

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *MACHINE LEARNING* DALAM MEMPREDIKSI KERUSAKAN LAPTOP MENGGUNAKAN METODE *RANDOM FOREST* (STUDI KASUS: BARAKA SERVICE DEPOK)

Tiara Ulfiah¹, Anis Mirza²

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

Email: ¹tiaraulfiah@gmail.com, ²dosen00289@unpam.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Received October 14, 2025

Revised October 24, 2025

Accepted November 04, 2025

Laptops are essential electronic devices widely used in academic and professional activities; however, they are often prone to damage due to intensive usage. Manual damage identification by technicians is time-consuming and prone to human error. This research aims to develop a laptop damage prediction system based on machine learning using the Random Forest method. The dataset was obtained from Baraka Service Depok, containing information such as year of purchase, daily crash frequency, overheat frequency, symptoms, and types of damage. The research process includes data preprocessing, model training, and web-based system implementation. The results show that the Random Forest model achieved an accuracy of 95% with stable performance in recognizing various types of laptop damage. The developed system proved effective in assisting technicians by accelerating the diagnostic process and improving work efficiency.

Keywords: *Machine Learning, Random Forest, Laptop Damage Prediction, Baraka Service Depok*

Corresponding Author:

Suttichai Premrudeeprechacharn

Email: suttichai@mail.com



This is an open access article under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

Laptop merupakan perangkat elektronik yang berperan penting dalam kegiatan akademik dan profesional, namun kerusakannya sering terjadi akibat penggunaan intensif. Proses identifikasi kerusakan secara manual oleh teknisi membutuhkan waktu lama dan rentan kesalahan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem prediksi kerusakan laptop berbasis *machine learning* menggunakan metode *Random Forest*. Dataset diperoleh dari Baraka Service Depok yang berisi data tahun pembelian, *crash* per hari, frekuensi *overheat*, gejala, dan jenis kerusakan. Proses penelitian meliputi pra-pemrosesan data, pelatihan model, dan implementasi sistem berbasis *web*. Hasil menunjukkan model *Random Forest* mampu mencapai akurasi 95% dengan performa stabil dalam mengenali berbagai jenis kerusakan laptop. Sistem yang dikembangkan terbukti efektif membantu teknisi dalam mempercepat proses diagnosis dan meningkatkan efisiensi kerja.

Kata kunci: Baraka Service Depok, *Machine Learning*, Prediksi Kerusakan Laptop, *Random Forest*

1. PENDAHULUAN

Laptop merupakan perangkat komputer portabel yang dirancang dengan ukuran yang ringkas dan mudah dibawa ke berbagai tempat. Berbeda dengan komputer desktop, laptop memiliki seluruh komponen utama yang terintegrasi dalam satu unit sehingga lebih praktis dan efisien untuk digunakan. Keunggulan tersebut menjadikan laptop sebagai pilihan utama bagi pengguna yang membutuhkan fleksibilitas tinggi dalam bekerja maupun belajar di berbagai lingkungan (Syahputra, 2022).

Peningkatan intensitas penggunaan laptop menyebabkan risiko kerusakan perangkat semakin tinggi, baik pada perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*). Kerusakan tersebut dapat berdampak pada terganggunya produktivitas pengguna dan membutuhkan penanganan cepat serta tepat. Namun, proses identifikasi kerusakan yang dilakukan secara manual oleh teknisi sering kali memerlukan waktu yang lama.

Baraka Service Depok, sebagai salah satu penyedia layanan perbaikan laptop, menghadapi tantangan serupa dalam menentukan jenis kerusakan perangkat secara cepat dan akurat. Proses analisis kerusakan yang masih bergantung pada intuisi teknisi dinilai kurang efisien. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi berbasis teknologi yang mampu membantu teknisi dalam melakukan diagnosis secara otomatis dan efisien.

Teknologi *machine learning* hadir sebagai solusi potensial untuk mengatasi permasalahan tersebut. *Machine learning* memungkinkan sistem komputer mempelajari pola dari data historis sehingga mampu membuat keputusan atau prediksi. Salah satu algoritma yang banyak digunakan untuk keperluan klasifikasi dan prediksi adalah *Random Forest*, karena kemampuannya dalam menangani data yang kompleks dan memberikan hasil yang stabil.

Algoritma *Random Forest* termasuk ke dalam teknik *ensemble learning*, di mana model dibangun dari sekumpulan *decision tree* yang bekerja secara bersamaan. Setiap pohon keputusan akan menghasilkan prediksi, dan hasil akhir ditentukan berdasarkan mayoritas suara (*majority voting*) dari seluruh pohon tersebut. Keunggulan utama metode ini terletak pada kemampuannya mengurangi risiko *overfitting* serta mempertahankan akurasi yang tinggi meskipun digunakan pada data yang heterogen (Ibnu Afdhal dkk., 2022).

Melalui penerapan algoritma ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi kerusakan laptop berbasis *machine learning* menggunakan metode *Random Forest*. Sistem ini diharapkan mampu membantu teknisi dalam menganalisis jenis kerusakan laptop secara cepat dan tepat, sehingga proses perbaikan dapat dilakukan lebih efisien dan akurat. Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat menjadi acuan untuk pengembangan sistem serupa pada bidang layanan teknis di masa mendatang.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan topik penelitian implementasi metode *Random Forest* untuk memprediksi kerusakan laptop. Penelitian yang dilakukan oleh Stephanica Getrudis Inaconta Sadipun dan I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra (2023) berjudul "*Analisis Algoritma Random Forest dalam Memprediksi Penyakit Jantung Koroner*" bertujuan untuk menganalisis kemampuan algoritma *Random Forest* dalam mendeteksi penyakit jantung koroner. Penelitian ini menggunakan dataset kesehatan dari situs *Kaggle* dan menerapkan tahapan *preprocessing*, pemodelan, serta evaluasi menggunakan metrik akurasi dan *confusion matrix*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma

Random Forest mampu mencapai akurasi sebesar 91%, dengan hasil pelatihan yang stabil serta tingkat kesalahan prediksi yang rendah.

Penelitian lain dilakukan oleh Ilham Kurniawan, Duwi Cahya Putri Buani, Abdussomad, Widya Apriliah, dan Rizal Amegia Saputra (2023) dengan judul “*Implementasi Algoritma Random Forest untuk Menentukan Penerima Bantuan Raskin.*” Penelitian ini mengembangkan model klasifikasi menggunakan pendekatan CRISP-DM untuk menentukan penerima bantuan sosial dengan tingkat ketepatan yang tinggi. Dalam pengujian, algoritma *Random Forest* menghasilkan akurasi sebesar 97,26%, dengan *precision* dan *recall* masing-masing mencapai 97%, menunjukkan performa model yang sangat baik.

Selanjutnya, penelitian oleh Nuru Aini, Muchamad Arif, Irka Tri Agustin, dan Zulfah Binti Toyibah (2024) dengan judul “*Implementasi Algoritma Random Forest untuk Klasifikasi Bidang MSIB di Prodi Pendidikan Informatika*” menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* juga efektif digunakan dalam klasifikasi multi-kelas. Penelitian tersebut menggunakan dataset nilai akademik mahasiswa untuk menentukan bidang MSIB yang sesuai, dengan hasil akurasi sebesar 80% dan *recall* sebesar 82%. Temuan ini membuktikan bahwa *Random Forest* mampu memberikan hasil klasifikasi yang akurat pada data yang variatif.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan menerapkan algoritma *machine learning Random Forest* untuk memprediksi jenis kerusakan laptop berdasarkan data gejala dan kondisi perangkat. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan pengujian langsung terhadap kinerja model pada data nyata dari Baraka Service Depok. Algoritma *Random Forest* termasuk dalam teknik *ensemble learning*, di mana model membangun banyak pohon keputusan (*decision trees*) yang dilatih pada subset data dan fitur yang berbeda. Setiap pohon menghasilkan keputusan independen, dan hasil akhir diperoleh melalui mekanisme *majority voting*, yaitu pemilihan kelas dengan suara terbanyak dari seluruh pohon. Pendekatan ini membuat *Random Forest* lebih stabil, tahan terhadap *overfitting*, dan mampu memberikan prediksi yang akurat pada data dengan banyak variabel.

Data yang digunakan bersumber dari file dataset `kerusakan_laptop.csv`, berisi atribut tahun pembelian, jumlah *crash* per hari, frekuensi *overheat*, daftar gejala, serta label target berupa jenis kerusakan (misalnya RAM, Harddisk, atau Motherboard). Sebelum pelatihan, dilakukan proses pra-pemrosesan untuk memastikan kualitas data. Tahapan ini mencakup pembersihan data tidak lengkap, normalisasi teks pada kolom gejala, konversi nilai *overheat* menjadi numerik (0–2), serta penerapan *one-hot encoding* untuk gejala dan *LabelEncoder* untuk label kerusakan. Langkah ini menghasilkan dataset yang bersih, konsisten, dan siap dipelajari oleh model.

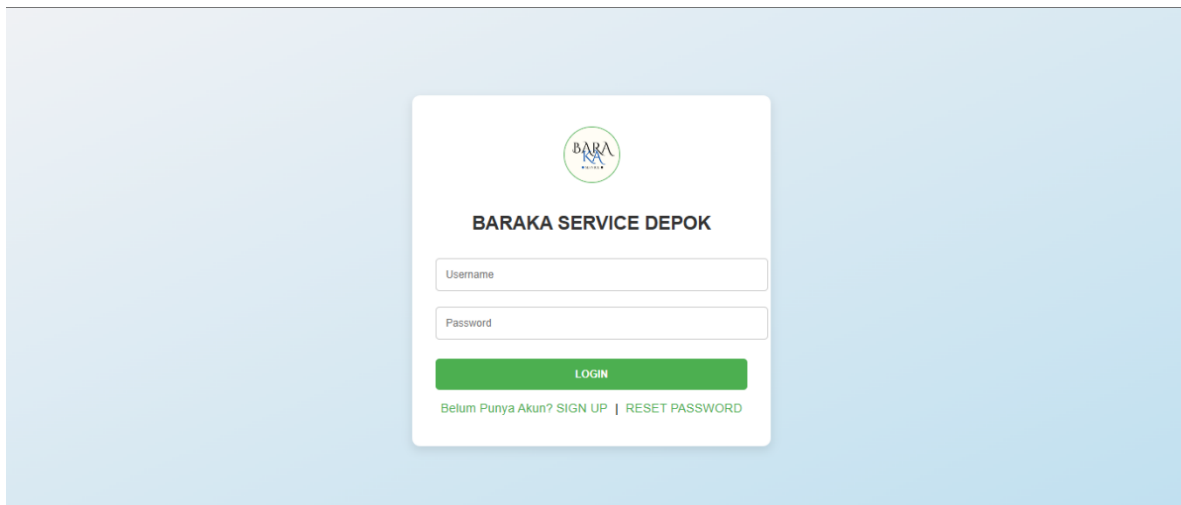
Tahap pelatihan model dilakukan dengan parameter utama $n_estimators = 100$ dan $random_state = 42$. Parameter $n_estimators$ menentukan jumlah pohon keputusan dalam hutan, yang semakin besar nilainya akan meningkatkan kestabilan hasil namun membutuhkan waktu komputasi lebih lama. Sementara itu, $random_state$ menjaga konsistensi hasil pelatihan agar model dapat direproduksi dengan hasil yang sama pada setiap eksekusi. Selama pelatihan, setiap pohon memilih subset acak data (*bootstrap sampling*) dan subset fitur yang berbeda untuk membentuk struktur keputusan yang unik. Dengan cara ini, model belajar mengenali pola kerusakan dari berbagai sudut pandang data, sehingga hasil prediksi lebih akurat dan general.

Model yang telah dilatih kemudian disimpan dalam file `model.pkl` agar dapat digunakan kembali tanpa perlu pelatihan ulang setiap kali aplikasi dijalankan. Model ini diintegrasikan ke dalam aplikasi *web* berbasis Python (Flask) dan PHP (XAMPP), di mana teknisi dapat memasukkan data pelanggan serta gejala kerusakan untuk memperoleh hasil prediksi secara otomatis.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

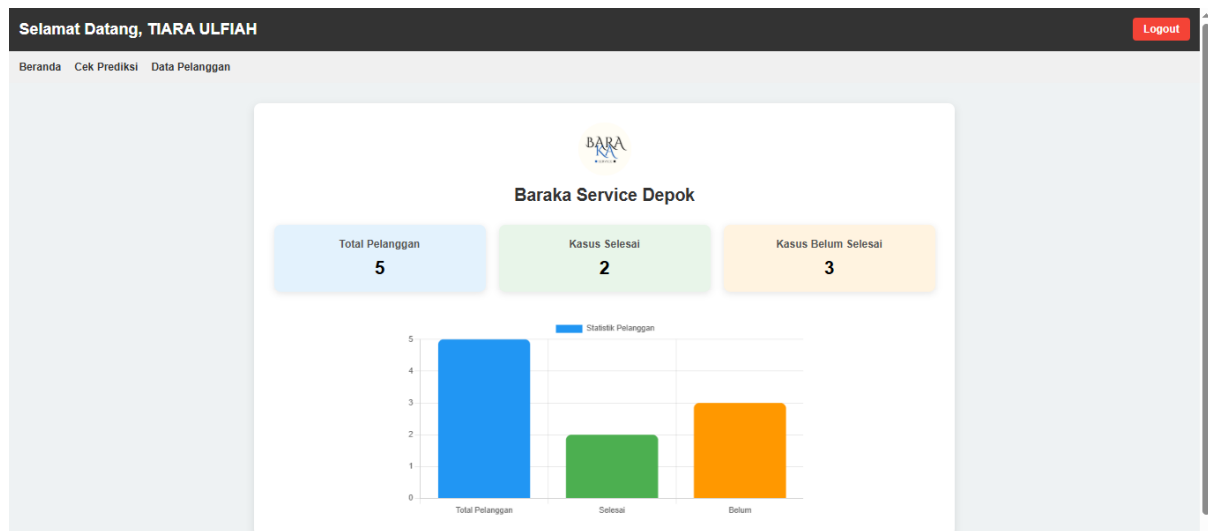
Penelitian ini menghasilkan sistem prediksi kerusakan laptop berbasis *machine learning* menggunakan algoritma *Random Forest*, yang diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web untuk studi kasus di Baraka Service Depok. Sistem ini dirancang untuk membantu teknisi dalam menganalisis kerusakan laptop secara cepat dan akurat berdasarkan data gejala yang diinputkan. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan mengintegrasikan Python sebagai pemroses model *machine learning* dan PHP sebagai antarmuka *web*, serta *database* MySQL untuk penyimpanan data pelanggan. Seluruh sistem dioperasikan menggunakan XAMPP pada perangkat dengan prosesor AMD Ryzen 5 5600H, RAM 8 GB, dan sistem operasi Windows 11.

Aplikasi yang dikembangkan terdiri dari empat komponen utama yang saling terhubung. Pertama, halaman *login*, digunakan oleh teknisi untuk masuk ke sistem dengan memasukkan *username* dan *password*. Sistem akan melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan, dan jika berhasil, teknisi diarahkan ke halaman utama.



Gambar 1. Halaman *Login* Aplikasi Prediksi Kerusakan Laptop

Setelah berhasil masuk, teknisi diarahkan ke halaman *dashboard* yang menampilkan ringkasan informasi seperti jumlah pelanggan, jumlah kasus selesai, dan jumlah kasus yang belum ditangani. Halaman ini juga berfungsi sebagai pusat navigasi untuk menuju fitur utama, seperti Cek Prediksi dan Data Pelanggan.



Gambar 2. Halaman *Dashboard* Sistem Prediksi Kerusakan Laptop

Fitur utama sistem terdapat pada halaman Cek Prediksi, di mana teknisi dapat menginput data pelanggan, tahun pembelian, jumlah *crash* per hari, frekuensi *overheat*, serta memilih gejala laptop. Setelah data dimasukkan, sistem akan memproses data tersebut menggunakan model *machine learning* yang telah dilatih untuk menampilkan hasil prediksi jenis kerusakan. Hasil prediksi ini langsung tersimpan ke *database*.

Gambar 3. Halaman Cek Prediksi

Hasil prediksi yang tersimpan dapat dilihat pada halaman Data Pelanggan, yang menampilkan tabel berisi informasi lengkap pelanggan beserta hasil analisis sistem. Tabel ini memuat data seperti nama pelanggan, nomor *handphone*, tahun pembelian, frekuensi *overheat*, gejala, jenis kerusakan, serta status pengerjaan. Teknisi dapat memperbarui, menghapus, atau mencari data pelanggan sesuai kebutuhan.

Data Pelanggan

Nama	Nomor HP	Tahun Pembelian	Crash per Hari	Overheat	Gejala	Jenis Kerusakan	Status	Tanggal Prediksi	Tanggal Selesai	Aksi
Cici Jesyln	08121087444	2021	1	Jarang	gagal booting	Power Supply	Belum	22-09-2025	-	Edit Hapus
ANA RAHMAWATI	0818521426	2020	1	Jarang	cepat panas	Fan	Belum	22-09-2025	-	Edit Hapus
Sissy Seliana	0852145212	2024	1	Tidak Pernah	crash acak	RAM	Belum	19-09-2025	-	Edit Hapus

Gambar 4. Halaman Data Pelanggan

Selain pelatihan utama model menggunakan dataset awal, penelitian ini juga mengembangkan mekanisme pembelajaran gejala baru untuk menjaga agar sistem tetap adaptif terhadap data kerusakan yang belum pernah ditemukan sebelumnya. Proses ini dilakukan melalui halaman Gejala Baru pada aplikasi *web*, di mana teknisi dapat menambahkan data gejala yang tidak tersedia dalam daftar awal ketika melakukan analisis kerusakan laptop.

Setiap data gejala baru yang disimpan akan otomatis tersimpan ke dalam tabel *gejala_baru* pada *database*. Dalam tahap selanjutnya, data baru tersebut akan diolah dan ditambahkan ke dalam file *dataset_kerusakan_laptop.csv*, kemudian dilakukan pelatihan ulang (*retraining*) model *Random Forest* untuk meningkatkan kemampuan prediksi terhadap gejala yang sebelumnya belum dikenali.

Input & Data Gejala Baru

Pilih Laptop (Pelanggan - Tahun Pembelian):

Gejala Baru (pisahkan dengan koma):

Jenis Kerusakan (opsional):

No	Nama Pelanggan	No HP	Tahun Pembelian	Crash / Hari	Frekuensi Overheat	Gejala Baru	Jenis Kerusakan	Tanggal Input	Aksi
1	KIRANA AULIA	08185214263	2021	3	Sering	artifak di layar, baterai cepat habis, virus	unknown	2025-09-20 15:08:13	

Gambar 5. Halaman Gejala Baru

Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk belajar secara berkelanjutan dari pengalaman teknisi di lapangan. Dengan adanya mekanisme pembaruan dataset, model dapat beradaptasi terhadap jenis kerusakan baru seiring bertambahnya variasi data yang dikumpulkan. Proses

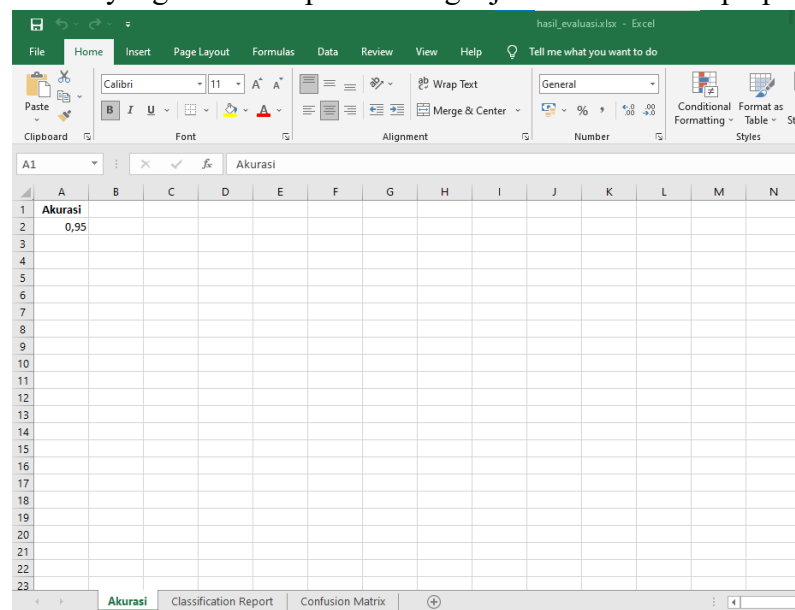
retraining ini masih dilakukan dengan bantuan kode program Python di tahap awal, namun ke depannya dapat diotomatisasi dengan menambahkan tombol khusus pada antarmuka *web* untuk melakukan pelatihan ulang secara langsung.

Tahapan pelatihan model dilakukan dengan menyiapkan data dari file `dataset_kerusakan_laptop.csv`, yang berisi riwayat kondisi laptop, daftar gejala, serta jenis kerusakan yang telah teridentifikasi. Data ini melalui proses pra-pemrosesan untuk menjaga kualitas dan konsistensi. Tahapan tersebut meliputi penghapusan data tidak lengkap, normalisasi teks menjadi huruf kecil, konversi nilai frekuensi *overheat* ke bentuk numerik, serta penerapan *one-hot encoding* pada kolom gejala. Label target jenis kerusakan dikonversi menjadi angka dengan *Label Encoder* agar dapat diproses oleh algoritma *Random Forest*.

Proses pelatihan model dilakukan menggunakan kode program Python, di mana algoritma *Random Forest* diimplementasikan dengan parameter $n_estimators = 100$ dan $random_state = 42$. Parameter $n_estimators$ menentukan jumlah pohon keputusan (*decision trees*) yang dibangun model, sedangkan $random_state$ menjaga konsistensi hasil pelatihan agar dapat direproduksi. Setelah pelatihan selesai, model disimpan dalam file `model.pkl`, sementara daftar fitur yang digunakan disimpan dalam `fitur_model.csv`. Kedua file ini memungkinkan sistem melakukan prediksi secara langsung tanpa perlu pelatihan ulang setiap kali dijalankan.

Tahapan evaluasi model juga dilakukan melalui kode program Python untuk mengukur kinerja algoritma dalam memprediksi kerusakan laptop. Evaluasi menghasilkan tiga keluaran utama, yaitu *akurasi*, *classification report*, dan *confusion matrix*. Seluruh hasil evaluasi ini disimpan secara otomatis dalam file Excel (`hasil_evaluasi.xlsx`), sehingga memudahkan proses dokumentasi dan analisis lanjutan.

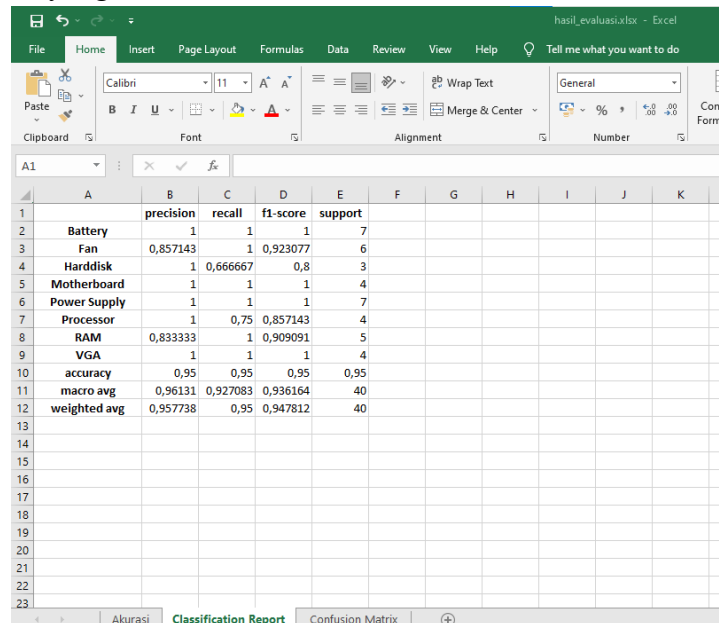
Hasil pengujian menunjukkan bahwa model *Random Forest* memiliki tingkat akurasi sebesar 95%, artinya dari 100 data uji, sebanyak 95 data berhasil diprediksi dengan benar. Nilai akurasi yang tinggi ini menunjukkan bahwa model mampu mengenali pola gejala dengan sangat baik serta memberikan hasil yang konsisten pada berbagai jenis kerusakan laptop.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Akurasi													
2	0,95													
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														

Gambar 6. Akurasi Model *Random Forest*

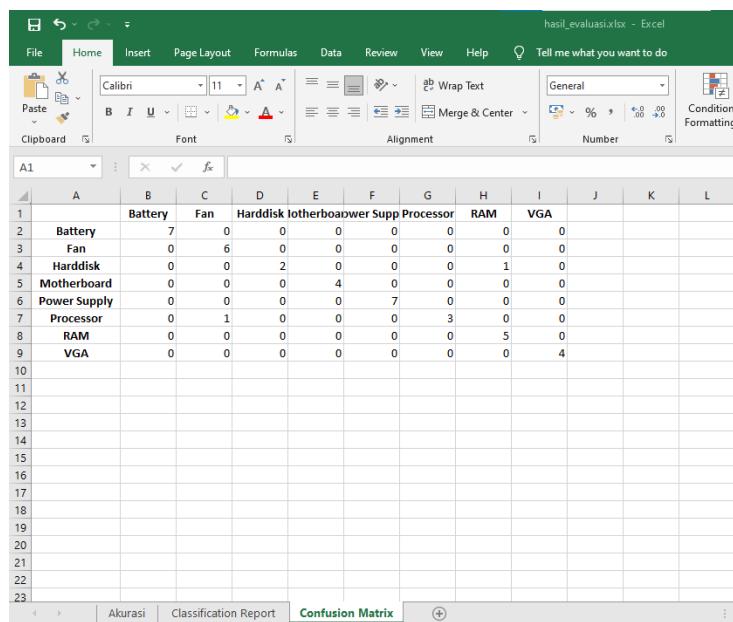
Selain itu, hasil *classification report* memperlihatkan nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* untuk setiap kelas kerusakan. Beberapa kelas seperti *Battery* dan *Power Supply* memperoleh nilai sempurna (1.0) untuk ketiga metrik tersebut, menandakan kemampuan model dalam memprediksi secara presisi. Namun, kelas *Harddisk* menunjukkan *recall* sebesar 0,67, yang menunjukkan masih adanya sebagian kecil data yang salah klasifikasi.



	precision	recall	f1-score	support
Battery	1	1	1	7
Fan	0,857143	1	0,923077	6
Harddisk	1	0,666667	0,8	3
Motherboard	1	1	1	4
Power Supply	1	1	1	7
Processor	1	0,75	0,857143	4
RAM	0,833333	1	0,909091	5
VGA	1	1	1	4
accuracy	0,95	0,95	0,95	0,95
macro avg	0,96131	0,927083	0,936164	40
weighted avg	0,957738	0,95	0,947812	40

Gambar 7. *Classification Report*

Hasil *confusion matrix* memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan distribusi hasil prediksi benar dan salah antar kelas. Sebagian besar data berhasil diklasifikasikan dengan benar, sedangkan kesalahan terjadi pada kelas dengan jumlah data sedikit atau gejala yang mirip antar kategori.



	Battery	Fan	Harddisk	Motherboard	Power Supply	Processor	RAM	VGA
Battery	7	0	0	0	0	0	0	0
Fan	0	6	0	0	0	0	0	0
Harddisk	0	0	2	0	0	0	1	0
Motherboard	0	0	0	4	0	0	0	0
Power Supply	0	0	0	0	7	0	0	0
Processor	0	1	0	0	0	3	0	0
RAM	0	0	0	0	0	0	5	0
VGA	0	0	0	0	0	0	0	4

Gambar 8. *Confusion Matrix*

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa penerapan algoritma *Random Forest* mampu memberikan hasil prediksi yang akurat dan stabil dalam mendeteksi jenis kerusakan laptop. Integrasi model ke dalam sistem berbasis *web* menjadikan proses diagnosis lebih cepat dan efisien dibandingkan metode manual. Sistem ini tidak hanya membantu teknisi dalam menganalisis kerusakan, tetapi juga menyimpan hasil prediksi untuk dokumentasi dan pembelajaran model di masa mendatang. Dengan pengumpulan data tambahan secara berkelanjutan, akurasi model diharapkan akan terus meningkat sehingga sistem dapat berkembang menjadi alat bantu cerdas dalam layanan perbaikan perangkat laptop.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan algoritma *Random Forest* untuk memprediksi kerusakan laptop dengan akurasi mencapai 95%, sehingga mampu membantu teknisi dalam menganalisis jenis kerusakan secara cepat dan efisien tanpa pemeriksaan manual. Model yang dibangun menunjukkan performa stabil meskipun terdapat keterbatasan data pada beberapa kelas seperti *Harddisk* dan *Processor*. Aplikasi berbasis *web* yang dikembangkan juga terbukti efektif dalam mempercepat proses identifikasi dan pendataan pelanggan. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar jumlah data pelatihan diperbanyak serta ditambahkan fitur *retraining* otomatis, penambahan gejala baru langsung dari *web*, dan autentikasi *e-mail* guna meningkatkan akurasi, kemudahan penggunaan, serta keamanan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

1. Afdhal, I., et al. (2022). Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Analisis Sentimen Komentar Di YouTube Tentang Islamofobia. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, 122 - 130.
2. Aini, N., et al. (2024). Implementasi Algoritma Random Forest untuk Klasifikasi Bidang MSIB di Prodi Pendidikan Informatika. *JURNAL INFORMATIKA*, 11 – 15.
3. Ainun, S., Munyarif, M., & Sam'an, M. (2023). Sistem klasifikasi tahu non-formalin menggunakan metode random forest. *Jurnal Komputer dan Teknologi Informasi*, 32 – 47.
4. Akbar, I., S. & Haryanti, T. (2021). PENGEMBANGAN ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM DATABASE TOKO ONLINE IRA SURABAYA. *Jurnal Ilmiah Computing Insight*, 28 - 35.
5. Akbar, R. & Rahman, A. (2020). Pembuatan Aplikasi Web dan Mobile Untuk Sistem Informasi Pengelolaan Aset dengan QR Code (Studi Kasus: PT Kereta Api Indonesia (Persero) Divisi Regional II Sumatera Barat). *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 129 - 138.
6. Alfarizi, M. R. S., et al. (2023). PENGGUNAAN PYTHON SEBAGAI BAHASA PEMROGRAMAN UNTUK MACHINE LEARNING DAN DEEP LEARNING. *Karimah Tauhid*.
7. Amaliah, S., Nusrang, M., & Aswi. (2022). Penerapan Metode Random Forest Untuk Klasifikasi Varian Minuman Kopi Di Kedai Kopi Konijiwa Bantaeng. *Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 121 - 127.
8. Andani, M., Salamudin., & Hendrayudi. (2021). SISTEM INFORMASI PELAYANAN KEPENDUDUKAN DESALECAH BERBASIS WEB MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL. *Jurnal Sistem Informasi Mahakarya*, 15 - 27.
9. Dahri, S., et al. (2021). Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Laptop untuk Membantu Menemukan Masalah Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 268 - 273.
10. Destriana, R., et al. (2021). DIAGRAM UML DALAM MEMBUAT APLIKASI ANDROID FIREBASE "STUDI KASUS APLIKASI BANK SAMPAH". Yogyakarta: DEEPUBLISH.
11. Fujijama Diapoldo Silalahi, S. M. (2022). Manajemen Database MySQL (Structured Query Language). Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.

12. Getrudis Inconta, S.S., & Anom Cahyadi Putra, I.G.N. (2023). Analisis Algoritma Random Forest Dalam Memprediksi Penyakit Jantung Koroner. *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana*, 757 - 764.
13. Gustri Wardhana, R., Wang, G., & Sibuea, F. (2023). PENERAPAN MACHINE LEARNING DALAM PREDIKSI TINGKAT KASUS PENYAKIT DI INDONESIA. *Journal of Information System Management (JOISM)*, 40 - 45.
14. Harmita, D., & Noer Aly, H. (2023). IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN DAN TUJUAN KURIKULUM. *Jurnal Multilingual*, 114 - 119.
15. Ihramsyah, dkk. (2023). Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Penjualan Makanan Cepat Saji Berbasis Web Studi Kasus Kedai Cheese.Box. *Jurnal Widya*, 117 - 139.
16. Kurniawan, I., et al. (2023). IMPLEMENTASI ALGORITMA RANDOM FOREST UNTUK MENENTUKAN PENERIMA BANTUAN RASKIN. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 421 - 428.
17. Muhammad Sholikhhan, S. M. (2022). HTML, CSS dan Javascript. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
18. Nawassyarif, Yunanri, W., & Shalihin, A. (2021). RANCANG BANGUN APLIKASI PERCETAKAN TIGA BERSAUDARA BERBASIS WEB DENGAN METODE WATERFALL. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, 354 - 361.
19. Ningsih, K. S., Aruan, N. J., & Siahaan, A. T. A. A. (2022). APLIKASI BUKU TAMU MENGGUNAKAN FITUR KAMERA DAN AJAX BERBASIS WEBSITE PADA KANTOR DISPORA KOTA MEDAN. *Jurnal Sains, Informatika, dan Tekonologi*, 94 - 99.
20. Pahlevi, O. A. (2023). Implementasi Algoritma Klasifikasi Random Forest Untuk Penilaian Kelayakan Kredit. *Jurnal Infortech*, 71 - 76.
21. Pratama, E., B. & Saparingga, U. (2021). Pemodelan UML Sistem Informasi Administrasi Kependudukan Untuk Kantor Desa. *Jurnal Ilmiah MEDIA SISFO*, 107 - 118.
22. Rahayu, W. I., et al. (2023). IMPLEMENTASI FRAMEWORK LARAVEL PADA PERANCANGAN APLIKASI SISTEM PENDAFTARAN PROGRAMMING COURSE ROBLOX. *Jurnal Teknik Informatika*, 18 - 25.
23. Sama, H. &. (2021). Studi Deskriptif Evolusi Website Dari Html1 Sampai Html5 Dan Pengaruhnya Terhadap Perancangan Dan Pengembangan Website. *Conference on Management, Business, Innovation, Education and Social Science*, 589 - 596.
24. Septiani, Y., Arribe, E., & Diansyah, R. (2020). ANALISIS KUALITAS LAYANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK UNIVERSITAS ABDURRAB TERHADAP KEPUASAN PENGGUNA MENGGUNAKAN METODE SEVQUAL (Studi Kasus : Mahasiswa Universitas Abdurrah Pekanbaru). *JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE*, 131 - 143.
25. Siregar, U. K., et al. (2024). Pengembangan database Management system menggunakan My SQL. *Jurnal Sains, Teknologi & Komputer*, 8 - 12.
26. Togatorop, P. R., et al. (2021). PEMBANGKIT ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM DARI SPESIFIKASI KEBUTUHAN MENGGUNAKAN NATURAL LANGUAGE PROCESSING UNTUK BAHASA INDONESIA. *Jurnal Komputer dan Informatika*, 196 - 206.
27. Uminingsih, et al. (2022). PENGUJIAN FUNGSIONAL PERANGKAT LUNAK SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN DENGAN METODE BLACK BOX TESTING BAGI PEMULA. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, 1 - 8.