

**PENERAPAN SISTEM JASA TUKANG UNTUK KLASIFIKASI JENIS
KERUSAKAN RUMAH MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK (CNN) BERBASIS WEBSITE PADA PT. RAJA DWIGUNA
SEMESTA**

Natalia Anggreani Br. Sormin^{1*}, A. Nurul Anwar²

¹ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Banten

² Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Banten

Email: natalia.anggreani.sormin@gmail.com¹, dosen02523@unpam.ac.id²

Received: 10-06-2026

Revised: 17-06-2026

Accepted: 25-06-2026

Abstract:

The rapid development of artificial intelligence technology has encouraged innovation in various service sectors, including home repair services. PT. Raja Dwiguna Semesta still relies on manual identification of house damage, resulting in delays and inaccuracies in determining appropriate repair actions and assigning workers. This study aims to develop a web-based handyman service system capable of automatically classifying house damage using the Convolutional Neural Network (CNN) method. The research employed a system development approach using the Waterfall model, while the classification model was developed through stages of data collection, image preprocessing, training, validation, and testing. The dataset consisted of four categories of house damage, namely roof leakage, wall cracks, floor damage, and paint deterioration. The developed system integrates CNN-based image classification with a handyman recommendation feature to support service efficiency. The results indicate that the proposed system is capable of identifying house damage categories accurately and providing appropriate handyman recommendations based on classification outcomes. The implementation of this system contributes to improving service effectiveness, accelerating response time, reducing identification errors, and supporting digital transformation in the home repair service industry.

Keywords: : *Convolutional Neural Network, house damage classification, handyman service, website.*

Abstrak:

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan telah mendorong berbagai inovasi dalam sektor layanan, termasuk jasa perbaikan rumah. PT. Raja Dwiguna Semesta masih menghadapi kendala dalam proses identifikasi kerusakan rumah yang dilakukan secara manual sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan serta ketidaktepatan dalam menentukan tindakan perbaikan dan penugasan tenaga kerja. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem jasa tukang berbasis website yang mampu melakukan klasifikasi jenis kerusakan rumah secara otomatis menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Metode penelitian yang digunakan meliputi pengembangan sistem dengan model Waterfall, sedangkan proses pembangunan model klasifikasi dilakukan melalui tahapan pengumpulan dataset, pra-proses citra, pelatihan model, validasi, dan pengujian. Dataset yang digunakan terdiri atas tiga kategori kerusakan rumah, yaitu kerusakan cat, kerusakan dinding, dan kerusakan keramik. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan teknologi klasifikasi citra berbasis CNN dengan fitur rekomendasi tukang sesuai jenis kerusakan yang terdeteksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi kategori kerusakan rumah dengan tingkat akurasi yang baik serta memberikan rekomendasi tukang yang sesuai secara cepat dan efisien. Implementasi sistem ini berkontribusi dalam meningkatkan efektivitas pelayanan, mempercepat proses penanganan kerusakan, mengurangi kesalahan identifikasi, serta mendukung transformasi digital pada sektor jasa perbaikan rumah.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network, klasifikasi kerusakan rumah, jasa tukang, website.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan *Artificial Intelligence* (AI) telah mendorong terjadinya transformasi digital pada berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor jasa konstruksi dan perbaikan rumah. Pemanfaatan teknologi cerdas tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga membantu proses pengambilan keputusan yang sebelumnya dilakukan secara manual. Dalam industri jasa perbaikan rumah, kecepatan dan ketepatan identifikasi kerusakan menjadi faktor penting yang menentukan kualitas pelayanan kepada pelanggan (Khule et al., 2025). Namun demikian, pada praktiknya proses identifikasi kerusakan rumah masih banyak mengandalkan pengamatan visual tenaga ahli atau tukang yang memiliki pengalaman di lapangan. Pendekatan tersebut sering kali menimbulkan perbedaan penilaian, membutuhkan waktu yang relatif lama, serta berpotensi menghasilkan keputusan yang kurang akurat.

PT Raja Dwiguna Semesta merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa konstruksi, fit out interior, renovasi bangunan, pengadaan serta berbagai pekerjaan teknis pendukung bangunan dan fasilitas komersial. Dalam proses bisnis yang berjalan saat ini, identifikasi jenis kerusakan dan penentuan tenaga kerja yang sesuai masih dilakukan secara manual. Kondisi tersebut menyebabkan proses pelayanan menjadi kurang optimal, terutama ketika jumlah permintaan pelanggan meningkat. Kesalahan dalam mengenali jenis kerusakan dapat berdampak pada ketidaksesuaian penugasan tukang, meningkatnya waktu pengerjaan, serta berkurangnya kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu proses identifikasi kerusakan rumah secara otomatis sehingga pelayanan dapat dilakukan secara lebih cepat, tepat, dan efisien (Vankudothu & Bukaita, 2025).

Salah satu pendekatan yang berkembang pesat dalam bidang pengolahan citra digital adalah metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode ini merupakan bagian dari *deep learning* yang dirancang untuk mengenali pola visual pada gambar melalui proses pembelajaran berlapis. CNN telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian klasifikasi citra karena memiliki kemampuan yang baik dalam mengekstraksi fitur secara otomatis tanpa memerlukan proses rekayasa fitur secara manual (Kurniadi et al., 2025). Keunggulan tersebut menjadikan CNN sebagai salah satu metode yang relevan untuk diterapkan dalam proses identifikasi kerusakan rumah berdasarkan citra yang diunggah pengguna.

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa CNN mampu menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dalam berbagai kasus klasifikasi objek. Penelitian yang dilakukan oleh Birgani et al., (2024) berhasil menerapkan CNN untuk mengklasifikasikan kerusakan bangunan sekolah dengan hasil yang memuaskan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Turan et al., (2025) menunjukkan bahwa CNN dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis rumah adat berdasarkan karakteristik visual bangunan. Selain itu, Sumiranto dkk. (2024) membuktikan bahwa metode CNN mampu mengklasifikasikan tingkat kerusakan kayu dengan akurasi mencapai 94%. Sementara itu, penelitian Zheng et al., (2025) mengimplementasikan arsitektur *MobileNetV2* untuk penilaian kelayakan rumah dan memperoleh performa klasifikasi yang cukup baik. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa teknologi CNN memiliki potensi besar untuk diterapkan pada objek yang berkaitan dengan bangunan dan konstruksi.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada proses klasifikasi citra sebagai tujuan akhir penelitian. Masih terdapat keterbatasan penelitian yang mengintegrasikan hasil klasifikasi tersebut ke dalam sistem layanan yang dapat

dimanfaatkan secara langsung oleh masyarakat maupun perusahaan jasa konstruksi (Kalantar et al., 2020). Selain itu, belum banyak penelitian yang menghubungkan hasil identifikasi kerusakan rumah dengan sistem rekomendasi tenaga kerja atau tukang yang sesuai berdasarkan jenis kerusakan yang terdeteksi. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar pengembangan penelitian ini.

Kebaruan (*novelty*) penelitian terletak pada integrasi teknologi *Convolutional Neural Network* dengan sistem jasa tukang berbasis website yang tidak hanya mampu mengidentifikasi jenis kerusakan rumah secara otomatis, tetapi juga memberikan rekomendasi tukang yang sesuai berdasarkan hasil klasifikasi yang diperoleh. Sistem yang dikembangkan memungkinkan pengguna mengunggah foto kerusakan rumah secara langsung melalui website, kemudian sistem akan melakukan analisis citra dan menghasilkan informasi jenis kerusakan beserta rekomendasi layanan yang dibutuhkan. Dengan pendekatan tersebut, proses pelayanan dapat berlangsung lebih cepat, efektif, dan terarah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem jasa tukang berbasis website yang menerapkan metode *Convolutional Neural Network* dalam proses klasifikasi jenis kerusakan rumah. Selain itu, penelitian ini bertujuan meningkatkan akurasi identifikasi kerusakan, membantu optimalisasi penugasan tukang sesuai bidang keahliannya, serta mendukung transformasi digital layanan perbaikan rumah pada PT. Raja Dwiguna Semesta.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pengembangan sistem (*system development research*) yang bertujuan membangun sistem jasa tukang berbasis website untuk mengklasifikasikan jenis kerusakan rumah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) (Alkarkhi et al., 2025). Objek penelitian dilaksanakan pada PT. Raja Dwiguna Semesta sebagai perusahaan yang bergerak di bidang jasa perbaikan rumah. Penelitian difokuskan pada pengembangan sistem yang mampu mengidentifikasi jenis kerusakan rumah berdasarkan citra digital yang diunggah oleh pengguna dan menghasilkan rekomendasi tukang yang sesuai dengan kebutuhan perbaikan.

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model *Waterfall* yang terdiri atas tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pemilihan model *Waterfall* didasarkan pada karakteristik penelitian yang memiliki kebutuhan sistem yang telah terdefinisi dengan jelas sejak awal sehingga memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara terstruktur dan sistematis.

Sumber data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses pelayanan jasa perbaikan rumah di PT. Raja Dwiguna Semesta serta wawancara dengan pihak manajemen dan tenaga tukang untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem dan jenis kerusakan yang sering terjadi. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi pustaka berupa buku, jurnal ilmiah, prosiding, dan dokumen pendukung yang berkaitan dengan *Artificial Intelligence*, *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network*, klasifikasi citra, dan pengembangan sistem berbasis website.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi (Sumiranto et al., 2024). Observasi dilakukan untuk memahami alur pelayanan jasa perbaikan rumah yang sedang berjalan. Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi mengenai proses identifikasi kerusakan,

mekanisme penugasan tukang, serta kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan. Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan dataset citra kerusakan rumah yang digunakan dalam proses pelatihan model CNN. Dataset penelitian terdiri atas tiga kategori kerusakan rumah, yaitu kerusakan cat, kerusakan dinding, dan kerusakan keramik.

Tahapan pengolahan data dimulai dengan proses *preprocessing* citra yang meliputi penyesuaian ukuran gambar (*resizing*), normalisasi data, serta *data augmentation* untuk meningkatkan variasi data pelatihan. Selanjutnya dilakukan proses pelatihan model menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dengan memanfaatkan arsitektur *MobileNetV2*. Model dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan dukungan pustaka TensorFlow dan Keras. Dataset dibagi menjadi data pelatihan, data validasi, dan data pengujian guna memperoleh model yang memiliki kemampuan generalisasi yang baik.

Setelah proses pelatihan selesai, dilakukan evaluasi performa model menggunakan beberapa metrik pengukuran, yaitu *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *confusion matrix*. Penggunaan beberapa metrik evaluasi bertujuan untuk memastikan bahwa model tidak hanya memiliki tingkat akurasi yang tinggi, tetapi juga mampu mengidentifikasi setiap kategori kerusakan secara konsisten dan tepat (Rizky Pratama et al., 2025).

Model CNN yang telah melalui tahap evaluasi kemudian diintegrasikan ke dalam sistem website yang dikembangkan menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman utama dan MySQL sebagai basis data (Rizki & Marina, 2019). Sistem menyediakan fitur registrasi pengguna, unggah gambar kerusakan rumah, proses klasifikasi otomatis, rekomendasi tukang sesuai jenis kerusakan, serta pengelolaan data oleh administrator.

Tahap akhir penelitian dilakukan melalui pengujian sistem menggunakan metode *Black Box Testing* (Qur'ani & Bahri, 2025). Pengujian ini bertujuan untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna, mulai dari proses autentikasi, pengunggahan gambar, klasifikasi kerusakan, hingga penyajian rekomendasi tukang. Hasil pengujian digunakan sebagai dasar untuk menilai kelayakan sistem dalam mendukung proses pelayanan jasa perbaikan rumah secara lebih efektif, cepat, dan akurat.

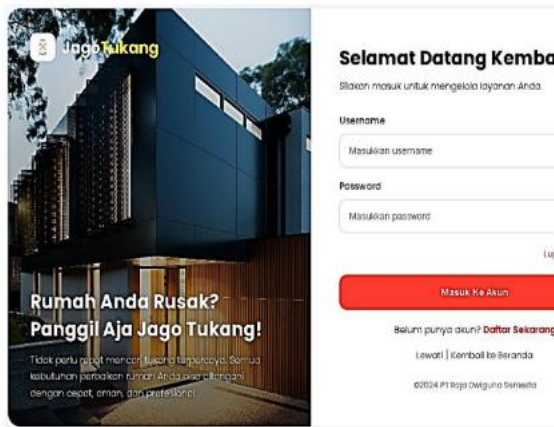
HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

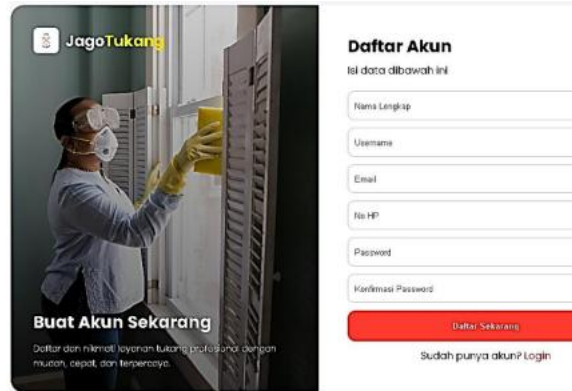
Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem jasa tukang berbasis website yang terintegrasi dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis kerusakan rumah secara otomatis. Sistem yang dikembangkan memungkinkan pengguna mengunggah foto kerusakan rumah, kemudian sistem melakukan proses klasifikasi dan memberikan rekomendasi jenis tukang yang sesuai berdasarkan hasil identifikasi.

Implementasi Sistem Website

Sistem yang dibangun terdiri atas tiga jenis pengguna, yaitu pengguna (*user*), administrator (*admin*), dan tukang. Fitur utama yang tersedia meliputi registrasi akun, login, unggah gambar kerusakan rumah, proses klasifikasi menggunakan CNN, pengelolaan data pesanan, serta rekomendasi tukang berdasarkan kategori kerusakan yang terdeteksi.



Gambar 1. Halaman Login



Gambar 2. Halaman Registrasi

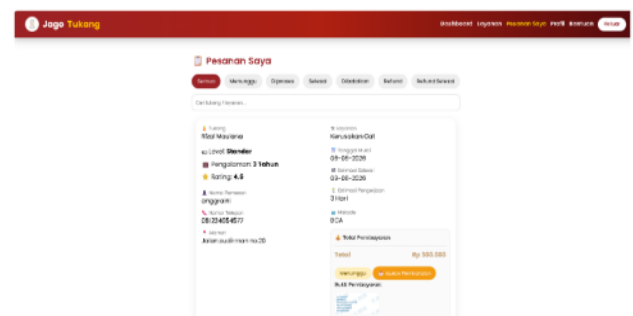
Halaman login dan registrasi berfungsi sebagai pintu masuk pengguna ke dalam sistem. Melalui fitur ini, pengguna dapat membuat akun baru dan melakukan autentikasi sebelum mengakses layanan yang tersedia. Penerapan mekanisme autentikasi bertujuan untuk menjaga keamanan data pengguna dan memastikan bahwa setiap aktivitas pada sistem dapat teridentifikasi dengan baik.



Gambar 3. Halaman Dashboard Pengguna

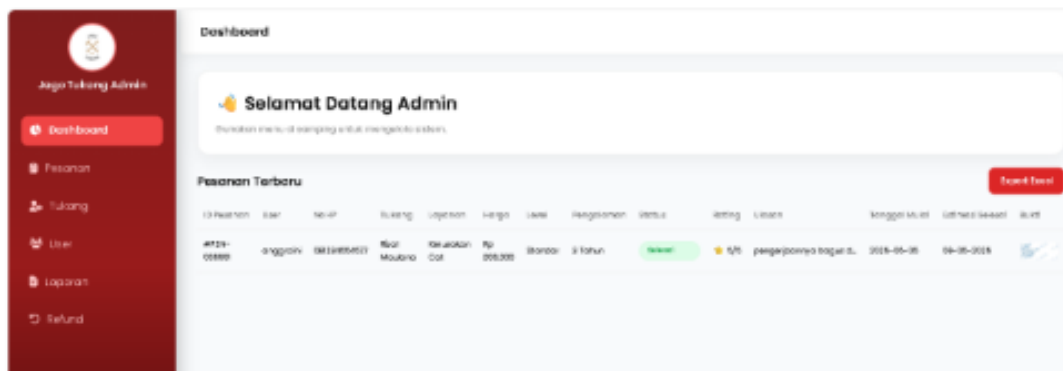


Gambar 4. Halaman Layanan User



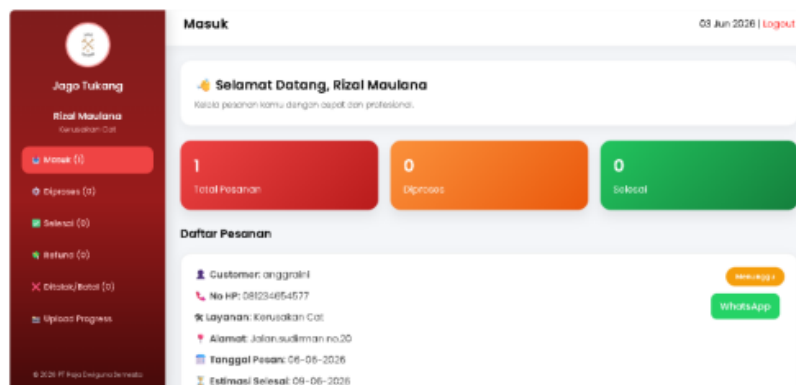
Gambar 5. Halaman Pemesanan Jasa

Dashboard pengguna menampilkan informasi utama yang dibutuhkan selama penggunaan sistem. Melalui menu layanan dan pemesanan, pengguna dapat mengunggah foto kerusakan rumah, melihat hasil klasifikasi yang diberikan sistem, serta melakukan pemesanan jasa perbaikan sesuai dengan rekomendasi yang dihasilkan oleh model CNN.



Gambar 6. Halaman Dashboard Administrator

Dashboard administrator berfungsi sebagai pusat pengelolaan sistem yang mencakup pengelolaan data pengguna, data tukang, data pemesanan, serta pemantauan hasil klasifikasi yang dihasilkan sistem. Melalui halaman ini administrator dapat melakukan pengawasan terhadap seluruh aktivitas layanan secara terpusat.



Gambar 7. Halaman Dashboard Tukang

Dashboard tukang digunakan untuk melihat tugas perbaikan yang diberikan oleh administrator berdasarkan hasil klasifikasi kerusakan rumah. Melalui halaman ini, tukang dapat memantau detail pekerjaan dan memperbarui progres perbaikan sehingga proses pelayanan dapat berjalan lebih terstruktur dan terdokumentasi dengan baik.

Hasil Pelatihan dan Evaluasi Model CNN

Penelitian ini membandingkan dua pendekatan model klasifikasi, yaitu model CNN yang dibangun dari awal (*CNN from scratch*) dan model *MobileNetV2* berbasis *transfer learning*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan *MobileNetV2* memberikan performa yang lebih baik dibandingkan model CNN konvensional.

Table 1. Perbandingan Akurasi Model Klasifikasi

Model	Accuracy
CNN From Scratch	61,03%
MobileNetV2	82,05%
MobileNetV2 + Fine-Tuning	82,82%

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *transfer learning* menggunakan

MobileNetV2 mampu meningkatkan kemampuan klasifikasi secara signifikan dibandingkan model CNN yang dilatih dari awal. Selain itu, proses *fine-tuning* memberikan peningkatan performa lebih lanjut sehingga menghasilkan model terbaik yang digunakan pada sistem.

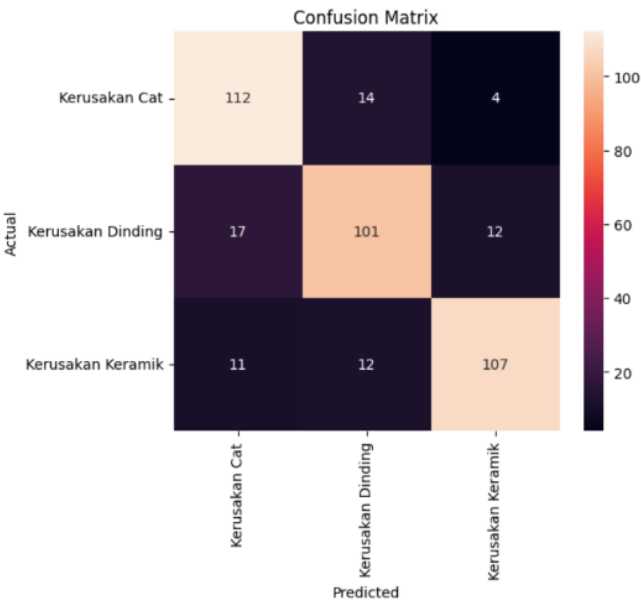
Hasil Fine-Tuning Model MobileNetV2

Untuk meningkatkan kemampuan model dalam mengenali karakteristik visual kerusakan rumah, dilakukan proses *fine-tuning* terhadap model *MobileNetV2*. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pada seluruh parameter pengukuran.

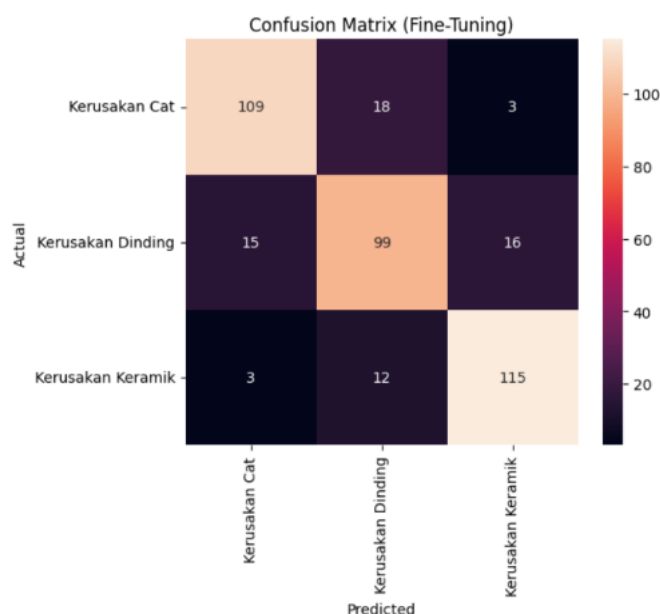
Table 2. Perbandingan Performa MobileNetV2 Sebelum dan Sesudah Fine-Tuning

Kondisi Model	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
MobileNetV2	82,05%	82,00%	82,00%	82,00%
MobileNetV2 + Fine-Tuning	82,82%	83,00%	83,00%	83,00%

Berdasarkan hasil tersebut, proses *fine-tuning* berhasil meningkatkan performa model secara keseluruhan. Walaupun peningkatan yang diperoleh tidak terlalu besar, hasil tersebut menunjukkan bahwa penyesuaian parameter pada lapisan akhir model mampu meningkatkan kemampuan klasifikasi terhadap dataset kerusakan rumah yang digunakan.



Gambar 7. Confusion Matrix Model MobileNetV2



Gambar 9. Confusion Matrix Model MobileNetV2 Setelah Fine-Tuning

Analisis *confusion matrix* menunjukkan bahwa model mampu mengenali sebagian besar data uji dengan benar pada masing-masing kategori kerusakan. Setelah dilakukan *fine-tuning*, kemampuan model dalam mengenali kerusakan keramik mengalami peningkatan yang cukup signifikan dibandingkan model sebelum *fine-tuning*.

Hasil Klasifikasi pada Sistem

Pengujian dilakukan dengan mengunggah beberapa contoh gambar kerusakan rumah ke dalam sistem website. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa model mampu mengenali kategori kerusakan dengan tingkat kepercayaan (*confidence score*) yang tinggi.

Table 3. Rekapitulasi Hasil Klasifikasi

Kelas Kerusakan	Hasil Prediksi	Confidence Score
Kerusakan Cat	Kerusakan Cat	98,32%
Kerusakan Dinding	Kerusakan Dinding	97,22%
Kerusakan Keramik	Kerusakan Keramik	82,02%

Hasil tersebut menunjukkan bahwa model mampu mengidentifikasi seluruh sampel pengujian sesuai dengan kategori sebenarnya. Tingkat kepercayaan tertinggi diperoleh pada kategori kerusakan cat sebesar 98,32%, sedangkan tingkat kepercayaan terendah terdapat pada kategori kerusakan keramik sebesar 82,02%. Meskipun demikian, seluruh hasil prediksi masih berada pada tingkat kepercayaan yang baik sehingga dapat digunakan sebagai dasar rekomendasi penugasan tukang pada sistem.

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian mencakup proses login, registrasi, unggah gambar, klasifikasi kerusakan, pengelolaan data pesanan, hingga rekomendasi tukang.

Table 4. Ringkasan Hasil Black Box Testing

Komponen yang Diuji	Hasil
Login Sistem	Valid
Registrasi Pengguna	Valid
Upload Gambar	Valid
Klasifikasi CNN	Valid
Rekomendasi Tukang	Valid
Pengelolaan Data	Valid
Laporan Sistem	Valid

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi antara website dan model CNN berhasil diimplementasikan dengan baik sehingga sistem siap digunakan sebagai media pendukung layanan jasa perbaikan rumah secara digital. Pengujian sistem juga memperlihatkan bahwa pengguna dapat memperoleh hasil klasifikasi secara otomatis dan rekomendasi tukang secara real-time melalui platform yang dikembangkan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) pada sistem jasa tukang berbasis website mampu memberikan solusi terhadap permasalahan identifikasi kerusakan rumah yang sebelumnya dilakukan secara manual. Temuan ini sejalan dengan konsep dasar *deep learning* yang menyatakan bahwa CNN memiliki kemampuan untuk mengekstraksi karakteristik visual suatu objek secara otomatis melalui proses pembelajaran berlapis (*layered learning process*) (Takhtkeshha et al., 2023). Kemampuan tersebut memungkinkan sistem mengenali pola-pola kerusakan pada citra rumah tanpa memerlukan proses identifikasi manual oleh tenaga ahli. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu mempercepat proses identifikasi kerusakan sekaligus meningkatkan konsistensi hasil klasifikasi (Yanni et al., 2025; Sonang et al., 2025).

Berdasarkan hasil pengujian, model *MobileNetV2* dengan *fine-tuning* menghasilkan tingkat *accuracy* sebesar 82,82%, lebih tinggi dibandingkan model CNN *from scratch* yang hanya mencapai 61,03%. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan *transfer learning* lebih efektif digunakan pada penelitian yang memiliki jumlah dataset terbatas. Model *MobileNetV2* telah memiliki bobot awal hasil pelatihan pada dataset skala besar sehingga mampu mengenali fitur visual secara lebih baik ketika diterapkan pada dataset kerusakan rumah. Hasil penelitian ini memperkuat temuan Gao et al., (2023) yang menyatakan bahwa arsitektur *MobileNetV2* mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi klasifikasi pada objek yang berkaitan dengan bangunan dan kondisi rumah.

Peningkatan performa model setelah dilakukan proses *fine-tuning* juga menunjukkan bahwa penyesuaian parameter pada lapisan akhir jaringan memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan klasifikasi. Meskipun peningkatan akurasi yang diperoleh relatif kecil, peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa model menjadi lebih adaptif terhadap karakteristik visual yang terdapat pada dataset penelitian (Listyalina et al.,

2022). Kondisi ini sesuai dengan teori *transfer learning* yang menjelaskan bahwa proses *fine-tuning* memungkinkan model mempelajari fitur-fitur yang lebih spesifik terhadap domain permasalahan yang sedang diteliti.

Jika dibandingkan dengan penelitian Saputra et al., (2023) mengenai klasifikasi kerusakan bangunan sekolah menggunakan CNN, penelitian ini memiliki kesamaan pada penggunaan citra digital sebagai sumber data utama untuk proses identifikasi kerusakan. Namun demikian, penelitian ini menawarkan kontribusi yang berbeda karena tidak hanya berfokus pada klasifikasi citra, tetapi juga mengintegrasikan hasil klasifikasi ke dalam sistem layanan jasa berbasis website yang dapat digunakan secara langsung oleh pengguna (Kaya, 2025). Dengan kata lain, penelitian ini tidak berhenti pada pengembangan model kecerdasan buatan, melainkan mengimplementasikan model tersebut ke dalam proses bisnis perusahaan jasa perbaikan rumah.

Kebaruan penelitian juga terlihat dari adanya fitur rekomendasi tukang berdasarkan hasil klasifikasi kerusakan yang diperoleh sistem. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, hasil klasifikasi umumnya hanya digunakan sebagai informasi identifikasi objek. Sementara itu, dalam penelitian ini hasil klasifikasi secara langsung dimanfaatkan sebagai dasar penentuan tenaga kerja yang sesuai dengan jenis kerusakan yang terdeteksi. Integrasi tersebut memberikan nilai tambah karena mampu mendukung proses pengambilan keputusan secara otomatis dan mempercepat pelayanan kepada pelanggan (Perez et al., 2019; Paneru, 2024).

Dari sisi implementasi praktis, sistem yang dikembangkan memberikan manfaat yang cukup signifikan bagi PT. Raja Dwiguna Semesta. Proses identifikasi kerusakan yang sebelumnya membutuhkan pemeriksaan awal secara manual kini dapat dilakukan melalui unggahan foto oleh pengguna (Zidan et al., 2024). Hal ini memungkinkan perusahaan mengurangi waktu respons, meningkatkan efisiensi operasional, serta mengoptimalkan proses penugasan tenaga kerja. Selain itu, sistem juga memberikan kemudahan bagi pelanggan karena mereka dapat memperoleh informasi awal mengenai jenis kerusakan rumah tanpa harus menunggu survei lapangan dari pihak perusahaan (Mulyo Nugroho et al., 2025; Tamayasa & Dewi, 2026).

Secara akademis, penelitian ini memperkaya kajian mengenai penerapan *Artificial Intelligence* dalam bidang konstruksi dan layanan perbaikan rumah. Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada klasifikasi objek bangunan, kerusakan jalan, atau penilaian kelayakan rumah (Elvitaria et al., 2024). Penelitian ini memperluas penerapan CNN ke dalam sistem layanan digital yang menghubungkan proses klasifikasi citra dengan mekanisme rekomendasi tenaga kerja. Oleh karena itu, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem cerdas lainnya yang menggabungkan teknologi pengolahan citra dengan layanan berbasis web (Patrick & Ramadhani, 2025).

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah dan variasi dataset yang digunakan masih terbatas pada tiga kategori utama kerusakan rumah, yaitu kerusakan cat, kerusakan dinding, dan kerusakan keramik (Wessner et al., 2023). Keterbatasan jumlah data dapat memengaruhi kemampuan model dalam mengenali variasi kerusakan yang lebih kompleks di lapangan. Kedua, penelitian hanya menggunakan satu pendekatan *transfer learning*, yaitu *MobileNetV2*, sehingga belum diketahui bagaimana performanya jika dibandingkan dengan arsitektur lain seperti *ResNet*, *EfficientNet*, atau *DenseNet*. Ketiga, sistem masih berbasis website dan belum dikembangkan ke dalam platform mobile yang memungkinkan akses yang lebih fleksibel bagi pengguna.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah jumlah dataset dan memperluas kategori kerusakan rumah agar model mampu menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Selain itu, penelitian mendatang dapat

melakukan perbandingan beberapa arsitektur *deep learning* guna memperoleh model yang paling optimal. Pengembangan aplikasi berbasis mobile dan integrasi dengan teknologi *real-time monitoring* juga dapat menjadi arah penelitian berikutnya untuk meningkatkan kualitas layanan dan pengalaman pengguna.

Secara keseluruhan, hasil penelitian membuktikan bahwa penerapan *Convolutional Neural Network* berbasis *MobileNetV2* pada sistem jasa tukang berbasis website mampu memberikan solusi yang efektif dalam proses identifikasi kerusakan rumah. Integrasi antara teknologi kecerdasan buatan dan sistem layanan digital tidak hanya meningkatkan akurasi klasifikasi, tetapi juga memberikan dampak nyata terhadap efisiensi operasional perusahaan serta kualitas pelayanan kepada masyarakat.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem jasa tukang berbasis website yang mengintegrasikan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan jenis kerusakan rumah secara otomatis. Sistem yang dibangun mampu mengatasi proses identifikasi kerusakan yang sebelumnya dilakukan secara manual dengan menyediakan mekanisme unggah citra dan analisis otomatis berdasarkan karakteristik visual kerusakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *MobileNetV2* dengan proses *fine-tuning* menghasilkan performa terbaik dengan tingkat *accuracy* sebesar 82,82%, sehingga layak diterapkan sebagai model klasifikasi pada sistem yang dikembangkan.

Selain mampu melakukan identifikasi kerusakan rumah secara otomatis, sistem juga berhasil menghubungkan hasil klasifikasi dengan fitur rekomendasi tukang yang sesuai berdasarkan kategori kerusakan yang terdeteksi. Implementasi tersebut memberikan kontribusi praktis dalam meningkatkan efisiensi operasional PT. Raja Dwiguna Semesta, mempercepat proses pelayanan, serta membantu pengguna memperoleh informasi awal mengenai kondisi kerusakan rumah secara lebih cepat dan akurat. Dari sisi akademis, penelitian ini memperkaya pengembangan penerapan teknologi *Artificial Intelligence* dan *deep learning* pada bidang layanan konstruksi dan perbaikan rumah melalui integrasi antara klasifikasi citra dan sistem layanan digital berbasis website.

Meskipun menunjukkan hasil yang baik, penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada jumlah kategori kerusakan dan variasi dataset yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan dataset, menambahkan kategori kerusakan yang lebih beragam, serta membandingkan performa berbagai arsitektur *deep learning* lainnya guna memperoleh hasil klasifikasi yang lebih optimal. Pengembangan sistem ke platform mobile dan integrasi dengan teknologi layanan berbasis *real-time* juga dapat menjadi alternatif pengembangan di masa mendatang untuk meningkatkan kualitas layanan dan pengalaman pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pamulang, Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer, PT. Raja Dwiguna Semesta, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, fasilitas, dan kesempatan selama proses penelitian ini berlangsung. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada A. Nurul Anwar selaku dosen pembimbing atas arahan, masukan, dan bimbingan yang diberikan sehingga penelitian dan penyusunan artikel ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak menjadi kontribusi yang sangat berarti dalam keberhasilan pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- Alkarkhi, M., Idris, N. H., & Abd Rahman, M. Z. (2025). Integration of deep learning with superpixel segmentation for automated assessment of building damage following disasters: a case study of port of Beirut explosion. *International Journal of Remote Sensing*, 46(24). <https://doi.org/10.1080/01431161.2025.2583603>
- Birgani, S. A., Zadeh, S. S., Davari, D. D., & Ostovar, A. (2024). Deep Learning Applications for Analysing Concrete Surface Cracks. *International Journal of Applied Data Science in Engineering and Health*, 1(2).
- Elvitaria, L., Ahmad Shaubari, E. F., Samsudin, N. A., Ahmad Khalid, S. K., Salamun, Sari, I. P., Indra, Z., & Rudiansyah. (2024). A Data-Driven Approach for Batik Pattern Classification using Convolutional Neural Networks (CNN). *Semarak International Journal of Electronic System Engineering*, 4(1). <https://doi.org/10.37934/sijese.4.1.2230a>
- Gao, A., Geng, A. J., Song, Y. P., Ren, L. L., Zhang, Y., & Han, X. (2023). Detection of maize leaf diseases using improved MobileNet V3-small. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 16(3). <https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20231603.7799>
- Kalantar, B., Ueda, N., Al-Najjar, H. A. H., & Halin, A. A. (2020). Assessment of convolutional neural network architectures for earthquake-induced building damage detection based on pre-and post-event orthophoto images. *Remote Sensing*, 12(21). <https://doi.org/10.3390/rs12213529>
- Kaya, A. Y. (2025). Detection of Structural Damage After an Earthquake Using GIS and Remote Sensing Methods. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 13(3). <https://doi.org/10.24925/turjaf.v13i3.688-696.7474>
- Khule, R., Wakodikar, K., Domde, M., Landge, K., & Bisen, V. (2025). Image based breed recognition system for Cattle and buffalo using deep learning. *International Research Journal of Engineering and Technology*.
- Kurniadi, D., Abdul Latif, A., Mulyani, A., & Aulawi, H. (2025). Benchmarking YOLOv8 Variants with Transfer Learning for Real-Time Detection and Classification of Road Cracks and Potholes. *Jurnal RESTI*, 9(4). <https://doi.org/10.29207/resti.v9i4.6710>
- Listyalina, L., Buyung, I., Munir, A. Q., Mustiadi, I., & Dharmawan, D. A. (2022). Conv-Tire: Tire Condition Assessment using Convolutional Neural Networks. *Telematika*, 19(3). <https://doi.org/10.31315/telematika.v19i3.7697>
- Mulyo Nugroho, A., Mustafidah, H., & Ayu Fitriani, M. (2025). Perbandingan MobileNetV2, DenseNet121, InceptionV3, dan Xception pada Klasifikasi Citra Panel Surya Bersih dan Berdebu. *Jurnal Riset Komputer*, 12(4).
- Paneru, B. (2024). Analysis of Convolutional Neural Network-based Image Classifications: A Multi-Featured Application for Rice Leaf Disease Prediction and Recommendations for Farmers. *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, 6(3). <https://doi.org/10.35882/ijeeemi.v6i3.4>
- Patrick, J., & Ramadhani, S. R. (2025). Mobile-Based Multi-Output Animal Taxonomy Classification Using CNN with Edge and Cloud Deployment. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 9(5). <https://doi.org/10.30871/jaic.v9i5.10780>
- Perez, H., Tah, J. H. M., & Mosavi, A. (2019). Deep learning for detecting building defects using convolutional neural networks. *Sensors (Switzerland)*, 19(16). <https://doi.org/10.3390/s19163556>
- Qur'ani, H. T., & Bahri, S. (2025). Optimalisasi Model Convolutional Neural Network dengan Arsitektur MobileNetV2 Pada Sistem Otomatis Deteksi Penyakit Tanaman Jagung Berdasarkan Citra Daun. *Simpatik: Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*, 5(2).
- Rizki, A. M., & Marina, N. (2019). Klasifikasi Kerusakan Bangunan Sekolah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Dengan Pre-Trained Model

- Vgg-16. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 24(3). <https://doi.org/10.35760/tr.2019.v24i3.2396>
- Rizky Pratama, M. H., Akrom, M., Santosa, A. P., Rosyid, M. R., & Mawaddah, L. (2025). Klasifikasi Otomatis Korosi Menggunakan Convolutional Neural Network dan Transfer Learning dengan Model MobileNetV2. *Jurnal Algoritma*, 22(1). <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-1.2182>
- Saputra, A. D., Hindarto, D., & Santoso, H. (2023). Disease Classification on Rice Leaves using DenseNet121, DenseNet169, DenseNet201. *Sinkron*, 8(1). <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i1.11906>
- Sonang, S., Yuhandri, Y., & Tajuddin, M. (2025). Hybrid CNN Approach for Post-Disaster Building Damage Classification Using Satellite Imagery. *Journal of Applied Data Sciences*, 6(4). <https://doi.org/10.47738/jads.v6i4.931>
- Sumiranto, R. A., Daniati, I. M., Tasia, A., Informatika, T., Teknik, F., Nusantara, U., & Kediri, P. (2024). Klasifikasi Tingkat Kerusakan Kayu Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sains*, 3.
- Takhtkeshha, N., Mohammadzadeh, A., & Salehi, B. (2023). A Rapid Self-Supervised Deep-Learning-Based Method for Post-Earthquake Damage Detection Using UAV Data (Case Study: Sarpol-e Zahab, Iran). *Remote Sensing*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/rs15010123>
- Tamayasa, K. A., & Dewi, L. J. E. (2026). Analisis Perbandingan Model Arsitektur Mobilenetv2 Dan Efficientnetb3 Dalam Klasifikasi Penyakit Daun Jagung. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 14(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v14i1.8624>
- Turan, O. T., Kaya, H., Taskin, G., Cinar, T., & Ilki, A. (2025). A structural damage ranking using ConvNeXt for post-earthquake image classification. *Arabian Journal for Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s13369-025-10279-7>
- Vankudothu, K., & Bukaita, W. (2025). Quantitative Analysis of Crack Growth and Severity in Reinforced Concrete Structures Using Deep Learning and Computer Vision. *American Journal of Traffic and Transportation Engineering*, 10(6). <https://doi.org/10.11648/j.ajtte.20251006.12>
- Wessner, R. N., Frozza, R., Duarte da Silva Bagatini, D., & Molz, R. F. (2023). Recognition of weeds in corn crops: System with convolutional neural networks. *Journal of Agriculture and Food Research*, 14. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100669>
- Yanni, R. R. P., Mardhiyah, I., Irawati, D. C., Kosasih, R., & Sari, D. P. (2025). Perbandingan Klasifikasi Kerusakan Jalan Model Cnn Vgg19 Dan Resnet50. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 30(1). <https://doi.org/10.35760/ik.2025.v30i1.14230>
- Zheng, L., Zheng, J., Chen, Y., Zheng, Y., Lao, W., & Chen, S. (2025). Gray Brick Wall Surface Damage Detection of Traditional Chinese Buildings in Macau: Damage Quantification and Thermodynamic Analysis Method via YOLOv8 Technology. *Applied Sciences (Switzerland)*, 15(12). <https://doi.org/10.3390/app15126665>
- Zidan, A., Rahman, M. F., & Puspita Sari, A. (2024). Pemanfaatan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Dengan Arsitektur MobileNetV2 Untuk Penilaian Kelayakan Rumah. *ALINIER: Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 5(2). <https://doi.org/10.36040/aliner.v5i2.11061>