajri Rahani, & Ahmad Raditya Cahya Baswara. 2021. Amarto (Damaged Road Detector): Purwarupa Sistem Deteksi Dan Analisator Kerusakan Jalan Raya Kota Yogyakarta Berbasis Citra Digital Dan Gps. Jurnal Jarlit Vol.17 hal 65-84.
- [2] radarlombok.co.id. (2023, 15 Mei). Tangani Jalan Rusak, Pemprov NTB Usulkan Rp 1,5 Triliun ke Pusat. Diakses pada 18 Desember 2024, dari <https://radarlombok.co.id/tangani-jalan-rusak-pemprov-ntb-usulkan-rp-15-triliun-ke-pusat.html>
- [3] Undang-undang nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan

- [4] Idris, Muhammad., S.Si.,MT; Rustijan, ST; Rizki Adelwin, ST; Januri Sugeng, A.Md . 2010. Inspeksi Keselamatan Jalan dan Pemanfaatan Hawkeye di dalam Pelaksanaan Inspeksi Keselamatan Jalan. btlj-pusjatan.
- [5] Departemen-Pekerjaan-Umum. 1995. Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Jalan Provinsi, Jilid II:Metode Perbaikan Standar, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga Direktorat Bina Teknik.
- [6] Ravy Hayu Pramesty. 2018. Deteksi Dan Klasifikasi Kerusakan Jalan Aspal Menggunakan Metode Yolo Berbasis Citra Digital [thesis]. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [7] Ryu, S.-K., Kim, T. dan Kim, Y.-R. 2015. Image-based pothole detection system for its service and road management system. Mathematical Problems in Engineering 2015.
- [8] Zhang, L., Yang, F., Zhang, Y. D. dan Zhu, Y. J. 2016. Road crack detection using deep convolutional neural network, in 'Image Processing (ICIP). IEEE International Conference on. IEEE, pp. 3708–3712.
- [9] Fan, Z., Wu, Y., Lu, J. dan Li, W. 2018. Automatic pavement crack detection based on structured prediction with the convolutional neural network. arXiv preprint arXiv:1802.02208.
- [10] Xiang Xu, et al. 2019. Research on Image Detection and Application of Security Dangerous Goods Based on SSD". IEEE 1st International Conference on Civil Aviation Safety and Information Technology (ICCASIT).
- [11] F. Yudaningrum Dan Ikhwanudin, "Identifikasi Jenis Kerusakan Jalan," *Teknika*, Vol. 12, No. 2, P. 8, 2017.
- [12] T. Sita, "Penggunaan Material Cold Mix Asphalt Untuk Penanganan Penambalan Lubang," *Journal Of Airport Engineering Technology (Jaet)*, Vol. 1, No. 1, Pp. 24-29, 2020.
- [13] Z. Munawar, M. Hasnawi, I. S. Beno, I. W. A. S. Darma, C. K. Sasatradipraja, N. P. Sutramiani Dan A. Amir, *Visi Komputer: Konsep, Metode, Dan Aplikasi*, Bandung: Kaizen Media Publishing, 2023.
- [14] W. Liu, D. Anguelov, D. Erhan, C. Szegedy, S. Reed, C. Yang Fu Dan A. C. Berg, "SSD: Single Shot Multibox Detector," P. 17, 2016.
- [15] M. S. Iswahyudi, I. Irmawati, J. A. Widiars, G. S. Mahendra, M. Pratiwi, N. Hayati, S. Pormalingo, E. Miranda, W. Waryono Dan H. I. Yannuarsyah, *Aplikasi Machine Learning Di Berbagai Bidang*, Jambi: Pt Sonpedia Publishing Indonesia, 2023

16%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Rahma Danu Sadewa, Yisti Vita Via, Afina Lina Nurlaili. "IMPLEMENTASI SSD-MOBILENET DAN U-NET UNTUK DETEKSI DAN PENILAIAN TINGKAT KEPARAHAN PADA APLIKASI PELAPORAN JALAN BERLUBANG", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2024 Publication	4%
2	repository.its.ac.id Internet Source	2%
3	123dok.com Internet Source	2%
4	ntb.idntimes.com Internet Source	2%
5	dokumen.tips Internet Source	1%
6	jurnal.unived.ac.id Internet Source	1%
7	Wulandari Juslan, Alva Hendi Muhammad. "Evaluasi Kinerja Metode Peningkatan Kontras (CLAHE & HE) pada Klasifikasi Ras Kucing menggunakan VGG16", Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika, 2025 Publication	1%
8	ojs.unud.ac.id Internet Source	1%

9	pt.scribd.com Internet Source	1 %
10	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1 %
11	Beti Novianti , Tedy Rismawan , Syamsul Bahri. "IMPLEMENTASI DATA MINING DENGAN ALGORITMA C4.5 UNTUK PENJURUSAN SISWA (STUDI KASUS: SMA NEGERI 1 PONTIANAK)", Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi, 2016 Publication	<1 %
12	Irma Irma, Mutmainnah Muchtar, Rabiah Adawiyah, Sarimuddin Sarimuddin. "KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN CABAI MERAH KERITING MENGGUNAKAN SVM MULTICLASS BERDASARKAN EKSTRAKSI FITUR WARNA", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2024 Publication	<1 %
13	Muhammad Sidiq Pramono, Aditya Permana Wibowo. "PENERAPAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN PADI DARI CITRA DAUN MENGGUNAKAN MODEL RESNET-101", Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi, 2024 Publication	<1 %
14	Ridol Liusman Gaho, Irsan Taufik Ali, Esa Prakasa. "KLASIFIKASI KUALITAS PERMUKAAN JALAN RAYA MENGGUNAKAN METODE CNN BERBASIS ARSITEKTUR XCEPTION", INOVTEK Polbeng - Seri Informatika, 2024 Publication	<1 %

15

www.ejournal.warmadewa.ac.id

Internet Source

<1 %

16

doku.pub

Internet Source

<1 %

17

Ines Heidiani Ikasari, Perani Rosyani, Resti Amalia. "Klasifikasi Jenis Buah Menggunakan Metode CNN", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025

Publication

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On