

PENERAPAN METODE MONTE CARLO DALAM SISTEM INFORMASI ESTIMASI Pengerjaan BODY REPAIR PT. ASTRA DAIHATSU SM. RAJA

¹Junita Rahmah, ²Ali Ikhwan, ³Muhamad Alda

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Email: ¹ junitarahmah0@gmail.com

Abstract

PT Astra Daihatsu SM. Raja, a branch of PT. Astra International, Tbk operating in SM. Raja Medan, faces issues with the manual process of estimating time and cost for body repair services. This study aims to design and develop an estimation information system by applying the Monte Carlo method for the estimation calculations. The system is Android-based and can be accessed via smart devices. It is designed for employees to calculate estimates by inputting vehicle and repair data, after which the system automatically displays the estimated time and cost for repairs. By utilizing the waterfall development method and programming languages such as Java and PHP, this research successfully developed a system that provides more accurate and efficient repair estimates. The results of this study are expected to improve transparency and efficiency in the vehicle repair process at PT. Astra Daihatsu SM. Raja.

Keywords: Information System, Estimation, Body Repair

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi di era modern memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan efisiensi organisasi atau perusahaan. Salah satu penerapannya adalah pada sistem estimasi yang bertujuan memberikan perkiraan waktu dan biaya yang lebih akurat dalam proses estimasi. Estimasi adalah usaha untuk menilai atau memperkirakan suatu nilai melalui proses analisis dan perhitungan berdasarkan pengalaman (Basuki, 2021). Penelitian ini dilakukan pada PT. Astra Daihatsu SM. Raja, salah satu cabang PT. Astra International, Tbk di Medan yang saat ini masih menggunakan metode manual dalam melakukan perhitungan estimasi waktu dan biaya untuk layanan *body repair*. Sistem manual ini kerap menghasilkan estimasi yang kurang akurat, dengan ketepatan hanya sekitar 10%. Selain itu, pegawai harus melakukan perhitungan secara manual berdasarkan data *body* kendaraan, yang meningkatkan risiko kesalahan dan menurunkan efisiensi.

Body repair adalah proses perbaikan bagian mobil yang rusak, baik karena pemakaian sehari-hari maupun akibat kecelakaan (Prayoga et al., 2024). Ketika sebuah kendaraan mengalami kerusakan, seorang estimator mesti dapat memperkirakan seluruh aspek yang terkait dengan jenis kerusakan, durasi perbaikan, serta biaya yang diperlukan. Proses ini biasanya dimulai dari pemeriksaan bagian dalam dan luar kendaraan, bagian atas, samping, hingga bagian bawah. Setelahnya, estimator menyusun estimasi tersebut secara tertulis (Z. Furqon. & Pramono, 2021). Parameter dalam penentuan estimasi yaitu, ketok mobil, dempul, penghalusan dempul, foxy, penghalusan foxy, cat, dan poles.

Dalam menentukan estimasi, penelitian ini menerapkan metode monte carlo. Metode Monte Carlo mengulang evaluasi model dengan memasukkan bilangan acak untuk meniru kondisi nyata atau membuat prediksi. Dalam lembar kerja seperti Excel, parameter *input* digunakan bersama persamaan untuk menghasilkan keluaran. Metode ini cocok untuk model yang kompleks, non-linear, atau melibatkan banyak parameter terkait (Mahessya, 2017). Metode Monte Carlo secara acak menghitung nilai dari variabel-variabel yang tidak pasti melalui proses berulang untuk

Penerapan Metode Monte Carlo Dalam Sistem Informasi Estimasi Pengerjaan Body Repair PT. Astra Daihatsu SM. Raja

mensimulasikan sebuah model. Perhitungan berulang ini bertujuan memperoleh distribusi probabilitas dari model yang disimulasikan (Al Akbar et al., 2020).

Penelitian sebelumnya oleh Binudi Probo Sidi, Imam Sunoto, dan Intan Mutia (2022) menghasilkan sistem administrasi pembuatan *work order* yang mempermudah pembuatan dan pencetakan *work order* (Sidi et al., 2022). Dengan adanya sistem estimasi yang diusulkan dalam penelitian ini, diharapkan PT. Astra Daihatsu SM. Raja dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam memberikan estimasi biaya dan waktu perbaikan kepada pelanggan.

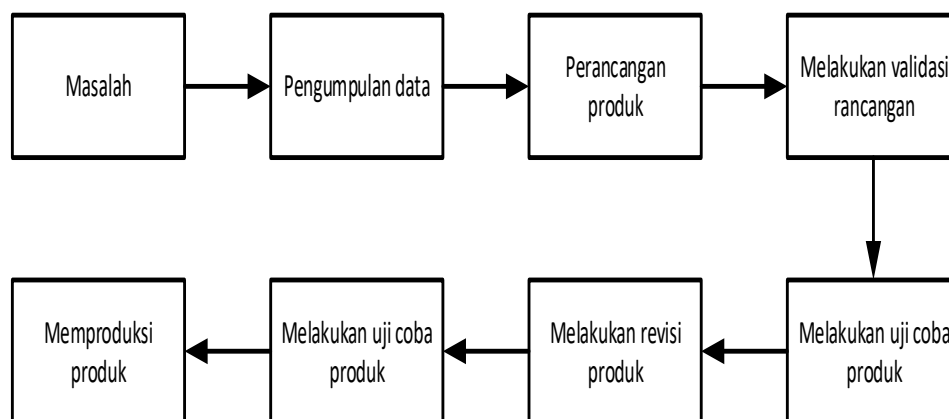
Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini berbasis android. Android adalah sistem operasi berbasis linux yang digunakan pada ponsel pintar dan tablet, yang memiliki beberapa karakteristik di antaranya terbuka, menyediakan akses yang besar bagi pengembang (Alda, 2020). Sistem dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, Java, serta basis data MySQL. MySQL adalah sistem manajemen basis data SQL *open source* yang mendukung fitur *multithread*, *multiuser*, dan DBMS. Dirancang untuk kebutuhan basis data yang cepat dan mudah digunakan (Putratama, 2018). Selain itu, penelitian ini memanfaatkan UML untuk perancangan proses sistem dengan menggunakan diagram *usecase*, *activity*, *sequence*, dan diagram *class*. UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa yang digunakan untuk spesifikasi, visualisasi, pengembangan, dan dokumentasi sistem perangkat lunak, termasuk pemodelan bisnis dan sistem non-perangkat lunak lainnya. UML juga merupakan bahasa pemodelan yang mengadopsi konsep orientasi objek (Destriana et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem estimasi berbasis android yang dapat diakses pelanggan melalui perangkat pintar. Dengan menerapkan metode Monte Carlo, sistem ini memungkinkan perhitungan estimasi waktu dan biaya *body repair* secara otomatis, dengan mengintegrasikan data jenis *body* kendaraan untuk hasil yang lebih akurat.

METODE PENELITIAN

a. Metode Penelitian

Metode penelitian dengan metode *Research and Development* (R&D), yang berfokus pada pengembangan produk, baik berupa modul, model, ataupun bentuk produk lain, serta produk tersebut dapat dinilai efektivitasnya (Wahyu, 2021).



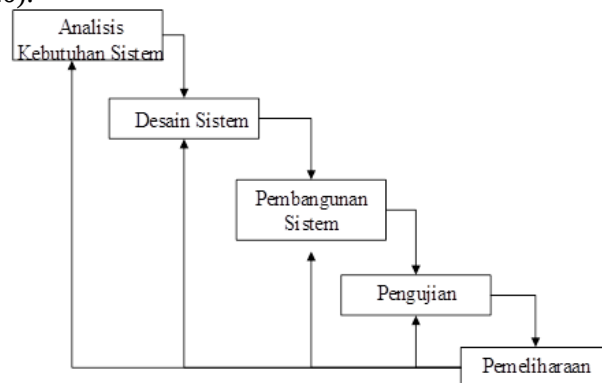
Gambar 1. Skema Metode Penelitian *Research and Development* (R&D)

b. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui proses observasi dengan datang langsung ke PT. Astra Daihatsu SM. Raja, proses wawancara dengan melakukan sesi wawancara dengan pihak yang bertanggung jawab pada bidangnya, dan melalui proses studi pustaka dengan mencari data dan informasi dari sumber pendukung penelitian.

c. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem *waterfall* adalah pendekatan pengembangan sistem yang memiliki tahapan terstruktur, sistematis, dan tiap tahap dilaksanakan secara berurutan (Sanubari et al., 2020).



Gambar 2. Metode Pengembangan Sistem *Waterfall*

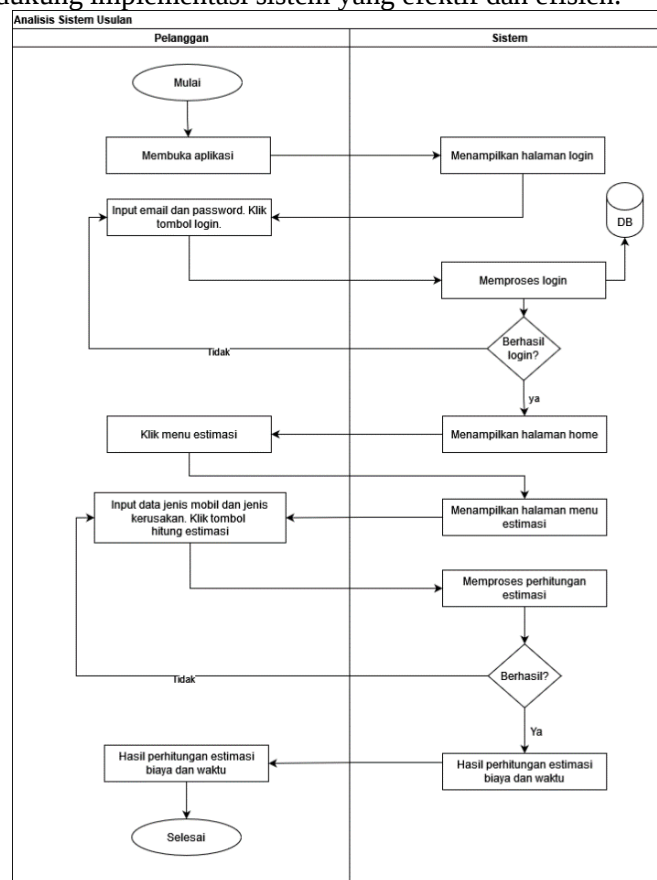
HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem yang meliputi analisis sistem usulan dan analisis perhitungan manual metode monte carlo.

1. Analisis Sistem usulan

Analisis ini bertujuan untuk merancang solusi yang dapat mengatasi permasalahan yang ada, dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna dan tujuan dari sistem yang akan dibangun. Analisis ini akan mencakup penentuan fitur yang diperlukan, alur kerja sistem untuk mendukung implementasi sistem yang efektif dan efisien.



Gambar 3. Analisis Sistem Usulan

Penerapan Metode Monte Carlo Dalam Sistem Informasi Estimasi Pengerjaan Body Repair PT. Astra Daihatsu SM. Raja

2. Perhitungan Manual Metode Monte Carlo

Perhitungan monte carlo ini akan dilakukan dengan menggunakan sampel mobil jenis kerusakan *all body*:

- a) Parameter perbaikan, terdiri dari: ketok mobil, dempul, penghalusan dempul, foxy, penghalusan foxy, cat, dan poles.

Distribusi waktu dan biaya:

- 1) Ketok Mobil: (Waktu: 0.5 - 1.0 hari, Biaya: Rp 500.000 - Rp 1.000.000)
- 2) Dempul: (Waktu: 1.0 - 2.0 hari, Biaya: Rp 1.000.000 - Rp 2.000.000)
- 3) Penghalusan Dempul: (Waktu: 0.5 - 1.0 hari, Biaya: Rp 500.000 - Rp 1.000.000)
- 4) Foxy: (Waktu: 0.5 - 1.5 hari, Biaya: Rp 750.000 - Rp 1.500.000)
- 5) Penghalusan Foxy: (Waktu: 0.5 - 1.0 hari, Biaya: Rp 500.000 - Rp 1.000.000)
- 6) Cat: Waktu: 1.0 - 2.5 hari, Biaya: Rp 1.500.000 - Rp 3.000.000
- 7) Poles: Waktu: 0.5 - 1.0 hari, Biaya: Rp 500.000 - Rp 1.000.000

- b) Membuat sampel acak dan perhitungan sampel

Sampel 1:

- 1) Ketok Mobil: 0.8 hari, Rp 700.000
- 2) Dempul: 1.5 hari, Rp 1.600.000
- 3) Penghalusan Dempul: 0.7 hari, Rp 700.000
- 4) Foxy: 1.2 hari, Rp 1.500.000
- 5) Penghalusan Foxy: 0.6 hari, Rp 700.000
- 6) Cat: 2.0 hari, Rp 2.500.000
- 7) Poles: 0.8 hari, Rp 600.000

Total waktu sampel 1: $0.8 + 1.5 + 0.7 + 1.2 + 0.6 + 2.0 + 0.8 = 7.6$ hari

Total biaya sampel 1: $\text{Rp } 700.000 + \text{Rp } 1.600.000 + \text{Rp } 700.000 + \text{Rp } 1.500.000 + \text{Rp } 700.000 + \text{Rp } 2.500.000 + \text{Rp } 600.000 = \text{Rp } 7.600.000$

Sampel 2:

- 1) Ketok Mobil: 0.7 hari, Rp 650.000
- 2) Dempul: 1.4 hari, Rp 1.500.000
- 3) Penghalusan Dempul: 0.5 hari, Rp 600.000
- 4) Foxy: 1.3 hari, Rp 1.200.000
- 5) Penghalusan Foxy: 0.5 hari, Rp 600.000
- 6) Cat: 1.9 hari, Rp 2.200.000
- 7) Poles: 0.5 hari, Rp 450.000

Total waktu sampel 2: $0.7 + 1.4 + 0.5 + 1.3 + 0.5 + 1.9 + 0.5 = 6.8$ hari

Total biaya sampel 2: $\text{Rp } 650.000 + \text{Rp } 1.500.000 + \text{Rp } 600.000 + \text{Rp } 1.200.000 + \text{Rp } 600.000 + \text{Rp } 2.200.000 + \text{Rp } 450.000 = \text{Rp } 7.200.000$

Sampel 3:

- 1) Ketok Mobil: 0.9 hari, Rp 750.000
- 2) Dempul: 1.6 hari, Rp 1.700.000
- 3) Penghalusan Dempul: 0.6 hari, Rp 750.000
- 4) Foxy: 1.3 hari, Rp 1.500.000
- 5) Penghalusan Foxy: 0.7 hari, Rp 700.000
- 6) Cat: 2.1 hari, Rp 2.500.000
- 7) Poles: 0.8 hari, Rp 600.000

Total waktu sampel 3: $0.9 + 1.6 + 0.6 + 1.3 + 0.7 + 2.1 + 0.8 = 7.0$ hari

Total biaya sampel 3: $\text{Rp } 750.000 + \text{Rp } 1.700.000 + \text{Rp } 750.000 + \text{Rp } 1.500.000 + \text{Rp } 700.000 + \text{Rp } 2.500.000 + \text{Rp } 600.000 = \text{Rp } 7.500.000$

Sampel 4:

- 1) Ketok Mobil: 0.6 hari, Rp 600.000
- 2) Dempul: 1.5 hari, Rp 1.400.000
- 3) Penghalusan Dempul: 0.7 hari, Rp 700.000
- 4) Foxy: 1.2 hari, Rp 1.100.000
- 5) Penghalusan Foxy: 0.5 hari, Rp 600.000

6) Cat: 1.8 hari, Rp 2.300.000

7) Poles: 0.7 hari, Rp 600.000

Total waktu sampel 4: $0.6 + 1.5 + 0.7 + 1.2 + 0.5 + 1.8 + 0.7 = 6.0$ hari

Total biaya sampel 4: $\text{Rp } 600.000 + \text{Rp } 1.400.000 + \text{Rp } 700.000 + \text{Rp } 1.100.000 + \text{Rp } 600.000 + \text{Rp } 2.300.000 + \text{Rp } 600.000 = \text{Rp } 7.300.000$

Sampel 5:

1) Ketok Mobil: 0.8 hari, Rp 700.000

2) Dempul: 1.5 hari, Rp 1.500.000

3) Penghalusan Dempul: 0.6 hari, Rp 750.000

4) Foxy: 1.4 hari, Rp 1.400.000

5) Penghalusan Foxy: 0.6 hari, Rp 700.000

6) Cat: 2.2 hari, Rp 2.400.000

7) Poles: 0.7 hari, Rp 450.000

Total waktu sampel 5: $0.8 + 1.5 + 0.6 + 1.4 + 0.6 + 2.2 + 0.7 = 7.2$ hari

Total biaya sampel 5: $\text{Rp } 700.000 + \text{Rp } 1.500.000 + \text{Rp } 750.000 + \text{Rp } 1.400.000 + \text{Rp } 700.000 + \text{Rp } 2.400.000 + \text{Rp } 450.000 = \text{Rp } 7.000.000$

Kesimpulan

1) Total waktu seluruh:

$7.6 + 6.8 + 7.0 + 6.0 + 7.2 = 34.6$ hari

Rata-rata waktu: $34.6 \text{ hari} / 5 = 6.92$ hari

2) Total Biaya Baru:

$\text{Rp } 7.600.000 + \text{Rp } 7.200.000 + \text{Rp } 7.500.000 + \text{Rp } 7.300.000 + \text{Rp } 7.000.000 =$

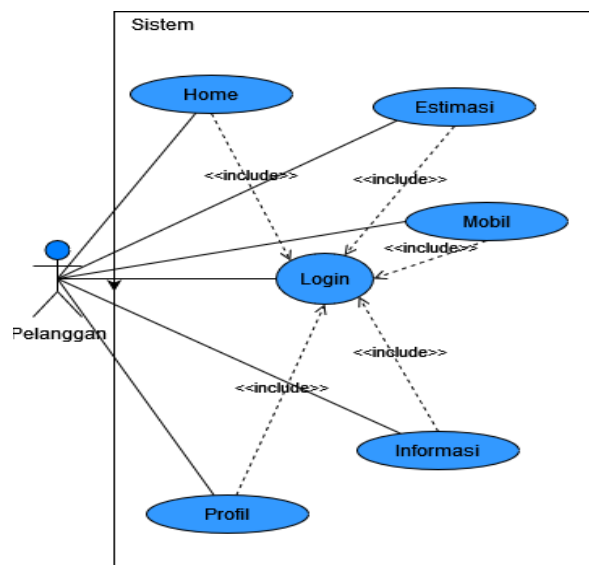
$\text{Rp } 36.600.000 / 5 = \text{Rp } 7.320.000$

b. Desain Sistem

Pada proses desain sistem ini akan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Desain sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang alur dan interaksi dalam sistem yang diusulkan. Diagram-diagram UML yang akan digunakan antara lain diagram *usecase* untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem, diagram *activity* untuk menjelaskan alur proses secara rinci, diagram *sequence* untuk menjelaskan urutan interaksi antar objek, serta diagram *class* untuk mendefinisikan struktur dan hubungan antar kelas dalam sistem. Rancangan ini akan menjadi dasar dalam pembangunan sistem yang efisien dan mudah dipahami.

1. Diagram *Usecase*

Diagram ini membantu dalam memahami kebutuhan dan harapan pengguna terhadap sistem.

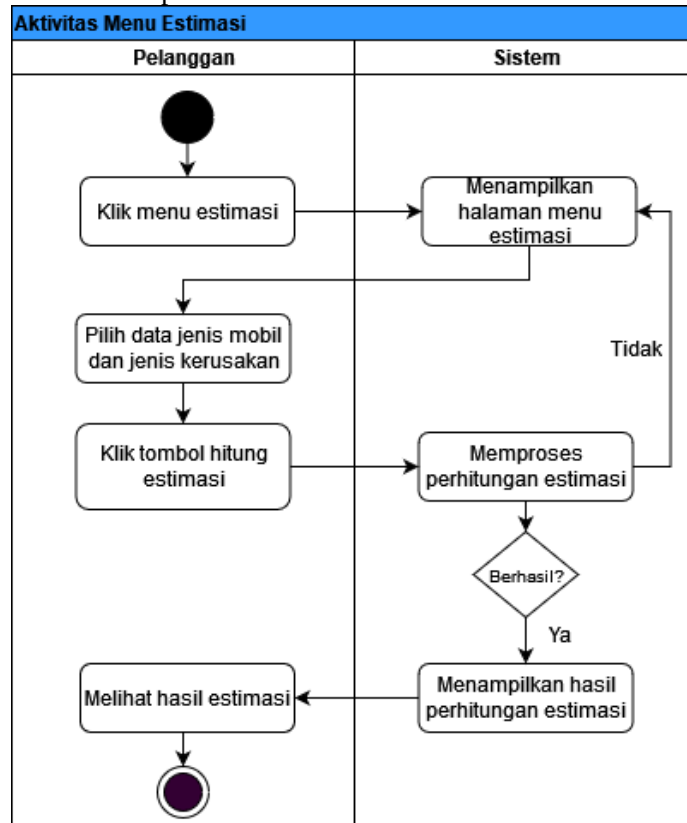


Gambar 4. Diagram *Usecase*

Penerapan Metode Monte Carlo Dalam Sistem Informasi Estimasi Pengerjaan Body Repair PT. Astra Daihatsu SM. Raja

2. Diagram *Activity* Proses

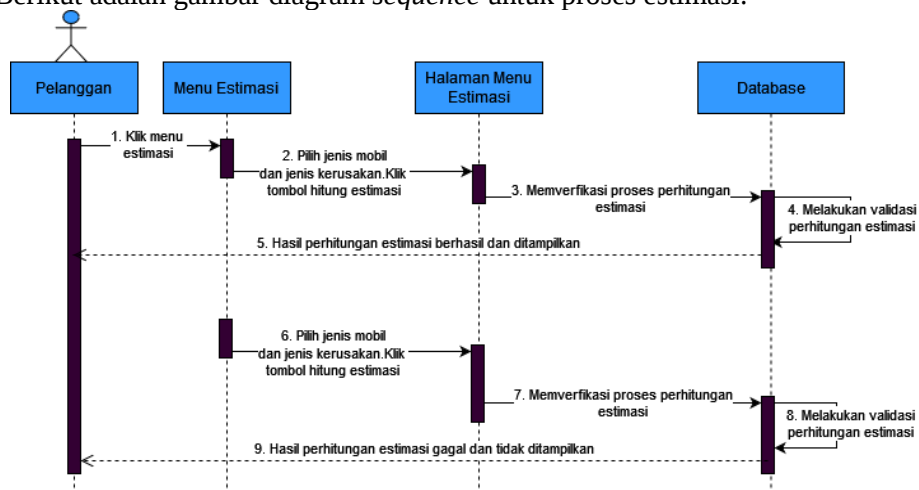
Pengguna memilih menu estimasi, kemudian sistem akan membawa ke halaman menu estimasi. Setelah itu, pilih data jenis mobil dan kerusakan, lalu tekan tombol hitung estimasi. Sistem akan memproses perhitungan estimasi, dan jika berhasil, hasil perhitungan akan ditampilkan.



Gambar 5. Diagram *Activity* Proses Estimasi

3. Diagram *Sequence* Proses Estimasi

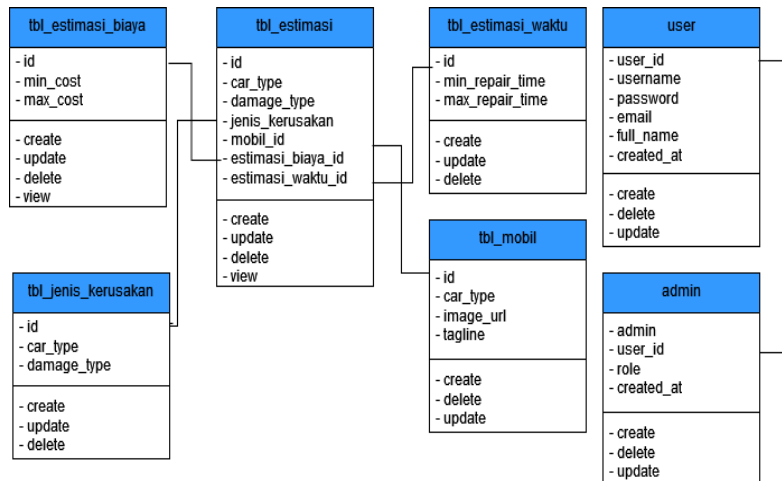
Berikut adalah gambar diagram *sequence* untuk proses estimasi:



Gambar 6. Diagram *Sequence* Proses Estimasi

4. Diagram *Class*

Diagram *class* memberikan definisi struktur dan hubungan antara kelas-kelas dalam sistem.



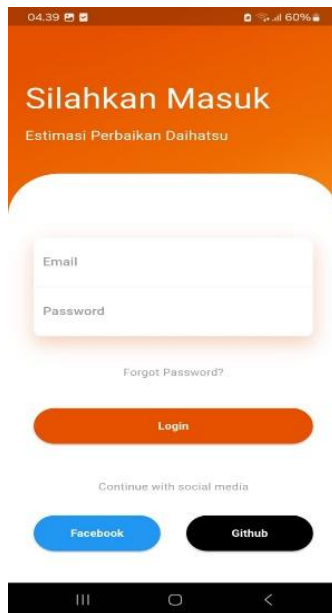
Gambar 7. Diagram Class

c. Pembangunan Sistem

Tahapan ini bertujuan untuk menerapkan desain antarmuka yang telah direncanakan sebelumnya dan memastikan bahwa antarmuka yang diimplementasikan berfungsi dengan baik dan optimal.

1. Halaman *Login*

Ketika pengguna membuka aplikasi, tampilan pertama yang muncul adalah halaman *login*. Kemudian masukkan *email* dan *password*, lalu tekan tombol *login*. Sistem akan memverifikasi data, dan jika berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman utama atau halaman *home*.



Gambar 8. Halaman *Login*

2. Halaman *Home*

Pengguna dapat melihat berbagai informasi, seperti perkembangan perbaikan dalam bentuk diagram donat, jumlah kunjungan, *like*, *favorit*, estimasi, serta informasi mengenai jenis perbaikan dan kerusakan dalam bentuk diagram.

Penerapan Metode Monte Carlo Dalam Sistem Informasi Estimasi Pengerjaan Body Repair PT. Astra Daihatsu SM. Raja



Gambar 9. Halaman Home

3. Halaman Estimasi

Pengguna dapat memilih jenis mobil dan kerusakan, kemudian menekan tombol estimasi. Sistem akan melakukan perhitungan estimasi biaya dan waktu perbaikan sesuai dengan data yang dimasukkan.

04.40 59%

← Estimasi Reparasi

Pilih Jenis Mobil:

Pilih Jenis Kerusakan:

Hitung Estimasi

Estimasi Biaya Reparasi:
Rp 0

Estimasi Waktu Reparasi:
0 - 0 hari

Estimasi Perbaikan Mobil dengan Metode Monte-Carlo

Gambar 10. Halaman Estimasi

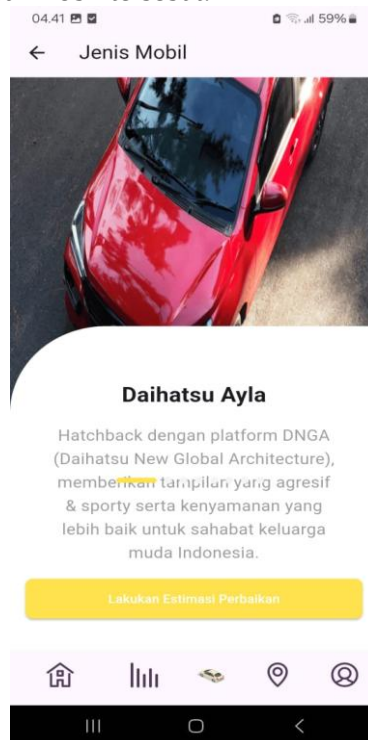
Jika perhitungan estimasi berhasil, hasil estimasinya akan ditampilkan di bawah tombol hitung estimasi. Pengguna dapat melihat estimasi biaya dan waktu reparasi atau perbaikan mobil tersebut.



Gambar 11. Halaman Hasil Estimasi

4. Halaman Mobil

Pengguna dapat melihat informasi mengenai jenis mobil yang ada dalam sistem dan dilengkapi dengan gambar mobil tersebut.



Gambar 12. Halaman Mobil

Penerapan Metode Monte Carlo Dalam Sistem Informasi Estimasi Pengerjaan Body Repair PT. Astra Daihatsu SM. Raja

KESIMPULAN

PT Astra Daihatsu SM. Raja, sebagai cabang dari PT. Astra International, Tbk yang beroperasi di SM. Raja Medan, merupakan distributor dan retailer kendaraan Daihatsu. Perusahaan ini menghadapi masalah dalam proses estimasi waktu dan biaya perbaikan *body repair* yang masih dilakukan secara manual, yang mengakibatkan ketidakefisienan dan ketidakakuratan. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan sistem informasi estimasi berbasis android dengan menerapkan metode Monte Carlo untuk perhitungan estimasi waktu dan biaya perbaikan. Sistem ini mampu memberikan estimasi waktu dan biaya perbaikan secara cepat dan akurat dengan mengintegrasikan data jenis-jenis *body* kendaraan. Sistem ini menyelesaikan masalah sebelumnya, seperti estimasi manual yang sering tidak akurat dan ketidaktahuan pelanggan terkait estimasi waktu dan biaya perbaikan. Dengan sistem informasi ini, proses estimasi perbaikan kendaraan menjadi lebih transparan dan efisien.

SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur laporan, sehingga hasil estimasi biaya dan waktu perbaikan dapat dicetak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusinya dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Akbar, A., Alamsyah, H., & Riska, R. (2020). Simulasi prediksi jumlah mahasiswa baru universitas dehasen bengkulu menggunakan metode monte carlo. *Pseudocode*, 7(1), 8–16.
- Alda, M. (2020). *Aplikasi CRUD Berbasis Android Dengan Kodular Dan Database Airtable*. Media Sains Indonesia.
- Basuki, Y. R. (2021). *Dasar Estimasi Biaya Konstruksi*. Azhar Publisher.
- Destriana, R., Husain, S. M., Handayani, N., & Siswanto., A. T. P. (2021). *Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase “Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah.”*
- Mahessya, R. A. (2017). Pemodelan dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Pelanggan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada PT Pos Indonesia (Persero) Padang. *Jurnal Ilmu Komputer*, 6(1), 15–24.
- Prayoga, R., Muktiadji, N., Roup, A., & Iriyadi, I. (2024). Implementasi Sistem Penagihan Piutang Jasa Body Repair Pada PT. Setiajaya Toyota Body And Paint Depok. *Jurnal Aplikasi Bisnis Kesatuan*, 4(1), 149–160.
- Putratama. (2018). *Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter*. Deepublish.
- Sanubari, T., Prianto, C., & Riza, N. (2020). *Odol (one desa one product unggulan online) penerapan metode Naive Bayes pada pengembangan aplikasi e-commerce menggunakan Codeigniter*. Kreatif.
- Sidi, B. P., Sunoto, I., & Mutia, I. (2022). Perancangan Sistem Administrasi Body Repair Menggunakan Java Pada PT Asia Berjaya Mobilindo. *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 6(1).
- Wahyu, R. N. S. (2021). *Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian Teoretis dan Aplikatif*. CV Literasi Nusantara Abadi.
- Z. Furqon., & Pramono, J. (2021). *Perbaikan Panel Bodi SMK/MAK Kelas XI. Program Keahlian Teknik Otomotif. Kompetensi Keahlian Teknik Bodi Otomotif (Edisi Revisi)*. Penerbit Andi.