



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

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

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 15957-15971

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

Implementasi Metode Naive Bayes untuk Klasifikasi Tingkat Kerusakan Komponen Produksi Karoseri pada PT. Sukses Tunggal Mandiri

Surtikanti¹, Pramudya Reynaldi Salim^{*2}

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

¹dosen00636@unpam.ac.id ^{2*}prmdy02@gmail.com

Abstrak

PT. Sukses Tunggal Mandiri merupakan perusahaan manufaktur karoseri yang menghadapi kendala dalam proses identifikasi tingkat kerusakan komponen produksi karena pemeriksaan masih dilakukan secara manual. Kondisi tersebut membutuhkan waktu yang lebih lama dan dapat menimbulkan perbedaan penilaian antarpetugas. Penelitian ini bertujuan membangun sistem klasifikasi tingkat kerusakan komponen produksi karoseri dengan menerapkan metode Gaussian Naive Bayes. Data yang digunakan berjumlah 200 data kerusakan, terdiri atas 70 data kerusakan ringan, 70 data kerusakan sedang, dan 60 data kerusakan berat. Proses klasifikasi menggunakan tujuh fitur numerik, yaitu luas area kerusakan, kedalaman kerusakan, jumlah titik kerusakan, usia komponen, frekuensi penggunaan, tingkat korosi, dan nilai deformasi. Sistem menghitung nilai probabilitas awal, rata-rata, varians, peluang kemunculan setiap fitur, serta probabilitas akhir untuk menentukan kelas dengan nilai terbesar. Sistem dikembangkan berbasis web menggunakan React.js pada bagian antarmuka, FastAPI dan Python pada bagian pengolahan, serta PostgreSQL sebagai basis data. Pengujian dilakukan menggunakan metode black box testing dan white box testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengelompokkan kerusakan komponen ke dalam kategori ringan, sedang, dan berat, menampilkan nilai keyakinan hasil klasifikasi, menyimpan riwayat prediksi, serta menjalankan fungsi utama sesuai dengan rancangan. Penerapan sistem ini membantu bagian produksi dan pengendalian kualitas dalam melakukan identifikasi kerusakan secara lebih cepat, terstruktur, dan efisien serta mendukung proses transformasi digital perusahaan.

Kata Kunci: Klasifikasi Kerusakan, Komponen Karoseri, Gaussian Naive Bayes, Sistem Informasi

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi di era digital telah mendorong berbagai sektor industri untuk memanfaatkan data sebagai dasar pengambilan keputusan. Salah satu teknologi yang banyak digunakan adalah *data mining*, yaitu proses pengolahan data untuk menemukan pola, hubungan, dan informasi tertentu yang dapat digunakan untuk mendukung analisis secara lebih cepat dan tepat (Saputri, 2025). Dalam lingkungan manufaktur, pemanfaatan *data mining* sangat penting karena perusahaan menghasilkan data operasional dan data kerusakan yang cukup besar dari aktivitas produksi sehari-hari. Data tersebut dapat diolah untuk membantu perusahaan mengidentifikasi masalah, mengelompokkan kondisi kerusakan, serta menentukan tindakan yang lebih tepat dalam proses pengendalian kualitas dan pemeliharaan komponen produksi.

Salah satu metode klasifikasi dalam *data mining* yang sering digunakan adalah *Naive Bayes*. Metode ini bekerja berdasarkan pendekatan probabilitas untuk menentukan kemungkinan suatu data termasuk ke dalam kelas tertentu. *Naive Bayes* dipilih karena memiliki proses perhitungan yang sederhana, mampu bekerja dengan cepat, dan cukup efektif untuk mengolah data historis dalam jumlah besar. Pada penelitian Martha & Anggraini (2021) metode *Naive Bayes* digunakan untuk menganalisis data kerusakan mesin produksi dan menghasilkan klasifikasi yang dapat membantu penentuan kebutuhan *preventive maintenance* dengan tingkat akurasi yang baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode *Naive Bayes* memiliki potensi untuk diterapkan pada permasalahan industri yang berkaitan dengan data kerusakan dan pengambilan keputusan berbasis data.

PT. Sukses Tunggal Mandiri yang beralamat di Jl. Jawilan, Kareo, Kec. Jawilan, Kabupaten Serang, Banten 42177 merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur karoseri kendaraan *heavy duty*, seperti *dump truck*, *hi-blow*, truk tangki, *mixer*, dan berbagai kendaraan khusus lainnya. Perusahaan ini menjadi lokasi penelitian karena memiliki aktivitas produksi yang berhubungan langsung dengan pembuatan komponen dan perakitan bodi kendaraan. Dalam proses produksinya, perusahaan dituntut untuk menjaga kualitas setiap komponen agar hasil

Implementasi Metode Naive Bayes untuk Klasifikasi Tingkat Kerusakan Komponen Produksi Karoseri pada PT. Sukses Tunggal Mandiri

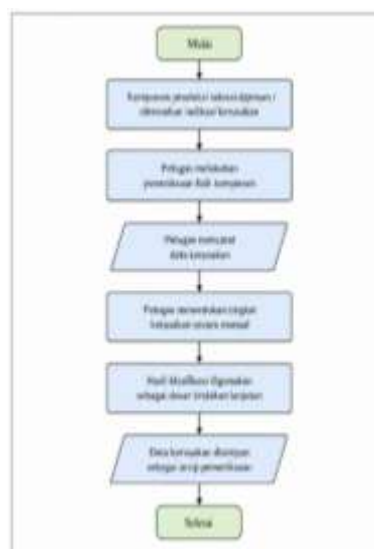
produksi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Kualitas komponen menjadi aspek yang sangat penting karena berpengaruh terhadap mutu akhir kendaraan, baik dari sisi kekuatan, keamanan, maupun kelayakan penggunaannya. Dengan pengalaman yang cukup panjang di bidang manufaktur karoseri, PT. Sukses Tunggal Mandiri memiliki potensi yang baik untuk terus berkembang melalui peningkatan kualitas proses produksi.

Selain memiliki bidang usaha yang spesifik dan pengalaman produksi yang kuat, PT. Sukses Tunggal Mandiri juga memiliki keunggulan pada variasi produk yang dihasilkan serta komitmen terhadap kualitas produksi. Berbagai kendaraan yang diproduksi perusahaan harus melalui tahapan desain, perakitan, dan pemeriksaan kualitas sebelum dinyatakan layak. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan telah memiliki perhatian terhadap mutu produk yang dihasilkan. Namun demikian, tingginya aktivitas produksi juga menuntut adanya sistem pengendalian kualitas yang semakin cepat, konsisten, dan akurat, terutama pada saat melakukan identifikasi kerusakan komponen produksi. Berdasarkan hasil pengamatan pada lokasi penelitian, proses identifikasi dan klasifikasi tingkat kerusakan komponen produksi di PT. Sukses Tunggal Mandiri masih dilakukan secara manual. Kondisi tersebut menyebabkan proses pemeriksaan membutuhkan waktu yang relatif lebih lama, berpotensi menimbulkan kesalahan dalam penilaian, dan kurang efisien dalam mendukung pengambilan keputusan. Apabila kerusakan komponen tidak segera dikenali dan diklasifikasikan dengan tepat, maka kondisi tersebut dapat berdampak pada keterlambatan proses produksi, meningkatnya biaya operasional, serta menurunnya efektivitas kerja bagian pengendalian kualitas. Dengan demikian, permasalahan utama pada perusahaan bukan terletak pada tidak adanya aktivitas pemeriksaan, melainkan pada belum tersedianya sistem klasifikasi yang mampu membantu proses identifikasi tingkat kerusakan secara cepat, terstruktur, dan objektif.

Permasalahan tersebut menunjukkan adanya kebutuhan akan suatu sistem berbasis teknologi informasi yang dapat membantu mengklasifikasikan tingkat kerusakan komponen produksi secara lebih efektif. Penelitian Aulia et al., (2025) menunjukkan bahwa metode *Naive Bayes* mampu digunakan untuk prediksi kerusakan pada industri manufaktur dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga metode ini dinilai layak untuk diterapkan pada konteks industri yang memanfaatkan data historis kerusakan. Akan tetapi, penelitian tersebut berfokus pada prediksi kerusakan mesin industri, sedangkan pada penelitian ini objek yang dikaji adalah komponen produksi karoseri. Dengan demikian, terdapat *gap* penelitian berupa perbedaan objek, konteks produksi, dan kebutuhan klasifikasi, sehingga penelitian ini diarahkan untuk mengimplementasikan metode *Naive Bayes* pada klasifikasi tingkat kerusakan komponen produksi karoseri di PT. Sukses Tunggal Mandiri.

2. Metode Penelitian

Analisa Sistem Berjalan



Gambar 3. 1 Analisa Sistem Berjalan

Berdasarkan Gambar, proses sistem berjalan dimulai dari komponen produksi yang telah selesai diproses atau ditemukan adanya indikasi kerusakan. Selanjutnya, petugas melakukan pemeriksaan fisik terhadap komponen, mencatat data kerusakan, dan menentukan tingkat kerusakan secara manual. Hasil klasifikasi tersebut kemudian digunakan sebagai dasar tindakan lanjutan, lalu data kerusakan disimpan sebagai arsip pemeriksaan. Dari alur

tersebut dapat disimpulkan bahwa proses identifikasi kerusakan masih bergantung pada penilaian petugas, sehingga diperlukan sistem yang lebih terstruktur untuk membantu proses klasifikasi tingkat kerusakan komponen produksi.

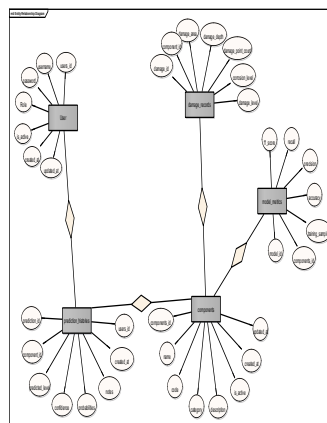
Analisa Sistem Usulan



Gambar 3. 2 Analisa Sistem Usulan

Berdasarkan Gambar alur sistem usulan dimulai dari pengguna melakukan *login* ke dalam sistem. Setelah berhasil masuk, pengguna dapat mengelola data komponen produksi dan memasukkan data kerusakan komponen.

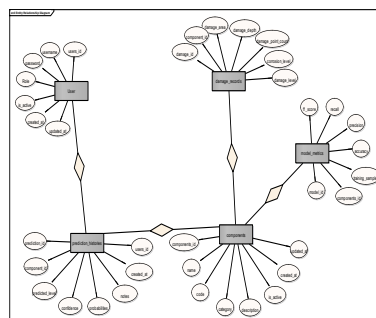
Entity Relationship Diagram



Gambar 3. 3 Entity Relationship Diagram

Berdasarkan Gambar sistem memiliki beberapa tabel utama, yaitu *users*, *components*, *damage_records*, *prediction_histories*, dan *model_metrics*. Setiap tabel memiliki fungsi masing-masing untuk menyimpan data pengguna, komponen, kerusakan, riwayat prediksi, dan hasil evaluasi model. Relasi antar tabel digunakan agar data yang tersimpan dapat saling terhubung dan mendukung proses klasifikasi tingkat kerusakan komponen produksi.

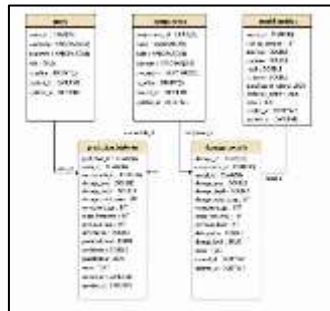
Transformasi ERD ke LRS



Gambar 3. 4 Transformasi ERD ke LRS

Berdasarkan Gambar, transformasi ERD ke LRS menghasilkan tabel *users*, *components*, *damage_records*, *prediction_histories*, dan *model_metrics*. Relasi antartabel diterapkan melalui *foreign key*, sehingga struktur basis data lebih terarah dan mudah diimplementasikan dalam sistem.

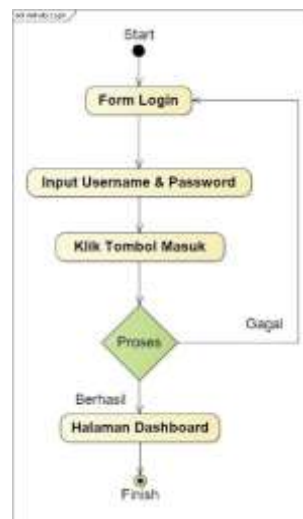
Logical Record Structure



Gambar 3. 5 Logical Record Structure

Berdasarkan Gambar, struktur LRS pada sistem terdiri dari tabel *users*, *components*, *prediction_histories*, *damage_records*, dan *model_metrics*. Tabel *users* berhubungan dengan *prediction_histories* melalui *user_id*, tabel *components* berhubungan dengan *prediction_histories* dan *damage_records* melalui *component_id*, sedangkan tabel *model_metrics* berhubungan dengan *damage_records* melalui *model_metric_id*. Struktur tersebut digunakan agar data pada sistem saling terhubung dan dapat mendukung proses klasifikasi tingkat kerusakan komponen produksi.

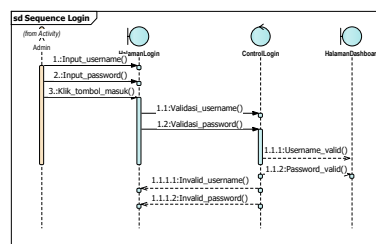
Activity Diagram



Gambar 3. 6 Activity Diagram Login

Berdasarkan Gambar, proses *login* dilakukan dengan memasukkan *username* dan *password*. Sistem kemudian memvalidasi data tersebut untuk menampilkan halaman *dashboard* apabila benar, atau meminta pengguna mengisi ulang apabila salah. *Activity Diagram* Kelola Data User menggambarkan proses pengguna dalam mengelola akun user pada sistem.

Sequence Diagram



Gambar 3. 7 Gambar *Sequence Diagram* Login

Berdasarkan gambar tersebut, proses *login* dimulai ketika pengguna memasukkan *username* dan *password*, kemudian menekan tombol *login*. Sistem akan melakukan validasi data ke *database*. Apabila data yang dimasukkan sesuai, maka pengguna berhasil masuk ke halaman utama. Namun, apabila data tidak sesuai, sistem akan menampilkan informasi bahwa *username* atau *password* tidak valid.

3. Hasil dan Diskusi

Tampilan Login



Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Login

Berdasarkan Gambar 4.1, halaman *login* menampilkan identitas aplikasi, kolom *username*, kolom *password*, dan tombol Masuk. Apabila data yang dimasukkan benar, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard*. Jika data tidak sesuai, sistem akan menampilkan pemberitahuan bahwa proses *login* gagal.

Tampilan Dashboard



Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Dashboard

Berdasarkan Gambar 4.2, halaman *dashboard* menampilkan 25 data komponen, 200 data kerusakan, dan satu hasil prediksi. Distribusi data kerusakan terdiri atas 70 kerusakan ringan atau 35%, 70 kerusakan sedang atau 35%, serta 60 kerusakan berat atau 30%. Informasi tersebut membantu pengguna memantau kondisi data secara ringkas sebelum melakukan proses klasifikasi.

Tampilan Data Users

Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Data Users

Berdasarkan Gambar 4.3, halaman data *users* menampilkan daftar pengguna dengan *role* Teknisi dan Admin. Pengguna yang memiliki hak akses dapat menambahkan data melalui tombol Tambah User, serta mengubah atau menghapus data melalui ikon pada kolom Aksi. Halaman tambah data *users* digunakan untuk menambahkan

pengguna baru yang dapat mengakses sistem. Pengguna perlu mengisi data berupa *username*, *password*, dan *role* sesuai dengan hak akses yang akan diberikan.

Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Tambah Data Users

Berdasarkan Gambar 4.4, halaman tambah data *users* menyediakan kolom *username*, *password*, serta pilihan *role* pengguna. Setelah seluruh data diisi dengan benar, pengguna dapat menekan tombol Simpan Data untuk menyimpan data pengguna baru. Tombol Batal digunakan untuk membatalkan proses dan kembali ke halaman sebelumnya.

Tampilan Data Komponen

Kode	Nama	Deskripsi	Aksi
101-010	Unit Papan	Unit Papan	[Edit] [Hapus]
101-011	Unit Papan	Unit Papan	[Edit] [Hapus]
101-012	Unit Papan	Unit Papan	[Edit] [Hapus]
101-013	Unit Papan	Unit Papan	[Edit] [Hapus]
101-014	Unit Papan	Unit Papan	[Edit] [Hapus]
101-015	Unit Papan	Unit Papan	[Edit] [Hapus]
101-016	Unit Papan	Unit Papan	[Edit] [Hapus]
101-017	Unit Papan	Unit Papan	[Edit] [Hapus]

Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Data Komponen

Berdasarkan Gambar 4.5, halaman data komponen menampilkan daftar komponen dalam bentuk tabel. Pengguna dapat menambahkan komponen melalui tombol Tambah Komponen serta mengubah atau menghapus data melalui ikon pada kolom Aksi. Data tersebut digunakan sebagai identitas komponen dalam pencatatan kerusakan dan proses klasifikasi.

Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Tambah Data Komponen

Berdasarkan Gambar 4.6, halaman tambah data komponen menyediakan kolom kode komponen, nama komponen, kategori, dan deskripsi. Setelah seluruh data wajib diisi dengan benar, pengguna dapat menekan tombol Simpan Komponen untuk menyimpan data ke dalam sistem. Tombol Batal digunakan untuk membatalkan proses penambahan data.

Tampilan Data Kerusakan

Komponen	Luas Kerusakan	Kedalaman Kerusakan	Jumlah Titik Kerusakan	Usia Komponen	Tingkat Kerusakan	Tindakan
Pipain Head	10	2.5	5	10	Low	[Edit] [Delete]
Menteng Beker	10	2	5	10	Low	[Edit] [Delete]
Bagi Menteng Dipe	10	2.5	5	10	Low	[Edit] [Delete]
Roda Rod	10	2.5	5	10	Low	[Edit] [Delete]
Menteng Beker	10	2.5	5	10	Low	[Edit] [Delete]
Kerak Rod	10	2.5	5	10	Low	[Edit] [Delete]
Menteng Beker Rod	10	2.5	5	10	Low	[Edit] [Delete]

Gambar 4. 7 Tampilan Halaman Data Kerusakan

Berdasarkan Gambar 4.7, halaman data kerusakan menampilkan informasi berupa nama dan kode komponen, luas kerusakan, kedalaman kerusakan, jumlah titik kerusakan, usia komponen, serta tingkat kerusakan. Pengguna dapat menambahkan data melalui tombol Tambah Data Kerusakan serta mengubah atau menghapus data melalui ikon pada kolom Aksi. Halaman tambah data kerusakan digunakan untuk memasukkan data kerusakan komponen baru ke dalam sistem. Data yang dimasukkan meliputi informasi komponen, dimensi kerusakan, serta kondisi dan penggunaan komponen.

Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Tambah Data Kerusakan

Berdasarkan Gambar 4.8, halaman tambah data kerusakan menyediakan formulir pemilihan komponen serta pengisian luas kerusakan, kedalaman, jumlah titik kerusakan, deformasi, dan data pendukung lainnya. Data yang telah diisi akan disimpan sebagai *training data* untuk mendukung proses klasifikasi tingkat kerusakan oleh sistem.

Tampilan Klasifikasi Baru

Komponen	Luas Kerusakan	Kedalaman Kerusakan	Jumlah Titik Kerusakan	Usia Komponen	Tindakan
Pipain Head	10	2.5	5	10	[Edit] [Delete]
Menteng Beker	10	2	5	10	[Edit] [Delete]
Bagi Menteng Dipe	10	2.5	5	10	[Edit] [Delete]
Roda Rod	10	2.5	5	10	[Edit] [Delete]
Menteng Beker	10	2.5	5	10	[Edit] [Delete]
Kerak Rod	10	2.5	5	10	[Edit] [Delete]
Menteng Beker Rod	10	2.5	5	10	[Edit] [Delete]

Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Data Klasifikasi Baru

Berdasarkan Gambar 4.9, halaman data klasifikasi menampilkan hasil klasifikasi komponen dalam bentuk tabel. Pengguna dapat melihat tingkat kerusakan dan nilai *confidence* dari setiap hasil klasifikasi. Tombol Tambah Klasifikasi Kerusakan digunakan untuk melakukan klasifikasi baru, sedangkan ikon pada kolom Aksi digunakan untuk melihat detail atau menghapus data. Halaman tambah data klasifikasi digunakan untuk memasukkan parameter kerusakan komponen yang akan diproses menggunakan metode *Naive Bayes*. Parameter tersebut menjadi dasar bagi sistem dalam menentukan tingkat kerusakan komponen.



Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Tambah Data Klasifikasi Baru

Berdasarkan Gambar 4.10, halaman tambah data klasifikasi menyediakan pilihan komponen serta kolom luas kerusakan, kedalaman, jumlah titik, deformasi, usia komponen, frekuensi pemakaian, dan tingkat korosi. Setelah seluruh parameter diisi, pengguna dapat menekan tombol Prediksi Kerusakan untuk memperoleh hasil klasifikasi beserta nilai *confidence* yang ditampilkan pada bagian hasil prediksi.

Black Box Testing

Tabel 4. 1 Black Box Testing

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Login	Pengguna memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar, lalu menekan tombol <i>login</i> .	Sistem berhasil masuk ke halaman <i>dashboard</i> .	Sesuai	Valid
2	Login	Pengguna memasukkan <i>username</i> atau <i>password</i> yang salah.	Sistem menampilkan pesan bahwa data <i>login</i> tidak valid.	Sesuai	Valid
3	Kelola Data User	Pengguna menambahkan data user baru.	Sistem berhasil menyimpan data user ke dalam <i>database</i> .	Sesuai	Valid
4	Kelola Data User	Pengguna mengubah data user yang sudah ada.	Sistem berhasil memperbarui data user pada <i>database</i> .	Sesuai	Valid
5	Kelola Data User	Pengguna menghapus data user.	Sistem berhasil menghapus data user dari <i>database</i> .	Sesuai	Valid
6	Kelola Data Komponen	Pengguna menambahkan data komponen baru.	Sistem berhasil menyimpan data komponen ke dalam <i>database</i> .	Sesuai	Valid
7	Kelola Data Komponen	Pengguna mengubah data komponen yang sudah ada.	Sistem berhasil memperbarui data komponen pada <i>database</i> .	Sesuai	Valid
8	Kelola Data Komponen	Pengguna menghapus data komponen.	Sistem berhasil menghapus data komponen dari <i>database</i> .	Sesuai	Valid
9	Kelola Data Kerusakan	Pengguna menambahkan data kerusakan baru.	Sistem berhasil menyimpan data kerusakan ke dalam <i>database</i> .	Sesuai	Valid
10	Kelola Data Kerusakan	Pengguna mengubah data kerusakan yang sudah ada.	Sistem berhasil memperbarui data kerusakan pada <i>database</i> .	Sesuai	Valid
11	Kelola Data Kerusakan	Pengguna menghapus data kerusakan.	Sistem berhasil menghapus data kerusakan dari <i>database</i> .	Sesuai	Valid
12	Klasifikasi Baru	Pengguna memasukkan data kerusakan komponen dan menekan tombol proses klasifikasi.	Sistem memproses data menggunakan metode <i>Naive Bayes</i> dan menampilkan hasil klasifikasi tingkat kerusakan.	Sesuai	Valid

13	Klasifikasi Baru	Pengguna mengosongkan salah satu kolom input data klasifikasi.	Sistem menampilkan pesan bahwa data harus dilengkapi.	Sesuai	Valid
14	Riwayat Prediksi	Pengguna membuka menu riwayat prediksi.	Sistem menampilkan data riwayat hasil klasifikasi yang sudah tersimpan.	Sesuai	Valid
15	Riwayat Prediksi	Pengguna menghapus data riwayat prediksi.	Sistem berhasil menghapus data riwayat dari <i>database</i> .	Sesuai	Valid
16	Evaluasi Model	Pengguna membuka halaman evaluasi model.	Sistem menampilkan hasil evaluasi model seperti akurasi, <i>precision</i> , <i>recall</i> , dan <i>f1-score</i> .	Sesuai	Valid
17	Logout	Pengguna menekan tombol <i>logout</i> .	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan kembali ke halaman <i>login</i> .	Sesuai	Valid

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing* pada tabel di atas, seluruh fitur utama pada sistem dapat berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Fitur *login*, pengelolaan data, proses klasifikasi, riwayat prediksi, evaluasi model, dan *logout* dapat digunakan dengan baik. Dengan demikian, sistem klasifikasi tingkat kerusakan komponen produksi karoseri dinyatakan valid dari sisi fungsionalitas.

White Box Testing



Gambar 4. 11 Alur Proses Klasifikasi

Data yang digunakan dalam proses klasifikasi terdiri dari beberapa fitur kerusakan, yaitu *damage_area*, *damage_depth*, *damage_point_count*, *component_age*, *usage_frequency*, *corrosion_level*, dan *deformation*. Setiap fitur tersebut menjadi input yang diproses oleh model *Naive Bayes* untuk menghasilkan tingkat kerusakan, yaitu ringan, sedang, atau berat.

Tabel 4. 2 Pengujian *White Box Testing* Proses Klasifikasi

No	Proses yang Diuji	Alur Logika Program	Kondisi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Membuka halaman klasifikasi baru	Sistem menampilkan halaman klasifikasi baru ketika menu dipilih oleh pengguna.	Pengguna memilih menu klasifikasi baru.	Halaman klasifikasi baru berhasil ditampilkan.	Sesuai	Valid
2	Memilih data komponen	Sistem mengambil data komponen yang	Pengguna memilih salah	Data komponen berhasil dipilih dan digunakan sebagai	Sesuai	Valid

		tersedia pada database.	satu data komponen.	bagian dari input klasifikasi.		
3	Input luas area kerusakan	Sistem menerima nilai damage_area sebagai salah satu fitur input.	Pengguna memasukkan nilai luas area kerusakan.	Nilai luas area kerusakan berhasil diterima oleh sistem.	Sesuai	Valid
4	Input kedalaman kerusakan	Sistem menerima nilai damage_depth sebagai fitur input.	Pengguna memasukkan nilai kedalaman kerusakan.	Nilai kedalaman kerusakan berhasil diterima oleh sistem.	Sesuai	Valid
5	Input jumlah titik kerusakan	Sistem menerima nilai damage_point_count sebagai fitur input.	Pengguna memasukkan jumlah titik kerusakan.	Nilai jumlah titik kerusakan berhasil diterima oleh sistem.	Sesuai	Valid
6	Input usia komponen	Sistem menerima nilai component_age sebagai fitur input.	Pengguna memasukkan usia komponen.	Nilai usia komponen berhasil diterima oleh sistem.	Sesuai	Valid
7	Input frekuensi penggunaan	Sistem menerima nilai usage_frequency sebagai fitur input.	Pengguna memasukkan frekuensi penggunaan komponen.	Nilai frekuensi penggunaan berhasil diterima oleh sistem.	Sesuai	Valid
8	Input tingkat korosi	Sistem menerima nilai corrosion_level sebagai fitur input.	Pengguna memasukkan tingkat korosi.	Nilai tingkat korosi berhasil diterima oleh sistem.	Sesuai	Valid
9	Input deformasi	Sistem menerima nilai deformation sebagai fitur input.	Pengguna memasukkan nilai deformasi.	Nilai deformasi berhasil diterima oleh sistem.	Sesuai	Valid
10	Validasi data lengkap	Sistem memeriksa seluruh data input yang dibutuhkan.	Semua kolom input diisi oleh pengguna.	Sistem melanjutkan proses klasifikasi.	Sesuai	Valid
11	Validasi data tidak lengkap	Sistem memeriksa apabila terdapat kolom input yang kosong.	Salah satu kolom input tidak diisi.	Sistem menampilkan pesan bahwa data harus dilengkapi.	Sesuai	Valid
12	Pembentukan data fitur	Sistem menyusun nilai input ke dalam bentuk array fitur.	Data input lengkap dan valid.	Data fitur berhasil dibentuk untuk proses klasifikasi.	Sesuai	Valid
13	Pemanggilan model Naive Bayes	Sistem memanggil model Naive Bayes yang telah dilatih sebelumnya.	Data fitur siap diproses.	Model berhasil dipanggil oleh sistem.	Sesuai	Valid
14	Perhitungan probabilitas kelas	Sistem menghitung peluang kelas ringan, sedang, dan berat.	Model menerima data fitur input.	Sistem menghasilkan nilai probabilitas untuk setiap kelas kerusakan.	Sesuai	Valid
15	Penentuan hasil klasifikasi	Sistem memilih kelas dengan nilai probabilitas tertinggi.	Probabilitas setiap kelas telah dihitung.	Sistem menghasilkan tingkat kerusakan berdasarkan nilai probabilitas terbesar.	Sesuai	Valid

16	Menampilkan hasil klasifikasi	Sistem menampilkan hasil prediksi kepada pengguna.	Proses klasifikasi selesai dilakukan.	Hasil klasifikasi tingkat kerusakan dapat dilihat oleh pengguna.	Sesuai	Valid
17	Penyimpanan hasil prediksi	Sistem menyimpan hasil klasifikasi ke tabel riwayat prediksi.	Hasil klasifikasi telah diperoleh.	Data hasil prediksi berhasil tersimpan pada <i>database</i> .	Sesuai	Valid
18	Proses selesai	Sistem menyelesaikan proses klasifikasi.	Hasil klasifikasi sudah ditampilkan dan disimpan.	Proses klasifikasi selesai tanpa kesalahan.	Sesuai	Valid



Gambar 4. 12 Flowgraph Proses Klasifikasi

Berdasarkan node tersebut, terdapat satu percabangan utama pada proses validasi data, yaitu kondisi apakah data input lengkap atau tidak. Jika data tidak lengkap, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan proses tidak dilanjutkan. Jika data lengkap, sistem akan melanjutkan proses klasifikasi menggunakan metode *Naive Bayes*. Keterangan alur tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Data Alur Klasifikasi

Alur	Keterangan
1 → 2	Proses dimulai dan pengguna membuka halaman klasifikasi baru
2 → 3	Pengguna memilih data komponen
3 → 4	Pengguna menginput data kerusakan
4 → 5	Sistem menerima input dan melakukan validasi
5 → 6	Sistem memeriksa kondisi data input
6 → 7	Jika data tidak lengkap, sistem menampilkan pesan kesalahan
7 → 4	Pengguna kembali mengisi data yang belum lengkap
6 → 8	Jika data lengkap, sistem mengambil nilai fitur input
8 → 9	Sistem memanggil model <i>Naive Bayes</i>
9 → 10	Sistem menghitung probabilitas setiap kelas
10 → 11	Sistem menentukan kelas dengan probabilitas tertinggi
11 → 12	Sistem menampilkan hasil klasifikasi
12 → 13	Sistem menyimpan hasil prediksi
13 → 14	Proses selesai

Tabel 4. 4 Jalur Independen White Box Testing

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.11493>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

No	Jalur Pengujian	Alur Node	Keterangan	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Jalur 1	1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-14	Data input lengkap sehingga sistem melanjutkan proses klasifikasi.	Sistem memproses data menggunakan metode <i>Naive Bayes</i> , menampilkan hasil klasifikasi, dan menyimpan hasil ke <i>database</i> .	Valid
2	Jalur 2	1-2-3-4-5-6-7-4	Data input tidak lengkap sehingga sistem menampilkan pesan kesalahan dan pengguna diminta melengkapi data.	Sistem tidak melanjutkan proses klasifikasi sebelum seluruh data input dilengkapi.	Valid

Pada jalur pertama, pengguna memasukkan seluruh data kerusakan secara lengkap. Sistem kemudian melakukan validasi data dan melanjutkan proses klasifikasi. Data input yang telah dimasukkan akan disusun menjadi fitur yang terdiri dari luas area kerusakan, kedalaman kerusakan, jumlah titik kerusakan, usia komponen, frekuensi penggunaan, tingkat korosi, dan deformasi. Setelah itu, sistem memanggil model *Naive Bayes* untuk menghitung probabilitas setiap kelas kerusakan.

Tabel 4. 5 Pengujian Jalur 1

No	Langkah Pengujian	Data Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Membuka halaman klasifikasi baru	Menu klasifikasi baru dipilih	Halaman klasifikasi baru tampil	Sesuai	Valid
2	Memilih komponen	Salah satu komponen dipilih	Data komponen berhasil dipilih	Sesuai	Valid
3	Mengisi luas area kerusakan	damage_area diisi	Data luas area kerusakan diterima sistem	Sesuai	Valid
4	Mengisi kedalaman kerusakan	damage_depth diisi	Data kedalaman kerusakan diterima sistem	Sesuai	Valid
5	Mengisi jumlah titik kerusakan	damage_point_count diisi	Data jumlah titik kerusakan diterima sistem	Sesuai	Valid
6	Mengisi usia komponen	component_age diisi	Data usia komponen diterima sistem	Sesuai	Valid
7	Mengisi frekuensi penggunaan	usage_frequency diisi	Data frekuensi penggunaan diterima sistem	Sesuai	Valid
8	Mengisi tingkat korosi	corrosion_level diisi	Data tingkat korosi diterima sistem	Sesuai	Valid
9	Mengisi deformasi	deformation diisi	Data deformasi diterima sistem	Sesuai	Valid
10	Menekan tombol proses klasifikasi	Tombol klasifikasi ditekan	Sistem memproses data input	Sesuai	Valid
11	Proses perhitungan model	Data lengkap	Sistem menghitung probabilitas	Sesuai	Valid

			kelas ringan, sedang, dan berat		
12	Menampilkan hasil	Hasil klasifikasi diperoleh	Sistem menampilkan hasil klasifikasi tingkat kerusakan	Sesuai	Valid
13	Menyimpan riwayat	Hasil klasifikasi tersimpan	Data hasil prediksi masuk ke tabel riwayat prediksi	Sesuai	Valid

Pada jalur kedua, pengguna tidak mengisi salah satu data yang dibutuhkan dalam proses klasifikasi. Sistem akan melakukan validasi dan menolak proses klasifikasi karena data belum lengkap. Pada kondisi ini, sistem menampilkan pesan kesalahan agar pengguna melengkapi data terlebih dahulu sebelum proses klasifikasi dilakukan.

Tabel 4. 6 Pengujian Jalur 2

No	Langkah Pengujian	Data Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Membuka halaman klasifikasi baru	Menu klasifikasi baru dipilih	Halaman klasifikasi baru tampil	Sesuai	Valid
2	Memilih komponen	Komponen dipilih	Data komponen berhasil dipilih	Sesuai	Valid
3	Mengosongkan salah satu input	Salah satu kolom tidak diisi	Sistem mendeteksi data belum lengkap	Sesuai	Valid
4	Menekan tombol proses klasifikasi	Tombol klasifikasi ditekan	Sistem tidak melanjutkan proses klasifikasi	Sesuai	Valid
5	Menampilkan pesan kesalahan	Data tidak lengkap	Sistem menampilkan pesan bahwa data wajib dilengkapi	Sesuai	Valid
6	Pengguna melengkapi data	Data yang kosong diisi kembali	Sistem dapat melanjutkan proses klasifikasi setelah data lengkap	Sesuai	Valid

Pseudocode Proses Klasifikasi

Berikut adalah bentuk logika proses klasifikasi yang diuji pada *White Box Testing*:

“Mulai

Input component_id
 Input damage_area
 Input damage_depth
 Input damage_point_count
 Input component_age
 Input usage_frequency
 Input corrosion_level
 Input deformation

Jika salah satu input kosong:

Tampilkan pesan "Data harus dilengkapi"

Kembali ke form input

Jika semua input lengkap:

Bentuk data fitur

Panggil model Naive Bayes
 Hitung probabilitas setiap kelas
 Tentukan kelas dengan probabilitas tertinggi
 Tampilkan hasil klasifikasi
 Simpan hasil prediksi ke database

Selesai”

Kesimpulan Pengujian *White Box Testing*

Berdasarkan hasil pengujian *White Box Testing*, proses klasifikasi tingkat kerusakan komponen produksi karoseri telah berjalan sesuai dengan alur logika yang dirancang. Sistem mampu melakukan validasi terhadap data input, membedakan kondisi data lengkap dan tidak lengkap, memproses data menggunakan metode *Naive Bayes*, menghitung probabilitas kelas kerusakan, menentukan hasil klasifikasi berdasarkan probabilitas tertinggi, menampilkan hasil klasifikasi kepada pengguna, serta menyimpan hasil prediksi ke dalam *database*. Nilai *Cyclomatic Complexity* sebesar 2 menunjukkan bahwa terdapat dua jalur independen utama yang telah diuji, yaitu jalur data lengkap dan jalur data tidak lengkap. Dengan demikian, proses utama pada sistem dapat dinyatakan valid dari sisi struktur logika program.

4. Kesimpulan

Sistem klasifikasi tingkat kerusakan komponen produksi karoseri berhasil dirancang untuk membantu proses identifikasi kerusakan menjadi lebih cepat, terstruktur, dan efisien dibandingkan proses manual. Metode *Naive Bayes* dapat diterapkan dalam sistem klasifikasi untuk mengelompokkan tingkat kerusakan komponen produksi ke dalam tiga kategori, yaitu ringan, sedang, dan berat berdasarkan data kerusakan yang digunakan. Sistem yang dibangun dapat membantu bagian produksi dan *quality control* dalam mempercepat proses pengambilan keputusan terhadap komponen yang mengalami kerusakan. Penerapan sistem klasifikasi berbasis *Naive Bayes* dapat mendukung efisiensi perusahaan dalam proses transformasi digital, khususnya pada pengelolaan data kerusakan, riwayat prediksi, dan monitoring kondisi komponen produksi.

Referensi

1. 'Afifah, K., Azzahra, Z. F., & Anggoro, A. D. (2022). Analisis Teknik Entity - Relationship Diagram dalam Perancangan Database : Sebuah Literature Review. *INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI (INTECH)*, 3(2), 18–22.
2. Alfarizi, M. R. S., Al-farish, M. Z., Taufiqurrahman, M., Ardiansah, G., & Elgar, M. (2023). Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning. *Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, 2(1), 1–6.
3. Aulia, I. R., Hermawan, A., & Avianto, D. (2025). Pendekatan Hybrid: Naïve Bayes dan Decision Tree untuk Prediksi Kerusakan Mesin pada Industri Manufaktur PT X. *IJAI (Indonesian Journal of Applied Informatics)*.
4. Aulia, S. C. I. (2022). PEMANFAATAN UML (UNIFIED MODELING LANGUAGE) DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI REKAM MEDIS SEDERHANA PADA KEGIATAN POSBINDU PTM. *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 6(Dm), 38–44.
5. Ayu, P., Purnama, W., Pohan, N., & Restiady, A. (2025). Predicting New Student Admissions with the SVM Regression Model in Data Mining. *JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE*, 8(2), 843–850.
6. Banks, A., & Porcello, E. (2020). *Learning React: Modern Patterns for Developing React Apps (2nd ed.)*.
7. Baskoro, G., & Sahputra, I. (2025). Prescriptive Maintenance of Komatsu Dump Truck HD785-7 Using Naïve Bayes Classifier Under Full Maintenance Contract. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 10(2), 120–134. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v10i2.89737>
8. Bororing, G. M. G. (2024). PENGEMBANGAN ALGORITMA MACHINE LEARNING UNTUK MENDETEKSI ANOMALI DALAM JARINGAN KOMPUTER. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7, 1361–1368.
9. Budiman, L. A., Hakim, A. R., Pratama, D., Tsalatsah, I. E., & Rosyani, P. (2021). Perancangan Sistem Informasi Nilai Siswa Berbasis Website. *Jurnal Kreativitas Mahasiswa Informatika*, 2(1), 1–6.
10. Duckett, J. (2014). *HTML and CSS: Design and Build Websites*. Indianapolis: John Wiley & Sons.
11. Flanagan, D. (2020). *JavaScript: The Definitive Guide (7th ed.)*.
12. Gea, A. F., Azizhi, A. M., Maharani, F., Ardhieka, Pg. A., Rafi, Regifaktian, Ridya, R. A., Mudzakir, R. A., Dewantara, S., Essa, W. G., Lingga, Rizal, M., & Kristianto, I. (2023). PENGENALAN BAHASA PEMROGRAMAN HTMLKEPADA SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN. *Jurnal Kreativitas Mahasiswa Informatika*, 216–217.
13. Guntur, & Kamarudin. (2024). Penerapan Metode Naive Bayes Dengan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Kerusakan Pada Mesin Mobil. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JISTI)*, 7(April), 177–186.
14. Hanafi, M. R., Simon, J., & Wahyuni, S. (2023). ANALISIS PERANCANGAN SISTEM PAKAR PENDETEKSI KERUSAKAN HARDWARE PADA KOMPUTER BERBASIS. 17, 1190–1206.
15. Handoyo, J. S., & Octavia, T. (2022). Perancangan Sistem PPIC Karoseri Minibus di PT. X. *Jurnal Titra*, 10(1), 159–166.
16. Martha, F., & Anggraini, D. (2021). Data Mining untuk Pemeliharaan Prediktif Mesin Produksi Berdasarkan Database Kerusakan Mesin Menggunakan Naive Bayes Classifier. *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 20, 143–154.
17. Microsoft. (2024). *Visual Studio Code Documentation*. Microsoft.
18. Mubarak, R. (2020). IMPLEMENTASI METODE WHITE BOX TESTING PADA PROSES QUALITY ASSURANCE PERANGKAT LUNAK BERBASIS WEB DAN MOBILE COLLECTION SYSTEM. *Jurnal Teknologi Informasi*, XV(10), 57–63.
19. Nashiruddin, A. Z., & Hidayat, R. (2022). Perancangan Sistem Pakar Dalam Identifikasi Kerusakan Mesin Cuci Berbasis Naïve Bayes. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*.

20. Nuraini, I., Wibowo, A. H., Asrol, M., & Wilis, D. L. (2024). Analisis pemeliharaan prediktif kendaraan operasional menggunakan algoritma naïve bayes dan decision tree. *Journal Publichuo*, 7(2), 591–603.
21. Obe, R. O., & Hsu, L. S. (2017). *PostgreSQL: Up and Running: A Practical Guide to the Advanced Open Source Database (3rd ed.)*. O'Reilly Media.
22. Pratala, C. T., Asyer, E. M., Prayudi, I., & Saifudin, A. (2020). Pengujian White Box pada Aplikasi Cash Flow Berbasis Android Menggunakan Teknik Basis Path. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(2), 111–119.
23. Pratama Putra, A., & Nardiono. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Kap Lampu Berbasis Web Pada Jaya Lamp. *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer Dan Science*, 1(9), 1398–1406. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal>
24. Putra, I. K. N., Gunadi, I. G. A., & Sunarya, I. M. (2024). Klasifikasi Kualitas Biji Kopi Robusta Dengan Metode Naive Bayes berdasarkan Ukuran Biji , Tekstur , dan Warna. *Jurnal SIMETRIS*, 15(1), 167–176.
25. Ramírez, S. (2024). *FastAPI Documentation*. FastAPI.
26. Rizki, R., Nasution, A., Buaton, R., & Saragih, R. (2024). Indonesian Journal of Education And Computer Science Penerapan Metode Naive Bayes dalam Menentukan Diagnosa Kerusakan pada Smartphone. *INDOTECH*, 2(1), 24–33.
27. Saifudin. (2021). Penerapan Model Waterfall Dan Blackbox Testing Dalam Pembuatan Sistem Informasi E-Aset Desa Berbasis Web. *Jurnal Informatics and Computer EngineeringJournal*, 1(2), 14–18.
28. Saputri, E. (2025). Teknik dan aplikasi data mining di Indonesia : tinjauan literatur satu dekade (2015-2024). *Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 04, 138–149. <https://doi.org/10.24246/itexplore.v4i2.2025.pp138-149>
29. Sari, D. P., Halim, Z., Irlon, Waseso, B., & Saromah. (2024). Implementasi Machine Learning untuk Deteksi Intrusi pada Jaringan Komputer. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(September), 1389–1394.
30. Shodikin, H., Montori, A., & Juliane, C. (2022). Sustainable Maintenance Melalui Prediksi Preventive Maintenance Di Plant Cold Roll Mills (CRM) PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk Dengan Algoritma Naïve Bayes Classifier Dan Decision Tree. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 9(2), 876–890.
31. Suendri. (2022). Implementasi Database NoSQL Berbasis Cloud pada Sistem Informasi Geografis Bantuan Dana Desa Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 5(4), 292–296. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v5i4.38329>
32. Suhendi, A., Fathoni, I., & Maulana, M. R. (2024). Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Mobile pada PT. JCO Donuts dan Coffee. *Journal Information & Computer*, 2(1), 1–8.
33. Syifa, M. Z., & Tsani, M. R. (2025). RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR UNTUK MEMPREDIKSI KERUSAKAN PADA BUS MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES BERBASIS WEB. *INFOMATEK: Jurnal Informatika, Manajemen Dan Teknologi*, 27, 139–152. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v27i1.24743>
34. Tri, B., & Rini, E. (2024). Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Berbasis Website dengan Metode Agile Software Development. *Jurnal Teknologi Informasi*, 10(1), 63–70.
35. Trihapningsari, D., & Putri, M. A. (2024). Perancangan Basis Data Sistem Reservasi Wisma Universitas Terbuka dengan Metode Database Life Cycle. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 7(4), 1638–1646. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v7i4.45421>
36. Wibagso, S. S., & Lia, E. (2020). *Desain Model Database Layanan Panti Werdha dengan Menerapkan Metode Database Life Cycle*. 6, 573–588.
37. Wijaya, H., Maulidani, B. C., & Romli, I. (2026). Analisis Defect Produk Ring Piston pada Line B- Ken Melalui Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma di PT XYZ. *JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 9(1), 737–742. <https://doi.org/10.31004/jutin.v9i1.54546>