

PENERAPAN *RAPID APPLICATION DEVELOPMENT* (RAD) DALAM PERANCANGAN APLIKASI *BLAST WHATSAPP* BERBASIS WEB PADA FIFGROUP CABANG PAMULANG

Fiona Jessika ¹, Romi Andrianto ²

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

Email: ¹fionajksa@gmail.com, ²dosen02391@unpam.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Received October 16, 2025

Revised October 27, 2025

Accepted November 02, 2025

Abstract- This study aims to develop a web-based WhatsApp Blast application to enhance the efficiency of promotional activities at the Marketing Division of FIFGROUP Pamulang Branch, addressing issues in the existing manual and non-centralized process. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) method with an iterative prototyping approach. The stages included requirements analysis, system design, implementation, and evaluation. Functional testing was conducted using the black-box method on the system's core modules. All system functions operated according to the specifications, achieving a 100% success rate across 22 test scenarios. The system processed message delivery with an average time of 1.8 seconds per message. User evaluation indicated that the application improved promotional efficiency and facilitated more structured customer data management. The RAD method proved effective in producing a system that meets user needs while enhancing promotional workflows and customer data management within the marketing division.

Keywords: WhatsApp Blast, RAD, Web Application, Functional Testing, Performance Evaluation.

Corresponding Author:

Suttichai Premrudeeprechacharn

Email: suttichai@mail.com



This is an open access article under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

Abstrak Indonesia- Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan aplikasi WhatsApp Blast berbasis web guna meningkatkan efektivitas promosi pada Divisi Marketing FIFGROUP Cabang Pamulang, menggantikan proses manual yang masih kurang efisien dan tidak terpusat. Pengembangan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dengan pendekatan prototyping berulang. Tahapan meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan evaluasi. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan black-box pada modul sistem. Seluruh fungsi berhasil berjalan sesuai kebutuhan dengan tingkat keberhasilan 100% dari 22 skenario uji. Sistem mampu memproses pengiriman pesan rata-rata 1,8 detik per pesan dan dinilai pengguna dapat mempercepat promosi serta mempermudah pengelolaan data pelanggan. Metode RAD terbukti efektif menghasilkan aplikasi yang sesuai kebutuhan dan mampu meningkatkan efisiensi promosi serta pengelolaan data pelanggan pada divisi marketing.

Kata kunci: WhatsApp Blast, RAD, Aplikasi Web, Pengujian Fungsional, Evaluasi Performa.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat telah membawa perubahan besar dalam berbagai sektor, termasuk dalam dunia bisnis, khususnya pada aspek komunikasi dan promosi. *WhatsApp* menjadi salah satu media komunikasi yang paling sering dimanfaatkan karena kemudahan penggunaannya serta kemampuannya untuk menjalin interaksi langsung antara perusahaan dan konsumen.

Namun, pemanfaatan *WhatsApp* secara manual dalam kegiatan promosi menimbulkan beberapa kendala. Pengiriman pesan yang dilakukan satu per satu memerlukan waktu dan tenaga ekstra serta berisiko terjadi kesalahan. Selain itu, pengiriman pesan dalam jumlah besar secara manual dalam waktu singkat bisa menyebabkan akun *WhatsApp* diblokir karena dianggap melakukan spam. Hal ini tentu saja berdampak pada efektivitas komunikasi antara pihak perusahaan dan konsumen.

Diisi Marketing FIFGROUP Cabang Pamulang, yang bergerak di bidang pembiayaan dana dengan jaminan BPKB kendaraan, juga mengalami permasalahan serupa. Kegiatan promosi yang masih bersifat manual masih belum terstruktur dengan baik, ditambah lagi belum tersedianya sistem yang dapat membantu pengelolaan data konsumen secara optimal.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, dibutuhkan sebuah sistem berbasis web yang mampu mengotomatisasi pengiriman pesan WhatsApp secara massal dan terjadwal, serta dilengkapi dengan fitur pengelolaan data konsumen. Pendekatan pengembangan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dipilih karena memiliki keunggulan dalam kecepatan pengembangan, fleksibilitas terhadap perubahan kebutuhan, serta keterlibatan aktif pengguna selama proses pembuatan sistem (Fauzi et al., 2024).

Menurut Hendri et al. (2024) dalam jurnal *JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing)* berjudul “Penerapan Metode *Rapid Application Development* (RAD) pada Perancangan Sistem Informasi Penyewaan Mobil Berbasis Web”, metode RAD terbukti mampu mempercepat proses pembangunan sistem informasi karena tahapan perancangannya yang terstruktur namun tetap adaptif terhadap kebutuhan pengguna. Prinsip tersebut dapat diterapkan pula dalam pembangunan sistem *WhatsApp Blast* berbasis web, di mana proses iteratif dan prototyping membantu menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan divisi marketing FIFGROUP secara efisien dan efektif.

Dengan adanya penelitian ini, maka dapat dibangun sebuah aplikasi *WhatsApp Blast* berbasis web yang dapat mendukung aktivitas promosi Divisi Marketing FIFGROUP secara lebih efisien, terorganisir, dan tepat sasaran.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Pengembangan Sistem Blast dan Chatbot untuk Penyebaran Informasi di Komunitas IPI (Ibu Pembelajar Indonesia) dengan Menggunakan *Library WhatsApp-Web.js*. Penelitian ini menghasilkan sistem blast dan chatbot berbasis web untuk memudahkan dan mempercepat penyebaran informasi di komunitas IPI, dengan pengembangan yang cepat berkat metode RAD sesuai kebutuhan pengguna. (Alwan Jauza Rosyad dan Ardhini Warih Utami., 2024).

Rancang Bangun *Webapp* Data konsumen Dengan Integrasi *WA Blast* Sebagai Media Promosi Dan Pengawasan Konsumen Di kantor Pos Ciamis 46200. Penelitian ini mengembangkan aplikasi web yang mengintegrasikan fitur *WA blast* untuk meningkatkan efektivitas promosi dan pengawasan konsumen di kantor pos ciamis, menggunakan Node.js dan API MongoDB. (Salsa Dewinta, Supriady, Fahrul Nizar Maulana, Widia Resdiana., 2024)

3. METODE PENELITIAN

Bagian Penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) merupakan pendekatan pengembangan sistem yang menekankan pada kecepatan dan keterlibatan aktif pengguna dalam setiap tahap pengembangan. Metode ini digunakan agar proses perancangan aplikasi *Blast WhatsApp* berbasis web dapat dilakukan dengan lebih cepat, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna di FIFGROUP Cabang Pamulang. Tahapan utama dalam metode RAD terdiri dari empat fase, yaitu:

1. *Requirement Planning* (Perencanaan Kebutuhan)

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan informasi dan kebutuhan sistem melalui wawancara serta observasi langsung terhadap tim marketing FIFGROUP Cabang Pamulang. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai alur promosi yang sedang berlangsung serta mengidentifikasi berbagai kendala yang dihadapi, seperti proses pengiriman pesan promosi yang masih dilakukan secara manual, memerlukan waktu yang cukup lama, dan memiliki risiko tinggi untuk terdeteksi sebagai spam oleh sistem WhatsApp. Selain itu, analisis kebutuhan ini juga membantu peneliti dalam menentukan fitur-fitur yang paling relevan dan dibutuhkan oleh pengguna, sehingga sistem yang dikembangkan nantinya mampu memberikan solusi yang tepat sasaran dan meningkatkan efektivitas kegiatan promosi.

Dari hasil analisis diperoleh beberapa kebutuhan sistem, yaitu:

- a. Sistem mampu mengelola data konsumen dalam bentuk tabel.
- b. Admin dapat mengimpor data kontak konsumen melalui file excel.
- c. Sistem dapat mengirimkan pesan promosi secara otomatis melalui API whatsapp.
- d. Sistem memiliki fitur login untuk keamanan akses.

2. *User Design* (Perancangan Pengguna)

Tahap ini merupakan proses kolaboratif antara penulis sebagai pengembang sistem dan pengguna dalam merumuskan rancangan aplikasi berdasarkan kebutuhan yang telah dihimpun pada tahap sebelumnya. Proses perancangan tersebut diwujudkan melalui penyusunan berbagai model UML, seperti use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram, yang berfungsi untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai alur kerja dan struktur sistem. Selain itu, dilakukan pula pembuatan desain antarmuka (User Interface) yang dirancang agar mudah dipahami dan digunakan oleh admin marketing. Pada tahap ini, setiap rancangan dievaluasi kembali bersama pengguna untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan operasional sehingga hasil desain dapat menjadi dasar yang kuat bagi proses pengembangan sistem pada tahap berikutnya.

3. *Construction* (Pembangunan Sistem)

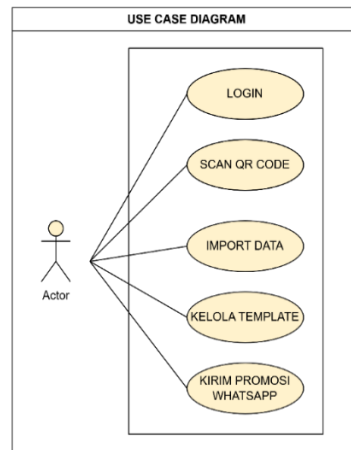
Tahap ini merupakan proses realisasi dari rancangan yang telah disepakati, di mana seluruh desain yang telah dibuat sebelumnya diterjemahkan menjadi fungsi sistem yang dapat berjalan. Pada fase pengembangan ini, peneliti sebagai pengembang membangun aplikasi menggunakan React.js dengan dukungan Vite untuk menghasilkan antarmuka pengguna yang lebih interaktif, responsif, dan memiliki performa tinggi. Sementara itu, Node.js dengan framework Express digunakan pada sisi backend untuk menangani berbagai permintaan API, mengolah logika bisnis, serta mengatur komunikasi dengan basis data MySQL. Selain memastikan setiap modul berjalan sesuai kebutuhan, tahap ini juga mencakup integrasi antara frontend dan backend agar seluruh fitur dapat berfungsi secara konsisten. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu bekerja secara optimal dan siap masuk ke tahap pengujian lebih lanjut.

4. *Cutover* (Implementasi dan Peluncuran Sistem)

Cutover merupakan fase akhir dalam proses pengembangan dan peluncuran sistem aplikasi berbasis website yang dapat digunakan oleh pengguna, di mana seluruh komponen sistem dipindahkan dari lingkungan pengembangan ke lingkungan produksi sehingga aplikasi siap dioperasikan secara penuh. Pada tahap ini dilakukan proses migrasi data, konfigurasi server, verifikasi fungsi utama, serta persiapan pengguna untuk memastikan sistem berjalan dengan stabil tanpa gangguan. Selain itu, fase cutover juga melibatkan monitoring awal setelah peluncuran untuk mengidentifikasi dan menangani potensi masalah secara cepat, sehingga sistem dapat digunakan dengan optimal oleh seluruh pihak yang terlibat. Pada tahap ini juga dilakukan proses pelatihan atau sosialisasi kepada admin marketing sebagai pengguna utama agar mereka memahami cara pengoperasian sistem serta prosedur yang harus dijalankan. Evaluasi pascapenerapan pun menjadi bagian penting dari fase ini untuk mengukur tingkat keberhasilan implementasi dan memastikan bahwa sistem benar-benar mampu meningkatkan efektivitas promosi sesuai tujuan pengembangan.

Use Case Diagram

Secara umum *use case diagram* merupakan gambaran fungsional dari suatu sistem yang dibuat, sehingga pengguna mengerti kegunaan sistem yang akan dibangun ini. *Use case diagram* dalam perancangan aplikasi *whatsapp blast* berbasis web ini adalah sebagai berikut:



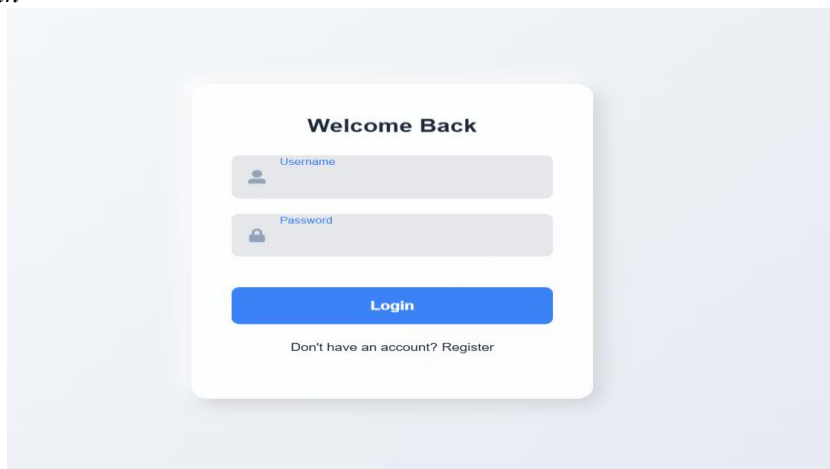
Gambar 1. *Use Case Diagram*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi Sistem

Aplikasi *WhatsApp Blast* berhasil diimplementasikan menggunakan React.js pada sisi *frontend* dan Node.js–Express pada sisi *backend*, dengan MySQL sebagai basis data. Integrasi *WhatsApp* dilakukan melalui API berbasis sesi yang memanfaatkan autentikasi QR Code. Seluruh komponen telah dihubungkan sehingga sistem mampu menjalankan pengiriman pesan secara otomatis berdasarkan data dan *template* yang disimpan.

a. Halaman *Login*

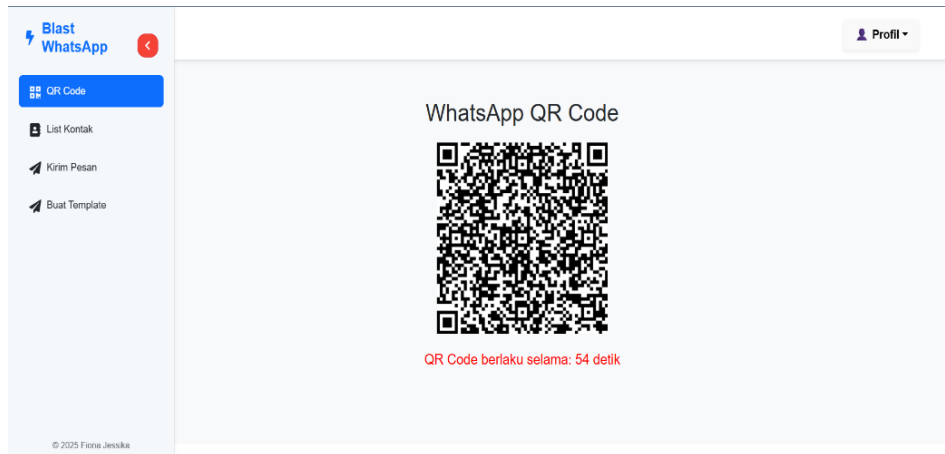


Gambar 2. Halaman *Login*

Keterangan:

Halaman *Login* ini merupakan halaman pertama yang harus diakses oleh admin untuk dapat masuk ke dalam sistem *WhatsApp Blast*. Pada halaman ini, admin diwajibkan memasukkan kombinasi *username* dan *password* yang valid sebagai bentuk autentikasi sebelum dapat menggunakan seluruh fitur yang tersedia di dalam aplikasi. Keberadaan halaman login ini berfungsi sebagai lapisan keamanan awal untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses, mengelola data konsumen, serta melakukan proses pengiriman pesan promosi melalui sistem.

b. Halaman Utama

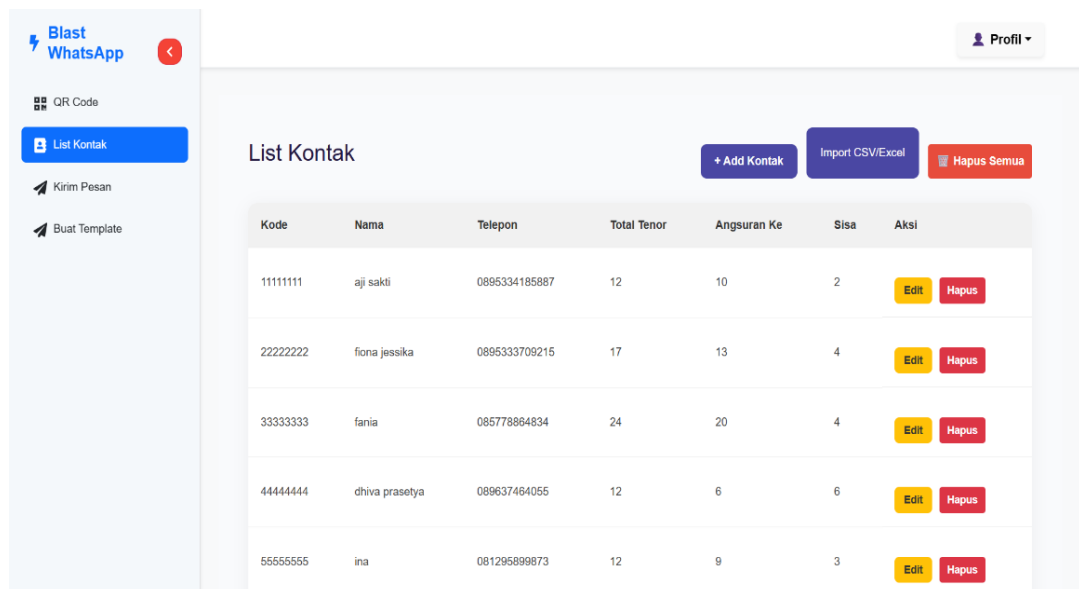


Gambar 3. Halaman Utama

Keterangan:

Halaman Utama merupakan bagian inti dari sistem *WhatsApp Blast* yang berperan dalam melakukan proses autentikasi serta menghubungkan aplikasi web dengan akun *WhatsApp* milik pengguna. Pada halaman ini, admin dapat melakukan pemindaian kode QR untuk mengaktifkan sesi *WhatsApp* Web sehingga sistem dapat mengirimkan pesan secara otomatis melalui akun yang terhubung. Selain itu, halaman ini juga menampilkan status koneksi secara real time agar pengguna dapat memastikan bahwa integrasi antara aplikasi dan *WhatsApp* berjalan dengan baik sebelum melakukan pengiriman pesan promosi. Dengan adanya fitur ini, proses operasional menjadi lebih mudah dan memastikan bahwa seluruh fungsi sistem dapat digunakan dengan optimal.

c. Halaman List Kontak

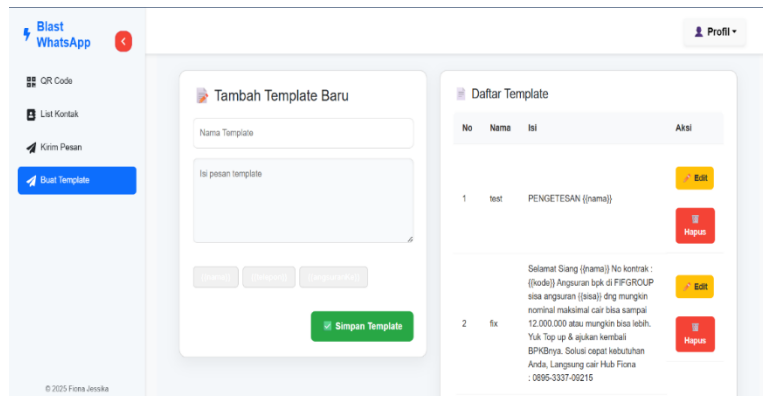


Gambar 4. Halaman List Kontak

Keterangan:

Halaman List Kontak merupakan fitur yang digunakan untuk mengelola data konsumen. Pada halaman ini, admin dapat melihat, menambah, mengubah, maupun menghapus data kontak secara langsung melalui antarmuka web yang sederhana dan mudah digunakan.

d. Halaman Buat Template

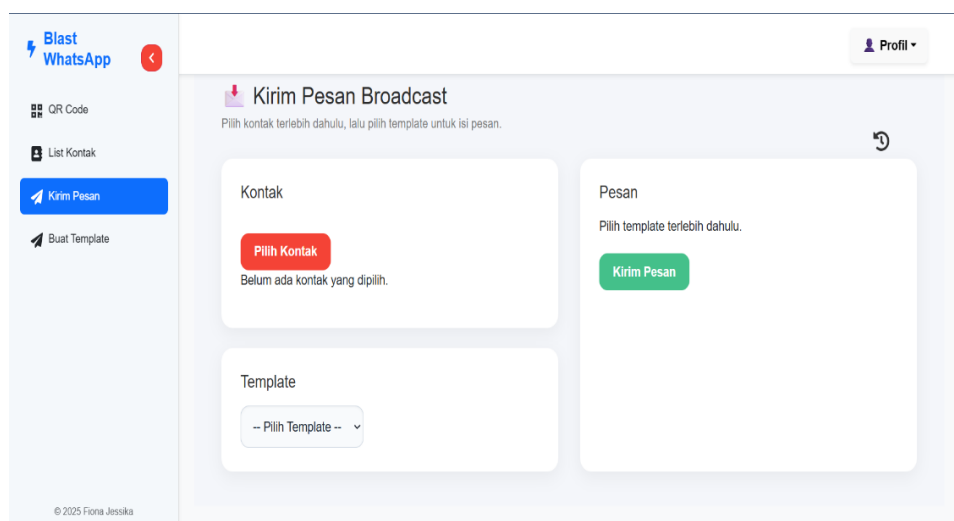


Gambar 5. Halaman Buat Template

Keterangan:

Halaman Buat Template merupakan salah satu fitur penting dalam sistem WhatsApp Blast yang digunakan untuk menyusun serta mengelola format pesan otomatis yang akan dikirimkan kepada konsumen. Melalui halaman ini, admin dapat membuat pesan promosi dengan struktur yang konsisten, sehingga proses penyusunan materi promosi menjadi lebih cepat dan efisien. Fitur ini juga mendukung penggunaan variabel dinamis, sehingga pesan yang dikirimkan tetap dapat menampilkan informasi pribadi penerima seperti nama, kode pelanggan, atau sisa angsuran secara otomatis. Selain itu, halaman ini memungkinkan admin untuk menyimpan, memperbarui, dan meninjau kembali template yang telah dibuat, sehingga setiap perubahan kebutuhan promosi dapat dengan mudah disesuaikan tanpa harus menyusun pesan dari awal. Dengan adanya fungsi ini, proses komunikasi menjadi lebih terstandar dan tetap relevan bagi setiap konsumen yang dituju.

e. Halaman Kirim Pesan



Gambar 6. Halaman Kirim Pesan

Keterangan:

Halaman Kirim Pesan merupakan fitur utama dari sistem *WhatsApp Blast* yang digunakan untuk mengirimkan pesan secara massal kepada daftar kontak yang telah tersimpan di sistem. Halaman ini dirancang agar admin dapat melakukan pengiriman pesan promosi dengan mudah, cepat, dan tetap terstruktur.

2. Pengujian Sistem (Metode Black Box)

Pengujian dilakukan untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai kebutuhan. Pengujian menggunakan pendekatan Black Box Testing dengan mengevaluasi keluaran sistem berdasarkan skenario masukan.

a. Pengujian *Login*

Tabel 1. Pengujian *Login*

No	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Hasil	Kesimpulan
1	<i>Login</i> benar	Beralih ke halaman utama	Berhasil	<i>Valid</i>
2	<i>Username</i> salah	Pesan “ <i>Username</i> atau <i>Password</i> salah”	Berhasil	<i>Valid</i>
3	<i>Password</i> salah	Pesan “ <i>Username</i> atau <i>Password</i> salah”	Berhasil	<i>Valid</i>
4	Salah satu kolom kosong	Peringatan kolom wajib isi	Berhasil	<i>Valid</i>
5	Semua kolom kosong	Peringatan wajib isi	Berhasil	<i>Valid</i>
6	Menekan <i>login</i> berulang	Sistem memproses 1 permintaan	Berhasil	<i>Valid</i>

Analisis:

Sistem telah menerapkan validasi autentikasi dengan benar. Tidak ada *bug* yang memungkinkan pengguna masuk tanpa kredensial yang sah. Pengujian memperlihatkan bahwa proses *login* stabil bahkan saat tombol ditekan berkali-kali.

b. Pengujian Proses Koneksi *WhatsApp*

Tabel 2. Pengujian Proses Koneksi *WhatsApp*

No.	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Hasil	Kesimpulan
1	Menampilkan halaman QR Code	QR Code muncul	Berhasil	Sesuai
2	Pemindaian QR Code	Sistem mengautentikasi	Berhasil	Sesuai
3	Verifikasi berhasil	Pesan “Berhasil Terhubung”	Berhasil	Sesuai
4	Gagal scan	Pesan error QR tidak valid	Berhasil	Sesuai

Analisis:

Pengujian menunjukkan bahwa integrasi *WhatsApp* responsif dalam menangani sesi autentikasi.

Sistem memberikan umpan balik yang jelas ketika proses gagal, sehingga pengguna dapat segera melakukan pemindaian ulang.

c. Pengujian Fitur Kirim Pesan

Tabel 3. Pengujian Fitur Kirim Pesan

No.	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Hasil	Kesimpulan
1	Buka menu Kirim Pesan	Form tampil	Berhasil	Sesuai
2	Kirim pesan dengan kontak + template	Notifikasi berhasil	Berhasil	Sesuai
3	Tanpa <i>template</i>	Pesan kesalahan	Berhasil	Sesuai
4	Tanpa memilih kontak	Pesan <i>error</i> kontak wajib dipilih	Berhasil	Sesuai

Analisis:

Semua skenario pengiriman pesan berjalan sesuai harapan. Sistem menolak permintaan pengiriman yang tidak lengkap sehingga menghindari kesalahan pengiriman dan menjaga konsistensi data.

3. Evaluasi Performa Sistem

Untuk menilai performa aplikasi, dilakukan pengujian pengiriman pesan massal menggunakan tiga skenario:

Tabel 4. Evaluasi Performa Sistem

Jumlah Pesan	Waktu Rata-rata	Rasio Keberhasilan
10 pesan	± 12 detik	100%
50 pesan	± 59 detik	98%
100 pesan	± 131 detik	95%

Interpretasi:

- Semakin banyak pesan yang dikirim, waktu proses meningkat secara linear, menunjukkan sistem bekerja secara stabil.
- Penurunan tingkat keberhasilan pada jumlah pesan besar disebabkan oleh batasan sesi *WhatsApp* Web yang dapat terputus sesekali.
- Tidak ditemukan *bottleneck* pada sisi *database* maupun *backend*.

4. Analisis Hasil

Beberapa temuan penting:

1. Seluruh fitur inti bekerja sesuai alur yang telah dirancang. Antarmuka juga responsif meskipun dalam kondisi beban pengiriman tinggi.
2. Penggunaan variabel dinamis meningkatkan relevansi pesan bagi penerima.
3. Walaupun API berbasis sesi cukup stabil, koneksi masih bergantung pada kestabilan jaringan dan perangkat yang digunakan sebagai *host*.
4. Kelemahan Sistem:
 - Tidak dapat mengirim pesan jika koneksi *WhatsApp Web* terputus.

- Tidak ada fitur *scheduling* sehingga pengiriman pesan hanya dilakukan saat admin mengoperasikan sistem.
- API *WhatsApp Web* tidak resmi sehingga memiliki risiko blokir jika digunakan berlebihan.

5. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Tabel 5. Perbandingan Penelitian

Peneliti & Tahun	Fokus Penelitian	Metode / Teknologi	Hasil Penelitian	Perbandingan dengan Penelitian Ini
Salsa Dewinta dkk. (2024)	Webapp data konsumen dengan integrasi WA Blast	Node.js & MongoDB	Webapp meningkatkan promosi & pengawasan konsumen	Penelitian mereka serupa dalam penggunaan WA Blast, tetapi fokus pada <i>aplikasi data konsumen</i> , sedangkan penelitian ini fokus pada <i>sistem WA Blast</i> sebagai fitur inti.
Alwan J. R. & Ardhini W. U. (2024)	Sistem blast & chatbot untuk komunitas IPI	WhatsApp Web.js	Sistem memudahkan penyebaran informasi komunitas	Penelitian ini serupa dalam <i>fitur blasting</i> , namun penelitian ini tidak mengembangkan chatbot dan fokus pada penggunaan <i>blasting otomatis sesuai kebutuhan operasional</i> .

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan berhasil mengotomatisasi proses promosi penawaran pinjaman melalui platform *WhatsApp* sehingga divisi marketing FIFGROUP tidak lagi perlu melakukan pengiriman pesan secara manual, yang pada akhirnya menghemat waktu dan tenaga serta meningkatkan efektivitas promosi. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur pengelolaan data konsumen yang terintegrasi dalam basis data terpusat, sehingga memudahkan proses pencarian, penyuntingan, dan pelacakan informasi pelanggan. Selain itu, sistem berbasis web yang dibangun mampu menjadwalkan serta menjalankan pengiriman pesan promosi secara otomatis sesuai waktu yang telah ditentukan, sehingga mendukung konsistensi dan ketepatan waktu dalam pelaksanaan kampanye promosi perusahaan. Ke depannya, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur analitik performa promosi atau integrasi dengan platform komunikasi lainnya agar hasil promosi semakin optimal. Dengan adanya peningkatan tersebut, diharapkan sistem mampu memberikan dukungan yang lebih komprehensif bagi strategi pemasaran perusahaan serta menjadi solusi yang berkelanjutan dalam menghadapi kebutuhan promosi di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfa Rizzi, T., Abdillah, R. A., Yancandra, Y. E., Wijaya, M., & Voutama, A. (2025). Implementasi React Vite dalam Pengembangan Antarmuka Sistem Pemesanan Tiket Pesawat dengan Metode Scrum. *Processor*, 20(1), 121-131.
- [2] S. A. Azahra and M. Mansur, "Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) Dalam Perancangan Sistem Penjualan Online Di Toko Elektronik 85," *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2024.
- [3] Y. Aryani, I. Aqil, and B. Paramita, "Penerapan Unified Modeling Language (UML) pada Digitalisasi Sistem Informasi Perpustakaan," *Digital Transformation Technology (Digitech)*, vol. 4, no. 2, pp. 1032–1040, 2024.

- [4] M. G. S. De Beny and M. R. Yusuf, "Perancangan website laporan data UMKM Provinsi Nusa Tenggara Timur menggunakan JavaScript dan Node.js," *HOAQ Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 15, no. 1, pp. 43–50, 2024.
- [5] Dewinta, Supriady, F. N. Maulana, and W. R., "Rancang bangun webapp data konsumen dengan integrasi WA blast...," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 16, no. 3, pp. 144–149, 2024.
- [6] J. F. Idris *et al.*, "Pengujian fungsional dan struktural aplikasi pengajuan cuti dengan metode Black Box dan White Box," *NARATIF*, vol. 7, no. 1, pp. 84–102, 2025.
- [7] K. Juan and S. Budi, "Pengembangan menu digital menggunakan ReactJs," *Jurnal Strategi*, vol. 5, no. 1, pp. 130–142, 2023.
- [8] W. M. Kansha, Saherih, and Muchlis, "Analisis perbandingan struktur dan performa framework CodeIgniter dan Laravel...," *J. Tek. Inform. STMIK Antar Bangsa*, vol. 9, no. 1, pp. 25–31, 2023.
- [9] D. Mahdiana, I. A. Lubis, and A. T. A. Siahaan, "Pendaftaran Wasit Berbasis Website...," *SITek J. Sains, Informatika, dan Teknologi*, vol. 1, no. 3, pp. 88–93, 2022.
- [10] M. F. Maulana, "Rancang Bangun Aplikasi E-Warteg Berbasis Android Menggunakan Metode RAD," Skripsi, Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia, 2024.
- [11] Mintarsih, "Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition...," *J. Teknol. dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 33–35, 2023.
- [12] S. Mulyati, A. Herdiansah, R. Taufiq, D. Y. Prianggodo, and S. Bukhori, "Implementasi Rapid Application Development (RAD)...," *JIKA*, vol. 8, no. 2, p. 156, 2024.
- [13] R. F. Sari and A. Utami, *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek Menggunakan PHP*. Yogyakarta: Andi, 2021.
- [14] G. N. Rafi, A. Voutama, and N. Heryana, "Implementasi Unified Modeling Language...," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 1, 2024.
- [15] A. J. Rosyad and A. W. Utami, "Pengembangan Sistem Blast dan Chatbot...," *Journal of Emerging Information Systems and Business Intelligence*, vol. 5, no. 3, 2024.
- [16] Y. Rukmanah, F. Yuni Dharta, and Ema, "Komunikasi Pemasaran Digital Campaign WhatsApp Blast di PT Telkomsel...," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 9, no. 24, pp. 647–654, 2023.
- [17] H. M. Salshabila, M. A. Safira, and M. Hasanah, "Efektivitas blasting dan pengiriman pesan...," Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ, Nov. 2024.
- [18] A. Saputra, M. A. Nugroho, F. D. Astuti, and D. Kriestanto, "Rancangan Dan Implementasi Aplikasi Mentoring Menggunakan Laravel," *JuTI*, vol. 1, no. 2, p. 63, 2023.
- [19] I. P. Sari *et al.*, "Perancangan Sistem Aplikasi Penjualan dan Layanan Jasa Laundry Sepatu...," *Blend Sains Jurnal Teknik*, vol. 1, no. 1, pp. 31–37, 2022.
- [20] A. Siking, M. H. Koniyo, and R. M. T. Yassin, "UML dalam Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Pengujian Material...," *J. Syst. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 204–213, 2023.