

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini, penelitian yang dilakukan akan menjelaskan spesifikasi sistem yang dibutuhkan, metode kerja sistem, desain antarmuka pengguna, serta rencana pengujian terhadap sistem yang telah dikembangkan.

4.1 Analisis Sistem Terdahulu

Dalam proses pengidentifikasian kelayakan produk asuransi diawali dengan mempertimbangan dua faktor, yaitu faktor utama dan faktor tambahan. Faktor utama merupakan ketersediaan nilai *loss ratio* pada setiap produk asuransi yang dilayani oleh perusahaan. Nilai *loss ratio* diperoleh dari selisih total nilai *gross premi* dan *gross claim* dalam periode tertentu. Sedangkan perolehan faktor nilai tambahan seperti *disconto rate*, *expenses*, dan *risk adjustment* dalam perusahaan tempat penelitian telah ditetapkan dengan masing-masing nilai secara berurut adalah tujuh persen, lima belas persen, dan enam persen. Nilai tersebut ditentukan oleh divisi aktuarial dan peraturan regulasi yang dijadikan acuan oleh perusahaan sebagai asumsi yang paling tepat. Penyesuaian nilai tersebut akan menentukan untuk penetapan asumsi pada masa yang mendatang untuk mengidentifikasi kelayakan produk asuransi. Sehingga, nilai-nilai dapat berubah kembali tergantung pada kondisi saat itu. Perubahan nilai tersebut terjadi ketika perusahaan asuransi sedang menentukan nilai-nilai asumsi dan meninjau perancangan produk asuransi. Sehingga, perusahaan terus melakukan analisis dan identifikasi hal tersebut untuk mengupayakan peningkatan kualitas produk asuransi, menjaga keseimbangan antara profitabilitas dan perolehan manfaat asuransi, serta memastikan keberlanjutan bisnis dengan penyesuaian regulasi yang terus berkembang.

Proses perhitungan kelayakan produk asuransi secara metode konvensional dapat dijelaskan melalui contoh perhitungan dari identifikasi kelayakan produk asuransi. Nilai *gross premi* diperoleh perusahaan sebesar Rp.1.000.000, Lalu terdapat pengajuan *gross klaim* sebesar Rp.670.280. Jangka waktu polis berlaku selama tiga tahun. Maka selisih antara dua parameter tersebut memperoleh nilai *loss ratio* sebesar 67,28 %. Sedangkan nilai klaim yang telah diperoleh akan terbagi menjadi tiga tenor yang disesuaikan dengan jangka panjang polis dengan presentase *disconto rate* sebesar 7%, yaitu $(223.426 \times (7\%)^1) + 223.426 \times (7\%)^2 + 223.426 \times$

(7%³). Hasil perhitungan yang memperoleh nilai sebesar Rp. 16.804 yang merupakan nilai *disconto rate*. Setelah itu nilai *gross* klaim akan dikurangi dengan nilai *disconto rate*, Sehingga menghasilkan estimasi nilai klaim dimasa depan adalah Rp. 653.576 dengan nilai *loss ratio* 65,35%. Sementara itu, nilai *expenses* diperoleh dari total *gross premi* sebesar 15%, sehingga menghasilkan nilai Rp. 150.000. Nilai *risk adjustment* sebesar 6% akan diperoleh dari estimasi nilai klaim sebesar Rp.39.208. Sehingga *Contract Service Margin (CSM)* diperoleh dari *gross premi* dikurangi dengan estimasi nilai klaim, *expenses*, dan *risk adjustment* diperoleh nilai Rp. 157.216. Dalam proses penentuan kelayakan produk asuransi terdapat beberapa kepastian, yaitu selama nilai klaim tidak lebih dari nilai premi, maka produk tersebut dinyatakan layak untuk dilayani oleh perusahaan. Sedangkan nilai CSM yang diperoleh jika negatif maka, produk tersebut tidak menghasilkan margin keuntungan dan sebaliknya. Dalam contoh perhitungan secara manual diperoleh nilai CSM sebesar Rp. 157.216 sehingga menunjukkan bahwa produk asuransi yang dilayani tersebut layak dan memberikan keuntungan bagi perusahaan.

Dalam penggunaan hasil identifikasi kelakan produk dapat memperjelas kelayakan dan profitabilitas produk asuransi, pengembangan model prediktif yang akurat untuk estimasi klaim dan pengelolaan risiko dapat difokuskan oleh perusahaan, serta tarif premi yang kompetitif berdasarkan analisis *loss ratio* dapat disesuaikan. Pengendalian biaya operasional juga perlu dioptimalkan. Selain itu, evaluasi secara berkala terhadap asumsi seperti *discount rate*, *expenses*, dan *risk adjustment* perlu dilakukan agar relevansinya dengan kondisi pasar dan regulasi yang berlaku dapat dipastikan. Diversifikasi portofolio produk untuk menjangkau segmen pasar yang lebih luas, inovasi produk berbasis kebutuhan pelanggan, dan peningkatan efisiensi proses underwriting melalui adopsi teknologi juga dapat diterapkan. Dengan strategi ini, daya saing perusahaan diharapkan dapat ditingkatkan, serta keberlanjutan bisnis dalam jangka panjang dapat dipastikan.

4.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem Baru

Pengembangan model yang dikembangkan akan digunakan untuk mengidentifikasi kelayakan produk asuransi dalam melihat pengaruh nilai *loss ratio* dan CSM dalam menilai kelayakan produk asuransi. Pengembangan aplikasi dan

model memerlukan spesifikasi sistem yang mencakup proses, data pengguna, dan kebutuhan perangkat lunak ataupun keras.

4.2.1 Spesifikasi Perangkat Lunak

Dalam penelitian ini, perangkat lunak digunakan sebagai alat bantu untuk memfasilitasi proses pengembangan dan penerapan desain perangkat lunak sesuai dengan sistem yang telah dirancang. Sistem operasi serta lingkungan pengembangan termasuk dalam perangkat lunak yang diterapkan. Berikut disajikan spesifikasi perangkat lunak yang digunakan. Lihat Tabel 4.1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak.

Tabel 4. 1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Windows 11 (64 Bit)	Persyaratan minimum untuk sistem operasi yang harus dipenuhi oleh pengguna.
2	Visual Studio Code	Aplikasi editor kode untuk lingkungan utama dalam pengembangan aplikasi dalam penelitian ini.
3	Google Collab	Code editor berbasis cloud yang digunakan untuk percobaan, pengembangan, dan pelatihan model.
4	Xampp	Aplikasi untuk menjalankan localhost dan menghubungkan koneksi database ke aplikasi.
5	PhpMyAdmin	Aplikasi database yang dibangun berbasis web dengan bahasa MySQL.
6	Chrome	Perangkat lunak untuk mengakses internet dan menjalankan aplikasi yang telah dikembangkan.

Berdasarkan Tabel 4.1, telah melihat kumpulan kebutuhan perangkat lunak yang dipakai dalam mengembangkan sistem. Berikut adalah penjelasan lebih terperinci tentang fungsi dari setiap perangkat lunak sebagai berikut.

a) Windows 11

Windows 11 adalah sistem operasi yang digunakan sebagai platform untuk menjalankan berbagai perangkat lunak, seperti Visual Studio Code, Google Colab, XAMPP, dan PhpMyAdmin. Seluruh perangkat lunak mempunyai fungsi masing-masing dalam proses mengembangkan model LSTM untuk mengidentifikasi kelayakan produk asuransi.

b) Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS code) merupakan alat pengembangan kode sumber yang digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengembangkan model untuk mengidentifikasi kelayakan produk asuransi. Kode pemrograman untuk analisis data keuangan, termasuk pemrosesan data dan pemodelan LSTM, bisa ditulis dan diuji menggunakan VS Code.

c) Google Collab

Google Collab merupakan platform berbasis cloud yang mendukung pengembangan dan pelatihan model machine learning LSTM untuk mengidentifikasi kelayakan produk. Google Colab menyediakan akses ke GPU yang mempercepat pelatihan model prediktif, terutama ketika dataset laporan keuangan cukup besar.

d) Xamapp

Xamapp merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan server lokal serta mengelola database. XAMPP memungkinkan pengembangan aplikasi web secara lokal yang menampilkan hasil identifikasi kelayakan produk.

e) PhpMyAdmin

PhpMyAdmin merupakan aplikasi berbasis website yang digunakan untuk mengatur database MySQL melalui UI (User Interface). Dalam proyek prediksi loss ratio, PhpMyAdmin memfasilitasi penyimpanan dan pengelolaan data laporan keuangan perusahaan dalam database.

f) Chrome

Chrome merupakan browser web yang dapat digunakan untuk mengakses berbagai platform berbasis web seperti Google Colab, PhpMyAdmin, dan aplikasi web yang dikembangkan secara lokal menggunakan XAMPP. Dalam hal memprediksi loss ratio, Chrome bisa digunakan untuk menguji dan menampilkan aplikasi yang di-host di server lokal XAMPP.

4.2.2 Spesifikasi Perangkat Keras

Perangkat keras dibutuhkan sebagai komponen fisik yang mendukung pengoperasian perangkat lunak dalam perancangan sistem. Dalam penelitian ini, perangkat keras yang digunakan terdiri dari prosessor, penyimpanan, dan memori. Lihat Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Keras Minimum.

Tabel 4. 2 Spesifikasi Perangkat Keras Minimum

No.	Perangkat Keras	Keterangan
1	Processor	1 Ghz atau lebih
2	Storage	128 GB Hard Disk/SSD
3	Memory	4 GB RAM

Tabel 4.2, menunjukkan rincian perangkat keras yang dimanfaatkan dalam merancang dan membangun sistem prediksi Loss Ratio untuk suatu produk asuransi. Lihat Tabel 4.3 Spesifikasi Perangkat Keras Peneliti.

Tabel 4. 3 Spesifikasi Perangkat Keras Peneliti

No.	Perangkat Keras	Keterangan
1	<i>Processor</i>	2.6 Gz
2	<i>Storage</i>	512 GB SSD
3	<i>Memory</i>	8 GB RAM

a) *Processor*

Processor berperan untuk melakukan perhitungan matematis dan hal lainnya yang tercantum dari model LSTM. Processor akan mendukung dengan baik pemrosesan data dan pelatihan model untuk mengidentifikasi kelayakan produk asuransi .

b) *Storage*

Storage berperan sebagai tempat penyimpanan data laporan keuangan yang digunakan sebagai dataset dalam melatih model. Kapasitas storage yang baik dapat memungkinkan akses data lebih baik selama tahap pengembangan dan pengujian model.

c) *Memory*

Memory berperan untuk menyimpan data sementara yang diperlukan saat pelatihan model. Memori yang cukup mendukung pengolahan data dalam jumlah besar dan mempercepat proses pelatihan serta prediksi.

4.2.3 Spesifikasi Kebutuhan Input

Pendefinisian kebutuhan *input* diperlukan sebagai aspek penting dalam proses perancangan dan analisis sistem. Dalam penelitian ini, spesifikasi kebutuhan *input* sebagai berikut. Lihat Tabel 4.4 Spesifikasi Kebutuhan Input.

Tabel 4. 4 Spesifikasi Kebutuhan Input

Nama Input	Deskripsi	Sumber	Format	Kondisi
<i>Username & Password</i>	Akun yang telah terdaftar di sistem	Database Aplikasi	Form Input (text/Varchar)	Saat <i>Login</i>
Pilih TOC	Nama-nama Produk asuransi yang akan diprediksi	Database Aplikasi	Dropdown Pilihan	Saat Prediksi
Input Dokumen data laporan keuangan perusahaan	Data yang ingin diidentifikasi kelayakan produk asuransi	Input Pengguna	.csv	Saat Prediksi
Nilai Gross Premi	Nilai Gross Premi yang tercatat	Input Pengguna	Dokumen	Saat Prediksi
Nilai Gross Klaim	Nilai Gross Klaim yang tercatat	Input Pengguna	Dokumen	Saat Prediksi
Jangka Periode Polis Berlaku	Jangka Periode Polis yang ditentukan	Input Pengguna	Dokumen	Saat Prediksi
Expenses	Nilai Expenses yang tercatat Perusahaan	Input Pengguna	Dokumen	Saat Prediksi
Disconto Rate	Nilai Disconto rate yang tercatat perusahaan	Input Pengguna	Dokumen	Saat Prediksi
Risk Adjustment	Nilai Risk Adjustment yang ditentukan perusahaan	Input Pengguna	Dokumen	Saat Prediksi

Berdasarkan tabel 4.4, menjelaskan tentang spesifikasi kebutuhan *input* dari sistem yang dirancang.

4.2.4 Spesifikasi Kebutuhan Output

Pendefinisian kebutuhan output diperlukan sebagai aspek penting dalam proses perancangan dan analisis sistem. Dalam penelitian ini, spesifikasi kebutuhan output adalah hasil yang diharapkan dari sistem yang direncanakan dalam mendukung pengguna mengambil keputusan. Lihat Tabel 4.5 Spesifikasi Kebutuhan Output.

Tabel 4. 5 Spesifikasi Kebutuhan Output

Nama Output	Deskripsi	Format	Kondisi
Date_forecast	Rentang tanggal forecasting	Tabel	Setiap hasil prediksi
Hasil Prediksi <i>Loss Ratio</i>	Hasil loss ratio yang telah diprediksi berdasarkan TOC yang dipilih	Tabel	Setiap hasil prediksi
Nilai Klaim masa depan	Hasil klaim masa depan yang telah diprediksi berdasarkan TOC yang dipilih	Tabel	Setiap hasil prediksi
Nilai Expenses, Disconto Rate, Risk adjustment	Nilai Hasil Perhitungan masing-masing faktor pendukung	Tabel	Setiap hasil prediksi
<i>Contract Service Margin (CSM)</i>	Hasil analisis nilai CSM	Tabel	Setiap hasil prediksi
Identifikasi Kelayakan Produk	Hasil identifikasi kelayakan bisnis asuransi	Tabel	Setiap hasil prediksi
RMSE	Hasil akurasi model dalam melakukan prediksi	Tabel	Setiap hasil prediksi
MAE	Hasil akurasi model dalam melakukan prediksi	Tabel	Setiap hasil prediksi

4.3 Pembuatan Model

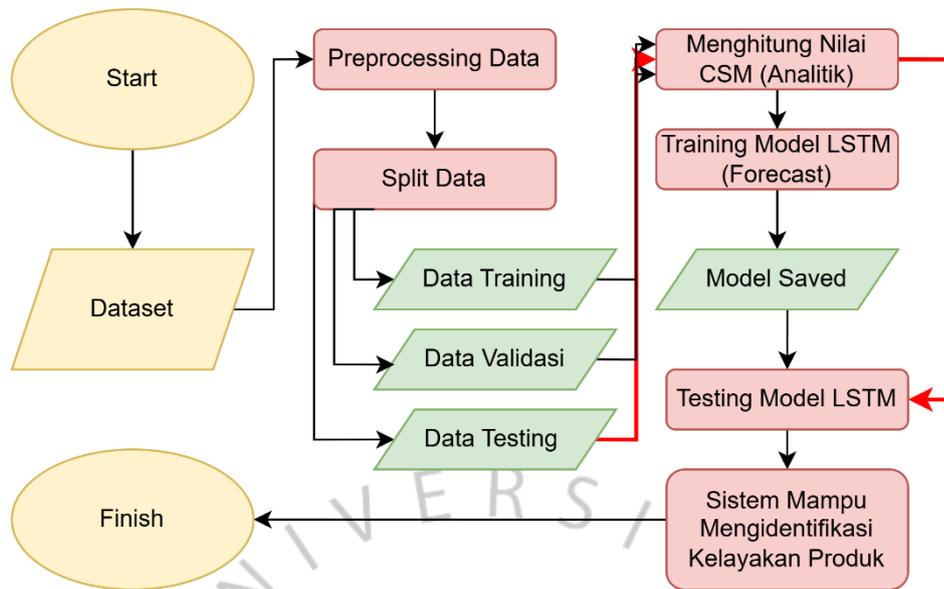


Diagram 4.1 Alur Pembuatan Model

Diagram 4.1 menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang dilalui dalam proses pengembangan model untuk mengidentifikasi kelayakan produk asuransi. Tahapan tersebut meliputi pengumpulan dataset yang berisikan laporan keuangan perusahaan yang berisikan nilai-nilai yang dibutuhkan yaitu *gross premi*, *gross claim*, *expenses*, *disconto rate*, dan *risk adjustment* dan nilai lainnya dalam menentukan nilai komponen *Contract Service Margin (CSM)* untuk diolah dan diidentifikasi kelayakan produknya. Setelah data terkumpulkan akan dilakukan tahap *preprocessing* untuk memastikan data layak untuk digunakan. Split data dilakukan untuk menguji kemampuan model *machine learning* untuk melakukan pembelajaran dan menguji kemampuan model dalam mengenal pola. Setelah dataset terbagi menjadi beberapa bagian, data akan dihitung secara *scripted code* (kode tertulis) untuk dilakukan perhitungan manual dengan konsep CSM. Perolehan Nilai CSM pada data akan digunakan sebagai nilai *input* model LSTM dalam mengenal pola sehingga dapat melakukan prediksi kelayakan produk pada masa depan. Ketika Model LSTM telah mampu memprediksi dan mengidentifikasi kelayakan produk akan diuji, jika model mempunyai nilai RMSE dan MAE yang layak. Model akan diuji dengan data pengujian untuk melakukan identifikasi kelayakan produk.

4.3.1 Dataset

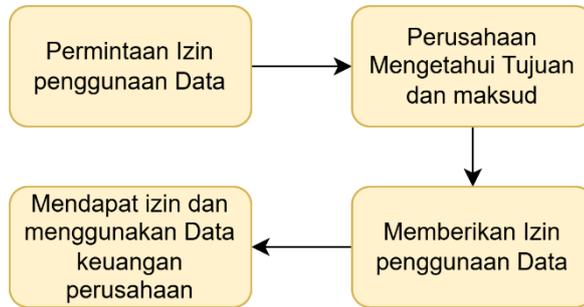


Diagram 4. 2 Alur Perolehan Dataset

Diagram 4.2 merepresentasikan alur perolehan dataset yang digunakan dalam model. Alur tersebut dilakukan untuk memperoleh data laporan keuangan perusahaan. Tahapan pertama yaitu mengajukan izin ke perusahaan asuransi swasta yang dijadikan tempat penelitian. Lalu, perusahaan mengetahui tujuan dan maksud dalam penggunaan data laporan keuangan perusahaan. Setelah memperoleh izin dari perusahaan terkait, data tersebut dapat digunakan dalam penelitian. Data laporan keuangan yang diperoleh berasal dari perusahaan. Sumber komponen nilai-nilai data diperoleh dari operasional harian perusahaan. Periode dataset yang diperoleh mempunyai rentang dari tahun 2017 hingga 2023. Berisikan 15.232 baris data yang diperoleh dari setiap transaksi yang berlangsung. Dataset tersebut berisikan komponen yang dibutuhkan yaitu nilai *gross premi*, *gross claim*, *risk adjustment*, *disconto rate*, *expenses*, masa berlaku polis, *date*, *TOC_id*.

4.3.2 Preprocessing Data

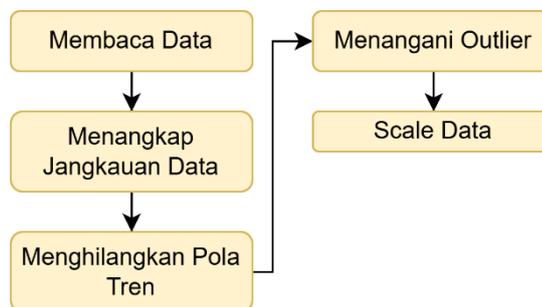


Diagram 4. 3 Alur Preprocessing

Diagram 4.3 menjelaskan tentang tahap *preprocessing* data untuk model LSTM dalam mengidentifikasi kelayakan produk asuransi melibatkan beberapa

langkah penting. Pertama, data dibaca untuk memastikan format dan struktur sesuai dengan kebutuhan model. Kemudian, outlier ditangani agar data yang ekstrem tidak mengganggu proses pelatihan. Selanjutnya, jangkauan data ditangkap dengan merapikan distribusinya untuk meningkatkan akurasi interpretasi model. Pola tren yang tidak relevan dihapus agar model fokus pada pola temporal yang signifikan. Selanjutnya, data di scale (normalisasi) untuk memastikan semua fitur memiliki skala yang seragam, memudahkan LSTM dalam memproses data secara efisien dan meningkatkan performa model.

4.3.4 Split Data

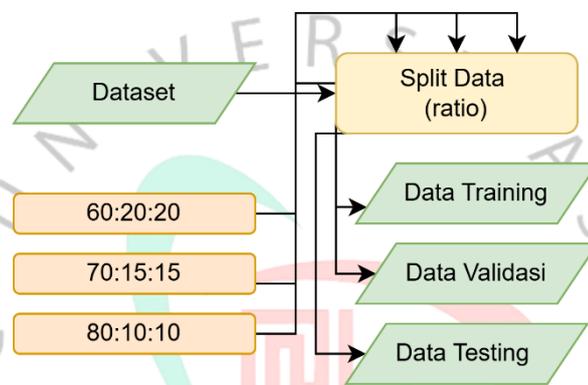


Diagram 4. 4 Pembagian Data (Split Data)

Diagram 4.4 merepresentasikan data laporan keuangan yang telah melalui tahap preprocessing dalam penelitian, dilakukan pembagian menjadi tiga susunan komponen pembagian yaitu pelatihan, pengujian, dan pembuktian secara berurut. Pembagian dataset yang berbeda-beda dilakukan untuk melihat kemampuan terbaik model dalam mengolah dataset yang berbeda. Secara garis besar, semakin tinggi *ratio* data pelatihan, maka model lebih baik dalam mengenal variasi data yang digunakan. Dataset yang telah terbagi menjadi tiga bagian akan dilakukan analisa perolehan nilai CSM secara *scripted code* (kode tertulis) dengan mengadaptasi konsep CSM.

4.3.3 Menghitung CSM

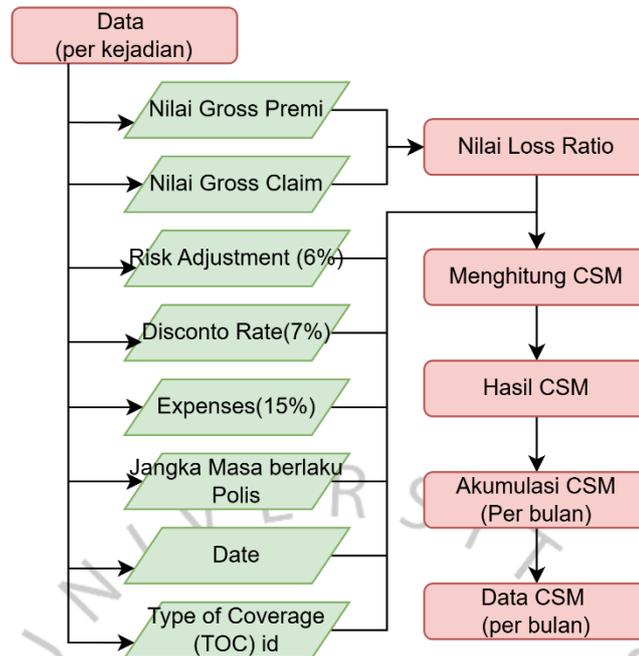


Diagram 4. 5 Alur Menghitung CSM

Berdasarkan Diagram 4.5 merepresentasikan perhitungan nilai *Contractual Service Margin* (CSM) dimulai dengan data awal seperti nilai *gross premi*, *gross claim*, *risk adjustment (6%)*, *discount rate (7%)*, *expenses (15%)*, jangka masa berlaku polis, tanggal, dan jenis cakupan TOC dari data laporan keuangan. Pertama, dihitung nilai *Loss Ratio* dengan membandingkan *gross claim* terhadap *gross premi*. Selanjutnya, komponen-komponen seperti *risk adjustment*, *discount rate*, dan *expenses* dihitung dan digabungkan untuk menentukan CSM menggunakan rumus yang menyesuaikan nilai premi setelah dikurangi klaim dan biaya terkait. Hasil CSM ini kemudian diakumulasi per bulan berdasarkan tanggal transaksi yang tercatat untuk menghasilkan data CSM bulanan yang digunakan dalam analisis kelayakan produk asuransi.

4.3.5 Training Model

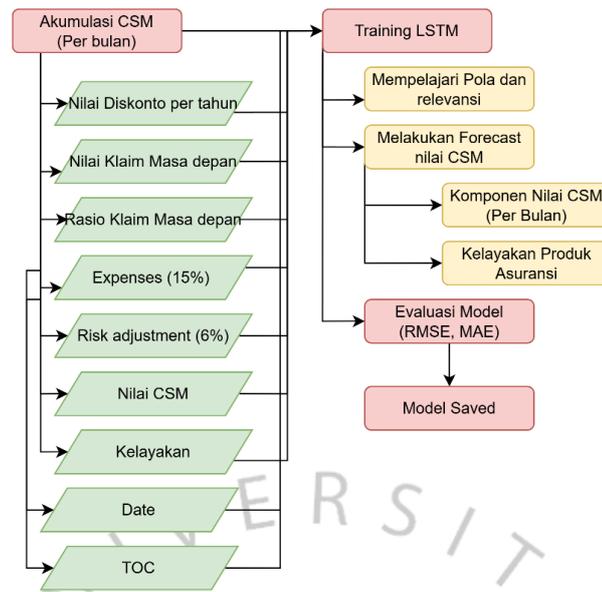


Diagram 4. 6 Alur Training Model

Berdasarkan Diagram 4.6 merepresentasikan hasil perolehan nilai CSM yang terdiri dari komponen *nilai disconto rate*, *nilai klaim masa depan*, *rasio klaim masa depan*, *expenses*, *risk adjustment*, nilai CSM, kelayakan produk asuransi, tanggal transaksi, dan TOC. Akan digunakan sebagai input nilai model LSTM untuk mempelajari dan memprediksi nilai CSM untuk melakukan *forecasting* dan mengidentifikasi kelayakan produk asuransi dengan menerapkan konsep CSM yang serupa. Setelah model berhasil dilatih, model akan diuji menggunakan indikator RMSE dan MAE, setelah dinyatakan layak model akan disimpan.

4.3.6 Testing Model LSTM

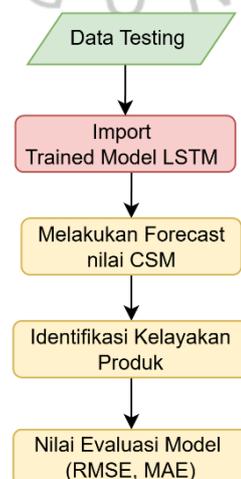


Diagram 4. 7 Alur Testing Model LSTM

Berdasarkan Diagram 4.7, model yang telah disimpan akan diuji menggunakan data baru yang belum pernah diolah sebelumnya untuk memprediksi nilai CSM. Proses pengujian ini bertujuan untuk menghasilkan prediksi komponen nilai CSM secara akurat serta memberikan analisis terhadap kelayakan produk asuransi. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik RMSE dan MAE untuk menilai seberapa baik model mempelajari pola data dan meminimalkan kesalahan prediksi, sehingga dapat memastikan model memiliki performa yang andal dalam mengolah data baru.

4.3.7 Sistem Mengidentifikasi Kelayakan Produk Asuransi

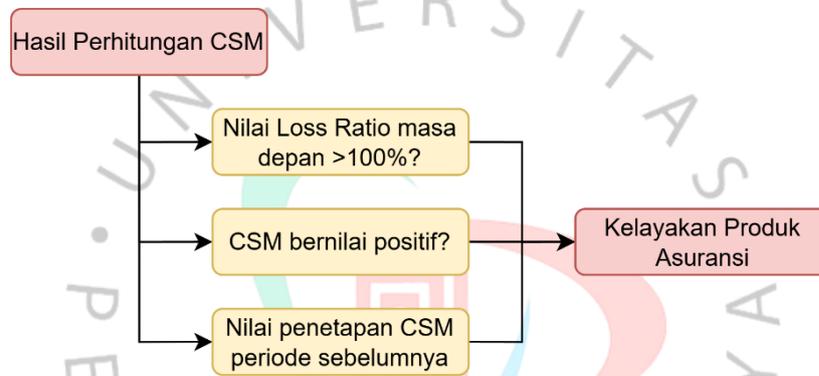


Diagram 4. 8 Parameter Penentu Kelayakan

Berdasarkan Diagram 4.8 Penentuan kelayakan produk asuransi didasarkan pada tiga pertimbangan utama yaitu nilai *loss ratio* masa depan tidak melebihi 100%, perolehan nilai CSM memiliki hasil positif, dan penetapan nilai CSM pada periode sebelumnya. Ketiga faktor ini digunakan secara bersamaan untuk mengevaluasi dan menentukan apakah sebuah produk asuransi dapat dinyatakan layak atau tidak.

4.4 Perancangan Sistem

Proses pengembangan sistem dalam penelitian ini diperlukan perancangan yang terstruktur mengenai hal-hal utama sistem dalam mengidentifikasi kelayakan produk asuransi. Proses penjabaran hal tersebut dapat direpresentasikan dalam bentuk *Unified Modelling Language* (UML). Representasi hal tersebut dapat berupa flowchart, usecase diagram, activity diagram, dan perancangan database.

4.4.1 Flowchart Proses Bisnis Aplikasi

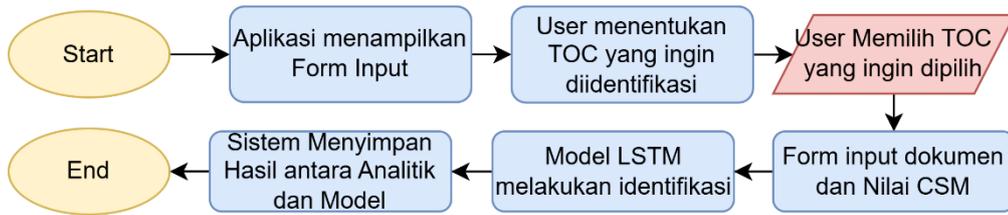


Diagram 4. 9 Flowchart Alur Bisnis Aplikasi

Berdasarkan Diagram 4.9 Flowchart Penggunaan Aplikasi merepresentasikan rangkaian proses sistem dalam mengidentifikasi kelayakan produk asuransi berdasarkan data laporan keuangan yang telah diunggah oleh pengguna. Tahapan awal yang harus terpenuhi oleh pengguna adalah tipe TOC yang ingin diprediksi. Setelah kedua hal terpenuhi, selanjutnya sistem mengharuskan user untuk mengunggah data yang akan dilakukan prediksi. Setelah data diunggah dan berhasil diidentifikasi dengan model LSTM sistem akan menyimpan hasil dan dapat dilihat pada aplikasi.

4.4.2 Use Case

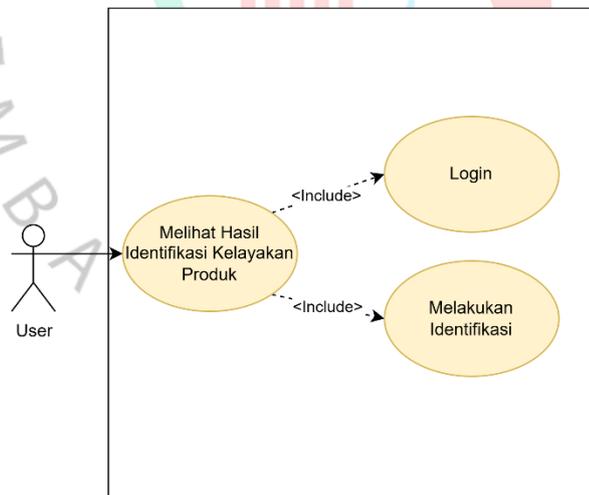


Diagram 4. 10 Usecase

Berdasarkan diagram 4.10, mempresentasikan susunan rancangan aplikasi berupa *use case diagram* untuk sistem dalam mengidentifikasi kelayakan produk asuransi. Pada diagram tersebut telah dijelaskan bahwa User merupakan aktor yang dapat melakukan Login, melakukan identifikasi, dan melihat hasil identifikasi. Adapun penjelasan terperinci mengenai setiap hal-hal yang dijabarkan sebagai berikut. Lihat Tabel 4.6 Skenario Use Case Login.

Tabel 4. 6 Skenario Use Case Login

Nama Use Case	Login
Aktor	User
Deskripsi	User melakukan Login Aplikasi
Tahapan	<ol style="list-style-type: none">1. User membuka Aplikasi2. User memasukan Akun yang telah terdaftar3. User berhasil masuk ke halaman utama

Berdasarkan Tabel 4.6, menggambarkan rangkaian tahapan yang dilakukan pengguna saat menjalankan aplikasi. Akun pengguna yang sudah terdaftar dapat digunakan untuk melakukan login terlebih dahulu. Lihat Tabel 4.7 Skenario Melakukan identifikasi.

Tabel 4. 7 Melakukan identifikasi

Nama Use Case	Melakukan identifikasi
Aktor	User
Deskripsi	Melakukan prediksi loss ratio dari dokumen
Tahapan	<ol style="list-style-type: none">1. User masuk ke halaman prediksi setelah login.2. User memasukkan data yang diperlukan untuk prediksi.3. Sistem memproses data dan memberikan hasil prediksi.

Berdasarkan Tabel 4.7, menggambarkan alur proses yang dilalui pengguna untuk melakukan identifikasi dari data laporan keuangan yang diinput. Setelah itu, sistem akan memproses data tersebut dan menampilkan hasil prediksi dan identifikasi kelayakan produk asuransi. Lihat Tabel 4.8 Skenario Melihat Hasil identifikasi.

Tabel 4. 8 Melihat Hasil identifikasi

Nama Use Case	Melihat Hasil Identifikasi
Aktor	User
Deskripsi	Melihat riwayat hasil identifikasi kelayakan produk
Tahapan	<ol style="list-style-type: none">1. User masuk ke halaman hasil prediksi setelah login.2. User memilih data hasil prediksi tertentu.3. Sistem menampilkan hasil prediksi kepada user.

Berdasarkan Tabel 4.8, melihat hasil prediksi merepresentasikan rangkaian tahapan yang dilakukan pengguna untuk melihat hasil prediksi. Sistem akan menampilkan hasil prediksi berdasarkan nilai TOC yang diberikan.

4.4.3 Flowchart

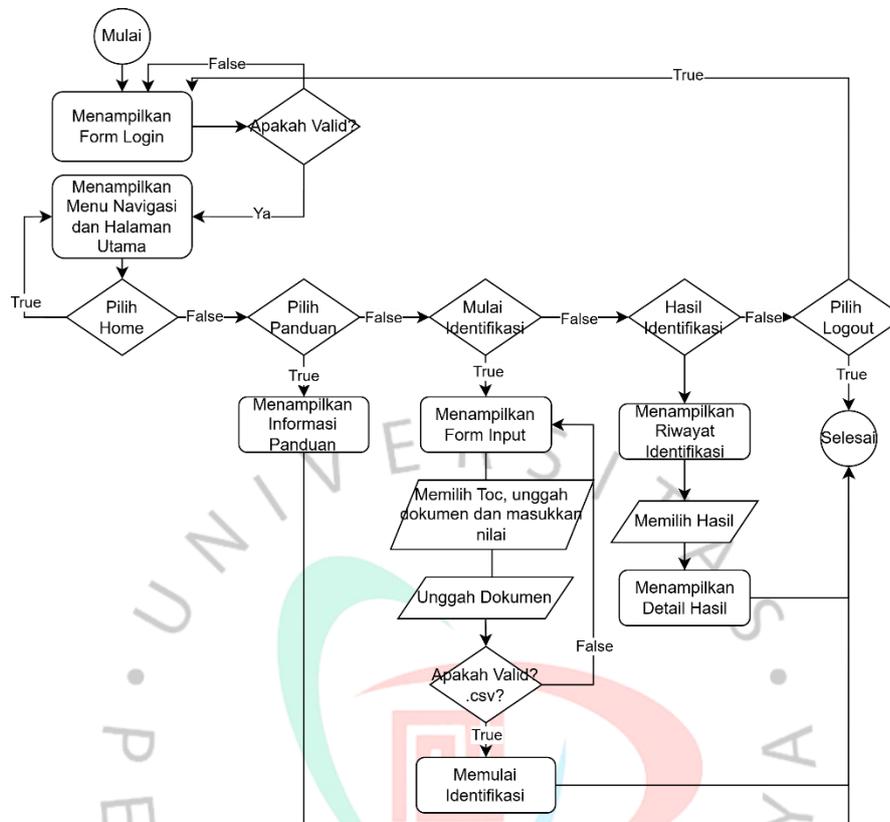


Diagram 4. 11 Flowchart Aplikasi

Berdasarkan diagram 4.11, menjelaskan alur keseluruhan proses dari sistem yang direpresentasikan dalam bentuk visual. Proses awal dimulai dengan tampilan halaman *login* untuk melakukan validasi pengguna. Jika validasi berhasil, sistem menampilkan menu navigasi dan halaman utama dengan beberapa pilihan, yaitu *Home*, *Panduan*, *Mulai identifikasi*, *Hasil identifikasi*, dan *Logout*. Pada pilihan *Home*, pengguna diarahkan kembali ke halaman utama. Jika memilih *Panduan*, sistem akan menampilkan informasi panduan kepada pengguna. Pada pilihan *Mulai identifikasi*, pengguna diarahkan ke *form input* untuk memilih *TOC (Type of Coverage)* dan mengunggah dokumen yang sesuai. Setelah dokumen diunggah, sistem memvalidasi format file *.csv*, dan jika valid, proses prediksi dimulai. Pilihan *Hasil identifikasi* memungkinkan pengguna melihat riwayat identifikasi sebelumnya dengan opsi untuk menampilkan detail hasil. Lalu, jika pengguna memilih *Logout*, sistem akan keluar dan mengakhiri sesi pengguna.

4.4.4 Activity Diagram

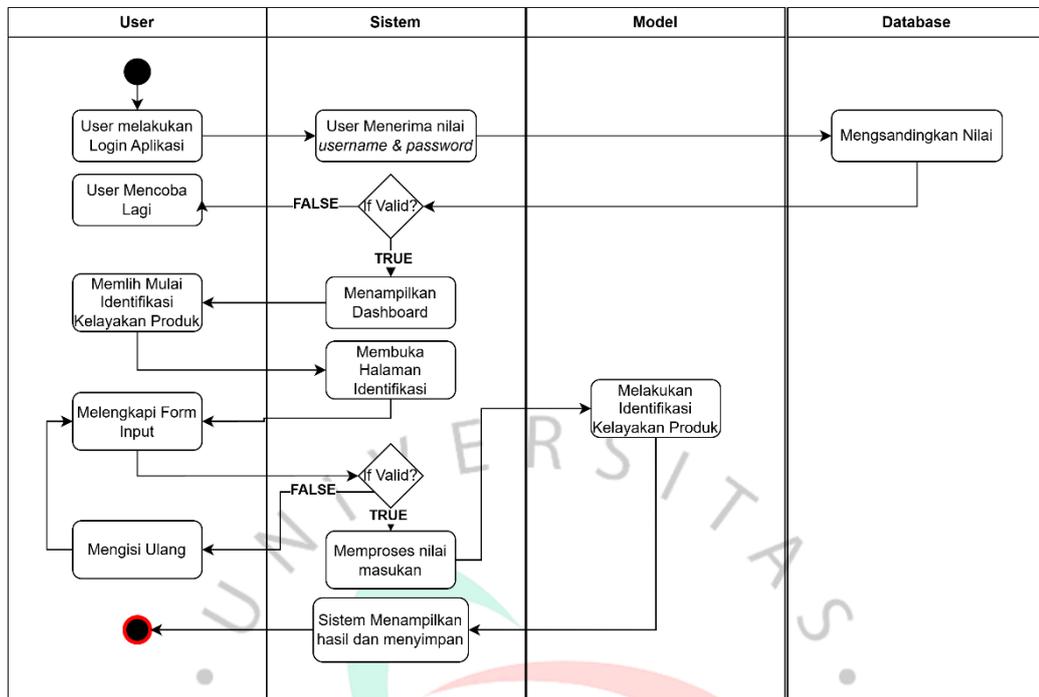


Diagram 4.12 Activiy Diagram

Berdasarkan Diagram 4.12, menjelaskan tentang aktivitas yang terjadi antara objek-objek di dalam aplikasi. Interaksi antar objek meliputi sisi *user*, sistem, model, *database*. Interaksi dimulai dari *user* saat melakukan login ke aplikasi, lalu sistem akan melakukan validasi dan membandingkan kecocokan antara nilai yang tersimpan di dalam database dengan nilai *input*. Selanjutnya jika nilai cocok maka sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman dashboard untuk memilih mulai identifikasi kelayakan produk asuransi. Sistem akan membuka halaman mulai identifikasi dan *user* akan melengkapi *form input*. Jika kebutuhan nilai belum terpenuhi, maka *user* akan diminta untuk mengisi ulang. Selanjutnya jika nilai *input* sudah diterima maka sistem akan melanjutkan nilai *input* ke model LSTM untuk melakukan identifikasi kelayakan produk. Setelah berhasil sistem akan menampilkan dan menyimpan hasil.

4.4.5 Sequence Diagram

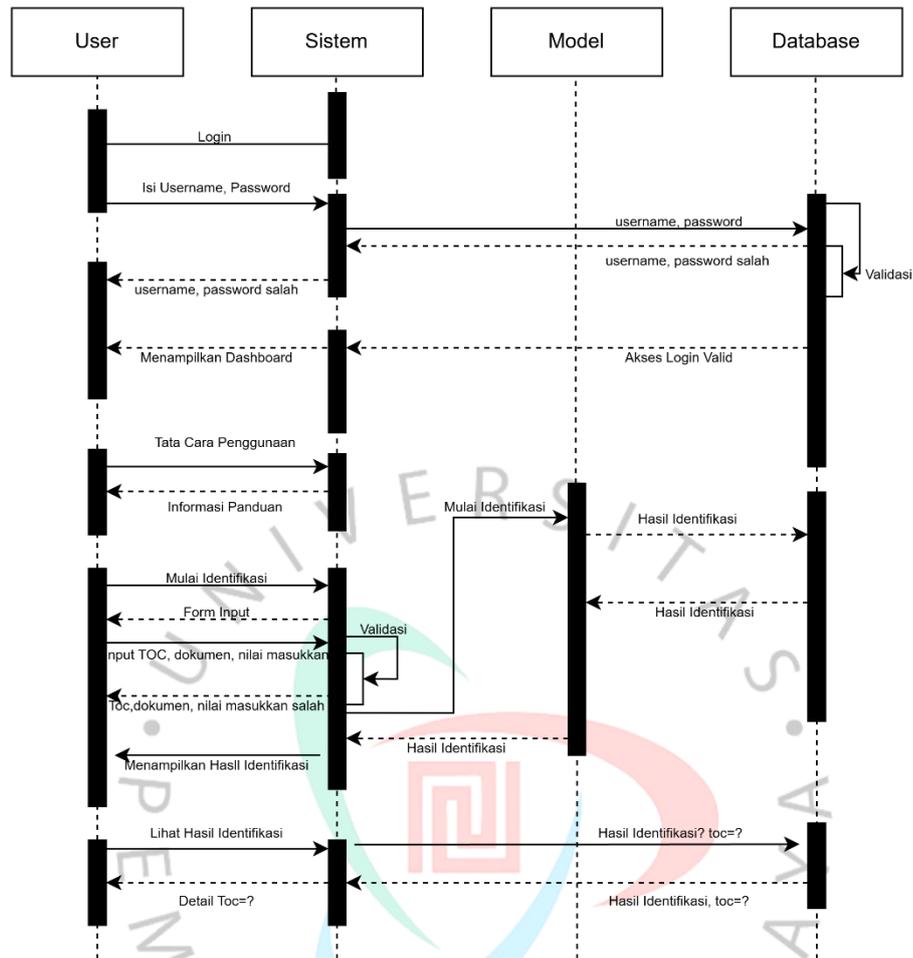


Diagram 4.13 Sequence Diagram

Berdasarkan diagram 4.13, merepresentasikan dalam bentuk visual antara *User*, *Sistem*, *Model*, dan *Database* dalam proses kerja aplikasi. Tahapan dimulai dengan pengguna melakukan login, yang kemudian divalidasi oleh sistem dengan memeriksa kesesuaian data pengguna di database. Setelah login berhasil, akan menampilkan halaman *dashboard* yang menampilkan menu navigasi yaitu tata cara pengguna, mulai prediksi, hasil prediksi. Setiap menu navigasi mempunyai interaksi yang berbeda. Saat, pengguna memilih tata cara penggunaan sistem akan menampilkan informasikan panduan dari aplikasi. Sedangkan jika pengguna memilih mulai prediksi, sitem akan menampilkan *form input*, setelah pengguna mengisi kebutuhan *input* sistem akan melakukan validasi terlebih dahulu sebelum meneruskan pada model prediksi. Setelah proses prediksi berhasil, informasi akan disimpan ke database dan ditampilkan kembali ke sisi pengguna. Lalu, jika

pengguna memilih untuk lihat prediksi, sistem akan menampilkan daftar riwayat TOC yang pernah diprediksi. Jika pengguna memilih salah satu daftar, sistem mengirim permintaan ke database untuk kode TOC yang dipilih dan menampilkan detail informasi TOC tersebut kepada pengguna.

4.4.6 Perancangan Database

Pembuatan aplikasi memerlukan perancangan database untuk penyimpanan dan pengelolaan data secara terstruktur. Dalam sub bab ini, akan dibahas proses perancangan yang mencakup tabel-tabel database yang diperlukan berdasarkan diagram UML yang telah dijelaskan sebelumnya, guna membangun sistem yang terstruktur. Berikut nama-nama tabel database yang dirancangan dalam penelitian ini.

Tabel 4. 9 Rancangan Tabel User

Nama Tabel : user			
Nama Field	Tipe data	Hubungan	Keterangan
User_id	INT	Primary Key	ID yang dibuat secara otomatis berdasarkan data pengguna masuk.
Username	VARCHAR (16)	-	Nama Pengguna.
Password	VARCHAR (255)	-	Kata sandi akun pengguna
Timestamp	TIMESTAMP	-	Tanggal akun dibuat

Tabel 4. 10 Rancangan Tabel User

Nama Tabel : user			
Nama Field	Tipe data	Hubungan	Keterangan
user_id	INT	Primary Key	ID yang dibuat secara otomatis berdasarkan data pengguna masuk.
username	VARCHAR (16)	-	Nama Pengguna.
password	VARCHAR (255)	-	Kata sandi akun pengguna
timestamp	TIMESTAMP	-	Tanggal akun dibuat

Tabel 4. 11 Rancangan Tabel Loginattempts

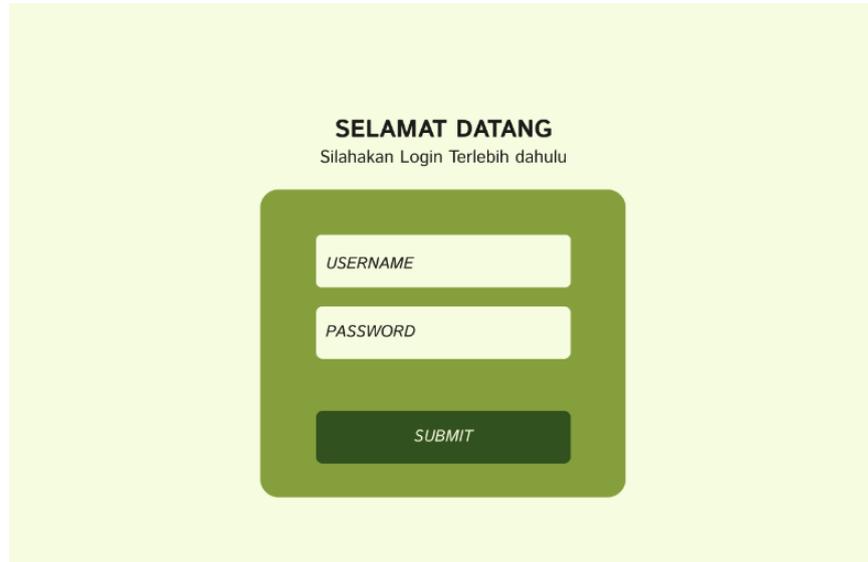
Nama Tabel : loginattempts			
Nama Field	Tipe data	Hubungan	Keterangan
attempt_id	INT	Primary Key	Auto Increment id yang terbuat.

user_id	INT	Foreign Key	ID pengguna yang mencoba login.
timestamp_login	Timestamp	-	Waktu login dicatat
status_log	Boolean	-	Status Login (Berhasil/gagal)

Tabel 4. 12 Rancangan Tabel Identifikasi Machine Learning

Nama Tabel : dataentry			
Nama Field	Tipe data	Hubungan	Keterangan
Identifikasi_id	INT	Primary Key	ID unik untuk setiap Identifikasi.
toc	VARCHAR (255)	-	Toc_id (Kode Produk)
document	VARCHAR(255)	-	Lokasi file unggahan pengguna.
entry_time	TIMESTAMP	-	Waktu prediksi dilakukan.
date_forecast	VARCHART (255)	-	Prediksi periode CSM
rmse_lstm	VARCHAR (255)	-	Nilai evaluasi pada hasil prediksi
mae_lstm	VARCHAR (255)	-	Nilai evaluasi pada hasil prediksi
nilai_claim	VARCHAR (255)	-	Nilai claim yang diprediksi
nilai_loss ratio	VARCHAR (255)	-	Nilai loss ratio yang diprediksi
nilai_csm	VARCHAR (20)	-	Nilai csm yang diprediksi
kelayakan	VARCHART (20)	-	Hasil kelayakan

4.5 Rancangan Antarmuka



The image shows a login form on a light green background. At the top, it says "SELAMAT DATANG" and "Silahkan Login Terlebih dahulu". Below this is a dark green rounded rectangle containing three input fields: "USERNAME", "PASSWORD", and a "SUBMIT" button.

Gambar 4. 1 Rancangan Halaman Login

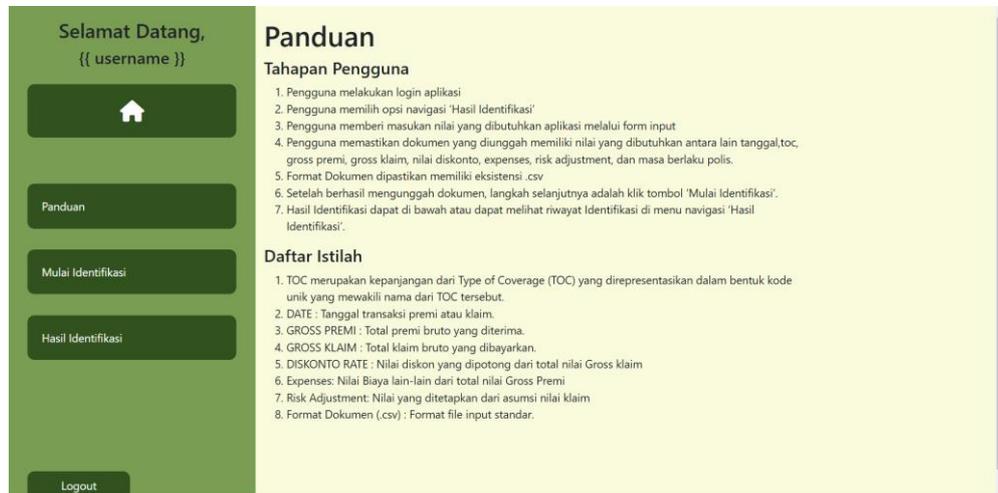
Berdasarkan Gambar 4.1, menunjukkan hasil rancangan tampilan awal aplikasi, yang digunakan untuk login. Di bagian tengah, terdapat formulir input yang terdiri dari dua kolom, yaitu kolom untuk *username* dan kolom untuk *password*. Pengguna perlu memasukkan informasi login mereka ke dalam form ini dan menekan tombol submit untuk melakukan validasi dan melanjutkan skenario aplikasi yaitu halaman utama.



Gambar 4. 2 Rancangan Halaman Utama

Berdasarkan Gambar 4.2, menunjukkan tampilan halaman utama setelah pengguna berhasil login. Di sisi kiri, terdapat beberapa tombol navigasi seperti panduan, Mulai Identifikasi, Hasil Identifikasi, dan *logout* yang memandu

pengguna dalam mengakses berbagai fitur aplikasi. Di sisi kanan, terdapat area utama dengan pesan selamat datang dan instruksi bagi pengguna untuk memulai dengan memilih salah satu opsi navigasi



Gambar 4. 3 Rancangan Halaman Panduan

Berdasarkan Gambar 4.3, gambar tersebut menunjukkan rancangan tampilan halaman yang menjelaskan cara pengguna menjalankan fungsi utama aplikasi. Pada sisi kanan, terdapat penjelasan mengenai rangkaian tahapan yang harus dipenuhi oleh pengguna sebelum dapat menjalankan aplikasi secara penuh. Penjelasan ini membantu pengguna memahami langkah-langkah yang diperlukan untuk menggunakan aplikasi dengan benar.



Gambar 4. 4 Rancangan Halaman Mulai Identifikasi

Berdasarkan Gambar 4.4, terdapat form input yang harus diisi oleh pengguna, yaitu rentang tahun prediksi, TOC (Type of Coverage) yang ingin diprediksi, serta unggahan dokumen terkait. Setelah semua data diisi, pengguna dapat memulai prediksi dengan menekan tombol yang tersedia. Di sisi paling kanan,

ditampilkan log program machine learning (ML) yang menunjukkan proses prediksi serta hasil analisa dari berjalannya sistem, memberikan informasi mengenai status dan hasil prediksi yang dilakukan.



Gambar 4. 5 Rancangan Halaman Hasil

Berdasarkan Gambar 4.5 Hasil Identifikasi kelayakan produk asuransi menampilkan hasil identifikasi dan riwayat identifikasi sebelumnya. Informasi yang dicantumkan berisi tanggal, *loss ratio*, nilai klaim masa depan, nilai *expenses*, nilai *risk adjustment*, nilai prediksi CSM, kelayakan produk asuransi, dan Nilai RMSE, dan MAE. Data ditampilkan secara terstruktur memudahkan pengguna untuk memahami hasil identifikasi secara rinci. Selain itu, informasi yang ditampilkan akan membantu pemegang keputusan merancang strategi dan mengidentifikasi kelayakan produk asuransi.

4.6 Skenario Pengujian

Dalam penelitian ini, setelah model mampu melakukan identifikasi kelayakan produk asuransi dari laporan keuangan perusahaan yang berhasil diolah. Sistem akan melalui pengujian yang melibatkan dua pendekatan yaitu *Research and Development* dan *Prototyping*. Berikut adalah rincian lebih lanjut terkait skenario uji pada aplikasi.

4.6.1 Pengujian RnD

Skenario pengujian ini dibuat untuk menilai kelayakan model *machine learning* dalam pemrograman dengan mempertimbangkan input dan output yang sudah direncanakan saat perancangan. Skenario pengujian RnD dapat dilihat pada tabel di bawah ini. Lihat Tabel 4.13 Skenario Pengujian RnD.

Tabel 4. 13 Skenario Pengujian RnD

Aspek	Deskripsi
Tujuan	Mengembangkan Model <i>machine learning</i> yang mampu mengidentifikasi kelayakan produk asuransi.
Fokus	Bagaimana parameter <i>loss ratio</i> , <i>disconto rate</i> , <i>expenses</i> , <i>risk adjustment</i> berpengaruh dalam menentukan nilai <i>Contract Service Margin</i> (CSM) sebagai indikator dalam mengidentifikasi kelayakan produk asuransi?.”
Langkah-Langkah	
Eksplorasi Konsep	Meneliti dan mengetahui konsep manual yang telah digunakan perusahaan asuransi dalam menentukan kelayakan produk asuransi.
Pengujian Konsep	Pengujian konsep disesuaikan dengan alur dan proses manual perusahaan sebelum digunakan sebagai data pembelajaran menggunakan metode LSTM.
Evaluasi Konsep	Membandingkan performa model yang dikembangkan dengan metode terdahulu.
Metrik Evaluasi	Performa model dalam mengidentifikasi kelayakan produk asuransi diukur berdasarkan nilai RMSE dan MAE.
Contoh Aplikasi	Pengembangan aplikasi berbasis website dengan mengintegrasikan model <i>machine learning</i> dalam mengidentifikasi kelayakan produk asuransi.

4.6.2 Pengujian Prototyping

Skenario pengujian ini dibuat untuk menilai interaksi antara tampilan antar muka dengan model LSTM dalam pemrograman dengan mempertimbangkan input dan output yang sudah direncanakan saat perancangan. Skenario *Prototyping* dapat dilihat pada tabel di bawah ini. Lihat Tabel 4.13 Skenario Pengujian *Prototyping*.

Tabel 4. 14 Skenario Pengujian Prototyping

Aspek	Deskripsi
Tujuan	Mengembangkan perangkat lunak yang mampu untuk mengidentifikasi kelayakan produk asuransi
Fokus	Melihat kesesuaian antara kebutuhan pengguna dengan hasil pengembangan perangkat lunak.
Langkah-Langkah	
Pembuatan Prototipe	Melakukan pelatihan model berdasarkan data laporan keuangan perusahaan.
Pengujian Fungsi	Memberikan data input untuk melihat apakah model menghasilkan output yang sesuai ekspektasi.
Identifikasi Kelemahan	Menganalisis kesalahan model atau kekurangan dalam model.
Metrik Evaluasi	Waktu yang diperlukan untuk melakukan prediksi melalui <i>user interface</i> . Hasil akurasi luaran aplikasi.
Contoh Aplikasi	Prediksi kelayakan produk asuransi menggunakan data <i>input</i> untuk menguji arsitektur model LSTM awal dengan <i>user interface</i> .

4.6.3 Pengujian RMSE

Skenario pengujian RMSE dirancang untuk mengevaluasi tingkat akurasi model prediksi dengan membandingkan nilai yang diprediksi terhadap nilai aktual yang diharapkan. Rincian lebih lanjut mengenai pengujian ini dan hasil RMSE yang dicantumkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. 15 Pengujian RMSE

No.	Ketentuan	Hasil Uji
1	Nilai RMSE model kurang dari batas toleransi (<1.0)	Sesuai/Tidak Sesuai/diperbaiki

4.6.4 Pengujian MAE

Skenario pengujian MAE dirancang untuk mengevaluasi tingkat akurasi model prediksi dengan membandingkan nilai yang diprediksi terhadap nilai aktual

yang diharapkan. Rincian lebih lanjut mengenai pengujian ini dan hasil MAE yang dicantumkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. 16 Pengujian MAE

No.	Ketentuan	Hasil Uji
1	Nilai MAE model kurang dari batas toleransi (<1.0)	Sesuai/Tidak Sesuai/diperbaiki

