

Pengembangan Aplikasi *Front End* Pengguna Whatsapp Gateway Jurusan Informatika Universitas Tanjungpura

Ayub Rahmanda¹, Yus Sholva², Morteza Muthahhari²

^{1,2,3} Program Studi Sarjana Informatika, Universitas Tanjungpura Pontianak, Indonesia

Email: ayub.rmd@student.untan.ac.id¹, sholvariza@untan.ac.id²,

morteza.muthahhari@teknik.untan.ac.id³

Abstract

This research aims to develop an intuitive and user-friendly front end application to utilize the WhatsApp Gateway service at the Informatics Department, Tanjungpura University. The development methodology used is the Rational Unified Process (RUP) through two iterations. The first iteration focuses on implementing core features such as WhatsApp multi-account management, phone book, messaging (direct and group), keyword-based auto-reply, and user profiles. The second iteration continues with responsive design, multi-role login, a landing page, enhanced auto-reply using Gemini API, and scheduled messaging. Black box testing with the Equivalence Class Partitioning (ECP) technique was applied in each iteration to ensure application functionality. The test results show that the application functions well according to the specified requirements. This application development is expected to facilitate end-users, especially within the informatics department, in utilizing the WhatsApp Gateway service without needing in-depth technical expertise. This application also contributes to increasing the efficiency of information dissemination through WhatsApp.

Keywords: Front end, WhatsApp Gateway, Rational Unified Process (RUP), Gemini API, Black Box Testing, Auto-reply, Scheduled Messages

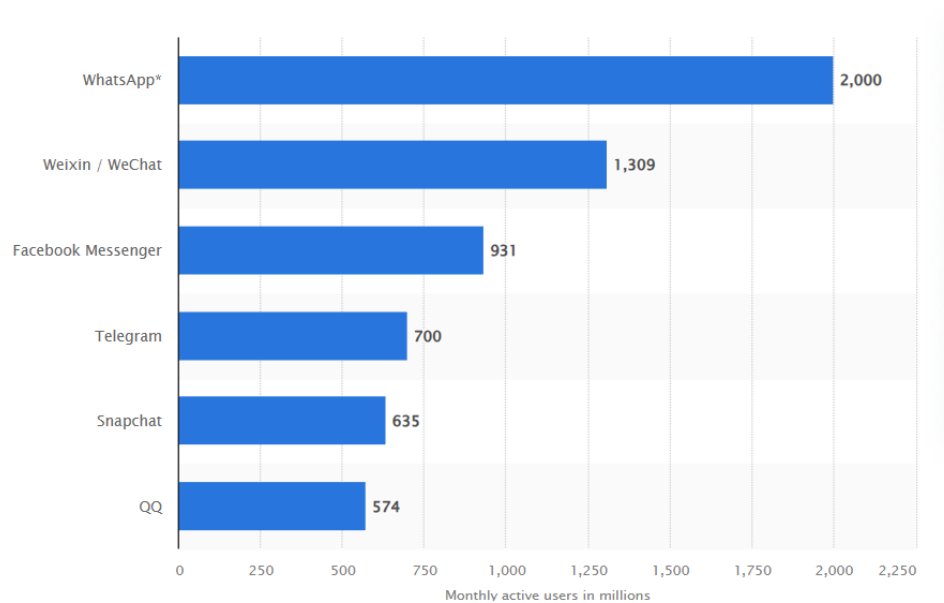
Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi front end yang intuitif dan mudah digunakan untuk memanfaatkan layanan WhatsApp Gateway di Jurusan Informatika Universitas Tanjungpura. Metodologi pengembangan yang digunakan adalah Rational Unified Process (RUP) melalui dua iterasi. Iterasi pertama difokuskan pada implementasi fitur inti seperti pengelolaan multi-akun WhatsApp, buku telepon, pesan (langsung dan grup), autoreply berbasis kata kunci, dan profil pengguna. Iterasi kedua melanjutkan pengembangan dengan penambahan desain responsif, login multi-peran, landing page, peningkatan fitur autoreply menggunakan Gemini API, dan pesan terjadwal. Pengujian black box dengan teknik Equivalence Class Partitioning (ECP) digunakan pada setiap iterasi untuk memastikan fungsionalitas aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi telah berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Pengembangan aplikasi ini diharapkan dapat mempermudah pengguna akhir, khususnya di lingkungan jurusan informatika, dalam memanfaatkan layanan WhatsApp Gateway tanpa memerlukan keahlian teknis yang mendalam. Aplikasi ini juga memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi penyebaran informasi melalui media WhatsApp.

Kata kunci: Front end, WhatsApp Gateway, Rational Unified Process (RUP), Gemini API, Pengujian Black Box, Autoreply, Pesan Terjadwal

PENDAHULUAN

WhatsApp merupakan salah satu aplikasi pesan instan yang sangat populer dan digunakan oleh masyarakat luas. Aplikasi ini dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan teman, keluarga, dan kolega dengan mudah dan cepat. WhatsApp memiliki kemampuan untuk mengirimkan pesan teks, suara, gambar, video, dan dokumen. Selain itu, WhatsApp juga menyediakan fitur panggilan suara dan video. Berikut adalah diagram aplikasi per pesanan terpopuler (Dixon, 2023):



Gambar 1 Aplikasi Perpesanan Terpopuler

Berdasarkan data pada Gambar 1, pada Januari 2023, dua miliar pengguna mengakses *WhatsApp Messenger* pada setiap bulannya. Jangkauan dan penetrasi penggunaan aplikasi ini sangat kuat di pasar global dan merupakan salah satu aplikasi *mobile* sosial paling populer di dunia. Sebagai perbandingan, *WeChat* memiliki lebih dari 1,3 miliar pengguna, dan *Facebook Messenger* sekitar 930 juta pengguna. Dapat disimpulkan bahwa WhatsApp merupakan aplikasi mobile messenger terpopuler dengan pengguna terbanyak di seluruh dunia per Januari 2023.

Dalam beberapa tahun terakhir, WhatsApp telah menjadi salah satu saluran komunikasi paling efektif bagi bisnis untuk mengirimkan pesan kepada pelanggan mereka. Hal ini disebabkan oleh banyaknya pengguna WhatsApp di seluruh dunia serta kemudahan dan kecepatan dalam mengirim pesan. Untuk memudahkan pengguna dalam mengakses WhatsApp dari komputer desktop atau laptop, pada Januari 2015, WhatsApp meluncurkan

fitur WhatsApp Web. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk tetap terhubung dengan akun WhatsApp mereka melalui browser web, bahkan jika ponsel mereka tidak tersedia.

Meskipun WhatsApp Web memberikan banyak kemudahan, aplikasi ini masih memiliki keterbatasan, terutama dalam mengelola pesan dalam jumlah besar secara terstruktur. Masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan layanan pihak ketiga yang disebut WhatsApp Gateway. WhatsApp Gateway memanfaatkan fitur WhatsApp Web untuk memungkinkan pengguna mengirim pesan secara otomatis melalui WhatsApp. Teknologi ini memerlukan integrasi *Application Programming Interface* (API) untuk dapat berfungsi. WhatsApp Gateway bertindak sebagai perantara antara aplikasi atau program dengan layanan WhatsApp, sehingga memungkinkan pengiriman dan penerimaan pesan, mengubah status, mengubah gambar profil, dan lainnya melalui API.

Jurusan Informatika Universitas Tanjungpura telah mengimplementasikan WhatsApp Gateway API sebagai media informasi pada sistem Spota dan Edoxid. Namun, penerapannya masih terbatas pada API *back end* yang hanya dapat diakses oleh administrator dengan pengetahuan teknis. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan aplikasi *front end* yang mudah digunakan dan dapat diakses oleh pengguna akhir, sehingga mempermudah pemanfaatan WhatsApp Gateway.

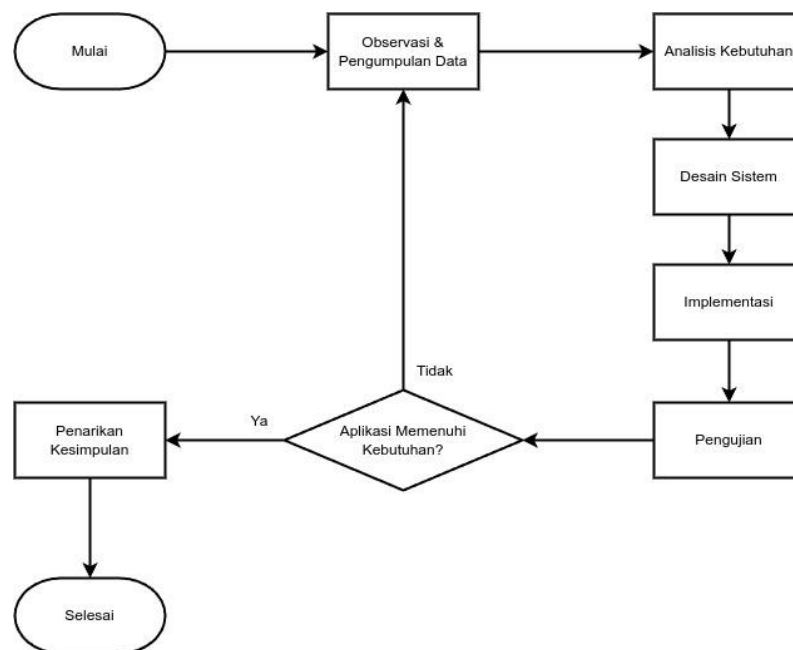
Penelitian sebelumnya lebih berfokus pada pengembangan aplikasi *back end*, seperti integrasi dengan sistem bisnis dan pengembangan API. Penelitian ini akan berfokus pada pengembangan aplikasi *front end* yang mempermudah penggunaan WhatsApp Gateway bagi pengguna akhir. Diharapkan, aplikasi ini dapat memberikan kontribusi signifikan dengan meningkatkan kemudahan penyebaran informasi bagi organisasi atau bisnis, khususnya di lingkungan Jurusan Informatika Universitas Tanjungpura.

METODE PENELITIAN

Terdapat lima tahapan utama pada penelitian ini, dimulai dengan observasi dan pengumpulan data di mana pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data berupa fitur yang disediakan oleh *whatsapp-web.js*. Selanjutnya akan dilakukan tahap analisis kebutuhan guna mengidentifikasi dan mendokumentasikan persyaratan/kebutuhan pengguna yang harus dipenuhi oleh aplikasi. Setelah dilakukan analisis selanjutnya dilakukan desain sistem dengan melibatkan semua kebutuhan yang telah dideskripsikan sebelumnya menjadi rancangan

sistem keseluruhan. Selanjutnya akan dilakukan implementasi ke dalam kode program, lalu melakukan pengujian.

Pada tahap pengujian akan digunakan *Black Box Testing* sebagai metode pengujian aplikasi. Pengujian *black box* adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas aplikasi, tanpa perlu mengetahui struktur atau cara kerja internalnya (Nasrullah et al., 2020). Jika aplikasi sudah memenuhi kebutuhan, maka dapat dilanjutkan ke tahap penarikan kesimpulan, namun apabila masih belum memenuhi kebutuhan dapat dilakukan iterasi mulai dari tahap analisis kebutuhan.



Gambar 2. Diagram alir Penelitian

Tabel 1. Korelasi Tahapan Penelitian dengan RUP

Tahapan Penelitian	Fase RUP	Deskripsi
Observasi & Pengumpulan Data	<i>Inception</i> (Inisiasi)	Mengidentifikasi kebutuhan awal dan lingkup proyek, mencari data dan informasi terkait WhatsApp Gateway dan kebutuhan pengguna.

Analisis Kebutuhan	<i>Inception</i>	Menganalisis dan mendokumentasikan persyaratan fungsional dan non-fungsional aplikasi, memahami kebutuhan pengguna.
Desain Sistem	<i>Elaboration</i>	Merancang arsitektur sistem dan diagram-diagram yang diperlukan (<i>use case</i> , <i>class diagram</i> , <i>activity diagram</i>) untuk iterasi pertama dan kedua.
Implementasi	<i>Construction</i> (Konstruksi)	Mengembangkan aplikasi berdasarkan desain yang telah dibuat pada tahap perancangan.
Pengujian	<i>Transition</i>	Melakukan pengujian (<i>black box testing</i>) untuk memverifikasi fungsionalitas aplikasi dan memastikan kesesuaian dengan spesifikasi.
Penarikan Kesimpulan	<i>Transition dan Evaluation</i>	Merangkum hasil penelitian, menarik kesimpulan, dan memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut, serta mengevaluasi hasil dari setiap iterasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menyajikan hasil dari tahapan *Construction* (konstruksi) dan *Transition* (transisi) dalam metode RUP, yang meliputi implementasi sistem dan pengujian untuk validasi. Pada setiap iterasi, implementasi akan menunjukkan bagaimana desain sistem diwujudkan dalam kode dan komponen-komponen aplikasi, serta bagaimana berbagai fitur

telah dikembangkan dan diintegrasikan. Pengujian yang dilakukan pada setiap iterasi bertujuan untuk memverifikasi fungsionalitas aplikasi dan memastikan bahwa aplikasi telah dibangun dengan baik dan berfungsi sesuai dengan persyaratan.

1. Hasil Implementasi Iterasi Pertama

Iterasi pertama pengembangan aplikasi *Front end* Pengguna WhatsApp Gateway Jurusan Informatika Universitas Tanjungpura difokuskan pada implementasi fitur inti yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan WhatsApp gateway. Hasil iterasi ini meliputi pengelolaan multi-akun WhatsApp, buku telepon, fitur pesan, fitur otomatisasi (*autoreply*), dan profil pengguna. Pembahasan lebih detail mengenai implementasi sistem pada iterasi pertama diuraikan pada subbab berikut.

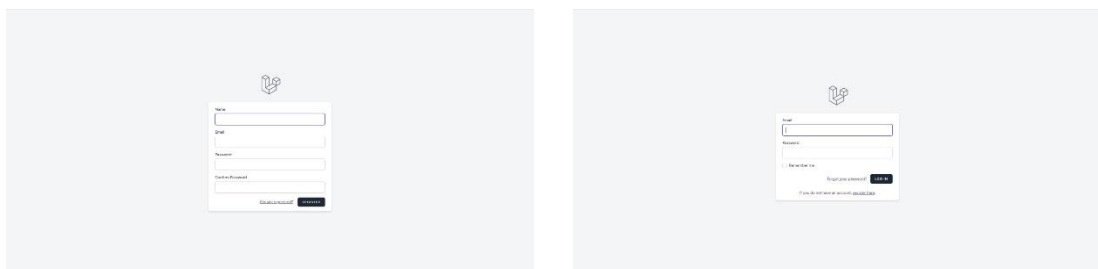
2. Implementasi Sistem Iterasi Pertama

Hasil pengembangan antarmuka yang dirancang dengan bentuk *wireframe* menjadi acuan utama dalam pengembangan Aplikasi *Front end* Pengguna WhatsApp Gateway Jurusan Informatika Universitas Tanjungpura. Hasil dari analisis dan perancangan sistem pada iterasi pertama kemudian diterapkan ke dalam bahasa pemrograman PHP, JavaScript, CSS, HTML, *framework* Laravel, dan MySQL sebagai basis datanya.

3. Antarmuka Kelola Akun WhatsApp Iterasi Pertama

Antarmuka pengelolaan akun WhatsApp dirancang untuk memberikan kemudahan bagi pengguna dalam menambahkan, mengelola, dan memantau akun WhatsApp yang terhubung dengan sistem. Desain antarmuka yang intuitif diharapkan dapat meminimalkan kesulitan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi. Perincian implementasi antarmuka pengelolaan akun WhatsApp dijelaskan pada subbab berikut.

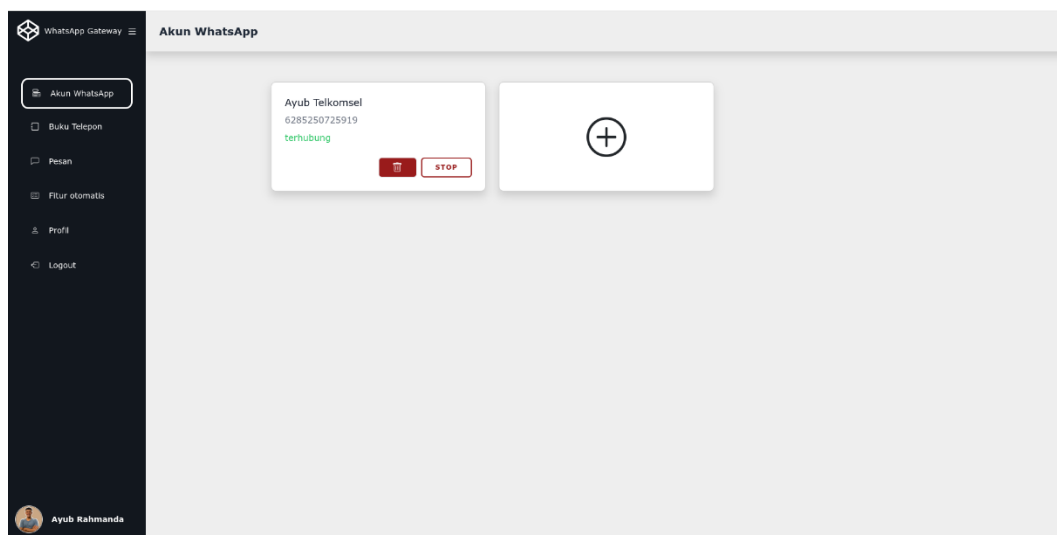
4. Antarmuka Login dan Registrasi Iterasi Pertama



Gambar 3. Antarmuka *Login* dan Registrasi Iterasi Pertama

Gambar 3. memperlihatkan antarmuka *login* dan registrasi pada iterasi kedua. Di sebelah kiri, ditampilkan formulir registrasi yang terdiri dari field *input Nama, Email, Password*, dan *confirm password*. Tombol *Register* memproses pembuatan akun baru. Link "*Already registered?*" mengarahkan pengguna ke formulir *login*. Di sebelah kanan, ditampilkan formulir *login* dengan *field input Email dan Password*, serta *checkbox Remember me*. Tombol *Log In* memproses *autentikasi* pengguna, dan link "*Forgot your password?*" menyediakan mekanisme untuk memulihkan *password* yang terlupa. Kedua formulir dirancang dengan tampilan yang sederhana dan modern untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

5. Antarmuka Pengelolaan Akun WhatsApp Iterasi Pertama



Gambar 4. Antarmuka Pengelolaan Akun WhatsApp Iterasi Pertama

Gambar 4. menampilkan tampilan utama pengelolaan akun WhatsApp pada iterasi pertama. Tampilan ini menampilkan daftar akun WhatsApp yang telah terhubung, termasuk informasi seperti nama akun dan nomor telepon. Pengguna dapat melihat status koneksi masing-masing akun (terhubung/terputus) dan melakukan tindakan seperti menghentikan koneksi (STOP) dan menghapus akun. Tombol "+" memberikan akses bagi pengguna untuk menambahkan akun WhatsApp baru. Desain tampilan utama ini mengutamakan kesederhanaan dan kemudahan akses informasi.

6. Penambahan Akun WhatsApp Baru Iterasi Pertama

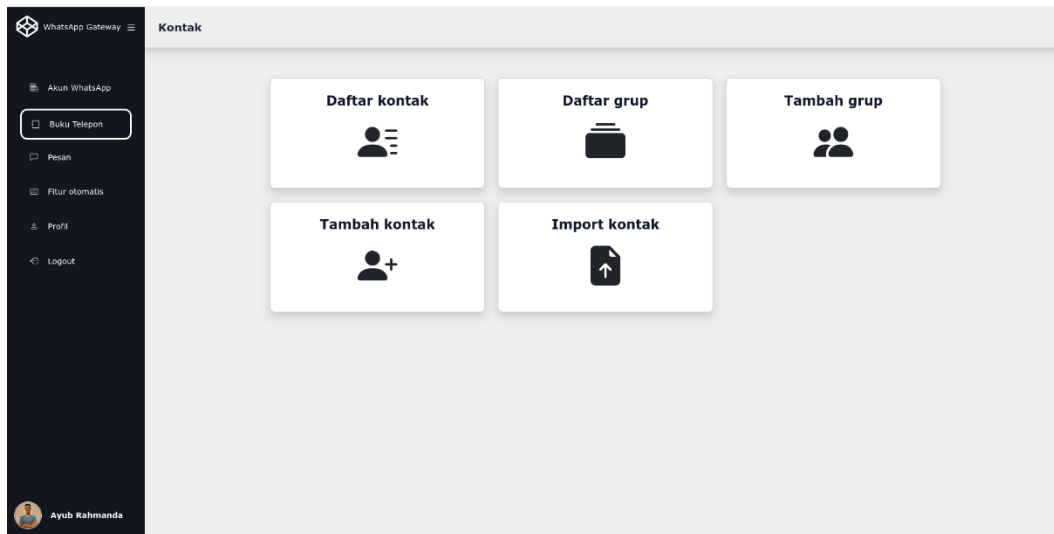
Gambar 5. Formulir Penambahan Akun WhatsApp Baru Iterasi Pertama

Formulir ini meminta pengguna untuk memasukkan nama akun dan nomor telepon WhatsApp. Penggunaan formulir sederhana ini bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam menambahkan akun baru ke sistem. Setelah semua informasi diisi, pengguna dapat menyimpan (SIMPAN) data akun baru tersebut. Validasi *input*, seperti pengecekan format nomor telepon, telah diimplementasikan untuk memastikan data yang dimasukkan akurat dan valid.

7. Antarmuka Buku Telepon Iterasi Pertama

Modul Buku Telepon dirancang untuk memudahkan pengelolaan kontak dan grup WhatsApp. Antarmuka ini menyediakan fitur penambahan kontak secara manual, pengimporan kontak massal, serta pengelolaan grup WhatsApp. Berikut uraian detail implementasi antarmuka Buku Telepon.

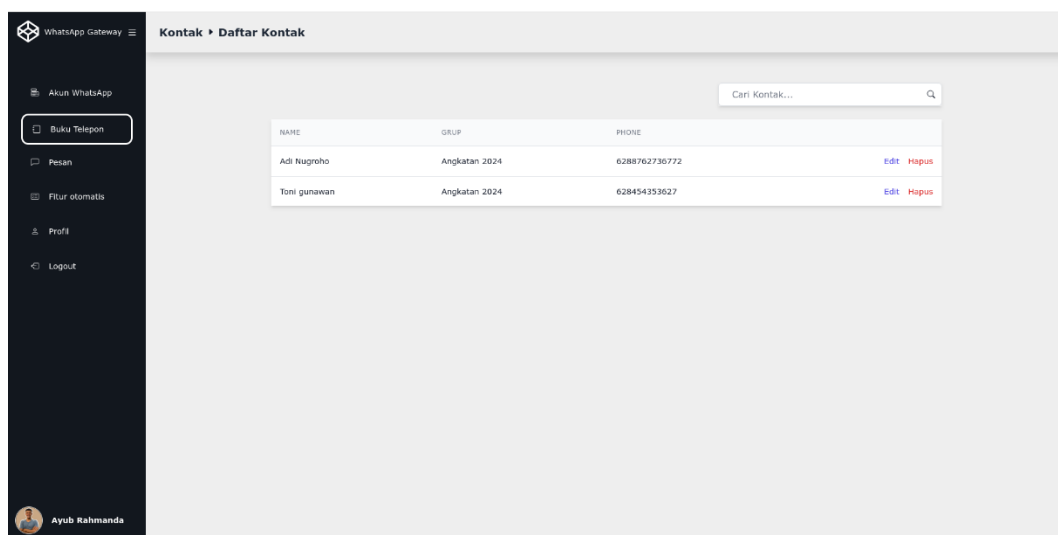
8. Antarmuka Indeks Buku Telepon Iterasi Pertama



Gambar 6. Antarmuka Indeks Buku Telepon Iterasi Pertama

Gambar 6. menampilkan indeks Buku Telepon. Antarmuka ini berfungsi sebagai halaman utama modul Buku Telepon, memberikan akses cepat kepada pengguna untuk mengelola kontak dan grup. Tombol-tombol fungsional yang tersedia meliputi: "Daftar Kontak", "Daftar Grup", "Tambah Grup", "Tambah Kontak", dan "Import Kontak". Tata letak yang sederhana dan intuitif bertujuan untuk memudahkan navigasi pengguna.

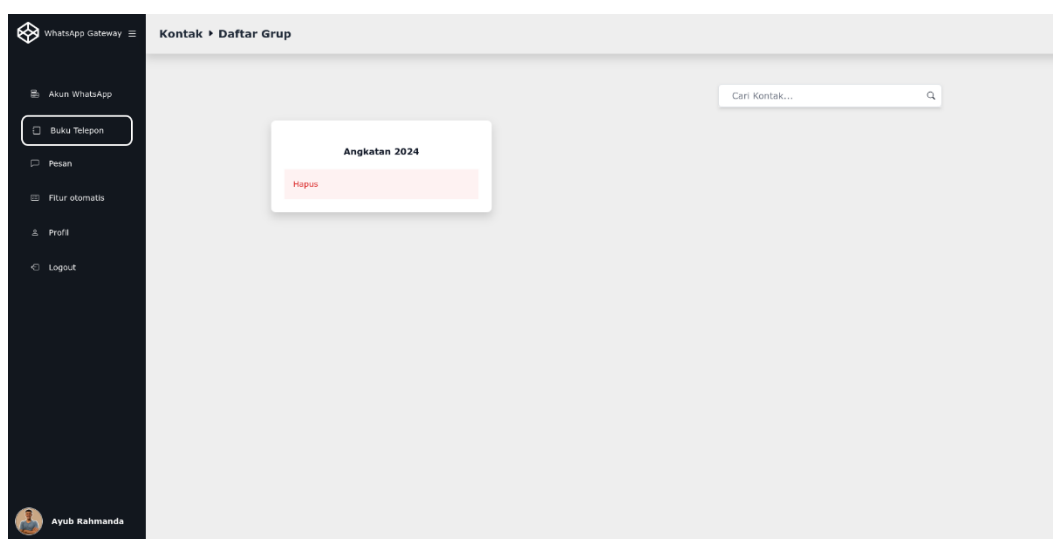
9. Antarmuka Daftar Kontak Iterasi Pertama



Gambar 7. Antarmuka Daftar Kontak Iterasi Pertama

Gambar 7. menampilkan tampilan "Daftar Kontak". Halaman ini menampilkan daftar kontak yang telah tersimpan dalam sistem, termasuk nama, grup, dan nomor telepon. Fitur pencarian (Cari Kontak...) memungkinkan pengguna untuk mencari kontak tertentu dengan cepat. Pengguna juga dapat mengedit (Edit) atau menghapus (Hapus) kontak yang sudah ada. Tampilan tabel yang terstruktur mempermudah pengguna untuk memahami dan mengelola data kontak.

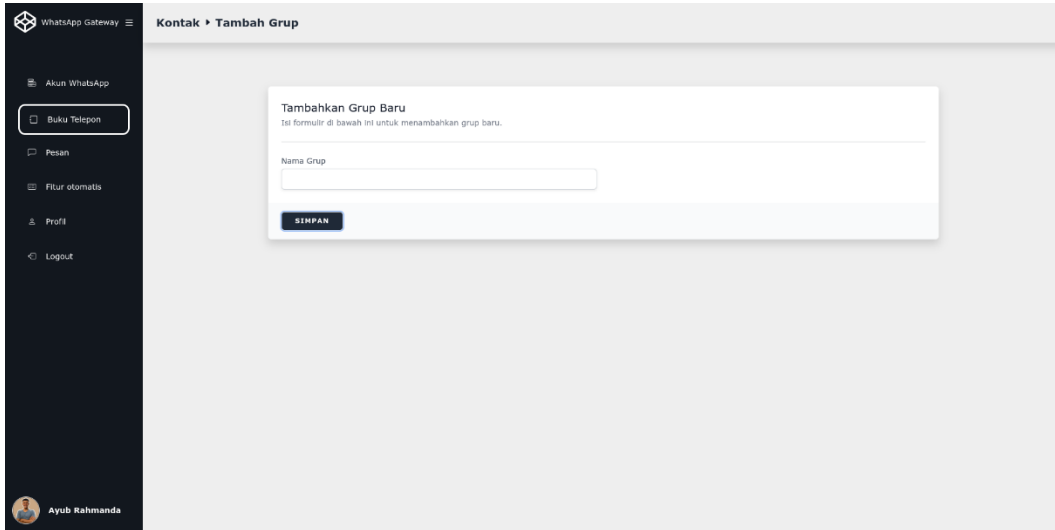
10. Antarmuka Daftar Grup Iterasi Pertama



Gambar 8. Antarmuka Daftar Grup Iterasi Pertama

Gambar 8. menampilkan tampilan "Daftar Grup". Mirip dengan "Daftar Kontak", halaman ini menampilkan daftar grup WhatsApp yang telah terdaftar. Pengguna dapat melihat nama grup dan memiliki opsi untuk menghapus (Hapus) grup yang sudah tidak dibutuhkan lagi. Kemudahan penghapusan grup ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan grup oleh pengguna.

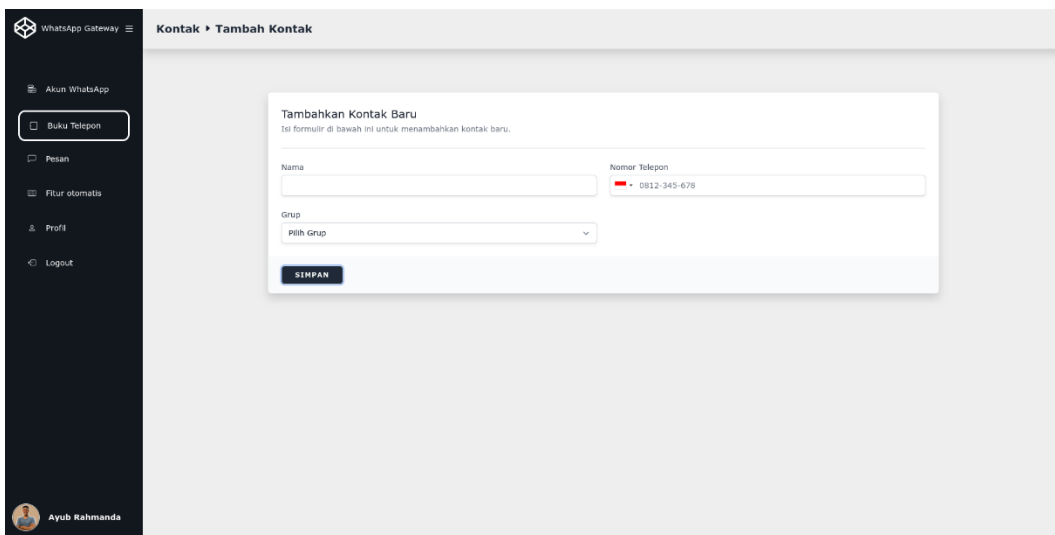
11. Antarmuka Tambah Grup Iterasi Pertama



Gambar 9. Antarmuka Tambah Grup Iterasi Pertama

Gambar 9. menampilkan formulir "Tambah Grup". Formulir sederhana ini memungkinkan pengguna untuk menambahkan grup WhatsApp baru ke dalam sistem. Pengguna hanya perlu memasukkan nama grup dan menyimpan (SIMPAN) data. Validasi *input* memastikan nama grup tidak kosong.

12. Antarmuka Tambah Kontak Iterasi Pertama

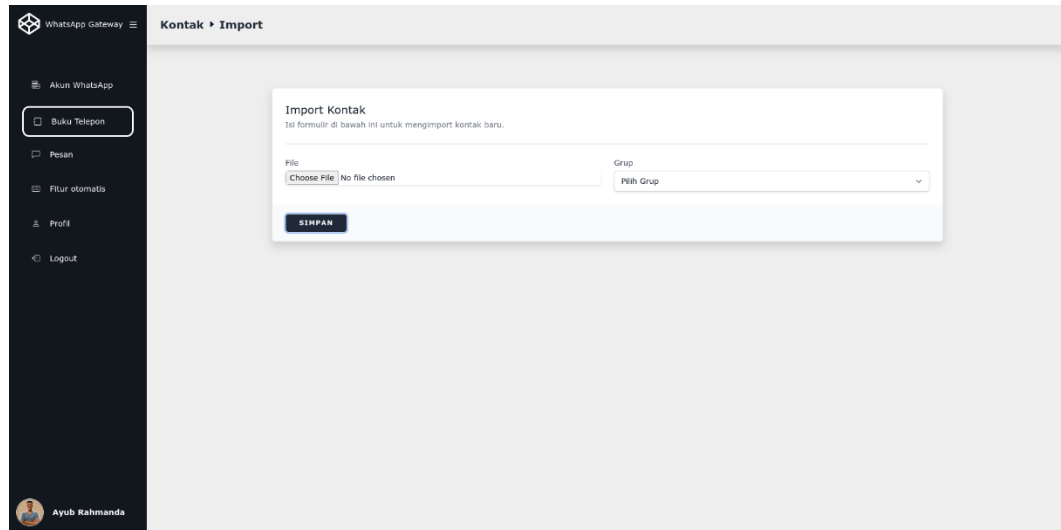


Gambar 10. Antarmuka Tambah Kontak Iterasi Pertama

Gambar 10. menampilkan formulir "Tambah Kontak". Formulir ini memungkinkan pengguna untuk menambahkan kontak WhatsApp baru. Pengguna perlu mengisi nama kontak,

nomor telepon, dan memilih grup yang sesuai. Fitur pemilihan grup ini mempermudah pengorganisasian kontak.

13. Antarmuka Impor Kontak Iterasi Pertama



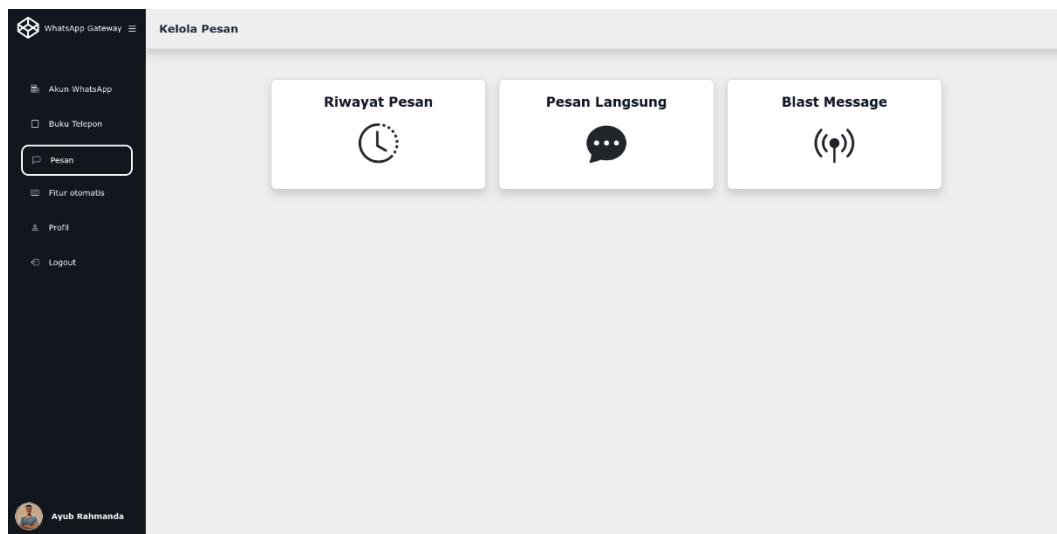
Gambar 11. Antarmuka Impor Kontak Iterasi Pertama

Gambar 11, menampilkan formulir "*Import Kontak*". Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengimpor kontak secara massal dari file. Pengguna dapat memilih *file* (*Choose File*) yang berisi data kontak dan memilih grup tujuan untuk kontak yang diimpor. Fitur ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam menambahkan banyak kontak sekaligus.

14. Antarmuka Pesan Iterasi Pertama

Modul Pesan dirancang untuk memungkinkan pengiriman pesan melalui WhatsApp gateway, baik secara langsung maupun massal (*blast*), serta menyediakan riwayat pengiriman pesan. Berikut *rincian* implementasi antarmuka pada modul pesan:

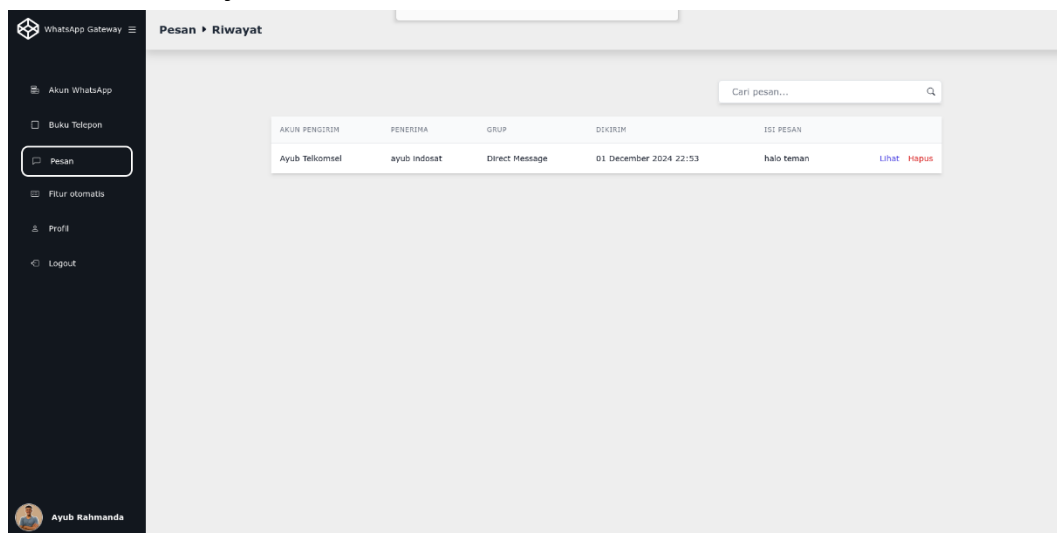
15. Antarmuka Indeks Pesan Iterasi Pertama



Gambar 12. Antarmuka Indeks Pesan Iterasi Pertama

Gambar 12. menampilkan indeks modul Pesan. Halaman ini berfungsi sebagai halaman utama modul Pesan, memberikan akses cepat ke tiga fungsi utama: "Riwayat Pesan", "Pesan Langsung", dan "Blast Message". Penggunaan ikon yang sederhana dan jelas bertujuan untuk meningkatkan kemudahan penggunaan dan pemahaman bagi pengguna.

16. Antarmuka Riwayat Pesan Iterasi Pertama



Gambar 13. Antarmuka Riwayat Pesan Iterasi Pertama

Gambar 13. menampilkan tampilan "Riwayat Pesan". Halaman ini menampilkan daftar riwayat pesan yang telah dikirim melalui aplikasi, termasuk informasi seperti akun pengirim, penerima (individu atau grup), tanggal dan waktu pengiriman, dan isi pesan. Fitur pencarian

(Cari pesan...) memungkinkan pengguna untuk mencari riwayat pesan tertentu dengan cepat. Pengguna juga dapat menghapus (Hapus) riwayat pesan.

17. Antarmuka Kirim Pesan Langsung Iterasi Pertama

Gambar 14.1 Antarmuka Kirim Pesan Langsung Iterasi Pertama

Gambar 14. menampilkan formulir "Pesan Langsung". Formulir ini memungkinkan pengguna untuk mengirim pesan secara langsung ke kontak tertentu. Pengguna perlu memilih akun WhatsApp yang akan digunakan, memilih penerima dari daftar kontak, dan memasukkan isi pesan. Tombol "KIRIM" akan mengirimkan pesan setelah semua data diisi dengan lengkap.

18. Antarmuka Kirim Pesan Blast/Grup Iterasi Pertama

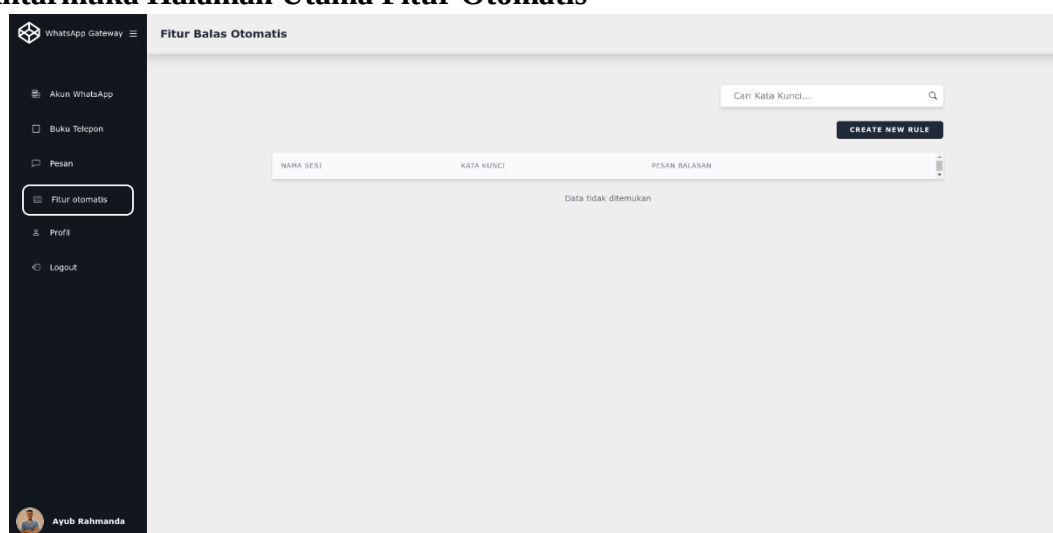
Gambar 15. Antarmuka Kirim Pesan Grup Iterasi Pertama

Gambar 15. menampilkan formulir "Pesan Blast". Formulir ini memungkinkan pengguna mengirim pesan secara massal ke beberapa penerima dalam satu grup WhatsApp. Pengguna perlu memilih akun WhatsApp yang akan digunakan, memilih grup tujuan, dan memasukkan isi pesan. Tombol "KIRIM" akan mengirimkan pesan ke semua anggota grup yang dipilih.

19. Antarmuka Fitur Otomatis Iterasi Pertama

Modul Fitur Otomatis pada iterasi pertama ini mengimplementasikan fitur *autoreply* berbasis kata kunci. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengatur balasan otomatis terhadap pesan yang masuk yang mengandung kata kunci tertentu. Berikut perincian implementasi antarmuka pada modul fitur otomatis:

20. Antarmuka Halaman Utama Fitur Otomatis



Gambar 16. Antarmuka Halaman Utama Fitur Otomatis Iterasi Pertama

Gambar 16, menampilkan halaman utama modul Fitur Otomatis. Halaman ini menampilkan daftar aturan *autoreply* yang telah dibuat, termasuk nama sesi, kata kunci, dan pesan balasan. Pengguna dapat mencari aturan tertentu menggunakan fitur pencarian (Cari Kata Kunci...). Tombol "CREATE NEW RULE" memungkinkan pengguna untuk menambahkan aturan *autoreply* baru.

21. Antarmuka Tambah Autoreply Iterasi Pertama

The screenshot shows the 'Tambah Autoreply' (Add Autoreply) form within the WhatsApp Gateway application. The form is titled 'Tambahkan Aturan Balas Otomatis' (Add Automatic Reply Rule) and includes a subtitle: 'Isi formulir di bawah ini untuk menambahkan aturan balas otomatis baru.' (Fill out the form below to add a new automatic reply rule). The form contains three input fields: 'Sesi' (Session) with a dropdown menu labeled 'Pilih Sesi', 'Kata Kunci' (Keyword), and 'Balasan' (Reply). At the bottom of the form are two buttons: 'SUBMIT' and 'CANCEL'. The left sidebar of the application is visible, showing the 'Fitur otomatis' (Automatic Features) menu item selected.

Gambar 17. Tambah Autoreply

Gambar 17. menampilkan formulir "Tambah Autoreply". Formulir ini memungkinkan pengguna untuk membuat aturan *autoreply* baru. Pengguna perlu memilih sesi, memasukkan kata kunci yang akan memicu balasan otomatis, dan menuliskan pesan balasan. Tombol "SUBMIT" menyimpan aturan baru, sementara tombol "CANCEL" membatalkan proses penambahan.

22. Antarmuka Fitur Profil Iterasi Pertama

The screenshot shows the 'Profile' form within the WhatsApp Gateway application. The form is titled 'Profile Information' and includes a subtitle: 'Update your account's profile information and email address.' The form contains two main sections. The first section, 'Profile Information', has input fields for 'Name' (filled with 'Ayub Rahmanda') and 'Email' (filled with 'rahmandayub@gmail.com'), followed by a 'SAVE' button. The second section, 'Update Password', has input fields for 'Current Password', 'New Password', and 'Confirm Password', followed by a 'SAVE' button. The left sidebar of the application is visible, showing the 'Profil' (Profile) menu item selected.

Gambar 18. Antarmuka Profil Pengguna Iterasi Pertama

Gambar 18. menampilkan antarmuka profil pengguna pada iterasi pertama. Antarmuka ini dibagi menjadi dua bagian utama: "*Profile Information*" yang memungkinkan pengguna

memperbarui informasi profil seperti nama dan alamat email, dan "*Update Password*" yang memungkinkan pengguna untuk mengubah kata sandi akun mereka. Kedua bagian dilengkapi dengan tombol "*SAVE*" untuk menyimpan perubahan yang telah dilakukan. Desain antarmuka yang sederhana dan terstruktur memudahkan pengguna untuk mengelola informasi profil dan keamanan akun mereka.

23. Pengujian Sistem Iterasi Pertama

Tahap pengujian sistem pada iterasi pertama difokuskan pada validasi fungsionalitas inti aplikasi. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing*, khususnya teknik *Equivalence Class Partitioning* (ECP), untuk memastikan setiap fitur utama aplikasi berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Fokus pengujian meliputi pengelolaan multi-akun WhatsApp, fitur buku telepon (kontak dan grup), fitur pengiriman pesan (langsung dan *blast*), fitur *autoreply* berbasis kata kunci, dan fitur profil pengguna. Hasil pengujian digunakan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki *bug* atau kekurangan yang ditemukan sebelum melanjutkan ke iterasi berikutnya.

24. Pengujian Black Box Iterasi Pertama

Pengujian *black box* pada iterasi pertama dilakukan dengan membagi *input* data menjadi beberapa kelas Ekuivalen, representatif dari berbagai kondisi *input* yang mungkin. Teknik *Equivalence Class Partitioning* (ECP) dipilih karena efektivitasnya dalam meminimalisir jumlah kasus uji yang dibutuhkan tanpa mengorbankan cakupan pengujian. Setiap kelas Ekuivalen diuji dengan satu kasus uji yang representatif. Hasil pengujian dievaluasi untuk memastikan setiap fitur utama aplikasi (pengelolaan akun WhatsApp, buku telepon, fitur pesan, *autoreply*, dan profil pengguna) berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan persyaratan fungsional. Temuan dari pengujian ini memberikan masukan penting untuk perbaikan dan penyempurnaan aplikasi pada iterasi selanjutnya.

25. Pengujian Fitur Login dan Registrasi Iterasi Pertama

Pengujian ini bertujuan untuk memvalidasi proses registrasi akun baru dan proses *login*. Berbagai kelas Ekuivalen diidentifikasi, termasuk *input* data yang valid dan tidak valid (misalnya, email dan *password* yang benar, email yang sudah terdaftar, *password* kosong, dll.).

Tabel 2. mendetailkan kasus uji yang digunakan dan hasil yang diharapkan untuk setiap kelas *Ekuivalen*.

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
LR 001	Registrasi Akun Baru	<i>Username & Password Valid</i>	<i>Password: Min. 8 karakter, kombinasi huruf besar, huruf kecil, angka, dan simbol.</i>	user123, Password 123!	Akun berhasil dibuat.	Lulus
LR 002	Registrasi - Email Sudah Terdaftar	Email Sudah Terdaftar	Email: Sesuai format nama@domain.com, domain valid.	user123, existing@example.com, Password 123!	Pesan <i>Error</i> : "Email sudah terdaftar."	Lulus
LR 003	Registrasi - Email Tidak Valid	Email Tidak Valid	Email: Harus sesuai format nama@domain.com.	user123, invalid-email, Password 123!	Pesan <i>Error</i> : "Format email tidak valid."	Lulus
LR 004	Registrasi - Password Kosong	<i>Password Kosong</i>	<i>Password: Tidak boleh kosong.</i>	user123, valid@example.com, ""	Pesan <i>Error</i> : " <i>Password</i> tidak boleh kosong."	Lulus
LR 005	<i>Login - Kredensial Valid</i>	<i>Username & Password Valid</i>	<i>Username: Terdaftar. Password: Sesuai dengan password yang terdaftar.</i>	user123, Password 123!	<i>Login</i> berhasil, menampilkan halaman utama.	Lulus
LR 006	<i>Login - Kredensial Invalid (Password Salah)</i>	<i>Password Salah</i>	<i>Password: Tidak sesuai dengan password yang terdaftar untuk username tersebut.</i>	user123, WrongPassword	Pesan <i>Error</i> : " <i>Username</i> atau <i>password</i> salah."	Lulus
LR 007	<i>Login - Email Tidak Terdaftar</i>	<i>Username Tidak Terdaftar</i>	<i>Username: Tidak terdaftar dalam sistem.</i>	not_exists@example.com, Password 123!	Pesan <i>Error</i> : " <i>Username</i> atau <i>password</i> salah."	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
LR 008	Login - Password Kosong	Password Kosong	Password: Tidak boleh kosong.	user123, ""	Pesan Error: "Password tidak boleh kosong."	Lulus

26. Pengujian Fitur Pengelolaan Multi-Akun WhatsApp Iterasi Pertama

Pengujian ini memfokuskan pada fungsionalitas penambahan, penghapusan, dan penghentian koneksi akun WhatsApp. Berbagai skenario diuji, seperti penambahan akun dengan data yang valid dan tidak valid (misalnya, nomor telepon valid dan tidak valid, nama akun kosong, dll.). Tabel 3. merinci kasus uji dan hasil yang diharapkan.

Tabel 3. Pengujian Fitur Pengelolaan Multi-Akun WhatsApp Iterasi Pertama

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
MA0 01	Tambah Akun WhatsApp	Nomor & Nama Akun Valid	Nomor: Format +[kode negara][nomor telepon], terdaftar di WhatsApp. Nama Akun: Tidak kosong.	+628123456 7890, Akun Utama	Akun berhasil ditambahkan, muncul di daftar akun.	Lulus
MA0 02	Tambah Akun - Nomor Kosong	Nomor Telepon Kosong	Nomor: Tidak boleh kosong.	, Akun Utama	Pesan Error: "Nomor telepon tidak boleh kosong."	Lulus
MA0 03	Tambah Akun - Nama Akun Kosong	Nama Akun Kosong	Nama Akun: Boleh kosong (jika diizinkan), jika tidak, tambahkan kriteria "Tidak	+628123456 7890	Akun berhasil ditambahkan (atau pesan error jika nama akun wajib diisi).	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
			boleh kosong".			
MA004	Tambah Akun - Nomor Tidak Valid	Nomor Telepon Tidak Valid	Nomor: Format harus +[kode negara][nomor telepon].	+6281234567890, Akun Utama	Pesan <i>Error</i> : "Format nomor telepon tidak valid."	Lulus
MA005	Hapus Akun WhatsApp	Akun Valid untuk Dihapus	Akun: Harus ada di daftar akun dan terhubung (atau tidak terhubung, tergantung logika aplikasi).	Pilih "Akun Utama" dari daftar	Akun berhasil dihapus dari daftar.	Lulus
MA006	Hubungkan Akun WhatsApp	Akun Valid untuk Dihubungkan	Akun: Harus ada di daftar akun dan belum terhubung.	Pilih "Akun Cadangan" dari daftar	WhatsApp terhubung, muncul tombol "Stop".	Lulus
MA007	Putuskan Koneksi Akun WhatsApp	Akun Terhubung untuk Diputuskan Koneksinya	Akun: Harus ada di daftar akun dan sedang terhubung.	Pilih "Akun Utama" dari daftar (terhubung)	WhatsApp terputus, muncul tombol "Hubungkan".	Lulus

27. Pengujian Fitur Buku Telepon Iterasi Pertama

Pengujian ini memvalidasi fitur penambahan, penghapusan kontak dan grup, serta fitur impor kontak. Kasus uji dirancang untuk mencakup skenario valid dan tidak valid (misalnya, nama dan nomor telepon valid dan tidak valid, nama grup kosong, file impor dengan format

yang benar dan salah, dll.). Tabel 4. mencantumkan detail kasus uji dan hasil yang diharapkan.

Tabel 4. Pengujian Fitur Buku Telepon Iterasi Pertama

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
BT001	Lihat Daftar Kontak	Daftar Kontak Tersedia	Daftar kontak tidak kosong.	(Tidak ada <i>input</i> khusus, hanya aksi membuka daftar)	Menampilkan list daftar kontak.	Lulus
BT002	Tambah Kontak Baru	Nama, Nomor, Grup Valid	Nama: Tidak kosong. Nomor: Format +[kode negara][nomor telepon], valid. Grup: Boleh kosong atau nama grup yang sudah ada.	John Doe, +6281234567890, Keluarga	Kontak berhasil ditambahkan, muncul di daftar kontak.	Lulus
BT003	Tambah Kontak - Nama Kosong	Nama Kosong	Nama: Tidak boleh kosong (jika nama wajib diisi).	, +6281234567890, Keluarga	Pesan <i>Error</i> : "Nama tidak boleh kosong." (atau kontak tetap ditambahkan jika nama opsional).	Lulus
BT004	Tambah Kontak - Nomor Tidak Valid	Nomor Tidak Valid	Nomor: Format +[kode negara][nomor telepon], valid.	John Doe, +628123, Keluarga	Pesan <i>Error</i> : "Format nomor telepon tidak valid."	Lulus
BT005	Tambah Kontak - Grup Tidak Valid (Jika Ada Validasi)	Grup Tidak Valid	Grup: Harus ada di daftar grup yang sudah ada (jika ada validasi).	John Doe, +6281234567890, TemanDekat	Pesan <i>Error</i> : "Grup tidak ditemukan." (jika ada validasi grup).	Lulus
BT006	Hapus Kontak	Kontak Valid untuk Dihapus	Kontak: Harus ada di daftar kontak.	Pilih "John Doe" dari daftar kontak	Kontak berhasil dihapus dari daftar.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
BT007	Edit Kontak	Kontak, Nama, Nomor, Grup Valid (Untuk Update)	Nama: Tidak kosong (jika wajib). Nomor: Format +[kode negara][nomor telepon], valid. Grup: Boleh kosong atau nama grup yang sudah ada.	Pilih "John Doe" dari daftar, Jane Doe, +6289876543210, Kantor	Kontak berhasil diperbarui dengan informasi baru.	Lulus
BT008	Impor Kontak - File Valid	File VCF Valid	File: Format VCF yang benar, berisi data kontak yang valid.	contacts.vcf	Kontak berhasil diimpor, muncul di daftar kontak.	Lulus
BT009	Impor Kontak - File Tidak Valid	File VCF Tidak Valid	File: Bukan format VCF yang benar atau berisi data yang tidak valid.	contacts.txt	Pesan <i>Error</i> : "Format file tidak didukung." atau "Data kontak tidak valid."	Lulus

28. Pengujian Fitur Pesan Iterasi Pertama

Pengujian ini memvalidasi fungsionalitas pengiriman pesan langsung dan pesan grup (*blast*). Berbagai skenario diuji, seperti pengiriman pesan ke nomor dan grup yang valid dan tidak valid, pengiriman pesan kosong, dll. Tabel 5. memberikan gambaran detail dari kasus uji dan hasil yang diharapkan.

Tabel 5. Pengujian Fitur Pesan Iterasi Pertama

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
PM 001	Lihat Daftar Pesan Terkirim	Daftar Pesan Tersedia	Ada pesan yang sudah terkirim (kondisi awal).	(Tidak ada <i>input</i> khusus, hanya aksi membuka daftar)	Menampilkan list pesan terkirim (nomor tujuan, isi pesan, waktu).	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
PM 002	Hapus Riwayat Pesan	Pesan Valid untuk Dihapus	Pesan ada di daftar pesan terkirim.	Pilih pesan "Halo apa kabar?" dari daftar	Pesan berhasil dihapus dari daftar.	Lulus
PM 003	Lihat Detail Riwayat Pesan	Pesan dengan Detail Tersedia	Pesan ada di daftar pesan terkirim.	Pilih pesan "Halo apa kabar?" dari daftar	Menampilkan detail pesan (nomor tujuan, isi pesan, waktu terkirim, status pengiriman).	Lulus
PM 004	Kirim Pesan Langsung - Nomor Valid	Nomor Valid, Isi Pesan Valid	Nomor: Format +[kode negara][nomor telepon], terdaftar di WhatsApp. Isi: Tidak kosong, panjang <= batas maksimum.	+6281234567890, Halo, apa kabar?	Pesan terkirim, status "Terkirim" ditampilkan.	Lulus
PM 005	Kirim Pesan Langsung - Nomor Tidak Valid	Nomor Tidak Valid	Nomor: Format +[kode negara][nomor telepon].	+628123, Halo, apa kabar?	Pesan gagal terkirim, pesan <i>error</i> ditampilkan: "Nomor telepon tidak valid."	Lulus
PM 006	Kirim Pesan Langsung - Isi Pesan Kosong	Isi Pesan Kosong	Isi: Tidak boleh kosong.	6,28123E+12	Pesan gagal terkirim, pesan <i>error</i> ditampilkan: "Isi pesan tidak boleh kosong."	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
PM 007	Kirim Pesan Langsung - Isi Pesan Terlalu Panjang	Isi Pesan Terlalu Panjang	Isi: Panjang ≤ 1000	+62812345678 90, (Teks lebih dari 1000 karakter)...	Pesan terpotong atau gagal terkirim, pesan <i>error</i> ditampilkan: "Pesan terlalu panjang."	Lulus
PM 008	Kirim Pesan Blast - Grup Valid	Grup Valid, Isi Pesan Valid	Grup: Ada di daftar grup. Isi: Tidak kosong, panjang $\leq$ batas maksimum.	Pilih grup "Keluarga", Halo semuanya!	Pesan terkirim ke semua anggota grup, status "Terkirim" ditampilkan (atau antrian pengiriman).	Lulus
PM 009	Kirim Pesan Blast - Grup Tidak Valid	Grup Tidak Valid	Grup: Harus ada di daftar grup.	Pilih grup "TemanDekat" (tidak ada)	Pesan gagal terkirim, pesan <i>error</i> ditampilkan: "Grup tidak ditemukan."	Lulus

29. Pengujian Fitur Otomatisasi Iterasi Pertama

Pengujian ini memfokuskan pada fitur *autoreply* berbasis kata kunci. Kasus uji mencakup penambahan aturan *autoreply* dengan data valid dan tidak valid (misalnya, kata kunci dan balasan yang valid dan tidak valid), pengaktifan dan penonaktifan *autoreply*, serta penerimaan pesan dengan dan tanpa kata kunci yang cocok. Tabel 6. merinci kasus uji dan hasil yang diharapkan.

Tabel 6. Pengujian Fitur Otomatisasi Iterasi Pertama

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
----	---------------	-----------------	--------------------	-------	------------------	--------

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
AR001	Tambah Aturan Autoreply	Kata Kunci Valid, Balasan Valid	Kata Kunci: Tidak kosong, unik (tidak ada aturan lain dengan kata kunci yang sama). Balasan: Tidak kosong, panjang <= batas maksimum.	"Halo", "Halo juga! Terima kasih sudah menghubungi kami."	Aturan autoreply berhasil ditambahkan, muncul di daftar aturan.	Lulus
AR002	Tambah Aturan - Kata Kunci Kosong	Kata Kunci Kosong	Kata Kunci: Tidak boleh kosong.	"" , "Halo juga! Terima kasih sudah menghubungi kami."	Pesan <i>Error</i> : "Kata kunci tidak boleh kosong."	Lulus
AR003	Tambah Aturan - Balasan Kosong	Balasan Kosong	Balasan: Tidak boleh kosong (mungkin diizinkan, tergantung kebutuhan).	"Halo", ""	Pesan <i>Error</i> : "Balasan tidak boleh kosong." (atau aturan tetap ditambahkan jika balasan opsional)	Lulus
AR004	Tambah Aturan - Kata Kunci Duplikat	Kata Kunci Duplikat	Kata Kunci: Harus unik, tidak boleh sama dengan kata kunci pada aturan lain yang sudah ada.	"Halo", "Balasan baru" (jika sudah ada aturan dengan kata kunci "Halo")	Pesan <i>Error</i> : "Kata kunci sudah ada. Gunakan kata kunci lain."	Lulus
AR005	Menerima Pesan - Kata Kunci Cocok	Pesan dengan Kata Kunci	Pesan masuk mengandung kata kunci yang sama persis dengan kata kunci pada suatu aturan (case-insensitive, jika relevan).	"Halo" (pesan masuk)	Pesan balasan otomatis terkirim sesuai aturan.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
AR006	Menerima Pesan - Tanpa Kata Kunci	Pesan Tanpa Kata Kunci	Pesan masuk tidak mengandung kata kunci apa pun yang cocok dengan aturan yang ada.	"Apa kabar?" (pesan masuk)	Tidak ada balasan otomatis terkirim.	Lulus
AR007	Edit Aturan Autoreply	Aturan Valid untuk Diedit	Aturan ada di daftar aturan. Kata Kunci: (Setelah diedit) tidak boleh duplikat. Balasan: (Setelah diedit) tidak boleh kosong (jika wajib).	Pilih aturan "Halo", ubah menjadi "Hai", ubah balasan.	Aturan berhasil diperbarui dengan informasi baru.	Lulus

30. Pengujian Fitur Profil Pengguna Iterasi Pertama

Pengujian ini memvalidasi fungsionalitas pembaruan informasi profil pengguna (nama dan email). Tabel 7. mendetailkan kasus uji yang mencakup *input* valid dan tidak valid untuk nama dan email.

Tabel 7. Pengujian Fitur Profil Pengguna Iterasi Pertama

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
PU001	Perbarui Nama Profil	Nama Valid	Tidak kosong, panjang $\leq$ batas maksimum.	John Doe	Nama profil berhasil diperbarui.	Lulus
PU002	Perbarui Nama Profil - Kosong	Nama Kosong	(Tergantung kebutuhan) Jika nama wajib: Tidak boleh kosong. Jika nama opsional: Boleh kosong.		Nama profil berhasil diperbarui (atau pesan <i>error</i> jika nama wajib diisi).	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
PU003	Perbarui Email	Email Valid	Format nama@domain.com, domain valid (jika ada validasi domain).	johndoe@example.com	Email profil berhasil diperbarui.	Lulus
PU004	Perbarui Email - Tidak Valid	Email Tidak Valid	Format nama@domain.com.	invalid email	Pesan Error: "Format email tidak valid."	Lulus
PU005	Perbarui Password	Password Valid	Memenuhi persyaratan kompleksitas (panjang, kombinasi karakter), sesuai dengan password lama (jika ada validasi password lama).	PasswordBaru123!	Password profil berhasil diperbarui.	Lulus
PU006	Perbarui Password - Tidak Valid	Password Tidak Valid	Tidak memenuhi persyaratan kompleksitas atau tidak sesuai dengan password lama.	password (terlalu pendek)	Pesan Error: "Password tidak memenuhi persyaratan." atau "Password lama tidak sesuai."	Lulus

31. Analisis Hasil Pengujian Iterasi Pertama

Pengujian *black box* iterasi pertama, yang dilakukan menggunakan teknik *Equivalence Class Partitioning* (ECP) untuk enam fitur utama aplikasi yaitu *login* dan registrasi, pengelolaan multi-akun WhatsApp, buku telepon, fitur pesan, fitur otomatisasi (*autoreply*), dan fitur profil pengguna, menunjukkan hasil yang memuaskan. Semua kasus uji yang dirancang, mencakup berbagai skenario valid dan tidak valid, berhasil dieksekusi sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hal ini mengindikasikan bahwa fungsionalitas inti aplikasi telah terimplementasi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

Lebih rinci, pengujian pada fitur *login* dan registrasi (Tabel 4.1) berhasil memvalidasi proses registrasi akun baru dan *login* pengguna, dengan sistem mampu membedakan *input* valid dan invalid. Pengujian pengelolaan multi-akun WhatsApp (Tabel 4.2) menunjukkan bahwa sistem mampu menangani penambahan, penghapusan, dan penghentian koneksi akun WhatsApp dengan akurat. Semua operasi pada buku telepon (Tabel 4.3), termasuk penambahan, penghapusan kontak dan grup, serta impor kontak, berjalan sesuai harapan, menunjukkan validitas implementasi basis data dan alur kerjanya.

Pada fitur pesan (Tabel 4.4), pengiriman pesan langsung dan pesan grup (*blast*) berhasil divalidasi untuk berbagai skenario, menunjukkan sistem mampu menangani pengiriman pesan dengan benar. Implementasi fitur otomatisasi (Tabel 4.5) juga menunjukkan keberhasilan, dengan sistem mampu merespons pesan masuk sesuai dengan aturan *autoreply* yang telah didefinisikan. Terakhir, pengujian fitur profil pengguna (Tabel 4.6) berhasil memvalidasi fungsionalitas pembaruan informasi profil, menunjukkan sistem mampu menyimpan dan memperbarui informasi pengguna dengan tepat.

Keberhasilan seluruh kasus uji pada iterasi pertama menunjukkan bahwa aplikasi telah mencapai tingkat kesiapan yang baik untuk beralih ke iterasi selanjutnya. Hasil ini memberikan kepercayaan diri untuk mengembangkan fitur-fitur tambahan dan melakukan penyempurnaan pada iterasi berikutnya. Meskipun semua kasus uji berhasil, temuan ini tetap penting sebagai dasar untuk pengembangan selanjutnya dan untuk mengantisipasi kemungkinan masalah pada skala yang lebih besar.

32. Hasil Implementasi Iterasi Kedua

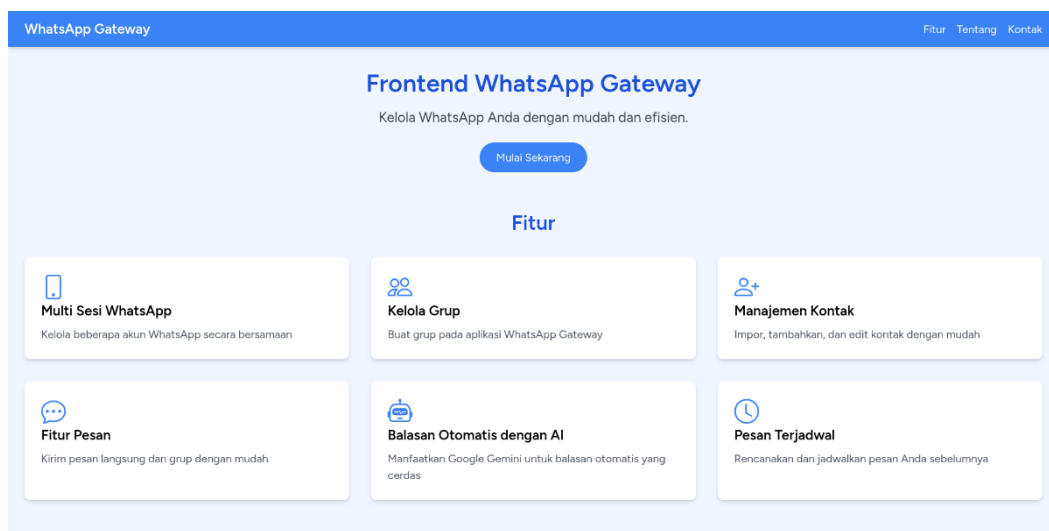
Pada tahap implementasi iterasi kedua, akan dipaparkan hasil pengembangan aplikasi berdasarkan evaluasi dan penyempurnaan dari iterasi sebelumnya. Setelah implementasi iterasi kedua selesai, proses pengujian sistem akan dilanjutkan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan semua fitur tambahan dan perbaikan telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan.

33. Implementasi Sistem Iterasi Kedua

Hasil pengembangan antarmuka yang dirancang dengan bentuk *wireframe* tetap menjadi acuan utama dalam iterasi kedua pengembangan Aplikasi *Front end* Pengguna WhatsApp Gateway Jurusan Informatika Universitas Tanjungpura. Pada tahap ini, hasil evaluasi dari iterasi pertama diimplementasikan dengan berbagai penyempurnaan,

menggunakan bahasa pemrograman PHP, JavaScript, CSS, HTML, *framework* Laravel, serta MySQL sebagai basis datanya untuk memastikan peningkatan fungsionalitas.

34. Antarmuka Landing Page



Gambar 19. Antarmuka *Landing Page*

Gambar 19 memperlihatkan antarmuka *landing page* yang dikembangkan pada iterasi kedua. *Landing page* ini dirancang untuk memberikan gambaran umum mengenai aplikasi *Front end WhatsApp Gateway* kepada pengguna baru. Desain yang bersih dan intuitif bertujuan untuk menarik perhatian dan memberikan informasi yang cukup bagi pengguna untuk mulai menggunakan aplikasi. *Landing page* ini menampilkan judul aplikasi, *tagline* singkat yang menjelaskan fungsi aplikasi ("Kelola WhatsApp Anda dengan mudah dan efisien"), tombol ajakan bertindak ("Mulai Sekarang"), dan uraian singkat fitur-fitur utama yang tersedia, termasuk: Multi Sesi WhatsApp, Kelola Grup, Manajemen Kontak, Fitur Pesan, Balasan Otomatis dengan AI (menggunakan Gemini API), dan Pesan Terjadwal. Bagian "Tentang Proyek" memberikan informasi singkat mengenai proyek ini, termasuk nama pengembang.

35. Antarmuka Login dan Registrasi

Pada iterasi kedua, sistem *login* dan registrasi telah diimplementasikan untuk mendukung fitur *login* multi-peran (admin dan *user*). Antarmuka dirancang dengan memperhatikan aspek keamanan dan kemudahan penggunaan. Berikut uraian detail implementasi antarmuka *login* dan registrasi:

36. Antarmuka Login

Gambar 20. Antarmuka Login

Gambar 20. menampilkan *form login*. *Form* ini meminta pengguna untuk memasukkan alamat email dan kata sandi. Fitur "Lupa kata sandi?" disediakan untuk membantu pengguna yang lupa kata sandi mereka. *Checkbox* "Ingat saya" memungkinkan pengguna untuk menyimpan kredensial *login* mereka untuk akses yang lebih cepat di kemudian hari. Tombol "Masuk" akan memvalidasi kredensial dan mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard* setelah verifikasi berhasil.

37. Antarmuka Registrasi

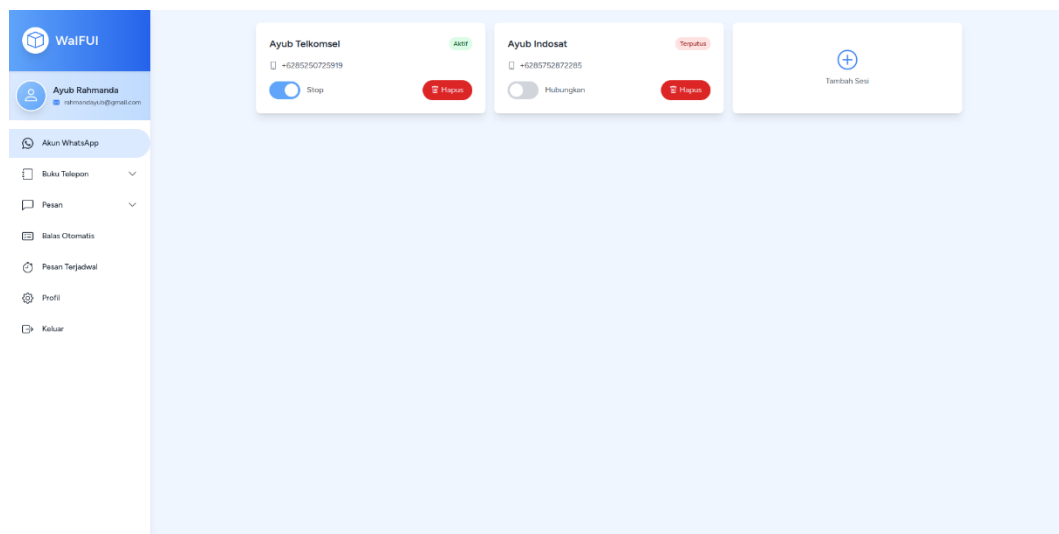
Gambar 21. *Form* Registrasi

Gambar 21. menampilkan *form* registrasi. *Form* ini meminta pengguna untuk memasukkan nama, alamat email, dan kata sandi. Pengguna juga perlu mengkonfirmasi kata sandi mereka untuk memastikan keakuratan *input*. Tombol "Daftar" akan mendaftarkan pengguna baru ke dalam sistem setelah validasi data berhasil. Link "Sudah terdaftar? Masuk di sini" memberikan alternatif bagi pengguna yang sudah memiliki akun untuk *login* langsung.

38. Antarmuka Kelola Akun WhatsApp Iterasi Kedua

Pada iterasi kedua, antarmuka pengelolaan akun WhatsApp mengalami peningkatan untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik. Perbaikan ini meliputi penyempurnaan visual dan penambahan fungsionalitas. Berikut uraian detail implementasi antarmuka pengelolaan akun WhatsApp: Halaman Kelola Akun WhatsApp Iterasi Kedua

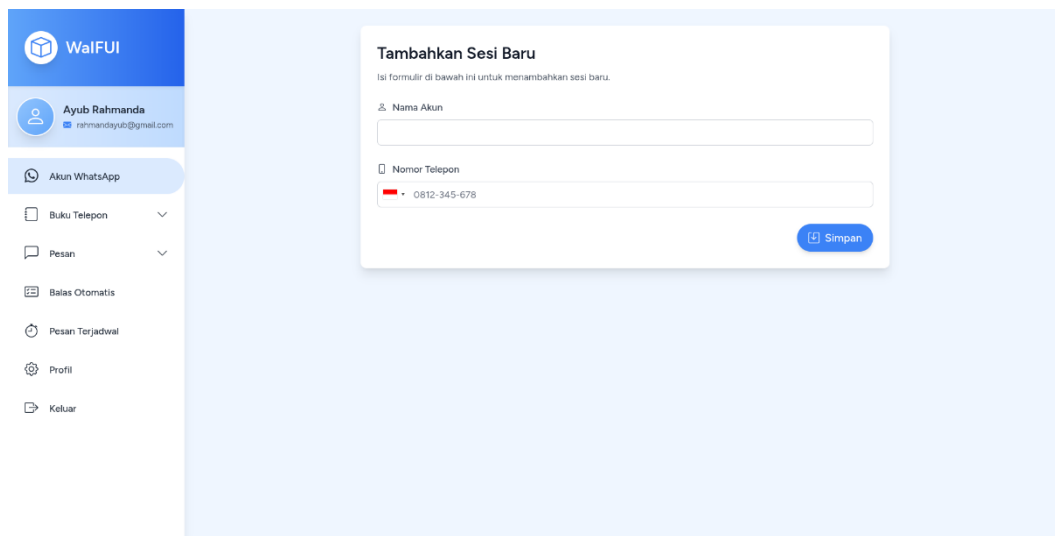
39. Halaman Kelola Akun WhatsApp Iterasi Kedua



Gambar 22. Antarmuka Kelola Akun WhatsApp Iterasi Kedua

Gambar 22. menampilkan halaman utama pengelolaan akun WhatsApp pada iterasi kedua. Antarmuka ini menampilkan daftar sesi WhatsApp yang telah terhubung, termasuk informasi seperti nama sesi dan nomor telepon. Pengguna dapat melihat status koneksi masing-masing sesi (terhubung/terputus), dan melakukan tindakan seperti menghentikan koneksi ("Stop"), menghapus sesi ("Hapus"), dan menambahkan sesi baru ("Tambah Sesi Baru"). Desain antarmuka yang lebih modern dan intuitif diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengguna.

40. Antarmuka Tambah Akun WhatsApp Iterasi Kedua



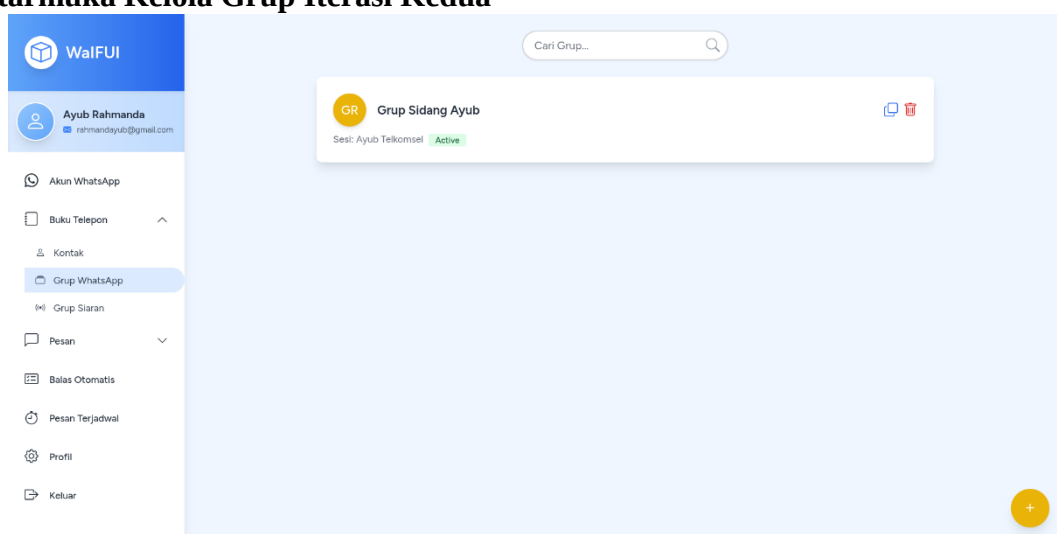
Gambar 22. Antarmuka Tambah Akun WhatsApp Iterasi Kedua

Gambar 22. menampilkan formulir "Tambah Sesi Baru". Formulir ini memungkinkan pengguna untuk menambahkan sesi WhatsApp baru ke dalam sistem. Pengguna perlu memasukkan nama sesi dan nomor telepon WhatsApp. Tombol "Simpan" akan menambahkan sesi baru setelah semua data diisi dengan benar dan valid.

41. Antarmuka Buku Telepon Iterasi Kedua

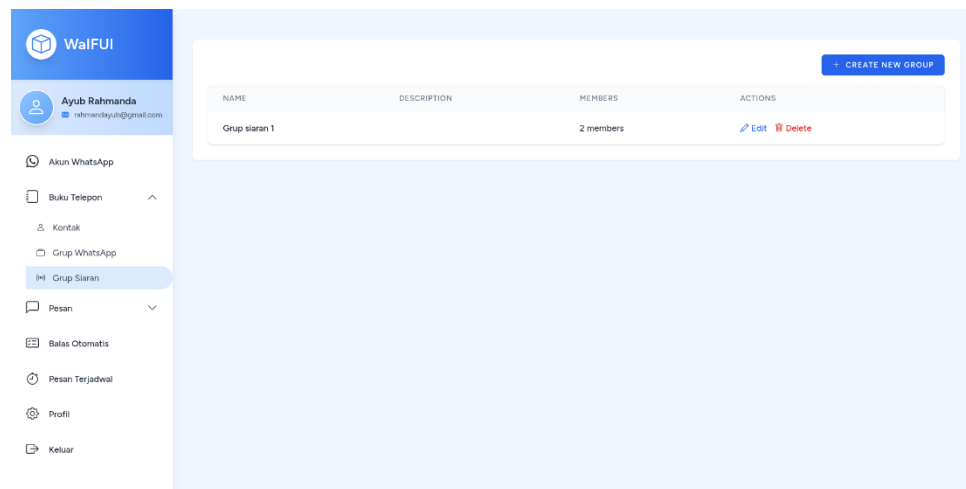
Pada iterasi kedua, antarmuka Buku Telepon telah ditingkatkan untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dan efisien. Peningkatan ini meliputi penyempurnaan visual dan fungsionalitas. Berikut uraian detail implementasi antarmuka Buku Telepon:

42. Antarmuka Kelola Grup Iterasi Kedua



Gambar 23. Antarmuka Kelola Grup WhatsApp Iterasi Kedua

Gambar 23. menampilkan halaman utama pengelolaan grup WhatsApp pada iterasi kedua. Antarmuka ini menampilkan daftar grup yang telah terdaftar, termasuk informasi seperti nama grup. Pengguna dapat mencari grup tertentu menggunakan fitur pencarian ("Cari Grup..."). Tombol "+" memberikan akses bagi pengguna untuk menambahkan grup baru. Setiap entri grup menampilkan ikon untuk mengakses daftar anggota dan tombol untuk menghapus grup.



Gambar 24. Antarmuka Kelola Grup Broadcast

Gambar 24. menampilkan antarmuka untuk mengelola Grup Siaran (*Broadcast List*). Halaman ini menyajikan daftar grup siaran yang sudah dibuat dalam format tabel, menampilkan kolom NAMA, DESKRIPSI (opsional), jumlah ANGGOTA (Members), dan AKSI (Actions) yang tersedia.

Pengguna dapat melihat grup yang ada (contoh: "Grup siaran 1") dan melakukan tindakan seperti Edit (mengubah detail grup) atau Delete (menghapus grup) melalui tautan di kolom Aksi. Terdapat juga tombol "+ CREATE NEW GROUP" di pojok kanan atas untuk memulai proses pembuatan grup siaran baru. Antarmuka ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengorganisir daftar siaran mereka.

43. Antarmuka Tambah Grup Baru Iterasi Kedua

Gambar 25. Antarmuka Tambah Grup Baru Iterasi Kedua

Gambar 25. menampilkan formulir "Tambah Grup Baru". Formulir ini sederhana dan memungkinkan pengguna untuk menambahkan grup WhatsApp baru dengan hanya memasukkan nama grup. Tombol "Simpan" akan menambahkan grup baru setelah validasi data berhasil.

Gambar 26. Antarmuka Tambah Grup *Broadcast*

Gambar 26. menampilkan antarmuka formulir pada sistem yang digunakan untuk membuat Grup Siaran (*Broadcast List*) baru. Formulir ini diakses setelah pengguna memilih opsi untuk membuat grup baru dari halaman Kelola Grup Siaran (seperti yang terlihat pada Gambar 26).

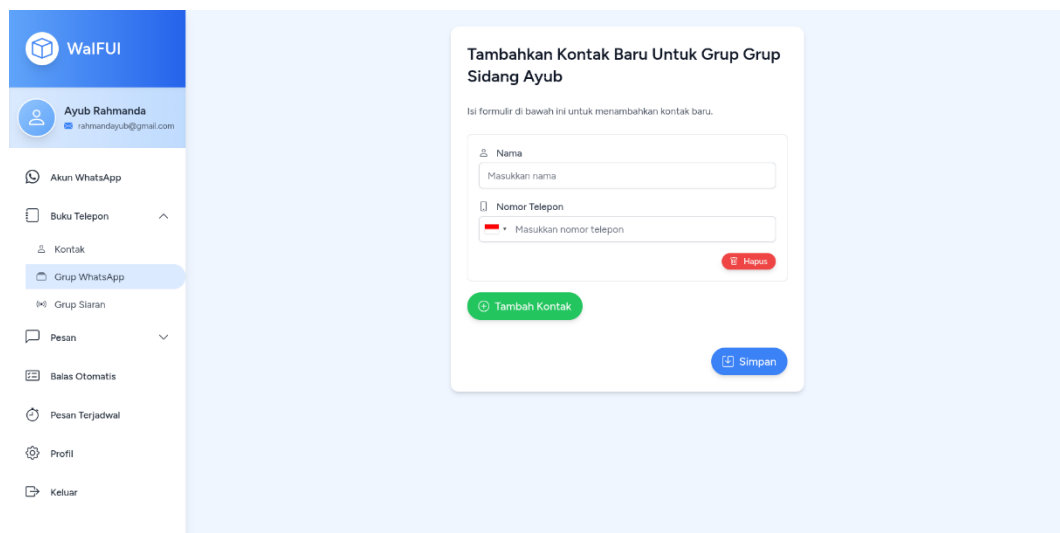
Formulir ini meminta pengguna untuk mengisi detail berikut:

1. *Group Name*: Bidang *input* teks wajib untuk memberikan nama identifikasi unik pada grup siaran yang akan dibuat.
2. *Description (Optional)*: Area teks yang lebih besar untuk menambahkan deskripsi atau catatan mengenai grup siaran, pengisian bersifat opsional.
3. *Group Members*: Bidang *input* untuk memasukkan nomor telepon anggota yang akan dimasukkan ke dalam grup siaran saat pertama kali dibuat. Tampak ada indikator kode negara (+62), menyarankan format nomor telepon yang diharapkan. Pengguna kemungkinan bisa memasukkan satu atau beberapa nomor di sini.

Di bagian bawah formulir, terdapat dua tombol aksi:

- *Cancel*: Untuk membatalkan proses pembuatan grup siaran dan kembali ke halaman sebelumnya tanpa menyimpan perubahan.
- *Create Group*: Tombol utama untuk mengirimkan data yang telah diisi dan membuat grup siaran baru beserta anggota awalnya dalam sistem.

Antarmuka ini menyediakan cara yang terstruktur untuk mendefinisikan properti dasar (nama, deskripsi) dan anggota awal dari sebuah grup siaran baru.



Gambar 27. Antarmuka Tambah Partisipan Grup

Gambar 27. menampilkan formulir antarmuka pengguna (UI) pada sistem yang dirancang khusus untuk menambahkan kontak baru sebagai partisipan ke dalam sebuah Grup

WhatsApp yang sudah ada. Judul formulir ("Tambahkan Kontak Baru Untuk Grup Grup Sidang Ayub") secara jelas menunjukkan bahwa partisipan baru ini akan ditambahkan ke grup "Grup Sidang Ayub".

Formulir ini meminta pengguna untuk memasukkan informasi dasar kontak yang akan ditambahkan:

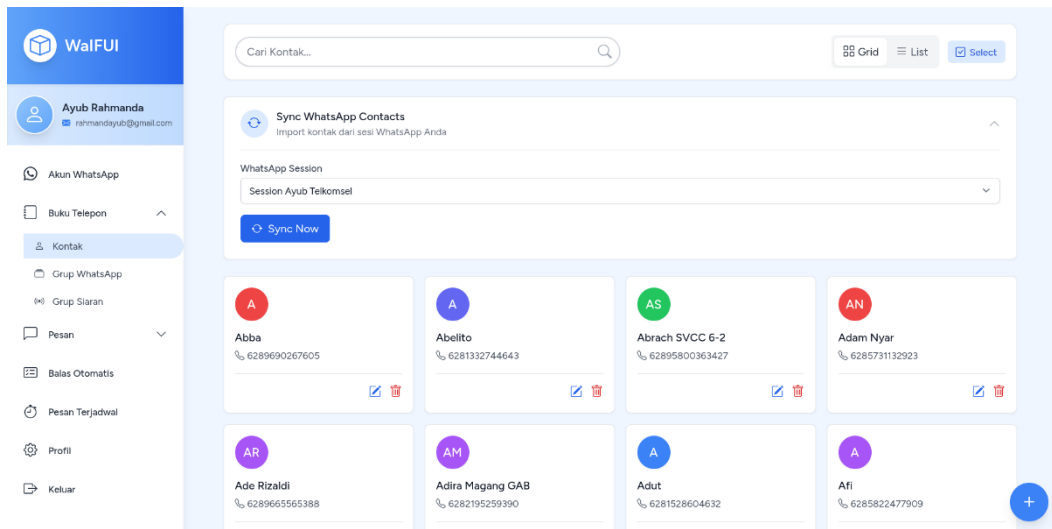
1. Nama: *Input field* untuk nama partisipan.
2. Nomor Telepon: *Input field* untuk nomor WhatsApp partisipan, dilengkapi dengan indikator kode negara (Indonesia +62).

Terdapat beberapa tombol aksi dalam formulir:

- Tambah Kontak (hijau): Tombol ini kemungkinan besar berfungsi untuk menambahkan lebih dari satu kontak dalam satu sesi pengisian formulir. Mengkliknya akan menampilkan set *input field* Nama dan Nomor Telepon baru di bawahnya.
- Hapus (merah): Tombol ini, yang terletak di samping *input* nomor telepon, kemungkinan berfungsi untuk menghapus satu set *input* Nama/Nomor Telepon yang sudah ditambahkan (terutama jika fitur "Tambah Kontak" digunakan untuk menambah beberapa baris).
- Simpan (biru): Tombol aksi utama untuk mengirimkan data kontak yang telah di-*inputkan* ke sistem agar ditambahkan sebagai partisipan ke dalam "Grup Sidang Ayub".

Secara keseluruhan, antarmuka ini memfasilitasi penambahan satu atau lebih partisipan baru ke grup WhatsApp secara manual dengan menyediakan *input field* yang jelas dan tombol aksi yang relevan.

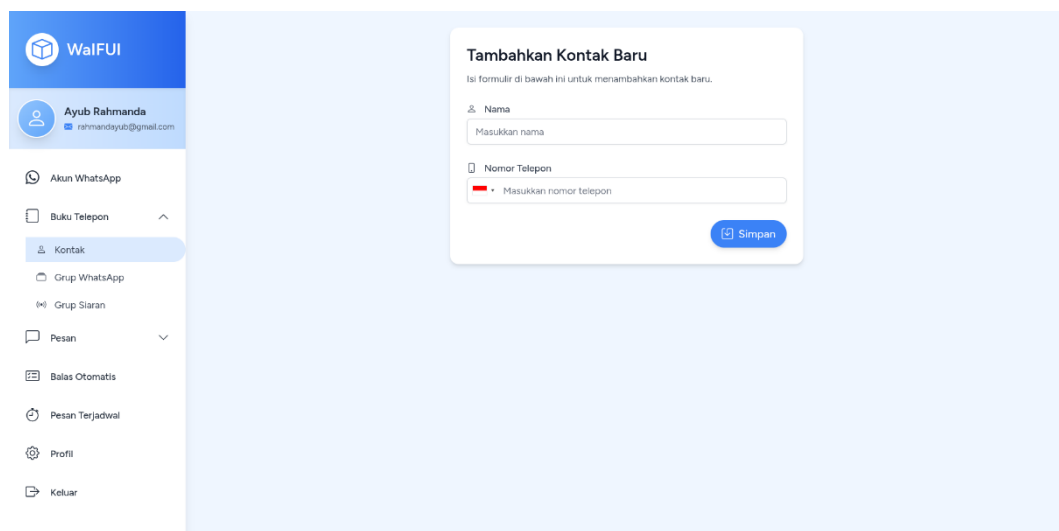
44. Antarmuka Kontak Iterasi Kedua



Gambar 27. Antarmuka Kontak Iterasi Kedua

Gambar 27. menampilkan halaman utama pengelolaan kontak pada iterasi kedua. Antarmuka ini menampilkan daftar kontak yang telah tersimpan, termasuk nama dan nomor telepon. Fitur pencarian (Cari Kontak...) memudahkan pencarian kontak tertentu. Tombol "+" dan ikon di pojok kanan bawah menyediakan akses untuk menambahkan kontak baru dan mengimpor kontak massal. Di atas daftar kontak terdapat tombol untuk menyinkronkan kontak WhatsApp dengan kontak aplikasi.

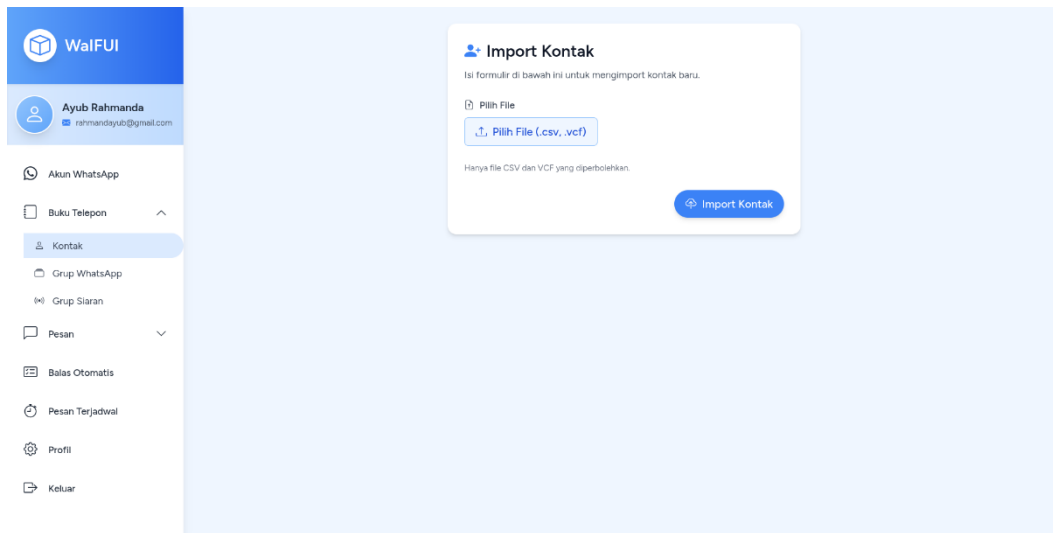
45. Antarmuka Tambah Kontak Baru Iterasi Kedua



Gambar 28. Antarmuka Tambah Kontak Iterasi Kedua

Gambar 28. menampilkan formulir "Tambah Kontak Baru". Formulir ini meminta pengguna untuk memasukkan nama dan nomor telepon kontak baru. Tombol "Simpan" akan menambahkan kontak baru setelah data valid.

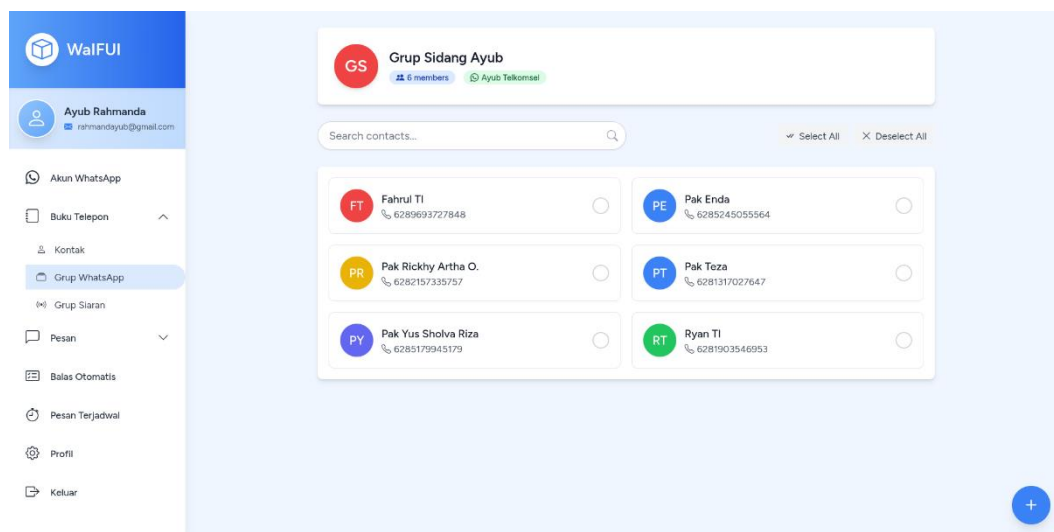
46. Antarmuka Impor Kontak Iterasi Kedua



Gambar 29. Antarmuka Impor Kontak Iterasi Kedua

Gambar 29. menampilkan formulir "Impor Kontak". Formulir ini memungkinkan pengguna untuk mengimpor kontak secara massal dari *file* CSV atau VCF. Pengguna dapat memilih *file* dan mengunggahnya ke sistem. Tombol "Import Kontak" akan memulai proses impor.

47. Antarmuka Kontak Anggota Grup



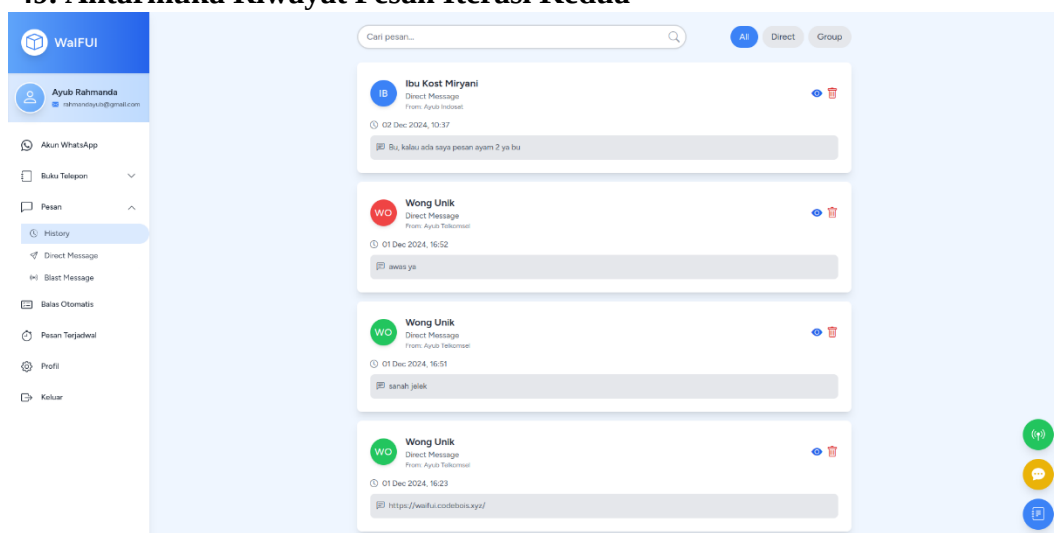
Gambar 30. Antarmuka Kontak Anggota Grup

Gambar 30. menampilkan antarmuka daftar kontak anggota grup. Antarmuka ini serupa dengan tampilan daftar kontak pada Gambar 4.23, menampilkan daftar kontak anggota grup termasuk nama dan nomor telepon. Fitur pencarian (Cari Kontak...) juga tersedia untuk memudahkan pencarian kontak tertentu dalam grup. Perbedaan utama terletak pada konteksnya; tampilan ini hanya menampilkan kontak yang merupakan anggota dari grup yang dipilih, bukan seluruh kontak yang tersimpan di dalam sistem.

48. Antarmuka Pesan Iterasi Kedua

Pada iterasi kedua, antarmuka pesan mengalami penyempurnaan desain dan penambahan fitur untuk melacak status pesan grup. Berikut uraian detail implementasi antarmuka pesan pada iterasi kedua:

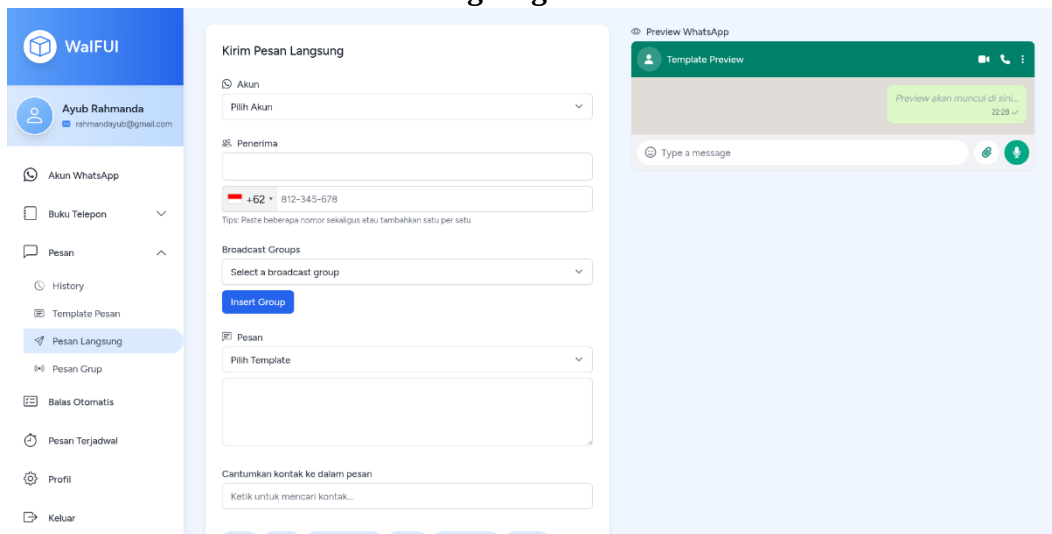
49. Antarmuka Riwayat Pesan Iterasi Kedua



Gambar 2. Antarmuka Riwayat Pesan Iterasi Kedua

Gambar 31. menampilkan halaman riwayat pesan pada iterasi kedua. Antarmuka ini menampilkan daftar riwayat pesan yang telah dikirim, termasuk informasi seperti pengirim, penerima (individu atau grup), tanggal dan waktu pengiriman, dan isi pesan. Pengguna dapat mencari riwayat pesan menggunakan fitur pencarian ('Cari Pesan...') dan memilih untuk menampilkan pesan langsung atau pesan grup.

50. Antarmuka Kirim Pesan Langsung Iterasi Kedua



Gambar 3 Antarmuka Pesan Langsung Iterasi Kedua

Gambar 32 menampilkan iterasi kedua dari antarmuka pengguna (UI) untuk fitur pengiriman Pesan Langsung dalam sistem. Antarmuka ini dirancang untuk memungkinkan pengguna mengirim pesan WhatsApp secara individual atau ke beberapa nomor sekaligus, dengan tata letak yang terbagi menjadi dua panel utama: formulir *input* di sebelah kiri dan panel pratinjau di sebelah kanan.

Pada panel kiri ("Kirim Pesan Langsung"), pengguna melalui beberapa langkah:

1. **Pilih Akun:** Memilih akun WhatsApp pengirim dari daftar *dropdown* jika sistem mengelola lebih dari satu akun.
2. **Input Penerima:** Memasukkan nomor telepon tujuan. Terdapat *input field* dengan kode negara (+62) dan petunjuk bahwa pengguna dapat menempelkan (paste) beberapa nomor sekaligus atau menambahkannya satu per satu. *Input field* ini juga akan menampilkan saran kontak jika ada kontak pengguna yang mirip dengan nama atau nomor yang diketik.
3. **Broadcast Groups:** Opsi untuk memilih daftar siaran (*broadcast group*) yang sudah ada. Tombol "Insert Group" kemungkinan berfungsi untuk menambahkan semua kontak dalam grup siaran tersebut ke daftar penerima pesan langsung (bukan mengirim sebagai pesan broadcast, tapi pesan individual ke tiap anggota).
4. **Komposisi Pesan:** Pengguna dapat memilih *template* pesan yang sudah disimpan melalui *dropdown* "Pilih Template" atau mengetik pesan secara manual di area teks yang disediakan di bawahnya.

5. Personalisasi (Opsional): Terdapat bidang "Cantumkan kontak ke dalam pesan" untuk mencari dan mungkin menyisipkan informasi kontak (seperti nama) secara dinamis ke dalam isi pesan.
6. Tombol Aksi: Di bagian bawah (sebagian terlihat) terdapat tombol-tombol aksi, yang kemungkinan besar termasuk tombol "Kirim" (*Send*).

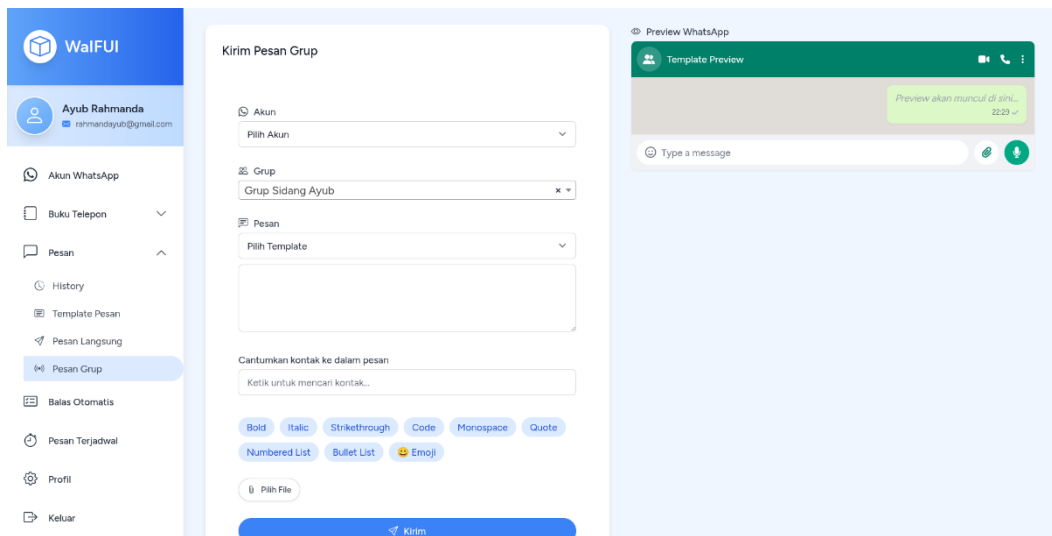
Penting untuk dicatat bahwa ketika pengguna mengirimkan pesan ke lebih dari satu penerima (baik yang dimasukkan manual, ditempelkan, maupun ditambahkan dari '*Broadcast Groups*'), sistem tidak mengirimkan semua pesan secara serentak. Sebaliknya, proses pengiriman akan dieksekusi di latar belakang (*background process*).

Untuk menjaga keamanan akun dan mematuhi ketentuan penggunaan WhatsApp, sistem secara otomatis menerapkan jeda waktu (*delay*) acak, berkisar antara 5 hingga 10 detik, di antara pengiriman setiap pesan individual. Strategi ini bertujuan untuk mensimulasikan pola pengiriman pesan oleh manusia dan secara signifikan mengurangi risiko akun pengirim terdeteksi melakukan aktivitas spam atau otomatisasi (bot), yang dapat melanggar kebijakan WhatsApp.

Panel kanan ("*Preview WhatsApp*") memberikan pratinjau visual secara *real-time* tentang bagaimana pesan akan terlihat di aplikasi WhatsApp penerima. Panel ini mensimulasikan tampilan chat WhatsApp, termasuk header kontak (ditampilkan sebagai "*Template Preview*"), area chat tempat pesan akan muncul ("*Preview akan muncul di sini...*"), dan bidang *input* pesan WhatsApp standar. Pratinjau ini membantu pengguna memvisualisasikan hasil akhir sebelum mengirim pesan.

Dibandingkan iterasi sebelumnya, antarmuka ini tampak lebih terstruktur dengan pemisahan jelas antara *input* dan pratinjau, serta menyediakan fitur tambahan seperti pemilihan akun, penggunaan *template*, dan opsi memasukkan penerima dari grup siaran, yang bertujuan meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas dalam pengiriman pesan langsung.

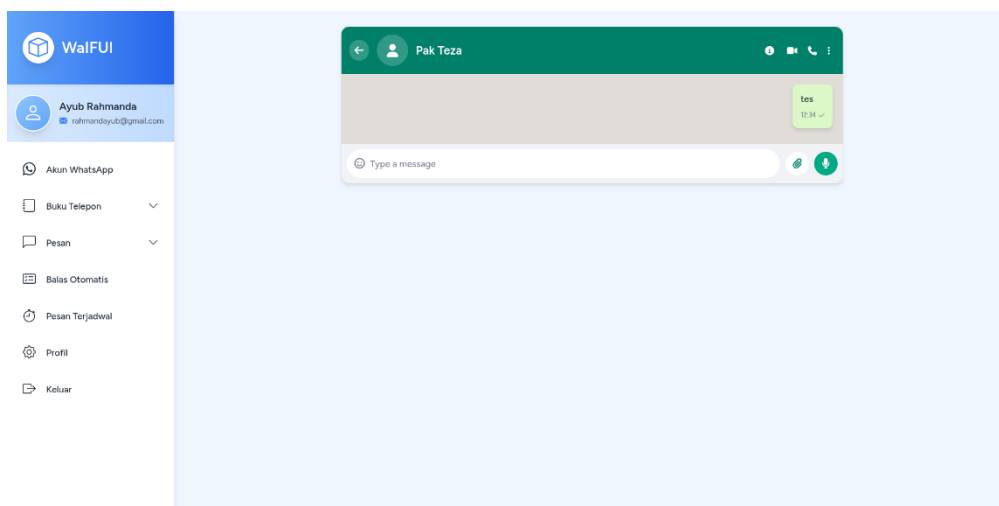
51. Antarmuka Kirim Pesan Grup Iterasi Kedua



Gambar 4. Antarmuka Pesan Grup Iterasi Kedua

Gambar 33. menampilkan formulir pengiriman pesan grup pada iterasi kedua. Formulir ini serupa dengan formulir pesan langsung, tetapi memungkinkan pengguna untuk memilih grup sebagai penerima pesan. Fitur format teks juga tersedia.

52. Antarmuka Detail Riwayat Pesan



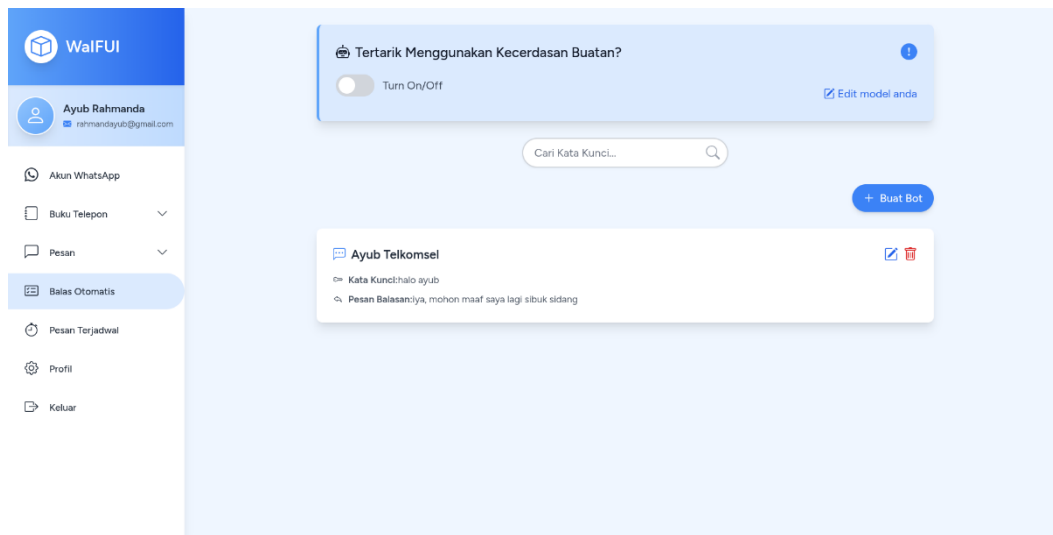
Gambar 5. Antarmuka Detail Riwayat Pesan

Gambar 34. menampilkan detail riwayat pengiriman pesan. Antarmuka ini memberikan informasi tentang pesan yang dikirim, berupa informasi jenis pesan, informasi pengirim, informasi kontak tujuan, isi pesan, dan juga lampiran jika ada.

53. Antarmuka Fitur Otomatis Iterasi Kedua

Pada iterasi kedua, fitur otomatis mengalami peningkatan signifikan dengan penambahan integrasi Gemini API dan penyempurnaan antarmuka pengguna. Berikut uraian detail implementasi antarmuka fitur otomatis pada iterasi kedua:

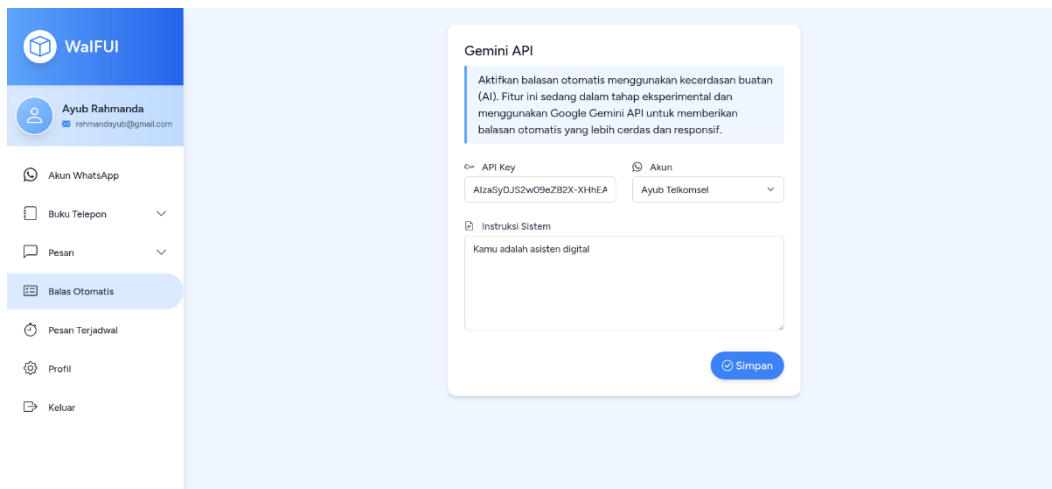
54. Antarmuka Halaman Utama Fitur Otomatis



Gambar 6. Antarmuka Halaman Utama Fitur Otomatis

Gambar 35. menampilkan halaman utama fitur otomatis pada iterasi kedua. Antarmuka ini menampilkan daftar aturan balasan otomatis yang telah dibuat, termasuk nama akun, kata kunci, dan pesan balasan. Pengguna dapat mengaktifkan/menonaktifkan fitur otomatis menggunakan *toggle switch* ("Turn On/Off"). Fitur pencarian (Cari Kata Kunci...) memudahkan pencarian aturan tertentu. Tombol "Buat Bot" memungkinkan pengguna untuk menambahkan aturan baru.

55. Antarmuka Konfigurasi Gemini

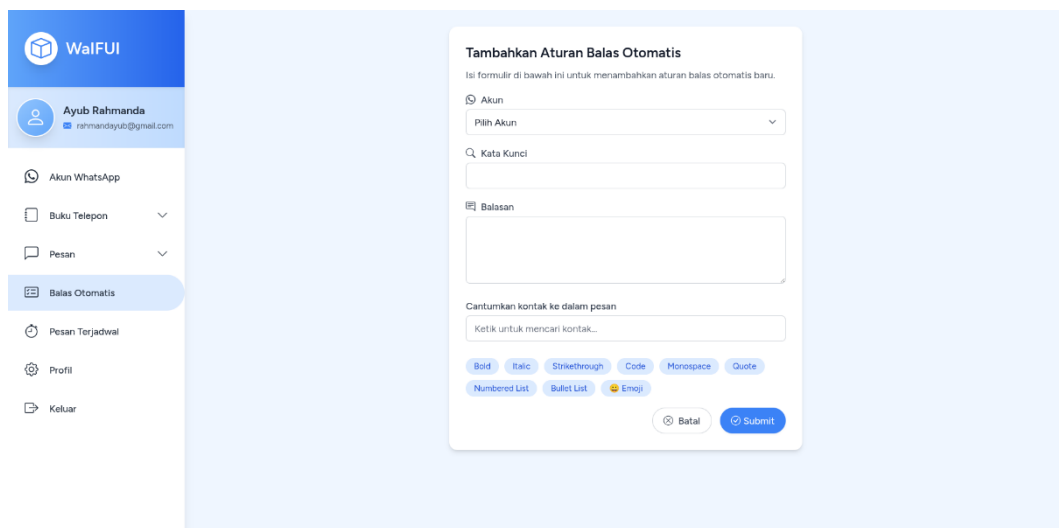


Gambar 7. Antarmuka Konfigurasi Gemini

Gambar 36 Antarmuka Tambah Aturan Balas Otomatis

Gambar 36. menampilkan formulir konfigurasi Gemini API. Formulir ini memungkinkan pengguna untuk mengintegrasikan Gemini API ke dalam sistem. Pengguna perlu memasukkan API Key mereka. Setelah API Key dikonfigurasi, sistem akan dapat menggunakan Gemini API untuk memberikan balasan otomatis yang lebih cerdas. Antarmuka Tambah Aturan Balas Otomatis

56. Antarmuka Tambah Aturan Balas Otomatis



Gambar 37 menampilkan formulir untuk menambahkan aturan balasan otomatis baru. Pengguna perlu memilih akun WhatsApp, memasukkan kata kunci, dan menulis pesan balasan. Fitur format teks juga tersedia. Tombol "Buat" menyimpan aturan baru.

57. Antarmuka Perbaharui Aturan Balas Otomatis

Gambar 38 menampilkan formulir untuk memperbarui aturan balasan otomatis yang telah ada. Antarmuka ini serupa dengan formulir "Tambah Aturan Balas Otomatis", tetapi menampilkan data aturan yang sudah ada sehingga pengguna dapat mengubahnya. Tombol "Simpan" menyimpan perubahan.

58. Antarmuka Profil Pengguna Iterasi Kedua

Pada iterasi kedua, antarmuka profil pengguna telah diperbarui untuk menyediakan informasi akun yang lebih lengkap dan opsi manajemen akun yang lebih komprehensif. Berikut uraian detail implementasi antarmuka profil pada iterasi kedua:

Gambar 8 Antarmuka Profil Pengguna Iterasi Kedua

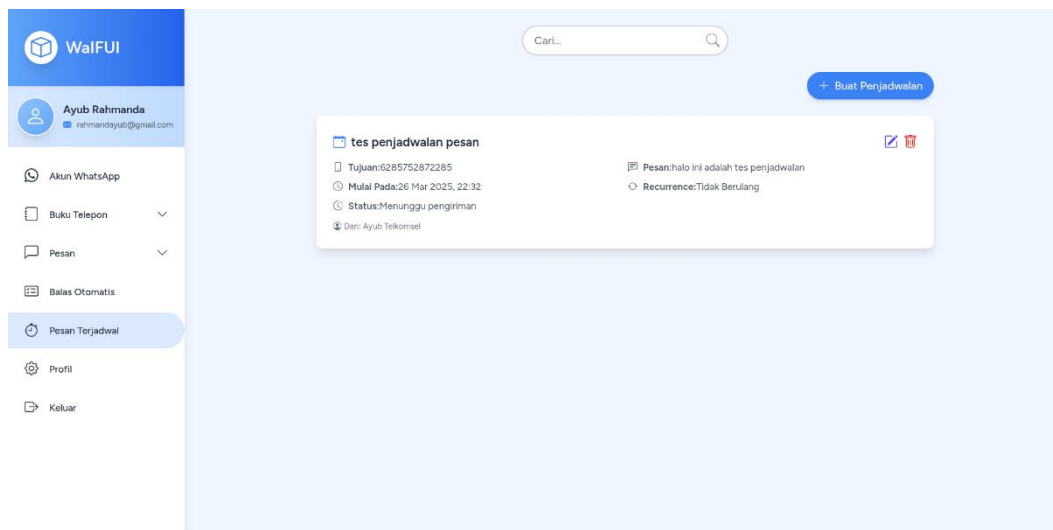
Gambar 39 menampilkan antarmuka profil pengguna pada iterasi kedua. Antarmuka ini terbagi menjadi beberapa bagian utama:

- **Informasi Profil Pengguna:** Bagian ini memungkinkan pengguna untuk memperbarui informasi profil mereka, termasuk nama, email, dan foto profil. Tombol "Simpan" menyimpan perubahan yang dilakukan.
- **Perbarui Kata Sandi:** Bagian ini memungkinkan pengguna untuk mengubah kata sandi akun mereka. Pengguna perlu memasukkan kata sandi lama, kata sandi baru, dan konfirmasi kata sandi baru. Tombol "Simpan" menyimpan perubahan kata sandi.
- **Hapus Akun:** Bagian ini menyediakan opsi bagi pengguna untuk menghapus akun mereka dari sistem. Terdapat peringatan untuk memastikan pengguna memahami konsekuensi dari menghapus akun. Tombol "Hapus Akun" akan menghapus akun setelah konfirmasi.

59. Antarmuka Pesan Terjadwal

Fitur pesan terjadwal memungkinkan pengguna untuk menjadwalkan pengiriman pesan WhatsApp di waktu yang ditentukan. Pada iterasi kedua, antarmuka pesan terjadwal dirancang untuk memberikan kemudahan dalam membuat, mengelola, dan memonitor pesan terjadwal. Berikut uraian detail implementasi antarmuka pesan terjadwal:

60. Antarmuka Halaman Utama Pesan Terjadwal



Gambar 40. menampilkan halaman utama pesan terjadwal. Antarmuka ini menampilkan daftar pesan terjadwal yang telah dibuat, termasuk informasi seperti nama sesi, penerima (individu atau grup), jadwal pengiriman, dan status pengiriman (terjadwal, sedang diproses,

berhasil, gagal). Pengguna dapat mencari pesan terjadwal menggunakan fitur pencarian (Cari...). Tombol "+" di pojok kanan atas memungkinkan pengguna untuk menambahkan pesan terjadwal baru.

61. Antarmuka Tambah Pesan Terjadwal

The screenshot displays the 'Tambah Penjadwalan Pesan' (Add Scheduled Message) screen. On the left, a sidebar lists navigation options: Akun WhatsApp, Buku Telepon, Pesan, Balas Otomatis, **Pesan Terjadwal** (highlighted), Profil, and Keluar. The central form, titled 'Tambah Penjadwalan Pesan', includes fields for 'Sesi' (Session) and 'Pilihan Penjadwalan' (Schedule Choice), both with dropdown menus. Below these are input fields for 'Nama Penjadwalan' (Schedule Name) and 'Pesan' (Message), which includes a 'Pilih Template' (Select Template) dropdown. A section for 'Cantumkan kontak ke dalam pesan' (Attach contacts to the message) features a search bar and buttons for text formatting (Bold, Italic, Strikethrough, Code, Monospace, Quote, Numbered List, Bullet List, Emoji) and a 'Pilih File' (Select File) button. A 'Recurrence' section is at the bottom. The right sidebar shows a 'Preview WhatsApp' chat window with a 'Template Preview' header and a message bubble.

Gambar 41 menampilkan formulir untuk menambahkan pesan terjadwal baru. Pengguna perlu memilih sesi, penerima (individu atau grup), menulis pesan, dan menentukan waktu pengiriman. Fitur format teks juga tersedia. Tombol "Tambahkan" menyimpan pesan terjadwal baru setelah data terisi lengkap dan valid.

62. Antarmuka Ubah Pesan Terjadwal

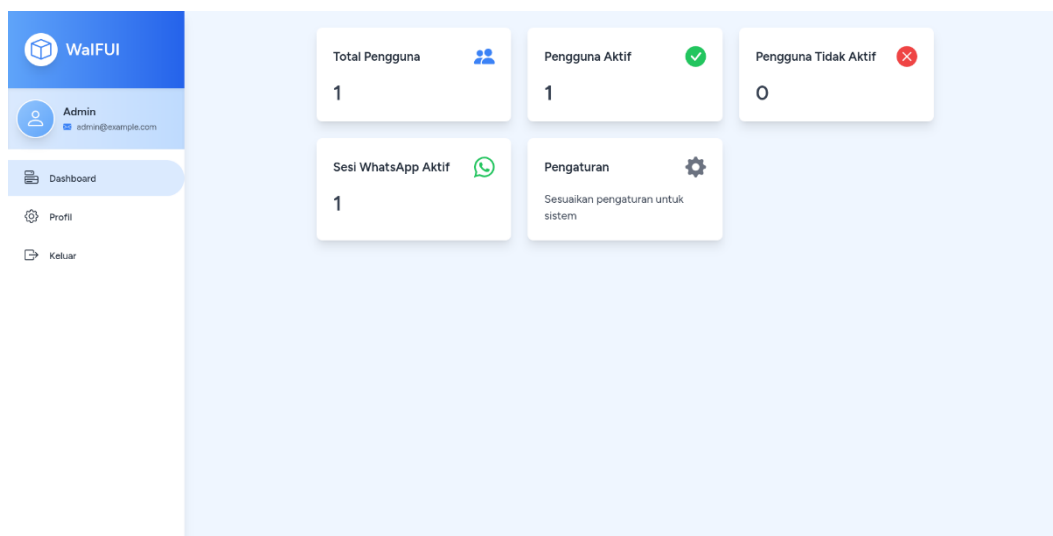
The screenshot displays the 'Edit Penjadwalan Pesan' (Edit Scheduled Message) screen. The layout is identical to the 'Tambah' screen, but the form fields are pre-filled with existing data. The 'Sesi' dropdown is set to 'Ayub Telkomsel' and 'Pilihan Penjadwalan' is 'Pesan Langsung'. The 'Nama Penjadwalan' field contains 'tes penjadwalan pesan'. The 'Penerima' (Recipient) field shows a contact named 'Ayub Rahmanda (+62 857-5287-2285)' with a phone icon. The 'Pesan' field contains the text 'halo ini adalah tes penjadwalan'. The 'Cantumkan kontak ke dalam pesan' section is also present. The right sidebar shows the same 'Preview WhatsApp' chat window.

Gambar 42. menampilkan formulir untuk mengubah pesan terjadwal yang telah ada. Antarmuka ini serupa dengan formulir "Tambah Pesan Terjadwal", tetapi menampilkan data pesan terjadwal yang sudah ada sehingga pengguna dapat mengubahnya. Tombol "Perbarui" menyimpan perubahan.

63. Antarmuka Admin

Iterasi kedua menambahkan antarmuka admin untuk mengelola pengguna, sesi WhatsApp, dan informasi akun admin. Berikut uraian detail implementasi antarmuka admin:

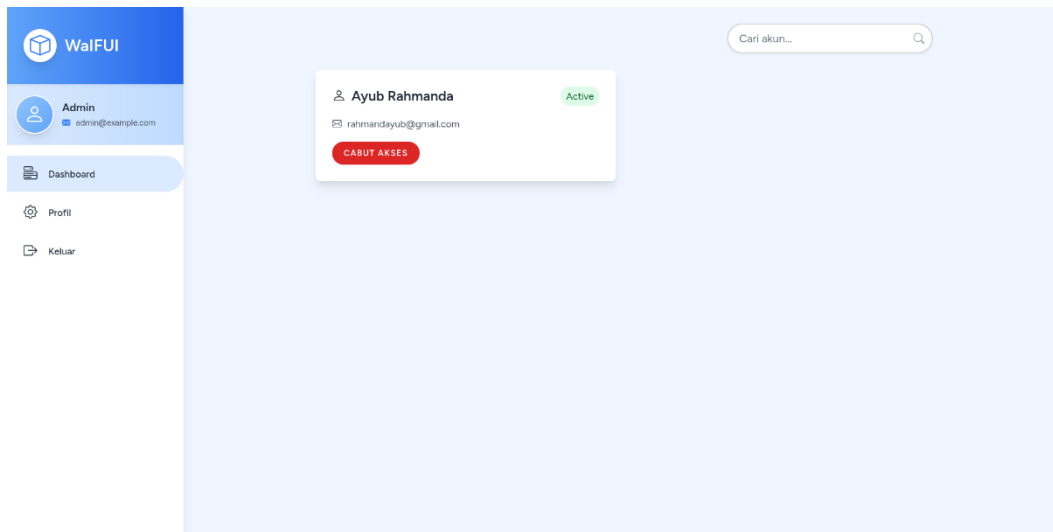
64. Antarmuka Dashboard Admin



Gambar 10 Antarmuka Dashboard Admin

Gambar 43 menampilkan *dashboard* admin. *Dashboard* ini memberikan gambaran umum mengenai status aplikasi, termasuk total pengguna, pengguna aktif, pengguna tidak aktif, dan jumlah sesi WhatsApp aktif. Informasi ini disajikan secara ringkas dan visual untuk memudahkan pemantauan.

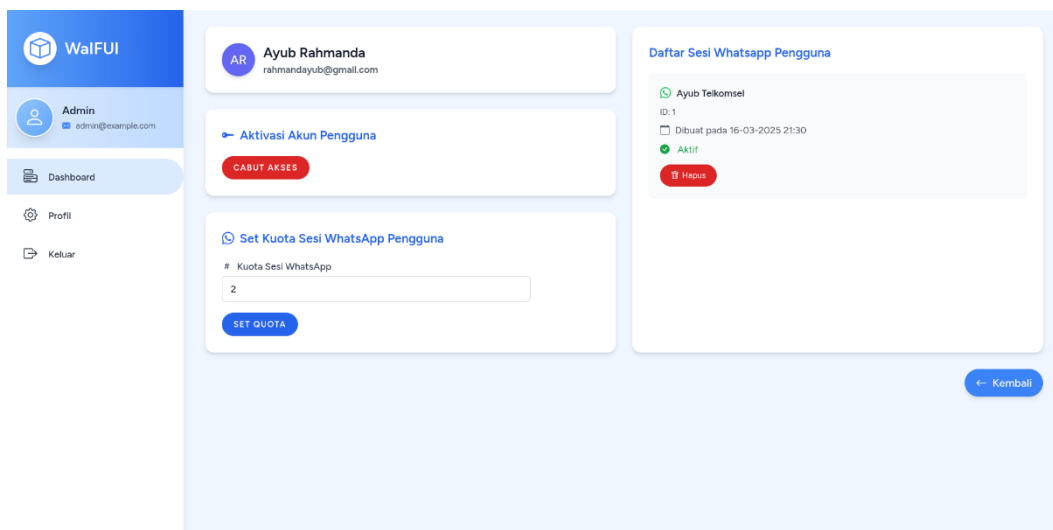
65. Antarmuka Halaman Utama Kelola Pengguna



Gambar 11 Antarmuka Halaman Utama Kelola Pengguna

Gambar 44 menampilkan indeks pengelolaan pengguna. Antarmuka ini menampilkan daftar pengguna yang terdaftar, status aktivitas mereka (aktif/tidak aktif), dan tombol untuk memberikan akses atau mencabut akses dari pengguna. Fitur pencarian (Cari Akun...) membantu dalam mencari pengguna tertentu.

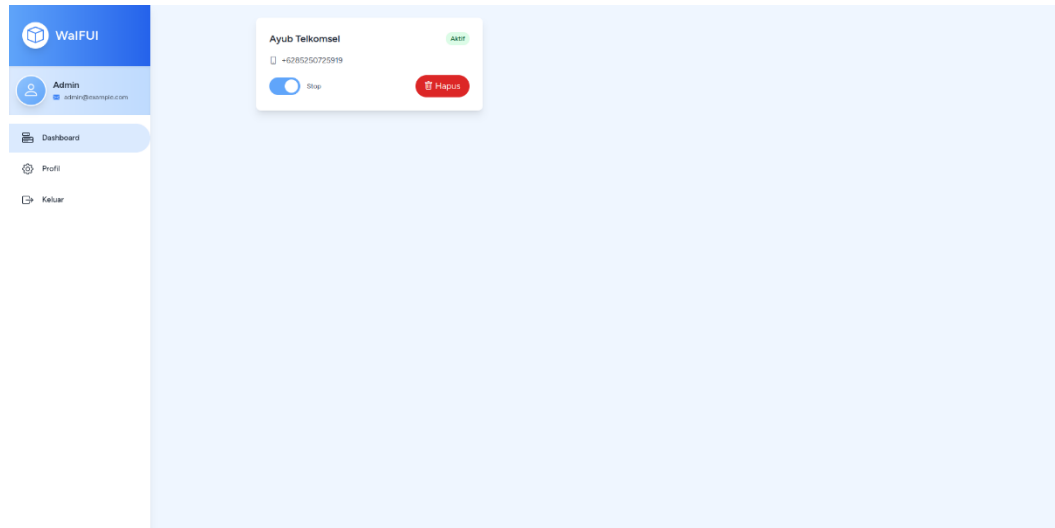
66. Antarmuka Kelola Akun Pengguna



Gambar 12 Antarmuka Kelola Akun Pengguna

Gambar 4.45 menampilkan antarmuka untuk mengelola akun pengguna. Antarmuka ini menampilkan status aktivasi akun pengguna, kuota sesi WhatsApp yang dapat digunakan dan juga daftar semua sesi yang dibuat oleh pengguna.

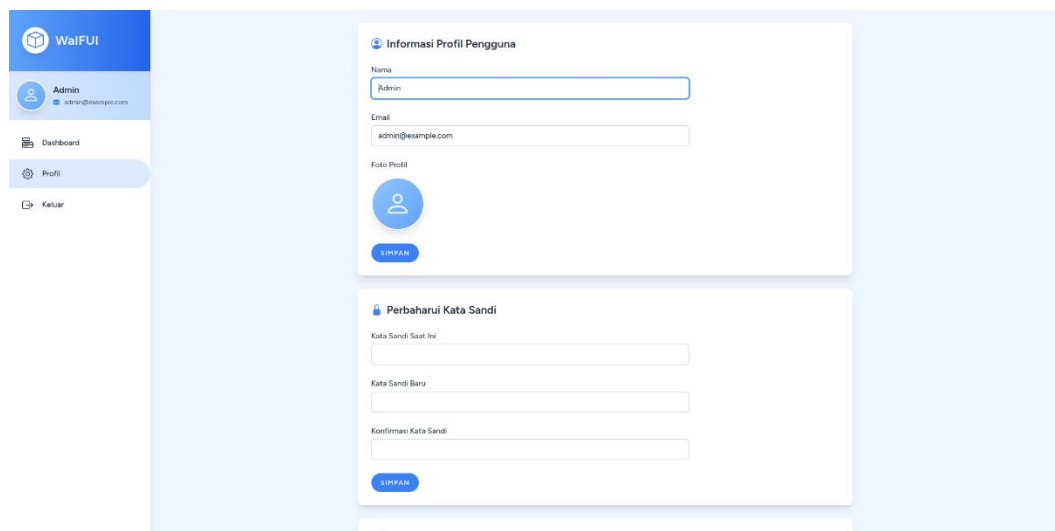
67. Antarmuka Kelola Sesi WhatsApp Aktif



Gambar 13 Antarmuka Kelola Sesi WhatsApp Aktif

Gambar 46 menampilkan antarmuka untuk mengelola sesi WhatsApp aktif milik pengguna. Antarmuka ini menampilkan daftar sesi WhatsApp aktif yang digunakan oleh pengguna, status koneksi setiap sesi, dan opsi untuk menghentikan atau menghapus sesi.

68. Antarmuka Kelola Profil Admin



Gambar 47 menampilkan antarmuka untuk mengelola profil admin. Antarmuka ini memungkinkan admin untuk memperbarui informasi profil mereka, termasuk nama dan alamat email. Selain itu, admin juga dapat mengubah kata sandi mereka.

69. Pengujian Sistem Iterasi Kedua

Pengujian sistem iterasi kedua bertujuan untuk memvalidasi fungsionalitas baru dan memastikan bahwa fitur-fitur yang ada tetap berfungsi dengan baik setelah penambahan dan modifikasi pada iterasi sebelumnya. Metode pengujian *black box* dengan teknik *Equivalence Class Partitioning* (ECP) kembali digunakan untuk memastikan efisiensi dan cakupan pengujian. Fokus pengujian mencakup fitur-fitur baru seperti *landing page*, *login* multi-peran, peningkatan fitur *autoreply* dengan integrasi Gemini API, fitur pesan terjadwal, dan penyempurnaan antarmuka yang telah ada (pengelolaan akun WhatsApp, buku telepon, dan fitur pesan).

70. Pengujian Black Box Iterasi Kedua

Pengujian *black box* pada iterasi kedua berfokus pada validasi fitur-fitur baru dan perubahan yang dilakukan pada fitur yang telah ada. Dengan menggunakan teknik ECP, kasus uji dirancang untuk mencakup berbagai kelas Ekuivalen dari *input* data, termasuk skenario batas dan kasus kesalahan. Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi fungsionalitas fitur *landing page*, *login* multi-peran, integrasi Gemini API pada fitur *autoreply*, fitur pesan terjadwal, dan memastikan bahwa perubahan pada antarmuka pengguna tidak menyebabkan masalah pada fitur yang telah ada. Hasil pengujian digunakan untuk memastikan kualitas aplikasi sebelum dirilis.

71. Pengujian Fitur Landing Page

Pengujian ini memvalidasi fungsionalitas dan navigasi *landing page*, memastikan tampilan yang benar dan fungsionalitas tombol "Mulai Sekarang". Tabel 4.7 merinci kasus uji yang dilakukan.

Tabel 8. Pengujian Fitur *Landing Page*

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
LP001	Buka <i>Landing</i>	URL <i>Landing</i>	URL harus valid dan	https://waifu.alitlab.com	<i>Landing page</i> terbuka dengan	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
	Page	Page Valid	mengarah ke halaman <i>landing page</i> .		benar.	
LP002	Klik Tombol "Mulai Sekarang"	Tombol "Mulai Sekarang" Valid	Tombol harus ada di <i>landing page</i> dan berfungsi.	Klik tombol "Mulai Sekarang"	Diarahkan ke halaman <i>login/registrasi</i> .	Lulus

72. Pengujian Fitur Login dan Registrasi Iterasi Kedua

Pengujian ini memvalidasi proses *login* dan registrasi, serupa dengan iterasi pertama, tetapi juga meliputi validasi role *user*. Tabel 9 merinci kasus uji.

Tabel 9 Pengujian Fitur Login dan Registrasi Iterasi Kedua

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
LR 001	Registrasi Akun Baru	<i>Username & Password</i> Valid	<i>Password</i> : Min. 8 karakter	user123, Password123!, <i>user@example.com</i>	Akun berhasil dibuat.	Lulus
LR 002	Registrasi - Email Sudah Terdaftar	Email Sudah Terdaftar	Email: Sudah ada di <i>database</i> .	user123, Password123!, <i>existing@example.com</i>	Pesan <i>Error</i> : "Email sudah terdaftar."	Lulus
LR 003	Registrasi - Email Tidak Valid	Email Tidak Valid	Email: Tidak sesuai format nama <i>@domain.com</i> .	user123, Password123!, <i>invalid-email</i>	Pesan <i>Error</i> : "Format email tidak valid."	Lulus
LR 004	Registrasi - <i>Password</i> Kosong	<i>Password</i> Kosong	<i>Password</i> : Tidak boleh kosong.	user123, <i>valid@example.com</i> , ""	Pesan <i>Error</i> : " <i>Password</i> tidak boleh kosong."	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
LR 005	Login - Kredensial Valid (User)	Username & Password Valid	Username: Terdaftar . Password: Sesuai dengan password yang terdaftar.	user123, Password123!	Login berhasil, diarahkan ke dashboard yang sesuai (user).	Lulus
LR 006	Login - Kredensial Valid (Admin)	Username & Password Valid	Username: Terdaftar. Password: Sesuai dengan password yang terdaftar.	admin, AdminPassword!	Login berhasil, diarahkan ke dashboard yang sesuai (admin).	Lulus
LR 007	Login - Kredensial Invalid (Password Salah)	Password Salah	Password: Tidak sesuai dengan password yang terdaftar untuk username tersebut.	user123, WrongPassword	Pesan Error: "Username atau password salah."	Lulus
LR 008	Login - Email Tidak Terdaftar	Username Tidak Terdaftar	Username: Tidak terdaftar dalam sistem.	not_exists@example.com, Password123!	Pesan Error: "Username atau password salah."	Lulus
LR 009	Login - Password Kosong	Password Kosong	Password: Tidak boleh kosong.	user123, ""	Pesan Error: "Password tidak boleh kosong."	Lulus

73. Pengujian Fitur Pengelolaan Akun WhatsApp Iterasi Kedua

Pengujian ini memvalidasi fungsionalitas pengelolaan akun WhatsApp, termasuk penambahan, penghapusan, penghentian, dan pengaktifan kembali sesi. Tabel 9 mendetailkan kasus uji.

Tabel 10 Pengujian Fitur Pengelolaan Akun WhatsApp Iterasi Kedua

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
WA 001	Tambah Sesi WhatsApp Baru	Nama & Nomor Valid	Nomor: Format +[kode negara][nomor telepon], terdaftar di WhatsApp. Nama Sesi: Tidak kosong.	Sesi Utama, +62812345 67890	Sesi berhasil ditambahkan , muncul di daftar sesi.	Lulus
WA 002	Tambah Sesi - Nomor Tidak Valid	Nomor Telepon Tidak Valid	Nomor: Format +[kode negara][nomor telepon].	Sesi Utama, +628123	Pesan <i>Error</i> : "Format nomor telepon tidak valid."	Lulus
WA 003	Tambah Sesi - Nama Sesi Kosong	Nama Sesi Kosong	Nama Sesi: Boleh kosong (jika diizinkan), jika tidak, tambahkan kriteria "Tidak boleh kosong".	, +62812345 67890	Sesi berhasil ditambahkan (atau pesan <i>error</i> jika nama sesi wajib diisi).	Lulus
WA 004	Hapus Sesi WhatsApp	Sesi Valid untuk Dihapus	Sesi: Harus ada di daftar sesi.	Pilih "Sesi Utama" dari daftar	Sesi berhasil dihapus dari daftar.	Lulus
WA 005	Hentikan Koneksi Sesi WhatsApp	Sesi Terhubung	Sesi: Harus ada di daftar sesi dan sedang terhubung.	Pilih "Sesi Utama" dari daftar (terhubung)	Koneksi ke sesi WhatsApp terputus.	Lulus
WA 006	Aktifkan Kembali Sesi WhatsApp	Sesi Terhenti	Sesi: Harus ada di daftar sesi dan sudah terhenti.	Pilih "Sesi Utama" dari daftar (terhenti)	Koneksi ke sesi WhatsApp berhasil diaktifkan kembali.	Lulus

74. Pengujian Fitur Buku Telepon Iterasi Kedua

Pengujian ini memvalidasi fitur pencarian kontak dan grup, serta responsivitas antarmuka. Tabel 11 merinci kasus uji yang dilakukan.

Tabel 11 Pengujian Fitur Buku Telepon Iterasi Kedua

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen/ Skenario	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
BT-K-001	Kelola Kontak: Sinkronisasi - Sesi Aktif	Sesi WhatsApp Aktif dan Valid	Sesi terhubung & nomor terdaftar di WA.	Pilih sesi "Sesi Utama" (aktif).	Kontak dari akun WA berhasil disinkronkan/diperbarui ke daftar kontak sistem. Pesan sukses ditampilkan.	Lulus
BT-K-002	Kelola Kontak: Sinkronisasi - Sesi Tidak Aktif	Sesi WhatsApp Tidak Aktif	Sesi terputus/berhenti.	Pilih sesi "Sesi Cadangan" (tidak aktif).	Pesan <i>Error</i> : "Sesi tidak aktif. Harap aktifkan sesi terlebih dahulu." atau opsi sinkronisasi tidak tersedia/disabled.	Lulus
BT-K-003	Kelola Kontak: Sinkronisasi - Tidak Ada Sesi	Tidak Ada Sesi WhatsApp	Belum ada sesi WA ditambahkan.	(Tidak ada input sesi)	Tidak ada opsi/tombol untuk sinkronisasi kontak WA.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen/ Skenario	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
BT-K-004	Kelola Kontak: Cari Kontak - Kata Kunci Valid	Kata Kunci Valid (Ada di Nama Kontak)	Ada kontak cocok setelah sinkronisasi.	Ketik "Budi" di kolom pencarian kontak.	Kontak dengan nama mengandung "Budi" (misal: "Budi Santoso") ditampilkan.	Lulus
BT-K-005	Kelola Kontak: Cari Kontak - Kata Kunci Tidak Ada	Kata Kunci Tidak Valid (Tidak Ada di Nama Kontak)	Tidak ada kontak cocok.	Ketik "Asdfghjkl" di kolom pencarian kontak.	Tidak ada kontak yang ditampilkan, atau pesan "Tidak ada hasil ditemukan".	Lulus
BT-K-006	Kelola Kontak: Cari Kontak - <i>Case Insensitive</i>	Pencarian tidak membedakan huruf besar/kecil	Sistem dikonfigurasi untuk <i>case-insensitive search</i> .	Ketik "budi" (huruf kecil) saat ada kontak "Budi Santoso".	Kontak "Budi Santoso" tetap ditemukan dan ditampilkan.	Lulus
BT-GW-001	Grup WhatsApp: Akses Halaman	Navigasi Menu Valid	Pengguna berada di halaman utama.	Klik menu "Buku Telepon" -> "Grup WhatsApp".	Sistem menampilkan halaman daftar Grup WhatsApp.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen/ Skenario	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
BT-GW-002	Grup WhatsApp: Cari Grup - Kata Kunci Valid	Kata Kunci Valid (Ada di Nama Grup WA)	Terdapat minimal satu grup WA yang cocok.	Ketik "Project" di kolom pencarian Grup WhatsApp.	Grup WA dengan nama mengandung "Project" (misal: "Project Internal") ditampilkan.	Lulus
BT-GW-003	Grup WhatsApp: Cari Grup - Kata Kunci Tidak Ada	Kata Kunci Tidak Valid (Tidak Ada di Nama Grup WA)	Tidak ada grup WA yang cocok.	Ketik "Zxcvbnm" di kolom pencarian Grup WhatsApp.	Tidak ada grup WA yang ditampilkan, atau pesan "Tidak ada hasil ditemukan".	Lulus
BT-GW-004	Grup WhatsApp: Menambah Grup Baru - Sukses	Input Nama Grup Valid (Unik, Tidak Kosong)	Nama grup belum digunakan & memenuhi format.	1. Klik '+'. 2. <i>Input</i> nama: "Tim Marketing". 3. Simpan.	Grup WA baru "Tim Marketing" berhasil ditambahkan dan muncul di daftar. Pesan sukses.	Lulus
BT-GW-005	Grup WhatsApp: Menambah Grup Baru - Nama Kosong	Input Nama Grup Invalid (Kosong)	Nama grup tidak boleh kosong.	1. Klik '+'. 2. Tidak <i>input</i> nama. 3. Coba Simpan.	Pesan <i>error</i> validasi "Nama grup tidak boleh kosong". Grup tidak ditambahkan.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen/ Skenario	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
BT-GW-006	Grup WhatsApp: Menambah Grup Baru - Nama Duplikat	Input Nama Grup Invalid (Sudah Ada)	Nama grup harus unik.	1. Klik '+'. 2. <i>Input</i> nama: "Umum" (Asumsi sudah ada). 3. Simpan.	Pesan <i>error</i> "Nama grup sudah digunakan". Grup tidak ditambahkan.	Lulus
BT-GW-007	Grup WhatsApp: Menambah Grup Baru - Batal	Aksi Batal	Pengguna membatalkan proses tambah.	1. Klik '+'. 2. <i>Input</i> nama: "Tes Batal". 3. Klik 'Batal'.	Formulir tertutup. Grup "Tes Batal" tidak ditambahkan. Kembali ke daftar Grup WA.	Lulus
BT-GW-008	Grup WhatsApp: Menghapus Grup - Sukses (Satu Grup)	Pemilihan Grup Valid (Satu Grup) & Konfirmasi Hapus	Grup dipilih ada & <i>user</i> konfirmasi 'Ya'.	1. Pilih grup "Tim Marketing". 2. Klik 'Hapus'. 3. Konfirmasi 'Ya'.	Grup "Tim Marketing" hilang dari daftar. Pesan sukses.	Lulus
BT-GW-009	Grup WhatsApp: Menghapus Grup - Batal	Pemilihan Grup Valid & Pembatalan Hapus	<i>User</i> konfirmasi 'Tidak' / 'Batal'.	1. Pilih grup "Umum". 2. Klik 'Hapus'. 3. Konfirmasi 'Tidak'.	Grup "Umum" tetap ada di daftar. Tidak ada perubahan.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen/ Skenario	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
BT-GW-010	Grup WhatsApp: Menghapus Grup - Tanpa Memilih Grup	Tidak Ada Grup Dipilih	Tombol hapus perlu pilihan.	1. Tidak memilih grup. 2. Klik 'Hapus'.	Tombol 'Hapus' <i>disabled</i> , atau muncul pesan <i>error</i> "Pilih grup yang ingin dihapus".	Lulus
BT-GW-011	Grup WhatsApp: Menampilkan Daftar - Ada Data	Terdapat Grup WA Tersimpan	Sistem berhasil ambil data.	Akses halaman Grup WhatsApp (saat sudah ada grup).	Daftar Grup WhatsApp yang sudah dibuat ditampilkan.	Lulus
BT-GW-012	Grup WhatsApp: Menampilkan Daftar - Tidak Ada Data	Tidak Ada Grup WA Tersimpan	Sistem tidak menemukan data.	Akses halaman Grup WhatsApp (saat belum ada grup).	Tampil pesan "Belum ada Grup WhatsApp" atau "Daftar kosong". Tombol '+' terlihat.	Lulus
BT-GW-013	Grup WhatsApp: Menghapus Grup - Sukses	Pemilihan Grup Valid (>1) & Konfirmasi Hapus	Fitur hapus multi-grup aktif.	1. Pilih "Grup A" & "Grup B". 2. Klik 'Hapus'. 3. Konfirmasi 'Ya'.	Grup "Grup A" & "Grup B" hilang dari daftar. Pesan sukses.	Lulus
BT-GS-001	Grup Siaran: Akses Halaman	Navigasi Menu Valid	Pengguna berada di halaman utama.	Klik menu "Buku Telepon" -> "Grup Siaran".	Sistem menampilkan halaman daftar Grup Siaran.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen/ Skenario	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
BT-GS-002	Grup Siaran: Menambah Grup Baru - Sukses	Input Nama Grup Valid (Unik, Tidak Kosong)	Nama grup siaran belum digunakan & memenuhi format.	1. Klik '+'. 2. <i>Input</i> nama: "Info Promo". 3. Simpan.	Grup Siaran baru "Info Promo" berhasil ditambahkan dan muncul di daftar. Pesan sukses.	Lulus
BT-GS-003	Grup Siaran: Menambah Grup Baru - Nama Kosong	Input Nama Grup Invalid (Kosong)	Nama grup siaran tidak boleh kosong.	1. Klik '+'. 2. Tidak <i>input</i> nama. 3. Coba Simpan.	Pesan <i>error</i> validasi "Nama grup siaran tidak boleh kosong". Grup tidak ditambahkan.	Lulus
BT-GS-004	Grup Siaran: Menambah Grup Baru - Nama Duplikat	Input Nama Grup Invalid (Sudah Ada)	Nama grup siaran harus unik.	1. Klik '+'. 2. <i>Input</i> nama: "Pelanggan VIP" (Asumsi sudah ada). 3. Simpan.	Pesan <i>error</i> "Nama grup siaran sudah digunakan". Grup tidak ditambahkan.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen/ Skenario	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
BT-GS-005	Grup Siaran: Menambah Grup Baru - Batal	Aksi Batal	Pengguna membatalkan proses tambah.	1. Klik '+'. 2. <i>Input</i> nama: "Tes Batal Siaran". 3. Klik 'Batal'.	Formulir tertutup. Grup "Tes Batal Siaran" tidak ditambahkan. Kembali ke daftar Grup Siaran.	Lulus
BT-GS-006	Grup Siaran: Menghapus Grup - Sukses (Satu Grup)	Pemilihan Grup Valid (Satu Grup) & Konfirmasi Hapus	Grup siaran dipilih ada & <i>user</i> konfirmasi 'Ya'.	1. Pilih grup "Info Promo". 2. Klik 'Hapus'. 3. Konfirmasi 'Ya'.	Grup Siaran "Info Promo" hilang dari daftar. Pesan sukses.	Lulus
BT-GS-007	Grup Siaran: Menghapus Grup - Batal	Pemilihan Grup Valid & Pembatalan Hapus	<i>User</i> konfirmasi 'Tidak' / 'Batal'.	1. Pilih grup "Pelanggan VIP". 2. Klik 'Hapus'. 3. Konfirmasi 'Tidak'.	Grup Siaran "Pelanggan VIP" tetap ada di daftar. Tidak ada perubahan.	Lulus
BT-GS-008	Grup Siaran: Menampilkan Daftar - Ada Data	Terdapat Grup Siaran Tersimpan	Sistem berhasil ambil data.	Akses halaman Grup Siaran (saat sudah ada grup).	Daftar Grup Siaran yang sudah dibuat ditampilkan.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen/ Skenario	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
BT-GS-009	Grup Siaran: Menampilkan Daftar - Tidak Ada Data	Tidak Ada Grup Siaran Tersimpan	Sistem tidak menemukan data.	Akses halaman Grup Siaran (saat belum ada grup).	Tampil pesan "Belum ada Grup Siaran" atau "Daftar kosong". Tombol '+' terlihat.	Lulus
BT-GS-010	Grup Siaran: Menghapus Grup - Sukses	Pemilihan Grup Valid & Konfirmasi Hapus	User konfirmasi 'Tidak' / 'Batal'.	1. Pilih "List A" 2. Klik 'Hapus'. 3. Konfirmasi 'Ya'.	Grup Siaran "List A" hilang dari daftar. Pesan sukses.	Lulus

75. Pengujian Fitur Pesan Iterasi Kedua

Pengujian ini memvalidasi pengiriman pesan langsung dan grup, termasuk fitur baru untuk memeriksa status pengiriman pesan grup. Tabel 12 mencantumkan kasus uji.

Tabel 12 Pengujian Fitur Pesan Iterasi Kedua

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
PM 001	Kirim Pesan Langsung - Penerima Valid	Penerima Valid, Pesan Valid	Nomor: Format +[kode negara][nomor telepon], terdaftar di WhatsApp. Isi: Tidak kosong, panjang <= batas maksimum.	+6281234567890, Halo, apa kabar?	Pesan ditambahkan ke <i>queue</i> pengiriman, status awal di <i>history</i> pesan adalah "Dalam Antrian" atau "Pending".	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
PM 002	Kirim Pesan Langsung - Penerima Tidak Valid	Penerima Tidak Valid	Nomor: Format +[kode negara][nomor telepon].	+628123, Halo, apa kabar?	Pesan ditambahkan ke <i>queue</i> pengiriman, status awal di <i>history</i> pesan adalah "Dalam Antrian" atau "Pending". Setelah diproses, status berubah menjadi "Gagal" dengan pesan <i>error</i> yang sesuai.	Lulus
PM 003	Kirim Pesan Langsung - Pesan Kosong	Pesan Kosong	Isi: Tidak boleh kosong.	Tidak mengisi <i>form</i> isi pesan	Pesan gagal ditambahkan ke <i>queue</i> , pesan <i>error</i> ditampilkan: "Isi pesan tidak boleh kosong."	Lulus
PM 004	Kirim Pesan Grup - Grup Valid	Grup Valid, Pesan Valid	Grup: Ada di daftar grup. Isi: Tidak kosong, panjang $\leq$ batas maksimum.	Pilih grup "Keluarga", Halo semuanya!	Pesan ditambahkan ke <i>queue</i> pengiriman, status awal di <i>history</i> pesan adalah "Dalam Antrian" atau "Pending".	Lulus
PM 005	Kirim Pesan Grup - Grup Tidak	Grup Tidak Valid	Grup: Harus memilih salah satu yang ada di daftar grup.	Pilihan grup dikosongkan	Pesan gagal ditambahkan ke <i>queue</i> , pesan <i>error</i> ditampilkan: "Grup tidak	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
	Valid				boleh kosong."	
PM 006	Kirim Pesan Grup - Pesan Kosong	Pesan Kosong	Isi: Tidak boleh kosong.	Pilih grup "Keluarga",	Pesan gagal ditambahkan ke <i>queue</i> , pesan <i>error</i> ditampilkan: "Isi pesan tidak boleh kosong."	Lulus
PM 007	Periksa Status Pengiriman - Berhasil (Langsung atau Grup)	Status Pengiriman: Berhasil	Setelah pesan diproses oleh <i>queue</i> dan berhasil dikirim, status di <i>history</i> berubah menjadi "Ter kirim" (atau yang sejenis).	(Setelah pesan terkirim)	Status di <i>history</i> pesan adalah "Ter kirim" (atau yang sejenis).	Lulus
PM 008	Periksa Status Pengiriman - Gagal (Langsung atau Grup)	Status Pengiriman: Gagal	Setelah pesan diproses oleh <i>queue</i> dan gagal dikirim (karena alasan apapun), status di <i>history</i> berubah menjadi "Gagal" dengan pesan <i>error</i>	(Setelah pesan gagal terkirim)	Status di <i>history</i> pesan adalah "Gagal" dengan pesan <i>error</i> yang sesuai.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
			yang sesuai.			

76. Pengujian Fitur Autoreply dengan Gemini API

Pengujian ini memvalidasi integrasi Gemini API pada fitur *autoreply*, memastikan sistem dapat beralih antara balasan berbasis kata kunci dan Gemini API. Tabel 13 merinci kasus uji.

Tabel 13 Pengujian Fitur Autoreply dengan Gemini API

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
AR 001	Balas Otomatis ON - Pesan dengan <i>Keyword</i> (User Set)	<i>Toggle</i> ON, <i>Keyword</i> User Set, Gemini API	<i>Toggle</i> "Balas Otomatis" diaktifkan. Pesan masuk mengandung <i>keyword</i> yang sesuai dengan aturan yang dibuat pengguna.	Pesan: "Halo", Aturan User: "Halo" -> "Halo juga!"	Balasan otomatis: "Halo juga!" (aturan user diprioritaskan).	Lulus
AR 002	Balas Otomatis ON - Pesan dengan <i>Keyword</i> (Tidak Ada User Set)	<i>Toggle</i> ON, <i>Keyword</i> Tidak Ada User Set, Gemini API	<i>Toggle</i> "Balas Otomatis" diaktifkan. Pesan masuk mengandung <i>keyword</i> , tetapi tidak ada aturan yang dibuat pengguna untuk <i>keyword</i> tersebut.	Pesan: "Apa kabar?", Tidak ada aturan user untuk "Apa kabar?"	Balasan otomatis dihasilkan oleh Gemini API.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
AR 003	Balas Otomatis ON - Tanpa Keyword	Toggle ON, Tanpa Keyword, Gemini API	Toggle "Balas Otomatis" diaktifkan. Pesan masuk <i>tidak</i> mengandung keyword apa pun.	Pesan: "Bagaimana cuaca hari ini?"	Balasan otomatis dihasilkan oleh Gemini API.	Lulus
AR 004	Balas Otomatis OFF - Pesan dengan Keyword (User Set)	Toggle OFF, Keyword User Set, Gemini API	Toggle "Balas Otomatis" <i>tidak</i> diaktifkan, <i>meskipun</i> pesan mengandung keyword yang sesuai dengan aturan yang dibuat pengguna.	Pesan: "Halo", Aturan User: "Halo" -> "Halo juga!"	Tidak ada balasan otomatis.	Lulus
AR 005	Balas Otomatis OFF - Tanpa Keyword	Toggle OFF, Tanpa Keyword, Gemini API	Toggle "Balas Otomatis" <i>tidak</i> diaktifkan, dan pesan <i>tidak</i> mengandung keyword apa pun.	Pesan: "Bagaimana cuaca hari ini?"	Tidak ada balasan otomatis.	Lulus

77. Pengujian Fitur Pesan Terjadwal

Pengujian ini memvalidasi penjadwalan, pengiriman, penghapusan, dan perubahan waktu pengiriman pesan terjadwal. Tabel 14 mendetailkan kasus uji.

Tabel 14 Pengujian Fitur Pesan Terjadwal

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
PT 001	Jadwalkan Pesan - Waktu di Masa Depan	Waktu di Masa Depan	Waktu penjadwalan harus di masa depan. Penerima harus	+6281234567890, Halo, apa kabar?, Besok jam 10:00	Pesan terjadwal, muncul di daftar pesan terjadwal, terkirim sesuai	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
			valid. Pesan tidak boleh kosong.		jadwal.	
PT 002	Jadwalkan Pesan - Tanpa Isi Pesan	Isi Pesan Kosong	Isi pesan tidak boleh kosong.	+6281234567890, , Besok jam 10:00	Pesan <i>error</i> ditampilkan, pesan gagal dijadwalkan.	Lulus
PT 003	Jadwalkan Pesan - Penerima Tidak Valid	Penerima Tidak Valid	Penerima harus valid (format nomor telepon, terdaftar di WhatsApp).	+628123, Halo, apa kabar?, Besok jam 10:00	Pesan <i>error</i> ditampilkan, pesan gagal dijadwalkan.	Lulus
PT 004	Edit Pesan Terjadwal	Pesan Terjadwal Valid	Pesan yang akan diedit harus ada di daftar pesan terjadwal.	Pilih pesan terjadwal dari daftar, ubah waktu/isi/penerima	Pesan terjadwal berhasil diubah.	Lulus
PT 005	Hapus Pesan Terjadwal	Pesan Terjadwal Valid	Pesan yang akan dihapus harus ada di daftar pesan terjadwal.	Pilih pesan terjadwal dari daftar, klik "Hapus"	Pesan terjadwal berhasil dihapus dari daftar.	Lulus
PT 006	Pesan Terkirim Sesuai Jadwal (Verifikasi Manual)	Waktu Terjadwal Tercapai	Waktu saat ini sama dengan atau lebih besar dari waktu penjadwalan pesan. Kondisi jaringan stabil.	Tunggu hingga waktu penjadwalan tercapai	Pesan terkirim ke penerima pada waktu yang tepat. Status pesan diubah menjadi "Terkirim".	Lulus

78. Pengujian Fitur Profil Pengguna Iterasi Kedua

Pengujian ini memvalidasi fitur baru pada profil pengguna, yaitu *Input token* dan *update* foto profil. Tabel 15 mencantumkan kasus uji.

Tabel 15 Pengujian Fitur Profil Pengguna Iterasi Kedua

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
PU 001	Perbarui Informasi Profil (Nama, Email)	Nama & Email Valid	Nama: Tidak kosong, panjang $\leq$ batas maksimum. Email: Format nama@domain.com, domain valid (jika ada validasi domain).	<u>John Doe, john.doe@example.com</u>	Informasi profil berhasil diperbarui.	Lulus
PU 002	Perbarui Informasi Profil - Email Tidak Valid	Email Tidak Valid	Email: Format nama@domain.com.	John Doe, invalid-email	Pesan <i>error</i> ditampilkan, <i>update</i> gagal.	Lulus
PU 003	Update Foto Profil	Foto Profil Valid	File: Format gambar yang didukung (JPG, PNG, GIF), ukuran $\leq$ batas maksimum.	foto.jpg	Foto profil berhasil diperbarui.	Lulus
PU 004	Update Foto Profil - File Tidak Valid	Foto Profil Tidak Valid	File: Bukan format gambar yang didukung atau ukuran $>$ batas maksimum.	foto.txt	Pesan <i>error</i> ditampilkan, <i>update</i> foto profil gagal.	Lulus

79. Pengujian Fitur Dashboard Admin

Pengujian ini memvalidasi tampilan data pada *dashboard* admin. Tabel 16 mendetailkan kasus uji.

Tabel 16 Pengujian Fitur *Dashboard Admin*

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
DA 001	Membuka Dashboard Admin	Login Sebagai Admin	Pengguna harus <i>login</i> sebagai admin (ini diasumsikan telah diuji di tabel <i>login</i>).	(Asumsi n sudah <i>login</i> sebagai admin)	Dashboard admin terbuka dengan benar, menampilkan semua elemen yang diharapkan (grafik, tabel, dll.).	Lulus
DA 002	Melihat Total Pengguna	Data Total Pengguna Valid	Data total pengguna yang ditampilkan harus akurat dan sesuai dengan jumlah pengguna yang ada di <i>database</i> .	(Tidak ada <i>input</i> khusus)	Jumlah total pengguna ditampilkan dengan benar.	Lulus
DA 003	Melihat Pengguna Aktif	Data Pengguna Aktif Valid	Data pengguna aktif yang ditampilkan harus akurat dan sesuai dengan jumlah pengguna yang berstatus aktif di <i>database</i> .	(Tidak ada <i>input</i> khusus)	Jumlah pengguna aktif ditampilkan dengan benar.	Lulus
DA 004	Melihat Pengguna Tidak Aktif	Data Pengguna Tidak Aktif Valid	Data pengguna tidak aktif yang ditampilkan harus akurat dan sesuai	(Tidak ada <i>input</i> khusus)	Jumlah pengguna tidak aktif ditampilkan dengan benar.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
			dengan jumlah pengguna yang berstatus tidak aktif di <i>database</i> .			
DA 005	Melihat Jumlah Sesi WhatsApp Aktif	Data Sesi WhatsApp Aktif Valid	Data jumlah sesi WhatsApp aktif yang ditampilkan harus akurat dan sesuai dengan jumlah sesi yang berstatus aktif.	(Tidak ada <i>input</i> khusus)	Jumlah sesi WhatsApp aktif ditampilkan dengan benar.	Lulus

80. Pengujian Fitur Admin Indeks Kelola Hak Akses Pengguna

Pengujian ini memvalidasi fitur pembuatan token dan tampilan daftar pengguna aktif dan tidak aktif. Tabel 17 merinci kasus uji.

Tabel 17 Pengujian Fitur Admin Index Kelola Hak Akses Pengguna

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
AH 001	Beri Hak Akses Pengguna	Pengguna Valid, Belum Memiliki Hak Akses	Pengguna harus ada di daftar pengguna. Pengguna belum memiliki hak akses yang akan diberikan.	Pilih pengguna "user123" dari daftar, klik "Beri Akses"	Hak akses berhasil diberikan kepada pengguna, status pengguna diperbarui di daftar	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
AH 002	Cabut Hak Akses Pengguna	Pengguna Valid, Sudah Memiliki Hak Akses	Pengguna harus ada di daftar pengguna. Pengguna sudah memiliki hak akses yang akan dicabut.	Pilih pengguna "admin", klik "Cabut Akses"	Hak akses berhasil dicabut dari pengguna, status pengguna diperbarui di daftar.	Lulus
AH 003	Lihat Daftar Pengguna dengan Status Akses	Daftar Pengguna dan Status Hak Akses Valid	Daftar pengguna ditampilkan dengan benar, menunjukkan status hak akses (memiliki akses/tidak memiliki akses) untuk setiap pengguna.	(Tidak ada <i>input</i> khusus, hanya membuka daftar)	Daftar pengguna ditampilkan dengan benar, menunjukkan status hak akses yang akurat untuk setiap pengguna.	Lulus

81. Pengujian Fitur Admin Kelola Detail Akses Pengguna

Pengujian ini memvalidasi fitur pembuatan token, pengaturan kuota, penghapusan akun WhatsApp pengguna, dan pengiriman token via email. Tabel 18 mencantumkan kasus uji.

Tabel 18 Pengujian Fitur Admin Kelola Detail Akses Pengguna

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
KD 001	Atur Batas Sesi WhatsApp	Pengguna Valid, Batas Sesi Valid	Pengguna harus ada di daftar pengguna. Batas sesi harus berupa integer positif (≥ 0).	Pilih pengguna "user123" dari daftar, masukkan batas sesi "3" (misalnya, pengguna ini hanya dapat membuat	Batas sesi WhatsApp berhasil diatur, ditampilkan di detail pengguna.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
				maksimal 3 sesi WhatsApp)		
KD 002	Atur Batas Sesi - Batas Tidak Valid (Negatif)	Pengguna Valid, Batas Sesi Tidak Valid	Pengguna harus ada di daftar pengguna. Batas sesi harus berupa integer positif (≥ 0).	Pilih pengguna "user123" dari daftar, masukkan batas sesi "-1"	Pesan <i>error</i> ditampilkan: "Batas sesi tidak valid. Masukkan angka positif."	Lulus
KD 003	Hapus Akun WhatsApp Pengguna	Pengguna Valid, Akun WhatsApp Ada	Pengguna harus ada di daftar pengguna dan memiliki akun WhatsApp yang terkait.	Pilih pengguna "user123" dari daftar, klik "Hapus Akun WhatsApp"	Akun WhatsApp pengguna berhasil dihapus.	Lulus
KD 004	Coba Buat Sesi WhatsApp Melebihi Batas	Pengguna Valid, Mencoba Melebihi Batas Sesi	Pengguna sudah memiliki jumlah sesi WhatsApp yang sama dengan batas sesi yang ditetapkan.	Pilih pengguna "user123" dari daftar, coba buat sesi WhatsApp baru setelah mencapai batas.	Pesan <i>Error</i> : "Anda telah mencapai batas maksimum sesi WhatsApp yang diizinkan." (atau yang sejenis). Sistem mencegah	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
					pembuatan sesi baru.	
KD 005	Beri Hak Akses Pengguna	Pengguna Valid, Belum Memiliki Hak Akses	Pengguna harus ada di daftar pengguna. Pengguna belum memiliki hak akses yang akan diberikan.	Pilih pengguna "user123" dari daftar, klik "Beri Akses"	Hak akses berhasil diberikan kepada pengguna, status pengguna diperbarui di daftar (misalnya, ikon berubah, teks berubah).	Lulus
KD 006	Cabut Hak Akses Pengguna	Pengguna Valid, Sudah Memiliki Hak Akses	Pengguna harus ada di daftar pengguna. Pengguna sudah memiliki hak akses yang akan dicabut.	Pilih pengguna "admin", klik "Cabut Akses"	Hak akses berhasil dicabut dari pengguna, status pengguna diperbarui di daftar.	Lulus

82. Pengujian Fitur Admin Kelola Sesi WhatsApp Aktif

Pengujian ini memvalidasi fitur penghentian dan penghapusan sesi WhatsApp aktif pengguna. Tabel 19 merinci kasus uji.

Tabel 19 Pengujian Fitur Admin Kelola Sesi WhatsApp Aktif

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
----	---------------	-----------------	--------------------	-------	------------------	--------

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
SA 001	Hentikan Sesi WhatsApp	Sesi WhatsApp Aktif	Sesi WhatsApp harus ada di daftar sesi dan berstatus aktif (terhubung).	Pilih sesi "Sesi Utama" dari daftar sesi aktif	Sesi WhatsApp berhasil dihentikan.	Lulus
SA 002	Hapus Sesi WhatsApp	Sesi WhatsApp Ada	Sesi WhatsApp harus ada di daftar sesi.	Pilih sesi "Sesi Utama" dari daftar sesi	Sesi WhatsApp berhasil dihapus.	Lulus
SA 003	Lihat Daftar Sesi WhatsApp Aktif	Daftar Sesi WhatsApp Aktif Tersedia	Harus ada minimal satu sesi yang aktif.	(Tidak ada input khusus, hanya membuka daftar)	Menampilkan daftar sesi WhatsApp yang sedang aktif.	Lulus

83. Pengujian Fitur Profil Admin

Pengujian ini memvalidasi fitur pembaruan profil dan kata sandi admin, serta penghapusan akun admin. Tabel 20 mendetailkan kasus uji.

Tabel 20 Pengujian Fitur Profil Admin

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
AP 001	Perbarui Nama Profil	Nama Valid	Tidak kosong, panjang $\leq$ batas maksimum.	Admin Baru	Nama profil berhasil diperbarui.	Lulus
AP 002	Perbarui Email	Email Valid	Format nama@domain.com, domain valid (jika ada validasi domain).	adminbaru@example.com	Email profil berhasil diperbarui.	Lulus
AP 003	Update Foto Profil	Foto Profil Valid	File: Format gambar yang didukung (JPG, PNG, GIF),	foto_admin.jpg	Foto profil berhasil diperbarui.	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
			ukuran <= batas maksimum.			
AP 004	Update Foto Profil - File Tidak Valid	Foto Profil Tidak Valid	File: Bukan format gambar yang didukung atau ukuran > batas maksimum.	foto_admin.txt	Pesan <i>error</i> ditampilkan, <i>update</i> foto profil gagal.	Lulus
AP 005	Mengubah Kata Sandi	Kata Sandi Valid	Kata sandi lama benar. Kata sandi baru memenuhi persyaratan kompleksitas (panjang, kombinasi karakter). Konfirmasi kata sandi baru sesuai.	SandiLama123!, SandiBaru456!, SandiBaru456!	Kata sandi berhasil diubah.	Lulus
AP 006	Mengubah Kata Sandi - Tidak Cocok	Kata Sandi Tidak Cocok	Kata sandi lama benar. Kata sandi baru memenuhi persyaratan kompleksitas. Konfirmasi kata sandi baru <i>tidak</i> sesuai.	SandiLama123!, SandiBaru456!, BUKANSandiBaru456!	Pesan <i>error</i> ditampilkan, perubahan kata sandi gagal.	Lulus
AP 007	Hapus Akun Admin	Konfirmasi Penghapusan Akun Valid	Konfirmasi penghapusan akun sesuai	Kata sandi saat ini (untuk konfirmasi)	Akun admin berhasil dihapus (Perhatikan implikasi penghapusan akun admin).	Lulus

84. Pengujian Fitur Desain Responsif

Pengujian ini memvalidasi responsivitas antarmuka pada berbagai ukuran layar. Tabel 21 merinci kasus uji.

Tabel 21 Pengujian Fitur Desain Responsif

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
DR001	Emulasi Perangkat Mobile	Ukuran Layar Perangkat Mobile (Emulasi)	Menggunakan <i>developer tools</i> browser, emulasikan perangkat <i>mobile</i> dengan resolusi 375x812 (iPhone X).	Buka <i>developer tools</i> di browser, pilih emulasi perangkat "iPhone X". Muat aplikasi.	Antarmuka aplikasi responsif dan mudah digunakan di perangkat mobile yang diemulasikan. Semua elemen terlihat dan berfungsi dengan baik. Tidak ada <i>horizontal scrolling</i> .	Lulus
DR002	Emulasi Perangkat Tablet	Ukuran Layar Perangkat Tablet (Emulasi)	Menggunakan <i>developer tools</i> browser, emulasikan perangkat tablet dengan resolusi 768x1024 (iPad).	Buka <i>developer tools</i> di browser, pilih emulasi perangkat "iPad". Muat aplikasi.	Antarmuka aplikasi responsif dan mudah digunakan di perangkat tablet yang diemulasikan. Semua elemen terlihat dan berfungsi dengan baik. Tidak ada <i>horizontal scrolling</i> .	Lulus

ID	Deskripsi Tes	Kelas Ekuivalen	Kriteria Validitas	Input	Hasil Diharapkan	Status
DR003	Ubah Ukuran Jendela Browser (Desktop)	Berbagai Ukuran Jendela Desktop	Mengubah ukuran jendela browser untuk mensimulasikan berbagai ukuran layar desktop.	Buka aplikasi di browser desktop. Ubah ukuran jendela browser secara manual ke berbagai ukuran: 800x600, 1280x720, 1920x1080.	Antarmuka aplikasi responsif dan tertampil dengan baik di berbagai ukuran jendela. Semua elemen terlihat dan berfungsi dengan baik.	Lulus
DR004	Zoom In/Out pada Jendela Browser	Berbagai Tingkat Zoom Jendela Browser	Aplikasi harus tetap responsif saat di-zoom in atau zoom out di browser.	Zoom in hingga 200%, kemudian zoom out hingga 50% di browser.	Antarmuka aplikasi tetap responsif dan tertampil dengan baik di berbagai tingkat zoom.	Lulus

85. Analisis Hasil Pengujian Iterasi Kedua

Pengujian *black box* iterasi kedua, menggunakan teknik *Equivalence Class Partitioning* (ECP), menunjukkan hasil yang positif. Semua kasus uji yang dirancang untuk memvalidasi fitur-fitur baru dan perubahan pada fitur yang sudah ada berhasil dieksekusi sesuai dengan harapan. Keberhasilan ini mengindikasikan bahwa penambahan dan penyempurnaan yang dilakukan pada iterasi kedua telah terimplementasi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

Hasil pengujian menunjukkan keberhasilan implementasi fitur-fitur baru, termasuk *landing page* (Tabel 4.7), yang berfungsi dengan baik dalam mengarahkan pengguna ke halaman *login/registrasi*; integrasi Gemini API pada fitur *autoreply* (Tabel 4.12), yang memberikan respons balasan otomatis yang cerdas; dan fitur pesan terjadwal (Tabel 4.13), yang memungkinkan penjadwalan dan pengiriman pesan sesuai waktu yang ditentukan. Selain itu, penyempurnaan pada fitur yang sudah ada, seperti pengelolaan akun

WhatsApp (Tabel 4.9), buku telepon (Tabel 4.10), dan fitur pesan (Tabel 4.11), juga menunjukkan peningkatan fungsionalitas dan keandalan.

Fitur-fitur baru pada antarmuka admin, termasuk *dashboard* admin (Tabel 4.15), kelola token (Tabel 4.16), kelola akses pengguna (Tabel 4.17), kelola sesi WhatsApp aktif (Tabel 4.18), dan profil admin (Tabel 4.19), juga berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Keberhasilan pengujian ini menunjukkan bahwa sistem administrasi telah diimplementasikan dengan baik untuk mendukung pengelolaan pengguna dan sesi WhatsApp. Terakhir, pengujian desain responsif (Tabel 4.20) menunjukkan antarmuka aplikasi dapat beradaptasi dengan baik pada berbagai ukuran layar.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi front end pengguna WhatsApp Gateway untuk Jurusan Informatika Universitas Tanjungpura melalui dua iterasi pengembangan menggunakan metode Rational Unified Process (RUP). Aplikasi ini dirancang untuk mempermudah akses layanan WhatsApp Gateway bagi pengguna dengan fitur utama meliputi pengelolaan akun, kontak, pesan, otomatisasi (autoreply berbasis kata kunci dan Gemini API), profil pengguna, desain responsif, login multi-peran, landing page, dan pengiriman pesan terjadwal. Pengujian komprehensif dengan Black Box menunjukkan aplikasi berfungsi dengan baik, dan penerapan RUP terbukti efektif dalam pengembangan yang terstruktur.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan aplikasi *front end*, serta dengan mempertimbangkan bahwa *back end* WhatsApp Gateway digunakan sebagai *testing environment*, beberapa saran berikut dapat dipertimbangkan untuk pengembangan selanjutnya yaitu (1) Peningkatan *User Experience* (UX): Upaya berkelanjutan untuk meningkatkan pengalaman pengguna melalui desain antarmuka yang lebih intuitif, navigasi yang lebih mudah, dan panduan yang lebih baik adalah prioritas. Fokus utama adalah memastikan bahwa setiap fitur pada *front end* dapat diakses dan digunakan dengan mudah oleh pengguna akhir. (2) Perlu Pengembangan API *Back end*: Mengingat aplikasi *front end* saat ini menggunakan *back end* yang dikembangkan hanya untuk keperluan pengujian,

perlu dilakukan pengembangan *API back end* yang lebih komprehensif. Pengembangan ini dapat mencakup optimasi kinerja *back end* dalam menangani lalu lintas data yang lebih besar, penambahan fitur *API* yang mendukung fungsionalitas *front end* yang lebih kompleks (seperti status pesan yang dikirim, pemilihan mode *autoreply* antara kecerdasan buatan atau *keyword-based*), dan peningkatan keamanan *API*.

Dengan fokus pada saran-saran ini, pengembangan aplikasi *front end* pengguna WhatsApp Gateway diharapkan dapat terus ditingkatkan, sehingga menghasilkan aplikasi yang lebih *user-friendly*, efisien, dan relevan dengan kebutuhan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin. (2015). *Cara Efektif Belajar Framework Laravel*. Lokomedia. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjhruWt3aX3AhX78XMBHfWODj4QFnoECAMQAAQ&url=http%3A%2F%2Fprints.umm.ac.id%2F36285%2F17%2FAminudin%2520-%2520Cara%2520Efektif%2520Belajar%2520Framework%2520Laravel.pdf&u>
- Ariata, C. (2023, January 18). *Apa itu Apache*. <https://www.hostinger.co.id/tutorial/apa-itu-apache>
- Bin Ladjamudin, A.-B. (2005). *Analisis dan Desain Sistem Informasi* (1st ed.). Graha Ilmu.
- Coronel, C., & Morris, S. (2016). *DATABASE SYSTEMS* (12th ed.). Cengage Learning. www.cengage.com/highered
- Dixon, S. J. (2023). *Most popular global mobile messenger apps as of January 2023, based on number of monthly active users*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-global-mobile-messenger-apps/>
- Dwi Miharja, M. N., Ponco Nugroho, S. S., & Franz, A. (2021). Implementasi Sistem Reminder Jadwal Cuci Darah Pada Pasien Hemodialisis Dengan Whatsapp Gateway. *Indonesian Journal of Business Intelligence (IJUBI)*, 4(1), 37. <https://doi.org/10.21927/ijubi.v4i1.1793>
- Garrels, M. (2010). *Introduction to Linux* (Third Edition). Fultus Corporation.
- Hamm, M. J. . (2014). *Wireframing essentials : an introduction to user experience design : learn the fundamentals of designing the user experience for applications and websites*. Packt Publishing.
- Heidi, E. (2020, October 8). *Cara Menginstal tumpukan Linux, Apache, MySQL, PHP (LAMP) pada Ubuntu 20.04*. <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-linux-apache-mysql-php-lamp-stack-on-ubuntu-20-04-id>

- Informatika Untan. (2022). *Sejarah Prodi Sarjana Teknik Informatika*. <https://informatika.untan.ac.id/sejarah>
- Jones, D. (2014). *JAVASCRIPT: NOVICE TO NINJA*. Sitepoint. <https://doi.org/10.1515/9781400881048-toc>
- Kasman, A. D. (2015). *Framework Laravel 5 Panduan Praktis dan Trik Jitu*. CV. ASFA Solution.
- Lindley, C. (2019). *Front-end Developer Handbook 2019*. <https://github.com/FrontendMasters/front-end-handbook-2019>
- Lopez, P. S. (2023). *whatsapp-web.js*. <https://github.com/pedroslopez/whatsapp-web.js/>
- Marpaung, A. M., Husnah, F., Efita, S. D., & Nasution, A. B. (2023). Perancangan Sistem Keamanan Website Dengan Metode Hill Chiper. In *Jurnal Sains dan Teknologi (JSIT)* (Vol. 3, Issue 1). <http://jurnal.minartis.com/index.php/jsit/article/view/494>
- Meta. (2023). *WhatsApp*. <https://www.whatsapp.com/>
- Mubarak, A. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan Uml (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman Php (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 2(1), 19–25. <https://doi.org/10.33387/jiko.v2i1.1052>
- Munawar. (2021). *Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek* (2nd ed.). Informatika.
- Muthohir, M. (2021). *Mudah Membuat Web Bagi Pemula*. Yayasan Prima Agus Teknik. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Nasrullah, A., Muslim, B., Wijaya, C. H., Pirmantara, D., & Saifudin, A. (2020). Penerapan Teknik Equivalence Partitions pada Pengujian Aplikasi Seleksi Kenaikan Jabatan di PT Maju Makmur. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 3(4), 193. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v3i4.5407>
- Nidhra, S. (2012). Black Box and White Box Testing Techniques - A Literature Review. *International Journal of Embedded Systems and Applications*, 2(2), 29–50. <https://doi.org/10.5121/ijesa.2012.2204>
- Oxford. (2024). *Oxford Learner's Dictionaries*. https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/american_english/gateway
- Péaire, C., Mancin, E., Fernandes, A., Edwards, M., & Carroll, K. (2007). *The IBM Rational Unified Process for System z* (1st ed.). IBM Redbooks.
- Prasetyo, M. A., Jaenudin, J., & Primasari, D. (2019). Sistem Informasi Pelayanan KB Berbasis Web Dengan Whatsapp Gateway. *Semnati*, 307–310.
- Rosa A.S. (2022). *Analisis dan Desain Perangkat Lunak* (1st ed.). Informatika Bandung.

Safdar, G. (2021). *World Wide Web and Current Scenario of Internet among Pakistani Youth in Information Communication and its Impacts on Cultural Values*. XIV.

Solichin, A. (2010). *MySQL 5 Dari Pemula Hingga Mahir*.

Supono, & Putratama Virdiandry. (2018). *Pemrograman Web dengan menggunakan PHP dan FRAMEWORK CODEIGNITER*. Deepublish.

Tailwindcss. (2024). *Tailwind CSS - Rapidly build modern websites without ever leaving your HTML*. <https://tailwindcss.com/>

WhatsApp. (2021, January 4). *Ketentuan Layanan WhatsApp*. <https://www.whatsapp.com/legal/terms-of-service/?lang=id#terms-of-service-acceptable-use-of-our-services>

Wulansari, T. R., Rahayu Isti, W., & Riza, N. (2019). Aplikasi Pemesanan Bahan Bakar Minyak Melalui Media Whatsapp Menggunakan Algoritma Whatsapp Gateway (Studi Kasus: PT. PERTAMINA PATRA NIAGA). *Jurnal Teknik Informatika*, 11, 1–6.