IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR *QUALITY CONTROL* KENDARAAN RANTIS MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

T.M.Aditya Ramadhan[1], Nurhasanah[2]
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Pamulang
Jl. Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan
adittengku11@gmail.com[1], dosen01123@unpam.ac.id[2]

Abstrak

Quality Control (QC) merupakan proses penting memastikan bahwa kendaraan rantis memenuhi standar kualitas. Namun, PT Sentra Surya Ekajaya masih menghadapi kendala saat pengambilan keputusan *Quality Control* (QC) karena belum adanya standar penilaian. Kondisi tersebut menyebabkan penentuan status lolos atau tidak lolos masih bergantung pada penilaian petugas sehingga hasil pemeriksaan berpotensi tidak konsisten. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar berbasis web menggunakan metode *forward chaining* yang dapat membantu proses pengambilan keputusan *Quality Control* (QC), mengelola data hasil pemeriksaan, serta menentukan status lolos atau tidak lolos setiap part kendaraan secara lebih objektif dan konsisten. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan model pengembangan sistem *Waterfall*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara. Sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* untuk melakukan penelusuran aturan berdasarkan gejala atau kondisi part kendaraan yang ditemukan selama proses pemeriksaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengimplementasikan aturan pemeriksaan berdasarkan basis pengetahuan pakar, membantu pengelolaan data hasil pemeriksaan secara terkomputerisasi, serta menghasilkan keputusan *Quality Control* (QC) yang lebih objektif, konsisten, dan terdokumentasi secara digital. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat meningkatkan efektivitas *Quality Control* (QC) di PT Sentra Surya Ekajaya.

Kata kunci: *Quality Control*, Sistem Pakar, *Forward Chaining, Waterfall*, Kendaraan.

Abstract

Quality Control is an essential process to ensure that tactical vehicles meet the required quality standards. However, at PT Sentra Surya Ekajaya, the Quality Control decision-making process still faces challenges due to the absence of standardized assessment criteria. As a result, the determination of pass or fail status still depends on the inspectors' judgment, leading to inconsistent inspection results. This study aims to design and develop a web-based expert system using the Forward Chaining method to support the Quality Control decision-making process, manage inspection data, and determine the pass or fail status of each vehicle part in a more objective and consistent manner. The research employed a qualitative approach with the Waterfall system development model. Data were collected through observation and interviews. The expert system applies forward chaining to infer conclusions based on the symptoms or conditions of vehicle parts identified during the inspection process. The results indicate that the developed system successfully implements inspection rules based on the expert's knowledge base, facilitates computerized management of inspection data, and produces Quality Control decisions that are more objective, consistent, and digitally documented. Therefore, the proposed system is expected to improve the effectiveness of Quality Control at PT Sentra Surya Ekajaya.

Keywords: *Quality Control, Expert System, Forward Chaining, Waterfall. Vehicle.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi mendorong penerapan sistem cerdas pada berbagai sektor industri, termasuk industri otomotif. Fadhilah & Arifin (2024) Menjelaskan *Quality Control* (QC) merupakan tahapan penting untuk memastikan setiap kendaraan yang diproduksi memenuhi standar kualitas sebelum dipasarkan. *Quality Control* berfungsi mengidentifikasi penyimpangan pada proses produksi, memastikan setiap komponen sesuai dengan standar yang berlaku, serta menjaga mutu produk sebelum diterima konsumen. Alisa dkk. (2021) menyatakan bahwa kualitas produk yang terjaga juga mampu meningkatkan kepercayaan pelanggan sekaligus memperkuat citra perusahaan dalam menghadapi persaingan industri otomotif yang semakin kompetitif. Namun, pada praktiknya

masih banyak perusahaan yang melakukan pengambilan keputusan hasil *Quality Control*erdasarkan pengalaman dan penilaian subjektif petugas, sehingga berpotensi menimbulkan inkonsistensi hasil pemeriksaan dan keterlambatan proses evaluasi. Kondisi tersebut juga ditemukan di PT Sentra Surya Ekajaya, di mana penentuan status kelayakan serta pencatatan hasil pemeriksaan belum memiliki standar penilaian berupa gejala atau indikator kondisi pada setiap part kendaraan sebagai acuan pemeriksaan. Akibatnya, kondisi tersebut menyebabkan penentuan status lolos atau tidak lolos masih bergantung pada penilaian petugas sehingga hasil pemeriksaan berpotensi tidak konsisten. Selain itu, pencatatan hasil pemeriksaan masih dilakukan secara manual sehingga menyulitkan pengelolaan data. Salmanarrizqie (2025) menyatakan sistem pakar sebagai salah satu cabang kecerdasan buatan dapat dimanfaatkan untuk membantu proses pengambilan keputusan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman seorang ahli. Dalam konteks pemeriksaan pada kendaraan, sistem pakar dapat digunakan untuk menentukan status kelayakan kendaraan berdasarkan gejala yang ditemukan pada setiap part yang diperiksa. Menurut Selan dkk. (2023) metode *forward chaining* merupakan teknik inferensi yang memulai proses penalaran dari fakta atau gejala yang diketahui untuk menghasilkan suatu kesimpulan melalui aturan *IF–THEN* yang telah ditetapkan. Metode ini sesuai dengan proses *Quality Control* karena keputusan ditentukan berdasarkan kondisi aktual setiap part kendaraan yang diperiksa. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem pakar *Quality Control Check* berbasis web menggunakan metode *forward chaining* untuk membantu menerapkan standar pemeriksaan, mengelola hasil pemeriksaan secara terkomputerisasi, serta menghasilkan keputusan lolos atau tidak lolos secara lebih objektif, konsisten, dan terstandarisasi.

PENELITIAN RELEVAN

Untuk memperkuat penelitian ini, sejumlah studi sebelumnya digunakan sebagai referensi. Rahardi dkk. (2020) menciptakan sistem pakar yang berbasis web untuk mendiagnosis kerusakan mesin kendaraan Isuzu Panther melalui metode *forward chaining*, memungkinkan pengguna untuk mengidentifikasi dengan cepat sumber masalah berdasarkan gejala yang terlihat. Kemudian, Riandhita Ap dkk. (2025) menerapkan metode *forward chaining* dalam sistem pakar guna mengatasi masalah penolakan pengecatan suku cadang otomotif di PT Astra Otoparts Tbk, sehingga operator dapat menemukan penyebab cacat produksi dan melakukan perbaikan secara mandiri tanpa perlu menunggu tim teknik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Syaputra dkk. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan sistem pakar dengan metode *forward chaining* bantu pengguna dalam mendiagnosis kerusakan pada sepeda motor Yamaha matic melalui pelacakan gejala hingga diperoleh kesimpulan mengenai kerusakan. Selain itu, Agustini & Salim (2022) mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk menilai mutu tepung terigu, mendukung proses pengendalian kualitas yang sebelumnya bergantung pada staf *Quality Control*. Raharjo & Agustini, (2020) juga menerapkan metode *forward chaining* dalam sistem pakar untuk penilaian kualitas biji kopi, sehingga pemeriksaan mutu bisa dilakukan dengan lebih konsisten dan mengurangi kesalahan dalam pencampuran kualitas biji kopi. Berdasarkan studi-studi tersebut, diketahui bahwa sebagian besar penelitian menerapkan metode *forward chaining* untuk diagnosis kerusakan atau sistem pakar pada berbagai bidang. Namun, belum banyak penelitian yang mengimplementasikan metode tersebut pada proses *Quality Control* kendaraan rantis. Selain itu, penelitian sebelumnya belum mengintegrasikan proses pemeriksaan QC yang menghasilkan keputusan lolos atau tidak lolos berdasarkan aturan yang telah ditentukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan sistem pakar yang mendukung proses pemeriksaan *Quality Control* kendaraan rantis secara lebih objektif, terstruktur, dan konsisten.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, sistem pakar dirancang dengan menerapkan metode *forward chaining*, yaitu pendekatan penalaran yang dimulai dari gejala awal yang teridentifikasi pada komponen part kendaraan hingga menghasilkan status hasil *Quality Control*, diagnosa dan solusi yang sesuai. Menurut Herfia Rhomadhona (2017) metode *forward chaining* bekerja dengan pendekatan data-driven reasoning, dimana proses inferensi dimulai dari fakta yang tersedia untuk memperoleh suatu kesimpulan. Proses ini dimulai dengan memasukan data gejala, data part, kendaraan, dan aturan *IF-THEN* ke dalam basis pengetahuan sistem. Selanjutnya, petugas QC memilih gejala yang ditemukan pada part kendaraan yang diperiksa. Sistem kemudian melakukan pencarian aturan dengan

menggunakan metode *forward chaining*, mencocokan gejala yang dipilih dengan aturan yang ada. Apabila gejala memenuhi kriteria aturan tertentu, sistem akan menentukan hasil pemeriksaan berupa lolos QC atau tidak lolos QC, lengkap dengan diagnosa dan rekomendasi solusi yang sesuai dengan keadaan komponen part kendaraan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembangunan sistem pakar, diperlukan data dan aturan sebagai dasar proses inferensi menggunakan metode *forward chaining*. Data yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Part

Kode Part	Nama Part
K001	Lampu
K002	Body
K003	Kaca
K004	Roda

Tabel 2. Hasil Keputusan

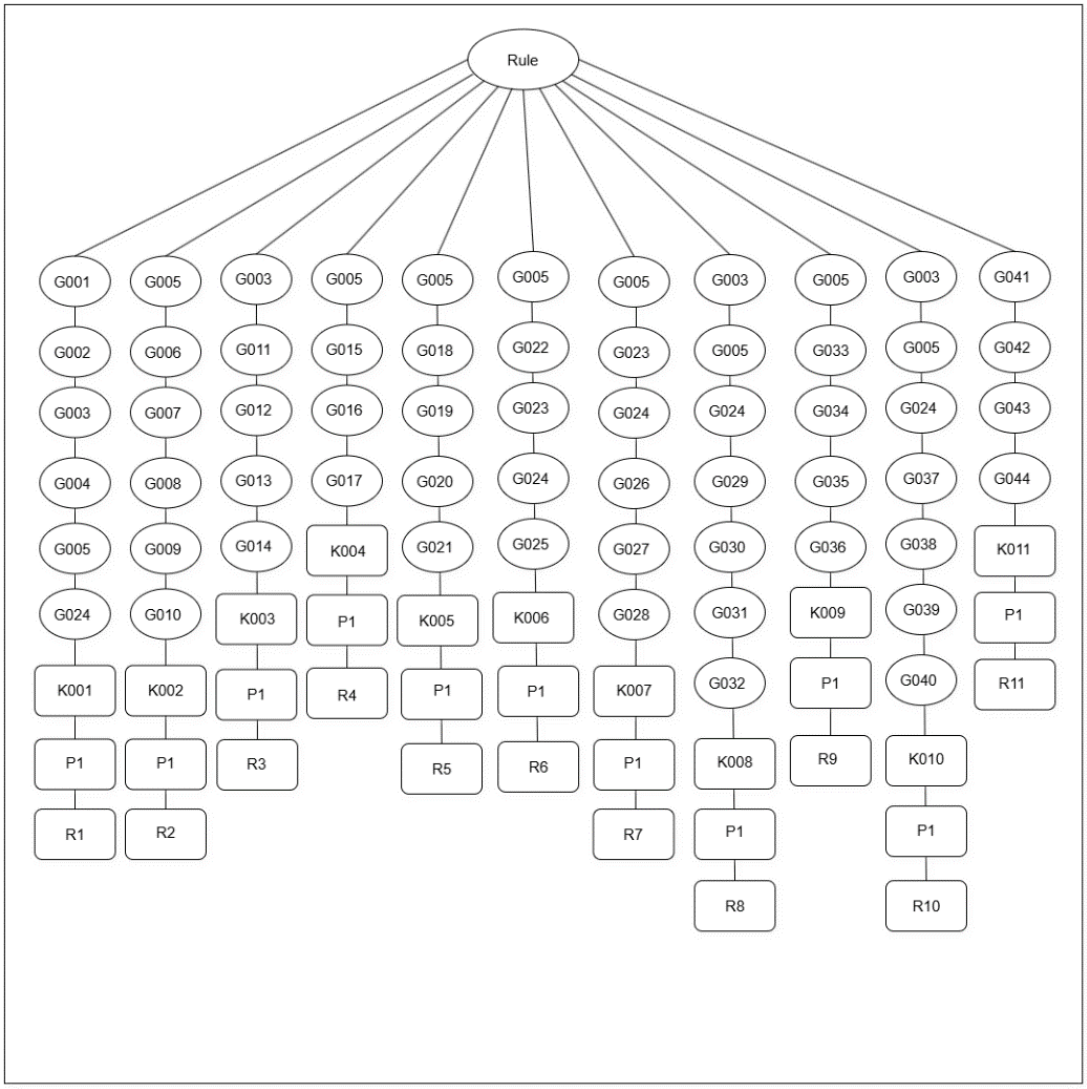
Kode	Keterangan
P1	Tidak Lolos QC

Tabel 3. Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Lampu tidak menyala
G002	Cahaya lampu redup
G003	Retak pada bracket
G004	Kaca lampu buram
G005	Baut kurang dan kendor
G006	Pengelasan body tidak rapi
G007	Body penyok
G008	Cat tidak merata
G009	Karat pada body
G010	Permukaan body bergelombang
G011	Kaca tergores dan retak
G012	Seal karet kaca tidak rapat
G013	Ada gelombang pada permukaan
G014	Tepian kaca tidak rapi
G015	Permukaan roda tipis
G016	Tekanan angin ban kurang
G017	Velg penyok

1. Rule
   a. **IF** G001 **OR** G002 **OR** G003 **OR** G004 **OR** G005 **OR** G024 **THEN** P1
   b. **IF** G005 **OR** G006 **OR** G007 **OR** G008 **OR** G009 **OR** G010 **THEN** P1
   c. **IF** G003 **OR** G011 **OR** G012 **OR** G013 **OR** G014 **THEN** P1
   d. **IF** G005 **OR** G015 **OR** G016 **OR** G017 **THEN** P1

2. Pohon Keputusan



Gambar 1. Diagram *Rule Base Forward Chaining*

3. Keterangan Premis

Keterangan pada sistem menerapkan metode *forward chaining* untuk memperoleh hasil dari rule ini dengan menggunakan logika OR, sehingga apabila salah satu gejala pada part kendaraan terpenuhi, maka sistem akan menghasilkan keputusan bahwa part tersebut tidak lolos QC. Pendekatan ini diterapkan karena satu gejala saja dapat menunjukkan adanya cacat atau ketidaksesuaian pada part kendaraan yang berpotensi memengaruhi kualitas, keamanan, atau kinerja pada kendaraan.

Basis pengetahuan yang digunakan dalam sistem pakar diperoleh melalui proses wawancara dan diskusi dengan pakar *Quality Control* di tempat penelitian. Seluruh gejala, aturan (*rule*), dan hasil keputusan pemeriksaan yang digunakan dalam sistem telah disesuaikan dengan prosedur pemeriksaan yang berlaku di perusahaan. Rule yang diterapkan kemudian divalidasi oleh pakar untuk memastikan kesesuaiannya dengan proses pemeriksaan *Quality Control* kendaraan rantis.

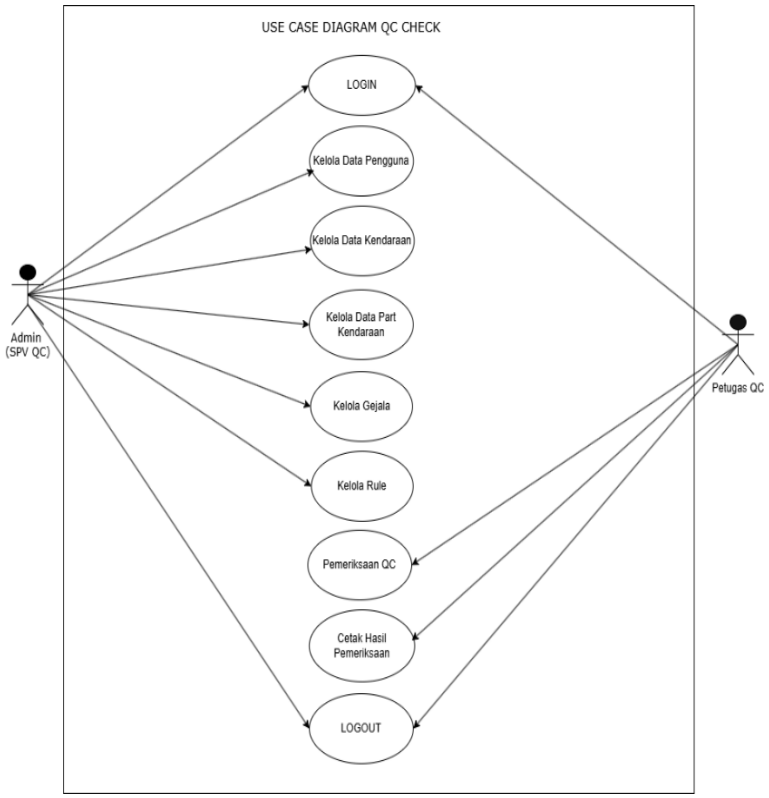
Pakar yang terlibat dalam penelitian ini adalah Bapak Fuad Alamri, selaku Supervisor *Quality Control*, yang memiliki tanggung jawab dalam pelaksanaan dan pengawasan proses pemeriksaan *Quality Control* kendaraan rantis.

UML (*Unified Modeling Language)*

UML (*Unified Modeling Language*) merupakan alat visualisasi yang digunakan untuk menggambarkan aktivitas operasional, struktur, serta kebutuhan suatu sistem guna mempermudah

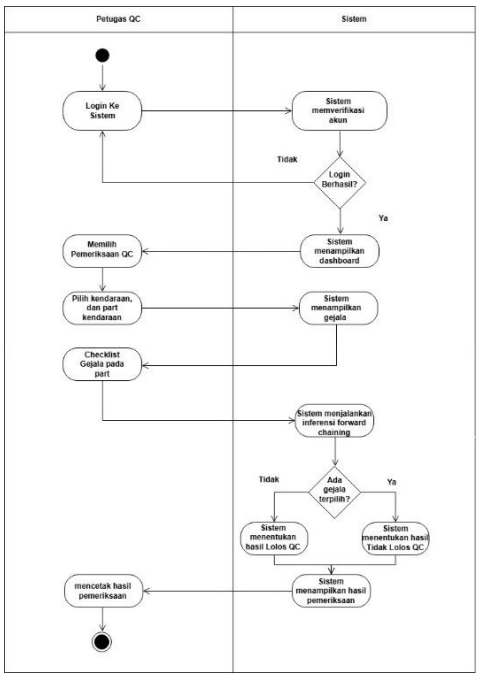
analisis dan pengembangan perangkat lunak. Terdapat simbol penulisan yang mendukung penulis dalam menjelaskan mengenai hasil yang diharapkan. Simbol-simbol tersebut dikenal sebagai notasi dan proses Pratama & Saparingga (2021). UML juga digunakan sebagai sarana untuk memodelkan berbagai aspek sistem, seperti kebutuhan, proses, dan interaksi antarkomponen menggunakan diagram yang terstruktur.

1. *Use Case Diagram*



Gambar 2. *Use Case Diagram*

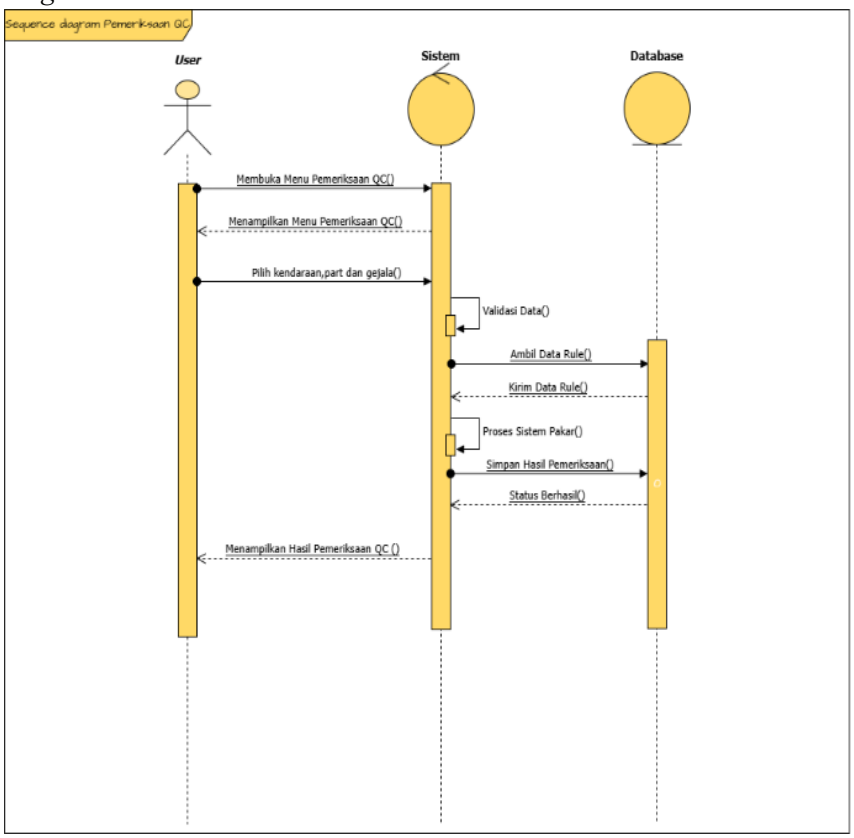
2. *Activity Diagram*



Gambar 3. *Activity Diagram*

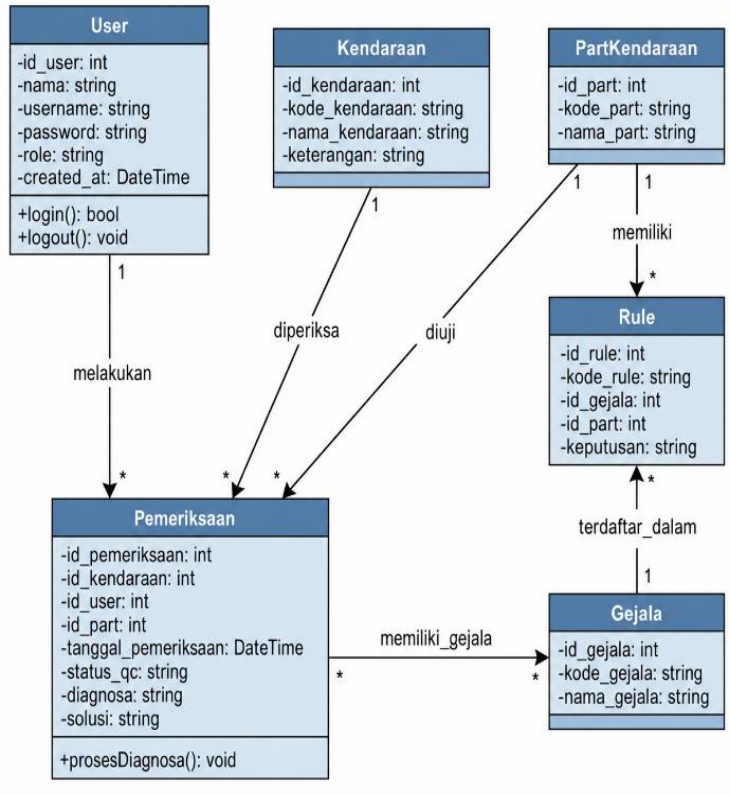
e-ISSN : 2715-8756

3. *Sequence Diagram*



Gambar 4. Sequence Diagram

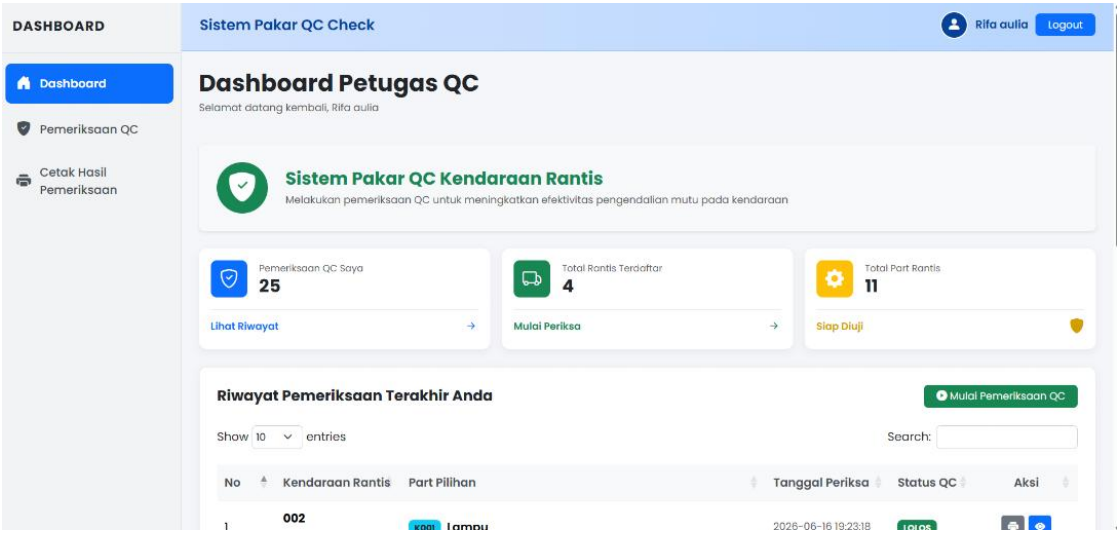
4. *Class Diagram*



Gambar 5. *Class Diagram*

Tampilan Layar

1. Dashboard Petugas QC

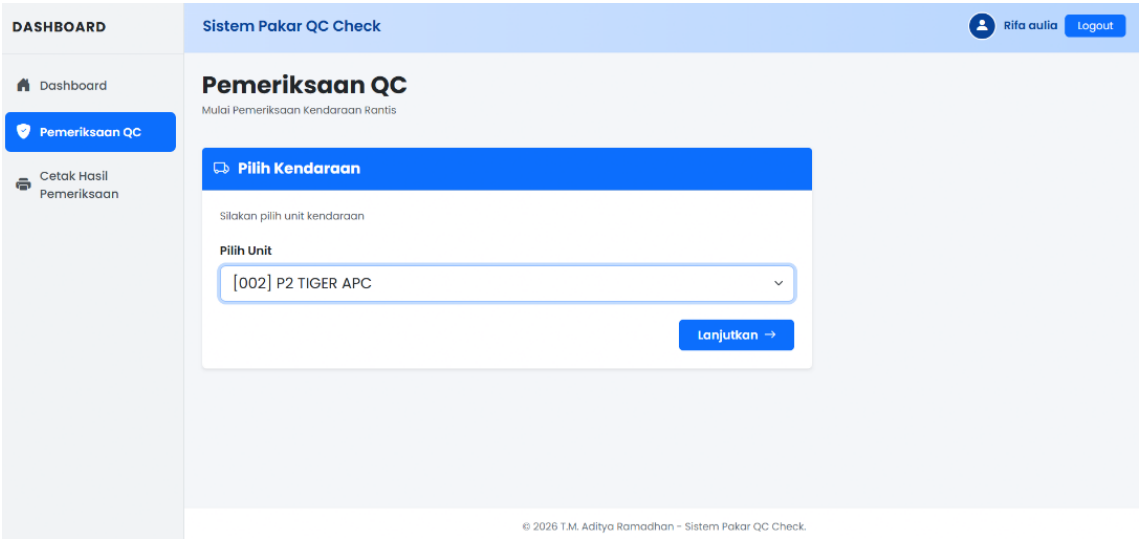


Gambar 6. Dashboard Petugas QC

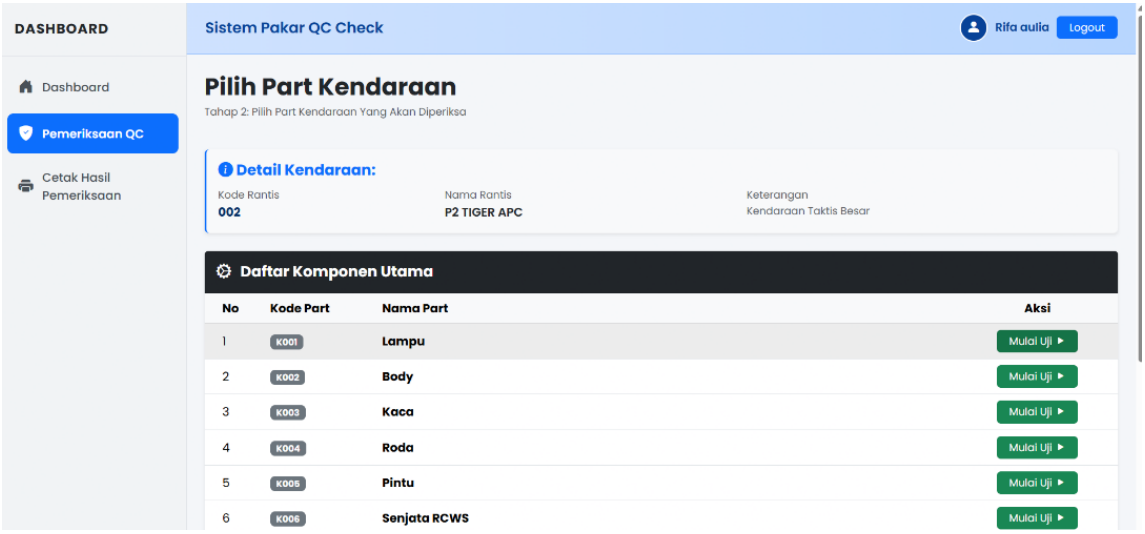
Gambar diatas merupakan tampilan halaman dashboard petugas QC, dimana ini merupakan tampilan awal setelah login ke dalam sistem sebagai petugas QC.

2. Pemeriksaan QC

Gambar 7 merupakan tampilan halaman pemeriksaan QC untuk memilih kendaraan yang akan digunakan untuk melakukan proses inti pemeriksaan. Gambar 8 merupakan tampilan halaman pemeriksaan QC setelah memilih kendaraan, selanjutnya memilih part pada kendaraan yang akan dilakukan pemeriksaan.

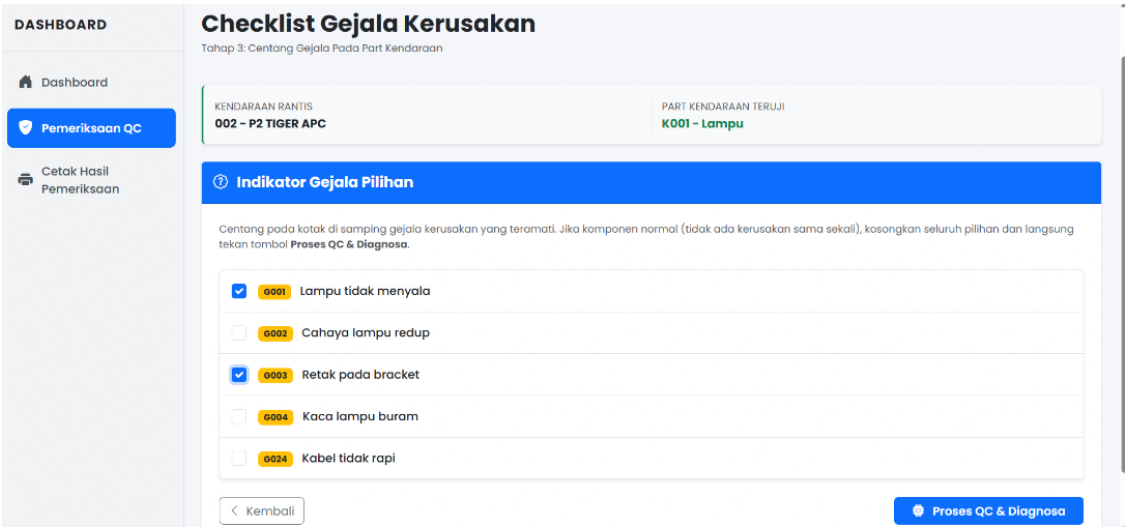


Gambar 7. Pemeriksaan QC



Gambar 8. Pilih Part Pemeriksaan

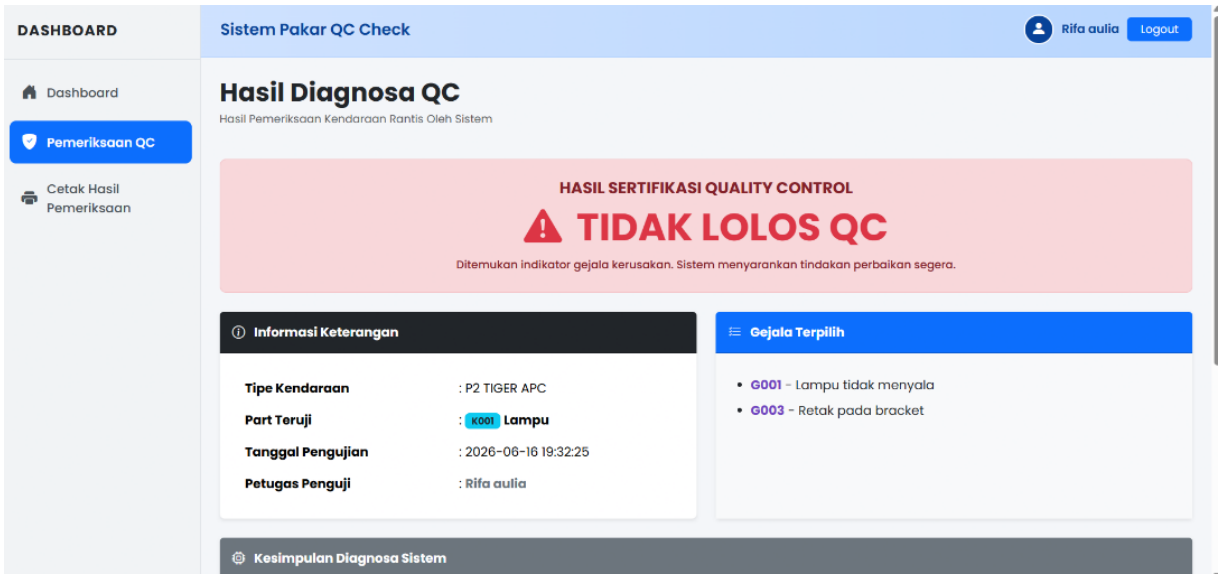
Gambar 9 merupakan tampilan indikator gejala yang ada pada part kendaraan saat dilakukan pemeriksaan, dimana petugas diminta memilih gejala yang sesuai pada part yang dipilih, seperti contoh pada part lampu memiliki gejala lampu tidak menyala, cahaya lampu redup, retak pada bracket, kaca lampu buram dan kabel tidak rapi. Petugas dapat menekan tombol proses QC&Diagnosa untuk mengetahui hasil pemeriksaan QC.



Gambar 9. Pilih Gejala

3. Hasil Pemeriksaan

Gambar 10 menampilkan halaman hasil diagnosa QC, yang berisi hasil dari pemeriksaan QC pada part kendaraan. Selain itu halaman ini juga menyertakan solusi dan hasil kesimpulan diagnosa dari part kendaraan yang tidak lolos QC. Dibagian halaman juga menampilkan gejala yang terpilih dan informasi keterangan.



Gambar 10. Hasil Pemeriksaan

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar *Quality Control* kendaraan rantis menggunakan metode Forward Chaining berhasil dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan proses pemeriksaan di PT Sentra Surya Ekajaya. Sistem ini mampu membantu petugas *Quality Control* dalam melakukan pemeriksaan kendaraan secara terstruktur dan objektif melalui pendekatan rule-based yang meniru proses pengambilan keputusan seorang pakar berdasarkan gejala pada setiap part kendaraan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat menentukan status pemeriksaan kendaraan secara konsisten sesuai dengan aturan yang telah divalidasi oleh pakar *Quality Control*. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan berpotensi meningkatkan efektivitas pengendalian mutu serta mendukung petugas *Quality Control* dalam proses pengambilan keputusan hasil pemeriksaan.

DAFTAR PUSTAKA

Agustini, F., & Salim, A. (2022). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Deteksi Mutu Tepung Terigu Berbasis Web. *Metik Jurnal*, *6*(1), 79–84. https://doi.org/10.47002/metik.v6i1.285

Alisa, Altje L.Tumbel, & Woran Djemly. (2021). Pengaruh Kualitas Produk, Inovasi Produk Dan Citra Merek Terhadap Keputusan Pembelian Mobil Nissan Grand Livina pada PT Wahana Wirawan Manado. *Jurnal EMBA*.

Fadhilah, N. A., & Arifin, J. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Part Housing SUV Menggunakan Metode Statistical Process Control di PT. Y. *INDUSTRIKA*. https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk

Herfia Rhomadhona. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Karakteristik Anak Berkebutuhan Khusus Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Sains dan Informatika*, *3*(1), 2460–173.

Pratama, E. B., & Saparingga, U. (2021). Pemodelan UML Sistem Informasi Administrasi Kependudukan Untuk Kantor Desa. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, *15*(2), 107–118. https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2021.15.2.1085

Rahardi, A., Arman, D., & Karim, S. (2020). Sistem Pakar Berbasis Web untuk Mendiagnosis Mesin Mobil dengan Metode Forward Chaining. *IJCCS*, *x, No.x*, 1–5.

Raharjo, B., & Agustini, F. (2020). Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar Penilaian Kualitas Biji Kopi Berbasis Web. *International Journal of Natural Science and Engineering*, *4*(2), 73–82. https://doi.org/10.23887/ijnse.v4i2.28578

Riandhita Ap, D., Isnanto, S., Lailasari, F., Nadhifa, Z., & Stmi Jakarta, P. (2025). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Mengatasi Reject Painting Spare Part Otomotif di PT Astra Otoparts TBK. *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (Simika)*, *8*.

Salmanarrizqie, A. (2025). Tinjauan Literatur: Metode-Metode dalam Sistem Pakar dan Aplikasinya di Era Digital. *JISEM Jurnal Program Studi Informatika Universitas Katolik Widya Mandala Surab*. https://doi.org/10.33508/jisem.v1i01.7290

Selan, R. D., Nababan, D., Kelen, Y. P. K., & Ullu, H. H. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Motor Matic Injection Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *SisInfo*.

Syaputra, A., Setiadi, D., Studi, P., Informatika, T., Teknologi, S. T., & Alam, P. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Yamaha Matic Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jusikom : Jurnal Sistem Informasi Musiwaras*, 126.