

Automasi Verifikasi Identitas Pengguna dalam Pengajuan Kartu Kredit Berbasis Biometrik Menggunakan ML Kit

Automation of User Identity Verification in Credit Card Applications Using Biometric Technology with ML Kit

Reo Rizki Ananda*¹, Arnita², Kana Saputra³, Alsya Adelia Putri⁴, Neltriana Syafira⁵,
Sigun Putra Hasian Sitompul⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Negeri Medan; Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei
Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, (061)6613365

^{1,2,3,4,5,6}Jurusan Matematika, Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA, Medan

e-mail: *reorizki07@gmail.com, arnita@unimed.ac.id, kanasaputras@unimed.ac.id,
alsyaadelia00@gmail.com, neltrianasyafira09@gmail.com, sigunsitompul1@gmail.com

Abstrak

Kasus penipuan dan penyalahgunaan identitas dalam pengajuan kartu kredit semakin meningkat, menekankan perlunya sistem verifikasi identitas yang aman dan efisien. Penelitian ini mengembangkan sistem automasi verifikasi identitas berbasis biometrik menggunakan ML Kit untuk mendukung proses pengajuan kartu kredit. Metode waterfall digunakan untuk merancang sistem ini, meliputi analisis kebutuhan, desain, implementasi, dan integrasi. Sistem ini memanfaatkan biometrik wajah dan sidik jari untuk verifikasi awal saat pendaftaran guna mencegah akun ganda dan verifikasi lanjutan saat pengajuan kartu kredit untuk memastikan keaslian identitas pengguna. Hasil pengujian menunjukkan sistem ini mampu melakukan verifikasi secara real-time dengan akurasi tinggi, memberikan pengalaman pengguna yang praktis dan modern melalui perangkat mobile. Sistem ini meningkatkan keamanan dengan menggunakan data biometrik yang sulit dipalsukan, tetapi tetap menghadapi tantangan seperti ketergantungan pada perangkat tertentu dan kondisi lingkungan. Penelitian ini diharapkan menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kepercayaan dan efisiensi proses pengajuan kartu kredit berbasis biometrik.

Kata kunci—Biometrik, ML Kit, Kartu Kredit, Keamanan Digital, Verifikasi.

Abstract

Cases of fraud and identity abuse in credit card applications are on the rise, emphasizing the importance of a more secure identity verification system. Biometric technology is emerging as an innovative solution because it uses unique characteristics of individuals such as face and fingerprints, which are difficult to forge. This research aims to develop a biometric-based identity verification automation system by utilizing ML Kit to support the credit card application process. The system is designed using the waterfall method which includes requirements analysis, system design, implementation, and integration. The verification process is carried out in two stages: initial verification during registration to prevent multiple account creation, and further verification during credit card application to ensure the authenticity of the user's identity. The system is designed to be secure, efficient, and accessible via mobile devices, providing a practical and modern user experience.

Keywords—Biometrics, ML Kit, Credit Card, Digital Security, Verification.

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang berkembang pesat, keamanan data pribadi pengguna menjadi salah satu perhatian utama, terutama di sektor keuangan. Proses verifikasi identitas saat ini sangat penting karena peningkatan kasus penipuan dan penyalahgunaan identitas dalam pengajuan kartu kredit telah menunjukkan risiko yang signifikan. Menurut laporan oleh *Federal Trade Commission*, penipuan kartu kredit meningkat sebesar 76% dalam beberapa tahun terakhir, dan ini menggarisbawahi kebutuhan akan sistem verifikasi yang lebih aman dan akurat [1].

Verifikasi identitas memainkan peran kunci dalam keamanan siber, terutama di sektor keuangan yang rentan terhadap berbagai bentuk penipuan. Pengajuan layanan keuangan seperti kartu kredit atau pinjaman online membuka peluang bagi tindakan kriminal, termasuk pencurian identitas dan penipuan berbasis online. Penipuan digital merupakan jenis kejahatan yang terus meningkat seiring dengan pesatnya digitalisasi di Indonesia. Perkembangan teknologi dan kemudahan akses digital telah memberikan peluang baru bagi berbagai modus kejahatan [2]. Hal ini menunjukkan bahwa solusi konvensional berbasis identitas yang mengandalkan kata sandi atau informasi pribadi tidak lagi cukup untuk mencegah penipuan identitas.

Teknologi biometrik muncul sebagai solusi potensial karena menggunakan karakteristik unik individu, seperti wajah atau sidik jari, yang sulit dipalsukan. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan biometrik dalam verifikasi identitas dapat mengurangi risiko kecurangan karena sifatnya yang autentik dan personal[3]. Menurut [4], biometrik lebih unggul dibandingkan metode verifikasi berbasis pengetahuan karena karakteristik fisik individu hampir tidak mungkin untuk diduplikasi. Selain aspek keamanan, teknologi biometrik juga memberikan kenyamanan bagi pengguna. Sistem verifikasi berbasis pengenalan wajah atau sidik jari memungkinkan pengguna melakukan autentikasi tanpa perlu mengingat informasi seperti PIN atau kode OTP, yang seringkali mudah lupa atau rentan bocor[5].

Sistem verifikasi identitas yang efektif harus mampu mengatasi berbagai tantangan yang ada, termasuk kecepatan dan akurasi dalam pengenalan wajah. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi berbasis pengenalan wajah dapat meningkatkan efisiensi dalam proses presensi dan verifikasi identitas [6]. Dengan menggunakan teknologi ini, pengguna dapat melakukan verifikasi tanpa perlu kontak langsung, yang sangat relevan dalam konteks kesehatan dan keselamatan saat ini.

Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini akan mengimplementasikan automasi verifikasi identitas pengguna menggunakan ML Kit, yang merupakan salah satu alat yang kuat dalam pengembangan aplikasi berbasis machine learning. Dengan menggunakan ML Kit, proses verifikasi dapat dilakukan secara real-time dan lebih akurat, sehingga mengurangi kemungkinan kesalahan manusia dan meningkatkan efisiensi [5]. Selain itu, teknologi ini memungkinkan integrasi yang lebih baik dengan perangkat mobile, yang semakin banyak digunakan oleh masyarakat.

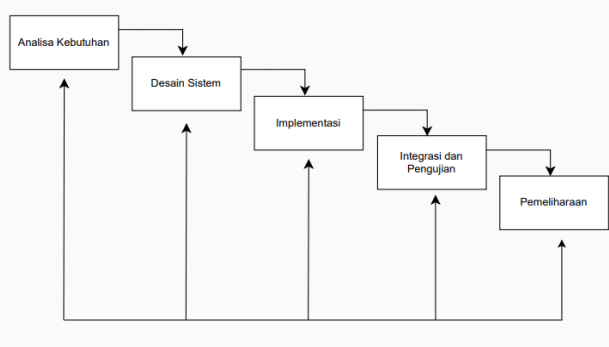
Pemilihan metode ini didasarkan pada keunggulan yang ditawarkan oleh ML Kit dalam hal kemudahan penggunaan dan kemampuan untuk melakukan pengenalan biometrik dengan akurasi tinggi. ML Kit menyediakan berbagai fitur yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi, termasuk pengenalan wajah dan sidik jari, yang sangat relevan untuk sistem verifikasi identitas [6]. Dengan demikian, metode ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dan efisien dalam proses verifikasi identitas pengguna.

Dalam pengembangan sistem ini, penting untuk mempertimbangkan berbagai faktor yang dapat mempengaruhi akurasi dan keandalan sistem. Penelitian menunjukkan bahwa pengujian kualitas terhadap akurasi pengenalan wajah sangat penting untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi [6]. Oleh karena itu, pengujian yang komprehensif akan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan memenuhi standar yang diharapkan.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem automasi verifikasi identitas pengguna yang tidak hanya aman tetapi juga user-friendly, sehingga dapat meningkatkan kepercayaan pengguna dalam pengajuan kartu kredit berbasis biometrik. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem verifikasi identitas yang lebih baik dan lebih aman di masa depan.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan software merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk menyusun, merencanakan, serta mengontrol proses pengembangan suatu sistem informasi. Metode yang penulis gunakan yaitu metode waterfall. Metode Waterfall adalah suatu metode yang menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara skuensial atau berurutan [7]. Metode waterfall dipilih karena karakteristiknya yang terstruktur dan berurutan, di mana setiap tahap dilakukan secara sistematis dan berlanjut sebelum melangkah ke tahap berikutnya, seperti aliran air terjun [8]. Tahapan dalam metode waterfall adalah sebagai berikut .



gambar 1 diagram alur metode waterfall

2.1. Analisis Kebutuhan Software

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan sistem yang meliputi spesifikasi teknis dan fungsional untuk pengembangan sistem verifikasi berbasis biometrik. Informasi diperoleh melalui studi literatur. Kebutuhan utama yang diidentifikasi meliputi, Sistem pendaftaran pengguna, Verifikasi awal, Verifikasi kedua, Proses pengajuan kartu kredit dengan verifikasi lanjutan, dan Mekanisme persetujuan otomatis berdasarkan kriteria tertentu

2.2. Desain Sistem

Tahap desain adalah langkah berikutnya setelah proses analisis, di mana kebutuhan sistem yang telah diidentifikasi diubah menjadi rancangan yang lebih terstruktur. Pada tahap ini, berbagai elemen desain dirancang untuk memberikan representasi visual dan teknis tentang cara kerja sistem. Secara keseluruhan, tahap ini melibatkan tiga komponen utama yaitu:

2.2.1. Diagram proses verifikasi

Diagram ini mengilustrasikan proses verifikasi identitas menggunakan ML Kit mulai dari pengambilan data biometrik hingga hasil verifikasi.

2.2.2. Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah gambar yang menunjukkan bagaimana pengguna (disebut aktor) berinteraksi dengan sebuah sistem. Diagram ini menggambarkan apa saja yang bisa dilakukan sistem (disebut use case) dan siapa saja yang menggunakan fungsi-fungsi tersebut.

2.2.3. Rancangan Kebutuhan Database

Rancangan kebutuhan database Anda mencakup implementasi berbasis Firebase untuk mendukung proses pendaftaran akun, verifikasi biometrik, pengajuan kartu kredit, hingga persetujuan oleh admin.

2.3. Implementasi

Tahap implementasi mencakup pengembangan sistem sesuai desain menggunakan Flutter untuk aplikasi Android dan ML Kit untuk fitur biometrik (wajah). Modul registrasi, verifikasi biometrik, pengajuan kartu kredit, dan persetujuan otomatis dikembangkan dan diuji secara individu sebelum diintegrasikan. Sistem diuji untuk memastikan fungsionalitas dan keamanan, dengan uji fungsionalitas untuk memastikan setiap fitur berfungsi sesuai desain.

2.4. Integrasi dan Pengujian

Setelah implementasi, sistem diintegrasikan dan dilakukan pengujian untuk memastikan seluruh komponen berfungsi sesuai dengan spesifikasi. Pengujian meliputi verifikasi fungsi biometrik, akurasi pengambilan keputusan otomatis, serta kompatibilitas sistem dengan berbagai perangkat. Pengujian program dilakukan setelah program dirancang dan digabungkan, bertujuan untuk memastikan bahwa program sudah siap digunakan dan sesuai dengan kebutuhan yang telah direncanakan sebelumnya. Sementara itu, proses ini merupakan bagian dari tahapan prosedur dalam model pengembangan perangkat lunak jenis waterfall[9].

2.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan sistem dilakukan setelah implementasi untuk memastikan kinerja optimal, keamanan, dan pemenuhan kebutuhan pengguna. Proses ini mencakup perbaikan bug dan peningkatan fitur secara berkelanjutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Kebutuhan Sistem

Dalam penelitian ini peneliti merancang sistem informasi berbasis android yang dapat digunakan oleh beberapa pengguna. Adapun spesifikasi kebutuhan dari aplikasi

a) User/Pengguna

Sistem ini menyederhanakan dan mengamankan proses pengajuan kartu kredit melalui beberapa tahap. Pengguna login menggunakan email dan password, atau mendaftar jika belum memiliki akun. Verifikasi awal dilakukan dengan biometrik wajah dan validasi KTP untuk mencegah duplikasi akun. Saat mengajukan kartu kredit, verifikasi kedua dilakukan dengan biometrik wajah dan pengunggahan dokumen tambahan seperti slip gaji. Sistem ini juga menerapkan persetujuan otomatis berdasarkan kriteria tertentu, tanpa memerlukan intervensi admin. Setelah proses selesai, pengguna dapat keluar melalui fitur logout.

b) Admin

Tugas admin meliputi login untuk mengakses sistem, mengecek dan memantau data pengajuan pengguna, serta memastikan keakuratan dan kelengkapan informasi. Admin juga berwenang menghapus data yang tidak valid. Setelah menyelesaikan tugasnya, admin dapat keluar melalui fitur logout untuk menjaga keamanan.

c) Sistem

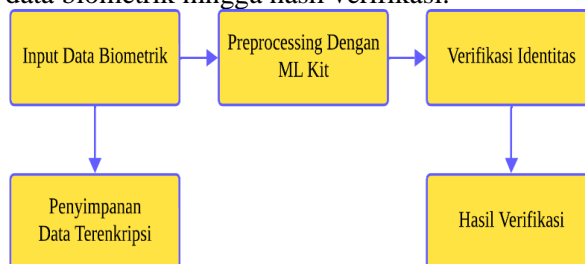
Sistem dalam pengajuan kartu kredit secara otomatis menerima atau menolak pengajuan berdasarkan analisis data pengguna sesuai kriteria yang ditentukan. Selain itu, sistem memberikan limit kredit otomatis berdasarkan kategori kelayakan, seperti rendah, menengah, atau tinggi, tanpa memerlukan intervensi admin. Kedua proses ini memastikan pengajuan diproses cepat, efisien, dan objektif.

3.2. Desain Sistem

Pada tahap desain, sistem dirancang untuk memenuhi kebutuhan yang diidentifikasi, mencakup antarmuka pengguna (UI), alur pendaftaran dan verifikasi, serta integrasi modul biometrik dengan ML Kit. Desain ini bertujuan memudahkan pengguna dalam pendaftaran dan pengajuan kartu kredit, dengan verifikasi biometrik yang cepat dan akurat untuk mengurangi kesalahan manual. Sistem juga diharapkan memberikan verifikasi non-kontak yang lebih aman bagi pengguna.

3.2.1. Diagram Proses Verifikasi Menggunakan ML Kit

Diagram ini mengilustrasikan proses verifikasi identitas menggunakan ML Kit, mulai dari pengambilan data biometrik hingga hasil verifikasi.



gambar 2 diagram alur proses verifikasi

Interpretasi dari diagram alur di atas yaitu sebagai berikut :

- **Input Data Biometrik:** Pada tahap awal, data biometrik pengguna yaitu pengenalan wajah, diinput ke dalam sistem. Data ini menjadi dasar untuk verifikasi identitas.
- **Preprocessing dengan ML Kit:** Setelah data biometrik diinput, dilakukan tahap preprocessing menggunakan ML Kit. Preprocessing ini mencakup pembersihan dan pemrosesan awal data agar siap digunakan dalam tahap verifikasi, sehingga meningkatkan akurasi sistem.
- **Verifikasi Identitas:** Data biometrik yang telah diproses kemudian melalui tahap verifikasi identitas, di mana sistem mencocokkan data yang diberikan dengan data yang sudah tersimpan untuk menentukan keasliannya.
- **Penyimpanan Data Terenkripsi:** Data biometrik yang diterima dan hasil pemrosesan akan disimpan dalam bentuk terenkripsi guna menjaga kerahasiaan dan keamanan data pengguna.
- **Hasil Verifikasi:** Tahap akhir adalah hasil verifikasi yang akan menunjukkan apakah identitas pengguna valid atau tidak, yang nantinya digunakan dalam proses pengajuan kartu kredit.

Selain itu, dirancang mekanisme pemrosesan keputusan otomatis yang memungkinkan persetujuan otomatis apabila pengguna memenuhi kriteria tertentu.

Selain itu, sistem verifikasi dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

- Verifikasi pertama saat pendaftaran untuk mencegah akun ganda.
- Verifikasi kedua saat pengajuan kartu kredit untuk memastikan bahwa yang mengajukan adalah pemilik akun asli.

3.2.2. Rancangan Kebutuhan Database

3.2.2.1. Diagram Sistem Secara Umum



gambar 3 diagram sistem secara umum

Sistem ini mengintegrasikan aplikasi Android dengan Firebase sebagai backend, menggunakan **Cloud Firestore** untuk menyimpan data pengguna secara real-time dan **Firebase Authentication** untuk mengelola login serta memastikan keamanan akses.

3.2.2.2. Aplikasi Android

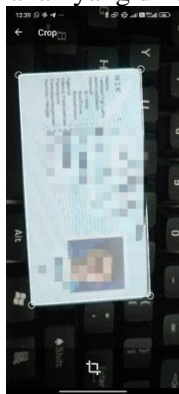
Aplikasi Android menyediakan pengalaman yang aman dan efisien untuk pendaftaran dan pengajuan kartu kredit, dengan verifikasi identitas biometrik dan dokumen. Semua proses dapat dilakukan secara online, tanpa perlu mengunjungi kantor fisik.

Fitur utama mencakup:

- Pendaftaran akun dengan verifikasi KTP dan biometrik.
- Pengajuan kartu kredit dengan verifikasi ulang dan unggahan dokumen tambahan.
- Proses persetujuan pengajuan oleh sistem secara otomatis berdasarkan kebijakan yang telah ditentukan.

3.3. Implementasi Sistem

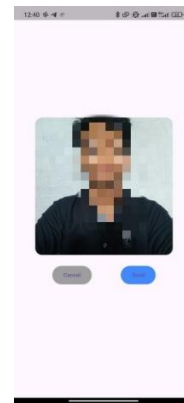
Pada tahap ini aplikasi yang telah dikembangkan akan diuji untuk memastikan kinerjanya sesuai harapan. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan dengan lancar, memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan, serta mampu memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh pengguna.



gambar 4 blok area KTP



gambar 5 pengambilan selfie

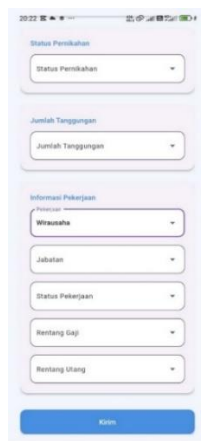


gambar 6 hasil selfie

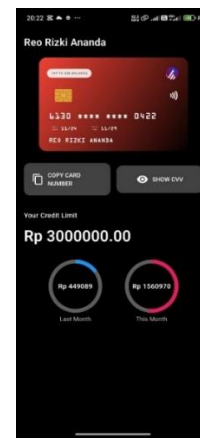
Automasi Verifikasi Identitas Pengguna dalam Pengajuan Kartu Kredit Berbasis Biometrik Menggunakan ML Kit



*gambar 7 verifikasi wajah
berhasil*



gambar 8 pengisian data



*gambar 9 pemberian limit
kredit*

3.3.1. Halaman Login dan Sign Up

Pengguna (User) dan administrator (Admin) wajib masuk (login) terlebih dahulu dengan memasukkan email dan kata sandi (password) yang telah terdaftar sebelumnya. Pengguna yang belum memiliki akun diwajibkan untuk membuat akun terlebih dahulu. Proses pendaftaran dilakukan dengan mengisi data pribadi pada formulir yang tersedia. Setelah pendaftaran selesai, pengguna dapat login dengan menggunakan email dan kata sandi yang telah dibuat saat pendaftaran dan telah diverifikasi melalui gmail.

3.3.2. Halaman Verifikasi KTP

Setelah login, pengguna akan diarahkan ke halaman verifikasi identitas dan diminta mengklik tombol "Get Started" untuk memulai verifikasi KTP. Pengguna harus memasukkan Nomor Induk Kependudukan (NIK) yang sesuai dengan KTP pada kolom yang tersedia, lalu memindai KTP mereka. Setelah pemindaian selesai, pengguna diminta untuk memblok atau memotong area yang hanya menampilkan KTP, sebagaimana terlihat pada **Gambar 8**.

3.3.3. Halaman Verifikasi Biometrik Wajah

Setelah verifikasi KTP berhasil, pengguna harus melakukan verifikasi wajah di halaman yang tersedia. Pengguna mengklik tombol "Start Verification" dan diarahkan untuk memposisikan wajah pada area yang ditentukan. Selama proses verifikasi, pengguna diminta untuk membuka dan menutup mulut serta mengedipkan mata sebagai bukti keberadaan fisik seperti pada **gambar 5**. Kemudian user diminta tersenyum untuk pengambilan selfie.

3.3.4. Verifikasi Kedua Pengajuan Kartu Kredit

Saat pengguna mengajukan kartu kredit, mereka mengklik tombol "Credit" di halaman utama dan diarahkan ke halaman "Verify Your Credit Card" untuk melakukan verifikasi wajah sebagai langkah kedua. Sistem mencocokkan data wajah dengan hasil verifikasi awal. Jika tidak cocok, sistem memberikan notifikasi kegagalan. Jika cocok, pengguna diarahkan ke halaman pengisian data, termasuk status pernikahan, jumlah tanggungan, informasi pekerjaan, dan dokumen tambahan seperti slip gaji.

Setelah data dan dokumen diunggah, sistem secara otomatis menganalisis kelayakan pengajuan pengguna. Berdasarkan skor yang diperoleh, pengajuan dapat ditolak jika skor < 0,5, atau diterima dengan limit kredit berbeda: Rp1.000.000 (Kategori Rendah) untuk skor < 0,7, Rp2.000.000 (Kategori Menengah) untuk skor < 0,9, dan Rp3.000.000 (Kategori Tinggi) untuk skor > 0,9. Dalam pengujian, pengguna mendapatkan limit Rp3.000.000 karena skor memenuhi kriteria kategori tinggi..

3.4. Pengujian

Pengujian sistem adalah langkah krusial yang bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Dengan menerapkan metode pengujian blackbox, sistem dapat ditingkatkan kualitasnya, serta kesalahan atau kekurangan dapat diminimalkan [10]. Berikut adalah tahapan dalam pengujian sistem: 1) Pengujian Terhadap Halaman Pendaftaran dan Login User dapat dilihat pada tabel 2.

Table 1 Hasil Pengujian Blackbox Testing Halaman Pendaftaran dan Login User

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Membuat akun	Klik tombol "Sign Up".	Sistem menerima akses <i>user</i> dan menampilkan halaman daftar pengguna.	Sesuai Harapan
2	Registrasi Akun dengan Kolom Kosong	Tidak mengisi kolom dalam formulir pendaftaran (misalnya, lupa mengisi nama).	Sistem menolak data dan menampilkan pesan seperti " <i>Please enter your full name.</i> " Pengguna tidak dapat melanjutkan.	Sesuai Harapan
3	Password Tidak Sesuai Kriteria	Mengisi password yang kurang dari 8 karakter atau tanpa kombinasi huruf besar, kecil, dan simbol.	Sistem menolak input dan menampilkan pesan error seperti " <i>Password harus minimal 8 karakter, termasuk huruf besar, kecil, simbol.</i> "	Sesuai Harapan
4	Confirm Password Tidak Cocok	<i>Password</i> dan <i>confirm password</i> tidak sama, seperti MyPassword@123 dan MyPassword123.	Sistem menampilkan pesan error seperti " <i>Passwords do not match.</i> "	Sesuai Harapan
5	Verifikasi Email Setelah Registrasi	Melakukan registrasi dengan data lengkap dan valid.	Sistem mengirimkan email verifikasi ke alamat email yang didaftarkan..	Sesuai Harapan
6	Login Sebelum Verifikasi Email	Mencoba login dengan akun yang belum diverifikasi.	Sistem menolak login dan menampilkan pesan " <i>Silakan verifikasi email Anda sebelum login.</i> "	Sesuai Harapan
7	Verifikasi Identitas Setelah Login	Login setelah verifikasi email, lalu memulai proses verifikasi identitas dengan data seperti NIK.	Sistem mencocokkan data unggahan. Jika valid, pengguna lanjut ke tahap berikut. Jika tidak valid, muncul pesan " <i>Data tidak valid.</i> "	Sesuai Harapan

Automasi Verifikasi Identitas Pengguna dalam Pengajuan Kartu Kredit Berbasis Biometrik Menggunakan ML Kit

8	Verifikasi Wajah	Melakukan verifikasi wajah (contoh: membuka mulut, mengedipkan mata).	Sistem memvalidasi hasil verifikasi wajah. Jika gagal, muncul pesan "Verifikasi wajah gagal." Jika berhasil, lanjut ke halaman utama.	Sesuai Harapan
---	------------------	-----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Berdasarkan hasil pengujian blackbox testing pada halaman pendaftaran dan login dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian sesuai dengan harapan. 2) Pengujian Terhadap Halaman Pengajuan Kredit dapat dilihat pada tabel 3.

Table 2 Hasil Pengujian Blackbox Testing Halaman Pengajuan Kredit

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Mengakses Halaman Pengajuan Kredit	User mengklik tombol "Credit" pada halaman utama.	Sistem mengarahkan user ke halaman pengajuan kredit.	Sesuai Harapan
2	Memulai Verifikasi Kartu Kredit	User mengklik tombol "Verify Your Credit Card" pada halaman pengajuan kredit.	Sistem mengarahkan user ke halaman verifikasi wajah	Sesuai Harapan
3	Verifikasi Wajah Gagal	User melakukan verifikasi wajah dengan gambar yang salah atau wajah berbeda.	Sistem menampilkan notifikasi bahwa verifikasi wajah tidak sesuai,	Sesuai Harapan
4	Verifikasi Wajah Berhasil	User melakukan verifikasi wajah dengan gambar yang benar dan sesuai dengan verifikasi awal.	Sistem menampilkan notifikasi bahwa verifikasi wajah berhasil.	Sesuai Harapan
5	Mengisi Data Pengajuan Kredit	Setelah verifikasi wajah berhasil, user diarahkan ke halaman pengisian data dan mengisi data dengan benar.	Sistem menerima input data seperti status pernikahan, jumlah tanggungan, informasi pekerjaan, dan dokumen tambahan	Sesuai Harapan
6	Proses Penetapan Limit Kartu Kredit	Sistem memproses data yang telah diisi oleh user dan menetapkan limit berdasarkan skor yang dihitung secara otomatis.	Jika skor: - < 0.5: Pengajuan ditolak. - < 0.7: Limit Rp1.000.000 (Kategori Rendah). - < 0.9: Limit Rp2.000.000 (Kategori Menengah). - > 0.9: Limit Rp3.000.000 (Kategori Tinggi).	Sesuai Harapan
7	Verifikasi Hasil	User melihat hasil limit kredit yang diberikan oleh sistem berdasarkan skor,	Sistem menampilkan halaman hasil limit kartu	Sesuai Harapan

Pengajuan Kredit	misalnya skor 0.9, sehingga mendapatkan limit Rp3.000.000 (Kategori Tinggi).	kredit sesuai data yang diisi oleh user.
------------------	------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

Berdasarkan hasil pengujian blackbox testing pada pengajuan kredit dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian sesuai dengan harapan

3.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan sistem mencakup pemantauan kinerja untuk mendeteksi masalah dan menjaga performa, penanganan bug seperti peningkatan algoritma biometrik untuk menghadapi kendala seperti pencahayaan buruk, pembaruan rutin untuk menyesuaikan teknologi dan kebutuhan pengguna, serta dokumentasi aktivitas pemeliharaan dan evaluasi performa yang mendukung analisis serta pengembangan lebih lanjut

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem automasi verifikasi identitas berbasis biometrik menggunakan ML Kit untuk mendukung pengajuan kartu kredit. Sistem ini melakukan verifikasi identitas dalam dua tahap: pencegahan akun ganda dan memastikan keaslian identitas pengguna. Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja real-time dengan akurasi tinggi, meningkatkan keamanan melalui biometrik wajah, efisiensi proses, dan aksesibilitas mobile. Namun, sistem memiliki keterbatasan seperti ketergantungan pada perangkat tertentu dan pengaruh kondisi lingkungan. Pengembangan selanjutnya dapat mencakup algoritma lebih adaptif, fitur tambahan seperti pengenalan suara, dukungan lintas platform, serta perlindungan data biometrik yang lebih ketat.

5. SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem perlu dioptimalkan dengan algoritma yang adaptif terhadap kondisi lingkungan untuk meningkatkan akurasi verifikasi dalam berbagai situasi. Penambahan fitur pengenalan suara sebagai alternatif verifikasi dapat meningkatkan fleksibilitas bagi pengguna. Dukungan lintas platform juga perlu dikembangkan untuk memperluas aksesibilitas. Selain itu, mekanisme perlindungan data biometrik harus ditingkatkan untuk memenuhi regulasi privasi dan keamanan. Pengujian lebih lanjut dalam berbagai kondisi dan populasi pengguna yang beragam penting dilakukan untuk mengidentifikasi serta mengatasi potensi kelemahan sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama penelitian ini. Kami berterima kasih atas kontribusi berharga dari rekan-rekan yang terlibat dalam proses pengembangan dan pengujian sistem, serta masukan konstruktif yang telah membantu menyempurnakan hasil penelitian ini. Segala bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sangat kami hargai dalam mendukung tercapainya tujuan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Free Credit Reports," Federal Trade Commission. Accessed: Nov. 11, 2024. [Online]. Available: <https://Consumer.Ftc.Gov/Articles/Free-Credit-Reports>
- [2] N. Kurnia *et al.*, *MODUS, MEDIUM, DAN REKOMENDASI PENIPUAN DIGITAL DI INDONESIA*. Universitas Gadjah Mada, 2022.
- [3] L. Delmaire, H. Abdou, and J. Pointon, "Credit card fraud and detection techniques: a review," *Banks and Bank Systems*, no. 2, 2009.

- [4] A. K. Jain, P. Flynn, and A. A. Ross, *Handbook of Biometrics*, vol. 14. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, 2019. doi: 10.1109/TCSVT.2003.818349.
- [5] M. Azzahra, S. Fidyawati, S. N. Azizah, and D. Puspasari, “Efektifitas Implementasi Teknologi Biometrik Fingerprint Recognition sebagai Presensi Pegawai PT. Sinergi Gula Nusantara Unit PG Tjoekir,” *ATRABIS : Jurnal Administrasi Bisnis*, vol. 10, no. 1, Jun. 2024.
- [6] N. E. Christyanto, E. M. A. Jonemaro, and N. Yudistira, “Pengembangan Aplikasi Android Presensi Kehadiran Realtime menggunakan Pengenalan Wajah dengan Model Facenet,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 6, no. 10, pp. 4839–4847, Oct. 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [7] Kurniawati and M. Badrul, “PENERAPAN METODE WATERFALL UNTUK PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTORY PADA TOKO KERAMIK BINTANG TERANG,” *Jurnal PROSISKO*, vol. 8, no. 2, Sep. 2021.
- [8] D. Silvi Purnia, A. Rifai, and S. Rahmatullah, “Penerapan Metode Waterfall dalam Perancangan Sistem Informasi Aplikasi Bantuan Sosial Berbasis Android,” *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, Oct. 2019, Accessed: Nov. 19, 2024. [Online]. Available: jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek
- [9] A. Nurseptaji, F. Andini, and Y. Ramdhani, “IMPLEMENTASI METODE WATERFALL PADA PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN,” *Jurnal Dialektika Informatika (Detika)*, vol. 1, no. 2, pp. 49–57, May 2021, doi: 10.24176/detika.v1i2.6101.
- [10] U. Salamah and F. N. Khasanah, “Pengujian Sistem Informasi Penjualan Undangan Pernikahan Online Berbasis Web Menggunakan Black Box Testing,” *INFORMATION MANAGEMENT FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, vol. 2, no. 1, pp. 35–46, Dec. 2017.