Optimalisasi Layanan Permintaan Sampel Melalui Program Crm (Customer Relationship Management) Pada Pt. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (Mics)

Bakti Nendra Khurrohim*[1], Zainur Romadhon[2]

[1, 2] Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus, Indonesia
*e-mail: 202353107@std.umk.ac.id

Abstrak

Pengelolaan permintaan sampel etiket packaging merupakan salah satu proses penting dalam mendukung kualitas pelayanan dan hubungan pelanggan di PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS). Proses ini melibatkan koordinasi antara bagian Customer Service (CS), Research and Development (R&D), dan Quality Control (QC), mulai dari pencatatan permintaan, pengerjaan sampel, pemeriksaan kualitas, hingga dokumentasi revisi dan umpan balik pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu mengintegrasikan informasi dan mempermudah pemantauan setiap tahapan permintaan sampel. Kegiatan ini bertujuan merancang Sistem Informasi Customer Relationship Management (CRM) berbasis web untuk mengoptimalkan pengelolaan permintaan sampel etiket packaging. Metode yang digunakan meliputi observasi, wawancara, studi pustaka, serta pengembangan sistem menggunakan model Waterfall yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem dirancang dengan fitur pengelolaan data pelanggan, pencatatan permintaan sampel, pemantauan progres, dokumentasi hasil QC, pengelolaan revisi, pencatatan pengiriman, dan umpan balik pelanggan. Hasil yang diharapkan adalah tersedianya sistem terintegrasi yang mendukung koordinasi antarbagian, meningkatkan keterlacakan informasi, dan mempermudah evaluasi pelayanan pelanggan. Penerapan CRM diharapkan menjadi langkah strategis dalam mewujudkan pengelolaan permintaan sampel yang lebih terstruktur dan efektif.

Kata kunci: *Customer Relationship Management, CRM, permintaan sampel, etiket packaging, sistem informasi berbasis web.*

Abstract

The management of packaging label sample requests is an important process in supporting service quality and maintaining customer relationships at PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS). This process involves coordination among the Customer Service (CS), Research and Development (R&D), and Quality Control (QC) departments, ranging from request recording and sample production to quality inspection and documentation of revisions and customer feedback. Therefore, a system is needed to integrate information and facilitate the monitoring of each stage of the sample request process. This project aims to design a web-based Customer Relationship Management (CRM) Information System to optimize the management of packaging label sample requests. The methods used include observation, interviews, literature review, and system development using the Waterfall model, which consists of requirements analysis, design, implementation, testing, and maintenance. The proposed system includes features for managing customer data, recording sample requests, monitoring progress, documenting QC results, managing revisions, recording deliveries, and collecting customer feedback. The expected outcome is an integrated system that supports interdepartmental coordination, improves information traceability, and facilitates the evaluation of customer service. The implementation of CRM is expected to serve as a strategic step toward more structured and effective sample request management.

Keywords: *Customer Relationship Management, CRM, sample requests, packaging labels, web-based information system.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan perubahan yang signifikan terhadap berbagai aktivitas operasional perusahaan, khususnya dalam pengelolaan informasi, pengolahan data, dan peningkatan kualitas pelayanan kepada pelanggan. Pemanfaatan teknologi informasi tidak hanya berperan sebagai sarana pendukung kegiatan administrasi, tetapi juga menjadi bagian penting dalam strategi perusahaan untuk meningkatkan efektivitas proses bisnis

dan mempertahankan hubungan kerja sama dengan pelanggan. Dalam lingkungan industri yang memiliki tingkat persaingan tinggi, perusahaan dituntut untuk mampu memberikan pelayanan yang cepat, tepat, terstruktur, dan sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Kondisi tersebut menjadikan pengelolaan hubungan pelanggan sebagai salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan dalam mendukung keberlangsungan aktivitas bisnis perusahaan.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk mendukung pengelolaan hubungan pelanggan adalah *Customer Relationship Management* (CRM). CRM merupakan pendekatan strategis yang mengintegrasikan proses bisnis, informasi pelanggan, teknologi, dan aktivitas pelayanan untuk membangun serta mempertahankan hubungan jangka panjang antara perusahaan dan pelanggan. Penerapan CRM tidak hanya berorientasi pada kegiatan pemasaran dan penjualan, tetapi juga mencakup pengelolaan informasi, koordinasi pelayanan, pemantauan interaksi, serta evaluasi terhadap kebutuhan pelanggan. Payne dan Frow (2005) menjelaskan bahwa CRM perlu dipandang sebagai kerangka strategis yang melibatkan proses lintas fungsi dalam organisasi, meliputi pengembangan strategi, penciptaan nilai, integrasi berbagai saluran komunikasi, pengelolaan informasi, dan penilaian kinerja. Perspektif tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan CRM tidak hanya ditentukan oleh penggunaan perangkat lunak, tetapi juga oleh kemampuan perusahaan dalam mengintegrasikan informasi dan aktivitas pelayanan ke dalam proses bisnis yang terkoordinasi.

Dalam perkembangannya, CRM mengalami perluasan penerapan seiring dengan meningkatnya pemanfaatan teknologi digital dalam kegiatan operasional perusahaan. Pengelolaan hubungan pelanggan yang sebelumnya dilakukan melalui pencatatan manual atau media penyimpanan yang terpisah mulai diarahkan pada penggunaan sistem informasi terintegrasi. Sistem CRM memungkinkan perusahaan menyimpan informasi pelanggan secara terpusat, mencatat riwayat interaksi, mengelola aktivitas pelayanan, serta memperoleh informasi yang diperlukan dalam proses pengambilan keputusan. Meena dan Sahu (2021), melalui kajian literatur mengenai perkembangan penelitian CRM selama periode 2000–2020, menunjukkan bahwa CRM merupakan bidang kajian yang memiliki berbagai fokus penelitian, termasuk pengelolaan hubungan pelanggan dan penerapan *electronic Customer Relationship Management* (E-CRM). Hal tersebut memperlihatkan bahwa pemanfaatan teknologi digital menjadi salah satu aspek penting dalam perkembangan pengelolaan hubungan pelanggan.

Penerapan CRM berbasis web menjadi salah satu alternatif dalam mendukung pengelolaan informasi pelanggan karena memungkinkan pengguna mengakses informasi melalui jaringan sesuai dengan hak akses yang diberikan. Sistem berbasis web juga dapat menyediakan penyimpanan data yang terpusat sehingga informasi pelanggan dan aktivitas pelayanan dapat dikelola melalui satu platform. Dengan adanya integrasi tersebut, perusahaan dapat mengurangi ketergantungan terhadap pencatatan yang tersebar pada berbagai media serta mempermudah proses pencarian dan pembaruan informasi. Aini Sachira et al. (2024) membahas implementasi CRM dalam sistem informasi manajemen berbasis web pada Toko Raja Aluminium, yang menunjukkan relevansi pemanfaatan sistem berbasis web untuk mendukung pengelolaan informasi pelanggan. Sejalan dengan hal tersebut, Anggara et al. (2022) mengkaji penerapan CRM dalam sistem informasi penjualan kosmetik berbasis web sebagai bentuk pemanfaatan teknologi informasi dalam mendukung pengelolaan pelanggan dan aktivitas penjualan. Kedua penelitian tersebut memberikan gambaran bahwa sistem CRM berbasis web dapat dikembangkan dengan menyesuaikan kebutuhan proses bisnis organisasi.

Pengelolaan hubungan pelanggan melalui CRM juga berkaitan dengan kemampuan perusahaan dalam memahami kebutuhan pelanggan berdasarkan informasi yang tersedia. Informasi pelanggan yang tersimpan secara sistematis dapat digunakan sebagai dasar dalam memberikan pelayanan yang lebih terarah. Riwayat permintaan, informasi produk, komunikasi, serta aktivitas pelayanan dapat menjadi sumber informasi bagi perusahaan ketika pelanggan mengajukan kebutuhan baru atau melakukan tindak lanjut terhadap permintaan sebelumnya. Rahayu et al. (2022) membahas analisis implementasi CRM pada Safira Bakery, sedangkan Sihombing et al. (2023) mengkaji penerapan CRM berbasis web pada Toko Premium Kids. Kedua penelitian tersebut relevan dengan pembahasan mengenai pemanfaatan CRM dalam kegiatan usaha yang membutuhkan pengelolaan informasi pelanggan secara terstruktur. Dengan demikian,

penerapan CRM dapat disesuaikan dengan karakteristik organisasi dan jenis pelayanan yang diberikan kepada pelanggan.

Selain mendukung pengelolaan data pelanggan, CRM juga memiliki keterkaitan dengan upaya peningkatan kualitas pelayanan dan pemeliharaan hubungan pelanggan. Ketersediaan informasi yang lengkap dapat membantu perusahaan dalam memahami riwayat kebutuhan pelanggan sehingga tindak lanjut pelayanan dapat dilakukan berdasarkan informasi yang telah terdokumentasi. Putri et al. (2025) membahas penerapan CRM berbasis web dalam kaitannya dengan loyalitas pelanggan. Sementara itu, Dila et al. (2026) mengangkat penerapan *web-based CRM* pada Mr. Syafii Bakery yang berkaitan dengan peningkatan pelayanan dan retensi pelanggan. Sabrina et al. (2026) juga membahas pengembangan sistem E-CRM berbasis web untuk pengelolaan pelanggan. Penelitian-penelitian tersebut memperlihatkan bahwa penerapan CRM dapat diarahkan untuk mendukung pengelolaan hubungan pelanggan melalui pemanfaatan informasi yang tersimpan dalam sistem. Dalam konteks perusahaan industri, prinsip tersebut dapat diterapkan pada pengelolaan pelayanan yang tidak hanya berkaitan dengan transaksi penjualan, tetapi juga proses permintaan, pengerjaan, pemeriksaan, dan tindak lanjut produk.

Pengembangan CRM perlu mempertimbangkan karakteristik proses bisnis dan kebutuhan pengguna agar sistem yang dihasilkan dapat memberikan manfaat secara operasional. Setiap perusahaan memiliki alur pelayanan, jenis informasi, dan pembagian tanggung jawab yang berbeda. Oleh karena itu, sistem CRM tidak dapat dikembangkan hanya dengan meniru fitur dari organisasi lain tanpa melakukan identifikasi terhadap kebutuhan proses bisnis yang akan didukung. Fadilah et al. (2025) mengembangkan sistem CRM berbasis web dengan pendekatan *dynamic workflow* untuk mendukung peningkatan proses penjualan. Pembahasan tersebut relevan dengan kebutuhan organisasi yang mempunyai alur kerja bertahap dan melibatkan beberapa bagian. Selain itu, Pangestu dan Mardiani (2022) membahas sistem informasi rekomendasi produk dengan pendekatan CRM, yang memperlihatkan pemanfaatan informasi pelanggan sebagai salah satu dasar dalam memberikan pelayanan berdasarkan kebutuhan pelanggan. Hasibuan et al. (2026) juga mengkaji implementasi E-CRM berbasis web untuk pengelolaan hubungan pelanggan pada Toko Adha Busana. Berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengembangan CRM perlu diarahkan berdasarkan kebutuhan informasi dan aktivitas pelayanan yang berlangsung dalam organisasi.

Dalam penerapannya, pengelolaan hubungan pelanggan pada perusahaan industri mempunyai karakteristik yang berbeda dengan pengelolaan pelanggan pada kegiatan perdagangan atau penjualan ritel. Perusahaan industri tidak hanya berhadapan dengan aktivitas transaksi, tetapi juga perlu mengelola spesifikasi produk, proses pengerjaan, pemeriksaan kualitas, dokumentasi perubahan, serta koordinasi antarbagian. Oleh sebab itu, informasi pelanggan harus dapat dihubungkan dengan aktivitas operasional yang berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan pelanggan. Pengelolaan informasi yang tidak terintegrasi berpotensi menimbulkan kesulitan dalam memperoleh data, menelusuri riwayat permintaan, dan mengetahui perkembangan aktivitas pelayanan. Dalam kondisi tersebut, CRM dapat dikembangkan sebagai sistem informasi yang menghubungkan data pelanggan dengan proses pelayanan yang berlangsung di lingkungan perusahaan.

PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS) merupakan perusahaan industri yang dalam kegiatan operasionalnya memiliki proses pelayanan permintaan sampel etiket *packaging* dari pelanggan. Permintaan sampel merupakan salah satu tahapan penting karena digunakan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan sebelum produk memasuki tahapan produksi lebih lanjut. Dalam proses tersebut, pelanggan dapat menyampaikan kebutuhan sampel berdasarkan spesifikasi produk tertentu, seperti nama produk, jumlah permintaan, jenis material, ukuran atau dimensi, serta informasi desain yang diperlukan. Informasi tersebut menjadi dasar bagi bagian terkait untuk melaksanakan proses pengerjaan sampel sesuai dengan kebutuhan yang telah disampaikan oleh pelanggan. Oleh karena itu, pengelolaan permintaan sampel membutuhkan pencatatan informasi yang lengkap agar setiap kebutuhan pelanggan dapat diteruskan dan ditindaklanjuti secara tepat.

Proses pengelolaan permintaan sampel di PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS) melibatkan beberapa bagian yang memiliki tanggung jawab berbeda, yaitu *Customer Service* (CS),

Research and Development (R&D), dan *Quality Control* (QC). Bagian CS berperan dalam menerima kebutuhan pelanggan, mencatat informasi permintaan, serta mengelola komunikasi dan tindak lanjut pelayanan. Bagian R&D berkaitan dengan proses pengerjaan dan penyesuaian sampel berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan. Sementara itu, bagian QC berperan dalam pemeriksaan kualitas sampel untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan dan ketentuan yang berlaku. Keterlibatan beberapa bagian tersebut menunjukkan bahwa proses permintaan sampel tidak hanya melibatkan aktivitas pencatatan, tetapi juga membutuhkan koordinasi dan pertukaran informasi secara berkelanjutan.

Setiap tahapan pengelolaan permintaan sampel menghasilkan informasi yang saling berkaitan. Informasi tersebut meliputi identitas pelanggan, nama perusahaan, *contact person*, nomor telepon, alamat, nama produk, jumlah permintaan, satuan, jenis material, ukuran atau dimensi, tanggal permintaan, batas waktu pengerjaan, serta spesifikasi desain. Selain itu, proses pelayanan juga membutuhkan informasi mengenai status permintaan, hasil pemeriksaan QC, dokumentasi *artwork*, riwayat perubahan status, dan catatan revisi. Apabila seluruh informasi tersebut tidak dikelola secara terpusat, pengguna dapat mengalami kesulitan ketika membutuhkan informasi tertentu, terutama ketika jumlah permintaan sampel bertambah dan proses pengerjaannya melibatkan beberapa bagian. Kondisi tersebut dapat memengaruhi keteraturan administrasi serta memperbesar kebutuhan koordinasi dalam memperoleh informasi yang sama.

Permasalahan lain yang perlu diperhatikan adalah keterlacakan perkembangan setiap permintaan sampel. Dalam proses pelayanan yang terdiri atas beberapa tahapan, perusahaan perlu mengetahui apakah suatu permintaan masih dalam tahap pengajuan, sedang diproses, menjalani pemeriksaan kualitas, telah siap dikirim, atau membutuhkan tindak lanjut berupa revisi. Informasi status tersebut penting agar setiap bagian dapat mengetahui posisi permintaan dan tanggung jawab yang perlu dilaksanakan. Tanpa mekanisme pemantauan yang terstruktur, pengguna harus melakukan pemeriksaan terhadap catatan atau informasi yang tersedia secara terpisah. Hal tersebut dapat menyulitkan proses identifikasi permintaan yang belum selesai dan kebutuhan tindak lanjut yang harus dilakukan.

Permasalahan dokumentasi juga menjadi bagian penting dalam pengelolaan permintaan sampel etiket *packaging*. File desain atau *artwork* merupakan salah satu informasi pendukung yang diperlukan dalam proses pengerjaan sampel. Selain itu, perubahan spesifikasi dan revisi perlu didokumentasikan agar pengguna dapat mengetahui informasi yang digunakan pada setiap tahapan pengerjaan. Apabila file dan riwayat perubahan tidak tersimpan secara sistematis, terdapat potensi kesulitan dalam menemukan dokumen yang sesuai dengan permintaan tertentu. Oleh karena itu, sistem informasi yang dikembangkan perlu menyediakan fasilitas penyimpanan dokumen dan pencatatan riwayat aktivitas agar informasi permintaan dapat ditelusuri kembali ketika diperlukan.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu sistem informasi yang dapat mengintegrasikan data pelanggan dan pengelolaan permintaan sampel ke dalam satu platform. Sistem CRM berbasis web menjadi alternatif solusi karena dapat menyediakan fasilitas pencatatan, pengelolaan, pemantauan, dan dokumentasi informasi dalam satu lingkungan sistem. Penerapan sistem ini diharapkan dapat membantu bagian CS dalam mengelola informasi pelanggan dan permintaan sampel, sekaligus memberikan kemudahan bagi bagian R&D dan QC untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan proses pengerjaan. Dengan adanya penyimpanan data secara terpusat, setiap pengguna dapat mengakses informasi sesuai dengan kebutuhan dan kewenangan masing-masing.

Pengembangan sistem CRM dalam kegiatan ini diarahkan untuk mendukung kebutuhan operasional pengelolaan permintaan sampel, bukan hanya untuk mencatat data pelanggan atau aktivitas penjualan. Sistem dirancang dengan beberapa fitur utama, meliputi autentikasi pengguna, dashboard monitoring, pengelolaan data pelanggan, pengelolaan permintaan sampel, formulir pencatatan permintaan baru, halaman detail pelanggan, halaman detail permintaan, dokumentasi *artwork*, serta riwayat perubahan status. Fitur-fitur tersebut disusun berdasarkan kebutuhan informasi dalam proses pelayanan permintaan sampel. Melalui dashboard, pengguna dapat memperoleh gambaran umum mengenai jumlah permintaan dan distribusi status

pengerjaan. Sementara itu, halaman data pelanggan dan permintaan sampel digunakan untuk menyimpan serta mengelola informasi secara terstruktur.

Keberadaan fitur detail pelanggan dan riwayat permintaan juga menjadi bagian penting dalam penerapan CRM. Informasi pelanggan tidak hanya disimpan sebagai identitas, tetapi juga dihubungkan dengan riwayat permintaan sampel yang pernah diajukan. Dengan demikian, pengguna dapat memperoleh gambaran mengenai kebutuhan pelanggan berdasarkan informasi yang telah tercatat sebelumnya. Halaman detail permintaan menyediakan informasi mengenai spesifikasi produk dan data pendukung yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan. Selain itu, dokumentasi *artwork* dan riwayat perubahan status dirancang untuk mendukung keterlacakan informasi sehingga perubahan yang terjadi selama proses pelayanan dapat diketahui kembali melalui sistem.

Kesenjangan yang menjadi perhatian dalam kegiatan ini terletak pada fokus penerapan CRM terhadap proses pelayanan permintaan sampel dalam lingkungan industri. Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai landasan membahas berbagai penerapan CRM, seperti pengelolaan informasi pelanggan, sistem informasi penjualan, loyalitas pelanggan, retensi pelanggan, rekomendasi produk, dan pengelolaan pelanggan berbasis web (Aini Sachira et al., 2024; Anggara et al., 2022; Dila et al., 2026; Pangestu & Mardiani, 2022; Putri et al., 2025). Fadilah et al. (2025) juga membahas pengembangan CRM dengan alur kerja dinamis untuk mendukung proses penjualan. Meskipun memiliki keterkaitan dalam pemanfaatan CRM, pengembangan sistem dalam kegiatan ini diarahkan secara khusus pada pengelolaan layanan permintaan sampel etiket *packaging* yang melibatkan bagian CS, R&D, dan QC. Fokus tersebut memberikan penekanan pada integrasi informasi pelanggan dengan tahapan pengerjaan sampel, dokumentasi spesifikasi, pemantauan status, dan riwayat perubahan permintaan.

Dengan demikian, kontribusi kegiatan ini terletak pada penerapan konsep CRM berbasis web untuk mendukung proses pelayanan permintaan sampel di lingkungan industri, khususnya pada PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS). Sistem yang dikembangkan tidak hanya menyediakan fasilitas pengelolaan data pelanggan, tetapi juga menghubungkan informasi pelanggan dengan aktivitas permintaan sampel yang berlangsung secara bertahap. Pengembangan tersebut diharapkan dapat membantu perusahaan dalam membangun pengelolaan informasi yang lebih terstruktur, meningkatkan keterlacakan data, serta mendukung koordinasi antarbagian. Selain itu, dokumentasi riwayat permintaan dapat menjadi sumber informasi ketika pelanggan mengajukan permintaan baru atau membutuhkan tindak lanjut terhadap sampel sebelumnya.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi *Customer Relationship Management* (CRM) berbasis web guna mengoptimalkan layanan permintaan sampel etiket *packaging* pada PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS). Secara khusus, kegiatan ini diarahkan untuk menyediakan fasilitas pengelolaan data pelanggan secara terpusat, pencatatan permintaan sampel, pemantauan perkembangan pengerjaan, pengelolaan informasi spesifikasi produk, dokumentasi *artwork*, serta pencatatan riwayat perubahan status. Sistem ini juga diharapkan dapat mendukung kebutuhan informasi bagian CS, R&D, dan QC dalam menjalankan aktivitas pelayanan. Melalui penerapan sistem tersebut, pengelolaan permintaan sampel diharapkan menjadi lebih terstruktur, terdokumentasi, dan mudah dipantau sehingga dapat mendukung peningkatan efektivitas pelayanan serta pemeliharaan hubungan kerja sama dengan pelanggan secara berkelanjutan.

2. METODE

Kegiatan ini menggunakan pendekatan penerapan dan pengembangan sistem informasi berbasis web yang bertujuan untuk membantu mengoptimalkan pengelolaan layanan permintaan sampel etiket *packaging* pada PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS). Pendekatan tersebut dilakukan melalui identifikasi permasalahan pada proses pelayanan, pengumpulan informasi kebutuhan pengguna, perancangan sistem, implementasi aplikasi, serta pengujian terhadap

fungsi-fungsi yang telah dikembangkan. Pengembangan sistem difokuskan pada integrasi informasi pelanggan dan permintaan sampel yang melibatkan bagian *Customer Service* (CS), *Research and Development* (R&D), dan *Quality Control* (QC). Dengan demikian, sistem yang dihasilkan diharapkan dapat mendukung proses pencatatan, pemantauan, dan dokumentasi aktivitas pelayanan melalui satu platform terintegrasi.

Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel sebagai teknologi utama dalam pembangunan aplikasi web dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Pemilihan teknologi tersebut disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan aplikasi yang memerlukan pengelolaan data pelanggan, penyimpanan informasi permintaan sampel, pengaturan hak akses pengguna, serta penyajian informasi melalui antarmuka berbasis web. Laravel digunakan untuk menangani proses aplikasi, pengelolaan permintaan, dan interaksi antara pengguna dengan basis data, sedangkan MySQL digunakan untuk menyimpan informasi yang dikelola oleh sistem. Penggunaan teknologi tersebut diarahkan untuk menghasilkan aplikasi yang dapat membantu proses administrasi dan pemantauan permintaan sampel secara lebih terstruktur.

Metode pengembangan sistem yang digunakan mengacu pada model *Waterfall*. Model ini dipilih karena tahapan pengembangannya disusun secara sistematis dan berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Ramadhan et al. (2023) menjelaskan bahwa model Waterfall memiliki karakteristik pengembangan yang sistematis dan dapat digunakan pada proyek dengan skala yang tidak terlalu besar, sedangkan Saravanos dan Curinga (2023) menguraikan siklus pengembangan Waterfall yang mencakup analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, serta pemeliharaan. Karakteristik tersebut menjadi pertimbangan dalam penerapan metode pengembangan pada sistem CRM yang dikembangkan karena kebutuhan utamanya telah diarahkan pada pengelolaan data pelanggan dan permintaan sampel.

Pemilihan model Waterfall juga mempertimbangkan perlunya tahapan pengembangan yang terdokumentasi agar setiap proses dapat dilakukan berdasarkan hasil tahapan sebelumnya. Identifikasi kebutuhan menjadi dasar dalam menentukan fitur yang akan dikembangkan, sedangkan hasil perancangan digunakan sebagai acuan dalam proses implementasi. Setelah sistem selesai dibangun, pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian fungsi aplikasi dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Dengan pendekatan tersebut, proses pengembangan dapat dilakukan secara terarah dan setiap tahapan memiliki keluaran yang menjadi dasar pelaksanaan tahapan berikutnya. Meskipun demikian, penyesuaian terhadap kebutuhan pengguna tetap dapat dilakukan apabila ditemukan ketidaksesuaian pada saat proses pengembangan atau pengujian.

Penerapan CRM berbasis web dalam kegiatan ini juga mempertimbangkan keterkaitan antara teknologi, proses bisnis, dan kebutuhan pengguna. Payne dan Frow (2005) menekankan bahwa CRM merupakan pendekatan strategis yang melibatkan integrasi proses lintas fungsi dan pengelolaan informasi. Oleh karena itu, pengembangan sistem tidak hanya berorientasi pada pembuatan antarmuka aplikasi, tetapi juga memperhatikan hubungan antara data pelanggan dengan aktivitas pelayanan yang dilakukan oleh bagian terkait. Aisyah dan Samudzky (2025) juga menunjukkan penerapan CRM berbasis web melalui pengembangan aplikasi yang memanfaatkan teknologi basis data dan pengujian fungsional. Berdasarkan pertimbangan tersebut, sistem CRM pada kegiatan ini dirancang untuk menghubungkan informasi pelanggan dengan proses pengajuan, pengelolaan, dan pemantauan permintaan sampel.

2.1. Lokasi dan Objek Kegiatan

Kegiatan penerapan sistem informasi CRM dilaksanakan pada PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS). Objek kegiatan berfokus pada proses pengelolaan layanan permintaan sampel etiket *packaging* yang melibatkan bagian CS, R&D, dan QC. Pemilihan objek tersebut didasarkan pada kebutuhan pengelolaan informasi pelanggan dan permintaan sampel yang membutuhkan koordinasi antarbagian. Proses pelayanan yang berlangsung memerlukan informasi yang saling berkaitan, mulai dari identitas pelanggan, spesifikasi produk, pencatatan permintaan, pengerjaan sampel, pemeriksaan kualitas, hingga dokumentasi perubahan dan tindak lanjut.

Bagian CS menjadi salah satu pengguna utama sistem karena berkaitan langsung dengan penerimaan dan pencatatan kebutuhan pelanggan. Informasi permintaan yang telah dicatat selanjutnya dapat digunakan sebagai acuan bagi bagian R&D dalam proses pengerjaan sampel. Sementara itu, bagian QC membutuhkan informasi spesifikasi dan perkembangan permintaan untuk mendukung proses pemeriksaan kualitas. Hubungan kerja tersebut menunjukkan bahwa sistem perlu menyediakan informasi yang dapat digunakan bersama sesuai dengan kebutuhan masing-masing bagian. Pengelolaan data secara terpusat diharapkan dapat mengurangi perbedaan informasi dan mempermudah penelusuran perkembangan setiap permintaan.

Objek data yang dikelola dalam sistem meliputi data pelanggan dan data permintaan sampel. Data pelanggan mencakup nama pelanggan, nama perusahaan, *contact person*, alamat, email, dan nomor telepon. Sementara itu, data permintaan sampel mencakup nomor *request*, nama produk, jumlah permintaan, satuan, jenis material, ukuran atau dimensi, tanggal permintaan, batas waktu pengerjaan, serta informasi pendukung berupa tautan *artwork* dan file desain. Selain itu, sistem menyediakan pencatatan status permintaan dan riwayat perubahan untuk membantu pengguna mengetahui perkembangan setiap permintaan yang telah diajukan.

2.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai proses pengelolaan permintaan sampel dan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Informasi tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan ruang lingkup aplikasi, menyusun kebutuhan fungsional, serta merancang fitur yang sesuai dengan aktivitas pengguna. Teknik pengumpulan informasi yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan studi pustaka.

2.2.1. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati alur pengelolaan permintaan sampel etiket *packaging* di lingkungan PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS). Pengamatan diarahkan pada aktivitas yang berkaitan dengan penerimaan permintaan pelanggan, pencatatan spesifikasi sampel, proses pengerjaan, pemeriksaan kualitas, dan pemantauan perkembangan permintaan. Melalui kegiatan observasi, diperoleh gambaran mengenai hubungan aktivitas antara bagian CS, R&D, dan QC serta informasi yang diperlukan dalam setiap tahapan pelayanan.

Aspek yang menjadi perhatian dalam observasi meliputi jenis informasi yang dicatat, pihak yang terlibat dalam proses pelayanan, tahapan pengelolaan permintaan, serta kebutuhan dokumentasi. Pengamatan juga diarahkan pada kebutuhan pengguna dalam memperoleh informasi pelanggan dan mengetahui status permintaan sampel. Hasil observasi digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan fitur, seperti pengelolaan data pelanggan, pencatatan permintaan, penyimpanan spesifikasi produk, dan pemantauan status pengerjaan. Dengan demikian, rancangan sistem didasarkan pada gambaran proses pelayanan yang menjadi objek kegiatan.

2.2.2. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pendukung dalam memperoleh informasi mengenai kebutuhan pengguna terhadap sistem CRM yang dikembangkan. Pengumpulan informasi melalui wawancara diarahkan pada aktivitas pengelolaan data pelanggan, pencatatan permintaan sampel, kebutuhan informasi selama proses pengerjaan, serta kendala dalam memperoleh dan menelusuri data. Pihak yang berkaitan dengan kegiatan pengelolaan permintaan sampel menjadi sumber informasi dalam memahami kebutuhan sistem, terutama bagian yang terlibat dalam proses pelayanan dan koordinasi antarbagian.

Informasi yang diperoleh melalui wawancara digunakan untuk melengkapi hasil observasi sehingga kebutuhan aplikasi dapat disesuaikan dengan aktivitas pengguna. Aspek yang diperhatikan meliputi informasi yang perlu disimpan, jenis data yang harus ditampilkan, kebutuhan pemantauan status, serta kemudahan dalam melakukan pencarian dan pembaruan data. Hasil pengumpulan informasi tersebut menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan fitur utama dan struktur informasi pada aplikasi. Wawancara juga dapat digunakan sebagai sarana memperoleh tanggapan pengguna terhadap kesesuaian fitur dengan kebutuhan operasional.

2.2.3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari referensi ilmiah yang berkaitan dengan konsep CRM, sistem informasi berbasis web, pengelolaan hubungan pelanggan, dan metodologi pengembangan perangkat lunak. Referensi digunakan untuk memperoleh landasan konseptual yang mendukung perancangan dan penerapan sistem. Payne dan Frow (2005) digunakan sebagai landasan untuk memahami CRM sebagai pendekatan strategis yang mengintegrasikan proses bisnis dan informasi pelanggan. Meena dan Sahu (2021) digunakan untuk memberikan gambaran mengenai perkembangan kajian CRM dan penerapan E-CRM dalam berbagai penelitian.

Kajian terhadap penelitian terdahulu juga dilakukan untuk mengetahui bentuk penerapan CRM dalam berbagai konteks organisasi. Aini Sachira et al. (2024), Anggara et al. (2022), Rahayu et al. (2022), dan Sihombing et al. (2023) menjadi referensi yang berkaitan dengan penerapan CRM pada kegiatan usaha. Sementara itu, Putri et al. (2025), Dila et al. (2026), Sabrina et al. (2026), serta Hasibuan et al. (2026) digunakan sebagai referensi yang membahas pengelolaan pelanggan, pelayanan, dan penerapan E-CRM berbasis web. Fadilah et al. (2025) menjadi salah satu referensi dalam memahami pengembangan CRM dengan alur kerja yang disesuaikan dengan kebutuhan proses bisnis.

Studi pustaka mengenai metodologi pengembangan sistem dilakukan dengan mengacu pada Ramadhan et al. (2023) dan Saravanos dan Curinga (2023). Kedua referensi tersebut digunakan untuk mendukung pemahaman mengenai tahapan pengembangan sistem menggunakan model Waterfall. Hasil studi pustaka selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan pendekatan pengembangan aplikasi, penyusunan tahapan kegiatan, serta penentuan metode pengujian yang sesuai dengan karakteristik sistem.

2.3. Tahapan Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem CRM dilakukan menggunakan model Waterfall yang terdiri atas beberapa tahapan utama, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Setiap tahapan dilaksanakan secara berurutan dengan memperhatikan hasil yang diperoleh pada tahap sebelumnya. Pembagian tahapan tersebut bertujuan agar proses pengembangan dapat dilakukan secara sistematis dan kebutuhan sistem dapat diterjemahkan menjadi fungsi aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna.

Ramadhan et al. (2023) menjelaskan bahwa Waterfall merupakan salah satu metode pengembangan sistem yang memiliki tahapan sistematis, sedangkan Saravanos dan Curinga (2023) menggambarkan pelaksanaan siklus Waterfall melalui lima fase yang dilaksanakan secara berurutan. Berdasarkan pendekatan tersebut, tahapan pengembangan sistem CRM pada kegiatan ini dijelaskan sebagai berikut.

2.3.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menentukan kebutuhan sistem berdasarkan proses pengelolaan permintaan sampel yang berlangsung di perusahaan. Kegiatan ini dilakukan dengan memanfaatkan informasi yang diperoleh melalui observasi dan wawancara. Analisis diarahkan untuk mengetahui jenis data yang harus dikelola, aktivitas pengguna, kebutuhan informasi, serta fungsi yang diperlukan dalam mendukung proses pelayanan.

Kebutuhan sistem dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan pengelolaan informasi. Kebutuhan fungsional berkaitan dengan aktivitas yang dapat dilakukan oleh pengguna melalui aplikasi, sedangkan kebutuhan pengelolaan informasi berkaitan dengan jenis data yang disimpan dan ditampilkan oleh sistem. Berdasarkan identifikasi tersebut, ditentukan beberapa kebutuhan utama, yaitu:

1. Sistem menyediakan fasilitas login untuk membatasi akses pengguna.
2. Sistem menyediakan dashboard untuk menampilkan informasi jumlah permintaan sampel.
3. Sistem menyediakan pengelolaan data pelanggan yang meliputi penambahan, penampilan, perubahan, dan penghapusan data.

4. Sistem menyediakan pengelolaan data permintaan sampel dengan fungsi tambah, lihat, ubah, dan hapus.
5. Sistem dapat menghasilkan nomor *request* secara otomatis untuk setiap permintaan baru.
6. Sistem menyediakan informasi spesifikasi produk dan kebutuhan pengerjaan sampel.
7. Sistem menyediakan fasilitas pencarian dan penyaringan data pelanggan serta permintaan.
8. Sistem menyediakan informasi status untuk memantau perkembangan permintaan.
9. Sistem menyediakan fasilitas penyimpanan tautan dan file *artwork*.
10. Sistem menyediakan halaman detail pelanggan dan riwayat permintaan sampel.

Hasil analisis kebutuhan tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan rancangan basis data, struktur menu, dan antarmuka aplikasi. Penentuan kebutuhan juga memperhatikan hubungan antara informasi pelanggan dengan data permintaan agar setiap permintaan dapat ditelusuri berdasarkan pelanggan yang mengajukannya.

2.3.2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan untuk menerjemahkan kebutuhan yang telah diidentifikasi menjadi rancangan aplikasi yang dapat diimplementasikan. Perancangan mencakup penyusunan struktur basis data, hubungan antarentitas, pengaturan alur informasi, serta desain antarmuka pengguna. Pada tahap ini, perhatian diberikan pada keterkaitan antara data pelanggan, data permintaan sampel, informasi spesifikasi produk, dan riwayat aktivitas.

Basis data dirancang menggunakan MySQL untuk menyimpan informasi yang dibutuhkan oleh aplikasi. Data pelanggan disusun agar setiap pelanggan memiliki identitas yang dapat digunakan untuk menghubungkan informasi permintaan sampel. Data permintaan disusun dengan memperhatikan kebutuhan pencatatan nomor *request*, nama produk, jumlah, satuan, jenis material, ukuran, tanggal permintaan, batas waktu pengerjaan, serta status. Pengelolaan hubungan data tersebut bertujuan agar informasi pelanggan dan permintaan dapat ditampilkan secara terintegrasi.

Perancangan antarmuka dilakukan dengan mempertimbangkan kemudahan pengguna dalam mengakses fungsi utama sistem. Struktur menu disusun untuk memisahkan halaman dashboard, data pelanggan, data permintaan sampel, dan informasi pendukung. Dashboard dirancang untuk memberikan gambaran umum mengenai aktivitas permintaan, sedangkan halaman data digunakan untuk mengelola informasi secara lebih rinci. Formulir permintaan sampel disusun berdasarkan informasi yang dibutuhkan dalam proses pencatatan, sehingga pengguna dapat memasukkan spesifikasi permintaan dalam satu halaman.

Selain itu, perancangan juga memperhatikan penyajian informasi pada halaman detail pelanggan dan detail permintaan. Halaman detail pelanggan dirancang untuk menampilkan identitas pelanggan beserta riwayat permintaan yang pernah diajukan. Halaman detail permintaan dirancang untuk menyajikan informasi spesifikasi produk, data pelanggan, dokumen pendukung, dan riwayat perubahan status. Rancangan tersebut diharapkan dapat membantu pengguna memperoleh informasi yang diperlukan tanpa harus melakukan pencarian melalui beberapa media yang berbeda.

2.3.3. Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan proses pembangunan aplikasi berdasarkan rancangan yang telah disusun. Sistem CRM dikembangkan menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL. Laravel digunakan dalam pengembangan logika aplikasi, pengelolaan permintaan, serta interaksi antara antarmuka dan basis data. MySQL digunakan untuk menyimpan data pelanggan, data permintaan sampel, serta informasi lain yang diperlukan dalam pengoperasian aplikasi.

Implementasi diawali dengan pembangunan fasilitas autentikasi pengguna melalui halaman login. Fasilitas ini digunakan untuk mengatur akses ke dalam sistem sehingga pengguna harus memasukkan informasi akun yang sesuai sebelum menggunakan aplikasi. Selanjutnya, dikembangkan dashboard monitoring yang menampilkan informasi statistik permintaan sampel, termasuk jumlah total permintaan, distribusi berdasarkan format pengerjaan, dan jumlah permintaan yang telah disetujui.

Implementasi berikutnya dilakukan pada halaman data pelanggan. Fitur ini memungkinkan pengguna melakukan penambahan, penampilan, perubahan, dan penghapusan data pelanggan. Informasi yang dikelola meliputi nama pelanggan, perusahaan, *contact person*, email, nomor telepon, serta alamat. Fitur pencarian juga disediakan untuk membantu pengguna menemukan informasi pelanggan berdasarkan nama atau perusahaan.

Pada halaman permintaan sampel, sistem menyediakan fasilitas pencatatan dan pengelolaan data permintaan pelanggan. Informasi yang ditampilkan meliputi nomor *request*, nama pelanggan, nama produk, jumlah permintaan, satuan, dan status pengerjaan. Nomor *request* dibuat secara otomatis menggunakan format NNNN-DDMMYY untuk memberikan identitas yang berbeda pada setiap permintaan. Sistem juga menyediakan formulir permintaan sampel baru yang memuat informasi spesifikasi produk, jenis material, ukuran atau dimensi, tanggal permintaan, batas waktu pengerjaan, serta tautan dan file desain pendukung.

Implementasi selanjutnya mencakup halaman detail pelanggan dan detail permintaan sampel. Halaman detail pelanggan menampilkan informasi identitas pelanggan beserta riwayat permintaan yang pernah diajukan. Sementara itu, halaman detail permintaan menyediakan informasi spesifikasi secara lebih lengkap, termasuk informasi produk, jumlah permintaan, data pelanggan, serta informasi pendukung yang dibutuhkan selama proses pengerjaan.

Sistem juga menyediakan fasilitas dokumentasi *artwork* dan riwayat perubahan status. Dokumentasi *artwork* digunakan untuk menyimpan file desain yang berkaitan dengan permintaan sampel. Sementara itu, riwayat perubahan status digunakan untuk mencatat perkembangan permintaan berdasarkan tahapan pengerjaan. Status yang tersedia dalam proses pemantauan mencakup Diajukan, Diproses, Pemeriksaan QC, Siap Dikirim, Dikirim, Disetujui, Revisi, dan Ditolak. Fasilitas tersebut dirancang untuk mendukung keterlacakan aktivitas pengerjaan dan dokumentasi perubahan informasi permintaan.

2.3.4. Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi yang telah dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*, yaitu pengujian yang berfokus pada pemeriksaan fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran tanpa menitikberatkan pada struktur kode program. Metode ini digunakan untuk memeriksa kesesuaian fungsi aplikasi dengan skenario pengujian yang telah disusun.

Aisyah dan Samudzky (2025) menggunakan *Black Box Testing* dalam pengujian aplikasi CRM berbasis web untuk mengevaluasi fungsi-fungsi utama sistem. Pendekatan tersebut relevan dengan kegiatan ini karena sistem CRM yang dikembangkan juga memiliki sejumlah fungsi yang dapat diperiksa melalui skenario masukan dan keluaran. Pengujian dilakukan dengan menjalankan setiap fungsi dan membandingkan hasil aktual dengan hasil yang diharapkan.

Skenario pengujian mencakup beberapa fungsi utama sebagai berikut:

1. **Pengujian login**, untuk memastikan pengguna dapat masuk menggunakan kombinasi nama pengguna dan kata sandi yang valid.
2. **Pengujian dashboard**, untuk memastikan informasi jumlah permintaan sampel ditampilkan sesuai dengan data yang tersimpan.
3. **Pengujian data pelanggan**, untuk memastikan fungsi penambahan, penampilan, perubahan, dan penghapusan data berjalan sesuai kebutuhan.
4. **Pengujian permintaan sampel**, untuk memastikan data permintaan dapat dicatat dan dikelola dengan benar.
5. **Pengujian informasi permintaan**, untuk memastikan nomor *request*, nama pelanggan, nama produk, dan status dapat ditampilkan sesuai data.
6. **Pengujian perubahan status**, untuk memastikan perubahan status permintaan dapat dilakukan dan disimpan oleh sistem.
7. **Pengujian integrasi basis data**, untuk memastikan data pelanggan dan permintaan dapat disimpan serta ditampilkan kembali.
8. **Pengujian dokumentasi**, untuk memastikan file pendukung dapat diunggah dan ditampilkan kembali melalui halaman detail permintaan.

9. **Pengujian riwayat aktivitas**, untuk memastikan informasi perubahan status dapat ditelusuri berdasarkan catatan yang tersimpan.
10. **Pengujian hak akses pengguna**, untuk memastikan pengguna dapat mengakses halaman sesuai dengan kewenangan yang diberikan.

Hasil pengujian dicatat berdasarkan kesesuaian antara keluaran aktual dan keluaran yang diharapkan. Setiap skenario dikategorikan berhasil apabila fungsi yang diuji memberikan hasil sesuai dengan kriteria pengujian. Apabila ditemukan ketidaksesuaian, fungsi tersebut perlu diperiksa kembali untuk mengetahui bagian yang menyebabkan kegagalan. Hasil pemeriksaan kemudian digunakan sebagai dasar perbaikan sebelum sistem dinyatakan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan.

2.3.5. Pemeliharaan Sistem

Tahap pemeliharaan merupakan tahapan lanjutan setelah sistem melalui proses implementasi dan pengujian. Pemeliharaan diarahkan untuk menjaga agar aplikasi tetap dapat digunakan sesuai kebutuhan operasional. Dalam konteks pengembangan sistem CRM, pemeliharaan dapat mencakup pemeriksaan fungsi aplikasi, pengelolaan data, penanganan kesalahan, serta penyesuaian terhadap kebutuhan pengguna yang ditemukan setelah sistem diterapkan.

Saravanos dan Curinga (2023) menempatkan pemeliharaan sebagai salah satu tahapan dalam siklus pengembangan Waterfall setelah implementasi dan pengujian. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengembangan sistem tidak berhenti ketika aplikasi selesai dibangun, tetapi juga memerlukan perhatian terhadap keberlanjutan penggunaan sistem. Dalam kegiatan ini, pemeliharaan diarahkan pada pemeriksaan fungsi utama, pengelolaan informasi yang tersimpan, dan identifikasi kebutuhan pengembangan lanjutan. Pengembangan berikutnya dapat dilakukan berdasarkan evaluasi penggunaan, misalnya penambahan notifikasi otomatis, pengembangan pencatatan revisi sampel, dan peningkatan fasilitas evaluasi pelayanan pelanggan.

2.4. Implementasi dan Sosialisasi Sistem

Setelah sistem dikembangkan, kegiatan dilanjutkan dengan penerapan dan pengenalan sistem kepada bagian yang berkaitan dengan proses pengelolaan permintaan sampel. Sosialisasi dilakukan untuk memberikan pemahaman mengenai fungsi aplikasi, cara mengakses sistem, serta penggunaan fitur utama dalam pengelolaan informasi pelanggan dan permintaan sampel. Kegiatan ini ditujukan terutama kepada bagian CS dan R&D sebagaimana ditunjukkan pada dokumentasi sosialisasi penerapan sistem dalam artikel.

Materi pengenalan sistem mencakup proses login, penggunaan dashboard, pengelolaan data pelanggan, pencatatan permintaan sampel, penelusuran informasi pelanggan, serta pemantauan status permintaan. Pengguna diperkenalkan dengan struktur menu dan fungsi yang tersedia agar dapat memahami hubungan antara data pelanggan dan informasi permintaan sampel. Selain itu, sosialisasi juga diarahkan untuk memberikan pemahaman mengenai penggunaan dokumentasi *artwork* dan riwayat perubahan status sebagai bagian dari pengelolaan informasi.

Pengenalan sistem menjadi bagian penting karena penerapan teknologi informasi tidak hanya berkaitan dengan tersedianya aplikasi, tetapi juga membutuhkan pemahaman pengguna terhadap fungsi yang disediakan. Meena dan Sahu (2021) menunjukkan bahwa penelitian CRM mencakup beragam pendekatan dan aspek implementasi, sehingga penerapan sistem perlu memperhatikan konteks organisasi dan aktivitas pengguna. Dalam kegiatan ini, sosialisasi dimaksudkan untuk membantu pengguna memahami manfaat sistem dalam mendukung keteraturan pencatatan dan pemantauan permintaan sampel. Namun, keberhasilan penerimaan pengguna perlu dinilai berdasarkan tanggapan atau hasil evaluasi yang benar-benar diperoleh, bukan hanya berdasarkan terlaksananya kegiatan sosialisasi.

2.5. Indikator Pengukuran Keberhasilan

Pengukuran keberhasilan kegiatan dilakukan melalui indikator kuantitatif dan deskriptif. Penggunaan kedua pendekatan tersebut bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai

ketercapaian pengembangan sistem dari sisi kelengkapan fungsi, kesesuaian operasional, dan kemudahan penggunaan. Indikator kuantitatif digunakan untuk menilai jumlah fitur yang berhasil dikembangkan serta persentase skenario pengujian yang berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Sementara itu, indikator deskriptif digunakan untuk mengevaluasi keteraturan pengelolaan informasi dan kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna.

Indikator pertama adalah kelengkapan sistem, yaitu ketersediaan fitur utama yang telah ditentukan pada tahap analisis kebutuhan. Pemeriksaan dilakukan menggunakan daftar periksa (*checklist*) untuk mengetahui apakah fitur login, dashboard, pengelolaan data pelanggan, pengelolaan permintaan sampel, dan perubahan status telah tersedia. Indikator kedua adalah fungsionalitas, yaitu kemampuan setiap fitur dalam menjalankan fungsi sesuai dengan rancangan. Penilaian dilakukan berdasarkan hasil pengujian terhadap skenario yang telah disusun.

Indikator ketiga adalah keberhasilan pengujian yang dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah skenario pengujian yang berhasil dan jumlah seluruh skenario pengujian. Persentase keberhasilan dihitung menggunakan rumus berikut:

Rumus Persentase Keberhasilan Pengujian

$$P = \frac{S_b}{S_t} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase keberhasilan pengujian.
S_b = Jumlah skenario pengujian yang berhasil.
S_t = Jumlah seluruh skenario pengujian.

Indikator keempat adalah kemudahan penggunaan, yang berkaitan dengan kemampuan pengguna dalam menemukan informasi dan menjalankan fungsi utama sistem. Evaluasi dapat dilakukan melalui observasi dan wawancara kepada pengguna. Indikator kelima adalah keteraturan administrasi, yaitu kemampuan sistem dalam menyimpan data pelanggan dan permintaan sampel secara terstruktur serta menyediakan fasilitas penelusuran informasi. Penilaian dilakukan melalui pemeriksaan data dan demonstrasi penggunaan aplikasi.

Indikator keenam adalah efisiensi proses, yang dapat ditinjau melalui perbandingan waktu pencarian informasi atau pencatatan sebelum dan sesudah penggunaan sistem apabila data pengukuran tersedia. Pengukuran ini dapat memberikan gambaran mengenai potensi pengurangan aktivitas pencarian data secara terpisah. Indikator ketujuh adalah penerimaan pengguna, yaitu tanggapan pengguna terhadap manfaat, kesesuaian, dan kemudahan penggunaan sistem. Evaluasi dapat dilakukan melalui wawancara atau kuesioner sederhana kepada pihak yang menggunakan aplikasi.

Pengukuran keberhasilan juga memperhatikan keterkaitan antara hasil pengembangan sistem dan perubahan proses kerja yang diharapkan. Sistem dikatakan mendukung keteraturan administrasi apabila data pelanggan dan permintaan dapat disimpan serta ditampilkan kembali secara konsisten. Sistem dikatakan mendukung pemantauan apabila pengguna dapat mengetahui perkembangan permintaan berdasarkan informasi status yang tersedia. Sementara itu, dukungan koordinasi antarbagian dapat ditinjau melalui ketersediaan informasi yang dapat diakses oleh bagian terkait sesuai kebutuhan pekerjaannya.

Dalam penilaian hasil kegiatan, aspek ekonomi dapat ditinjau secara terbatas melalui potensi pengurangan waktu pencarian informasi dan pencatatan ulang. Aspek sosial dan budaya kerja dapat diamati melalui perubahan kebiasaan dalam melakukan pencatatan dan dokumentasi aktivitas pelayanan. Meskipun demikian, kesimpulan mengenai peningkatan efisiensi, produktivitas, atau kepuasan pelanggan harus didasarkan pada data pengukuran yang diperoleh secara langsung. Apabila pengukuran sebelum dan sesudah penggunaan sistem belum dilakukan, manfaat tersebut ditempatkan sebagai potensi atau hasil yang diharapkan, bukan sebagai peningkatan yang telah terbukti.

Secara keseluruhan, indikator pengukuran tersebut digunakan untuk mengetahui ketercapaian kegiatan pengembangan dan penerapan sistem CRM berbasis web. Evaluasi tidak

hanya berfokus pada keberhasilan aplikasi dalam menjalankan fungsi teknis, tetapi juga mempertimbangkan kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengelolaan permintaan sampel. Dengan demikian, hasil evaluasi dapat digunakan sebagai dasar untuk mengetahui bagian yang telah berjalan sesuai rancangan dan bagian yang masih memerlukan pengembangan lebih lanjut.

Tabel 1. Indikator pengukuran keberhasilan

Aspek yang diukur	Indikator	Alat ukur
Kelengkapan sistem	Fitur utama tersedia sesuai rancangan	Checklist fitur
Fungsionalitas	Login, CRUD pelanggan, CRUD permintaan, dashboard, dan perubahan status berjalan sesuai harapan	Tabel skenario Black Box Testing
Keberhasilan pengujian	Persentase skenario pengujian yang berhasil	Rekap hasil pengujian
Kemudahan penggunaan	Pengguna dapat menemukan dan mengelola data sesuai tugasnya	Observasi atau Wawancara
Keteraturan administrasi	Data pelanggan dan permintaan tersimpan serta dapat ditelusuri melalui sistem	Pemeriksaan data dan demonstrasi
Efisiensi proses	Perbandingan waktu pencarian atau pencatatan sebelum dan sesudah penggunaan sistem	Pencatatan waktu, jika memungkinkan
Penerimaan pengguna	Tanggapan pengguna terhadap manfaat dan kemudahan sistem	Wawancara

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Magang/PKL ini menghasilkan sebuah Sistem Informasi Customer Relationship Management (CRM) berbasis website yang dirancang untuk membantu pengelolaan permintaan sampel etiket packaging cigarette di PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS). Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel dan database MySQL dengan tujuan mengintegrasikan proses pencatatan data pelanggan, pengajuan permintaan sampel, pemantauan status pengerjaan, serta dokumentasi hasil pekerjaan dalam satu platform terpusat.

Sebelum adanya sistem ini, pengelolaan informasi permintaan sampel membutuhkan koordinasi antara bagian Customer Service (CS), Research and Development (R&D), dan Quality Control (QC). Dengan adanya sistem CRM, informasi permintaan sampel dapat dicatat dan dipantau secara lebih terstruktur sehingga setiap bagian dapat memperoleh informasi sesuai kebutuhan proses pengerjaan.

3.1. Implementasi Halaman Dashboard Monitoring

Halaman dashboard monitoring merupakan halaman utama yang berfungsi memberikan gambaran umum mengenai aktivitas permintaan sampel etiket packaging. Dashboard menampilkan informasi statistik yang mencakup jumlah total permintaan, permintaan berdasarkan format pengerjaan, serta jumlah permintaan yang telah disetujui (ACC).

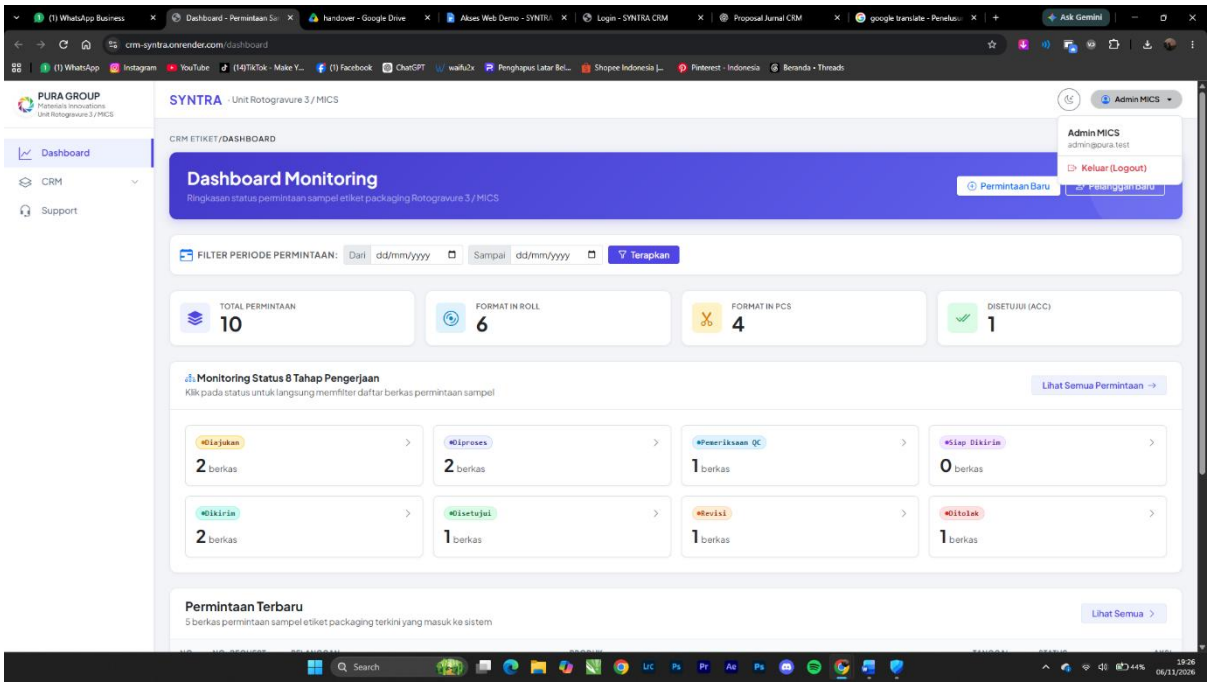
Berdasarkan tampilan dashboard pada sistem yang dikembangkan, terdapat informasi seperti total sebanyak 10 permintaan sampel, dengan rincian 6 permintaan menggunakan format ROLL dan 4 permintaan menggunakan format PCS. Selain itu, dashboard juga menampilkan informasi jumlah permintaan yang telah disetujui.

Dashboard dilengkapi dengan fitur monitoring status delapan tahapan pengerjaan, mulai dari status Diajukan, Diproses, Pemeriksaan QC, Siap Dikirim, Dikirim, Disetujui, Revisi, hingga Ditolak. Fitur ini membantu pengguna mengetahui distribusi permintaan berdasarkan tahapan pengerjaan tanpa harus memeriksa setiap data secara manual.

Penerapan dashboard monitoring memberikan kemudahan dalam memperoleh informasi secara

Vol. 6, No. 6, November 2026, Hal. 7173-7194
DOI: https://doi.org/10.54082/jamsi.3569

cepat serta mendukung proses pengawasan permintaan sampel oleh bagian terkait.



Gambar 1. Halaman Dashboard Monitoring

3.2. Implementasi Halaman Data Pelanggan

Halaman data pelanggan digunakan untuk mengelola informasi pelanggan yang melakukan permintaan sampel etiket packaging. Informasi yang disimpan meliputi nama pelanggan, nama perusahaan, contact person, nomor telepon, dan informasi pendukung lainnya.

Sistem menyediakan fungsi pengelolaan data pelanggan yang meliputi penambahan, penampilan, perubahan, dan penghapusan data. Selain itu, tersedia fitur pencarian untuk memudahkan pengguna menemukan informasi pelanggan berdasarkan nama atau perusahaan.

Dengan adanya halaman ini, data pelanggan dapat tersimpan secara terpusat sehingga mempermudah bagian Customer Service dalam melakukan pencarian informasi serta menghindari pencatatan data pelanggan secara berulang.

3.3. Implementasi Halaman Permintaan Sampel

Halaman permintaan sampel merupakan salah satu fitur utama dalam sistem CRM yang digunakan untuk mencatat dan mengelola seluruh permintaan sampel etiket packaging dari pelanggan. Halaman ini menampilkan informasi berupa nomor request, nama pelanggan, nama produk, jumlah permintaan, satuan, serta status pengerjaan.

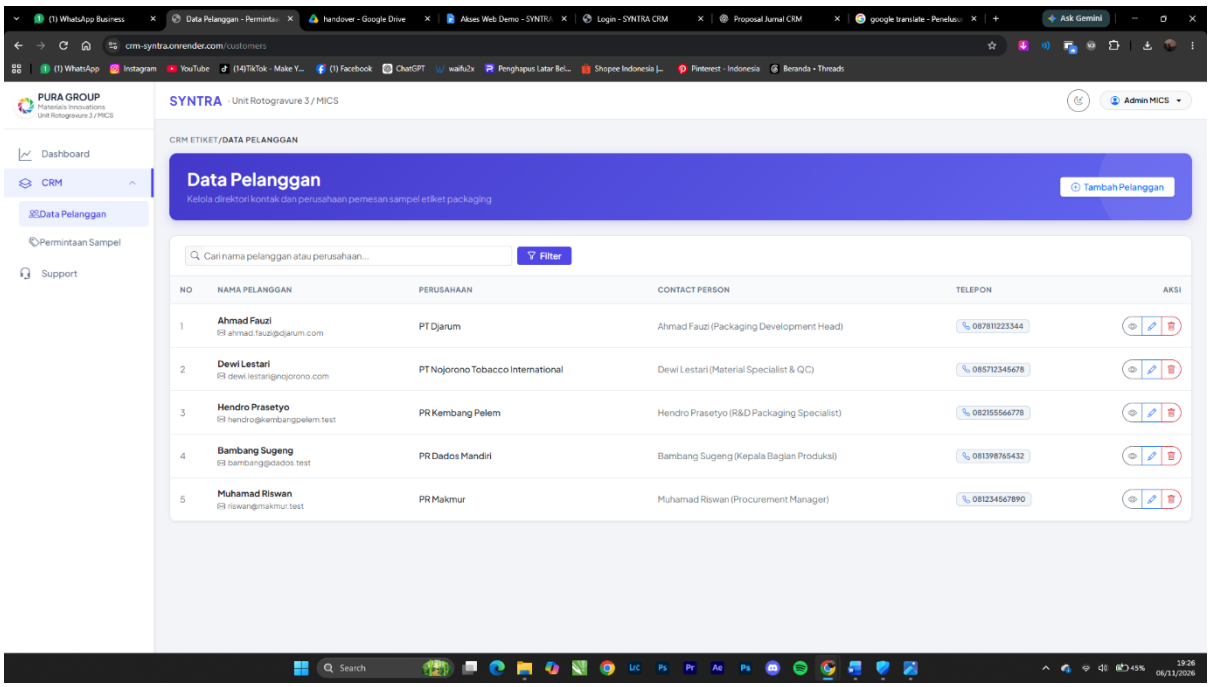
Setiap permintaan memiliki nomor request yang dibuat secara otomatis oleh sistem dengan format NNNN-DDMMYY, sehingga setiap data permintaan mempunyai identitas yang berbeda dan mudah ditelusuri.

Sistem juga menyediakan fitur pencarian dan penyaringan data untuk membantu pengguna menemukan permintaan berdasarkan informasi tertentu. Melalui halaman ini, bagian CS dapat memantau daftar permintaan yang masuk sekaligus mengetahui perkembangan pengerjaan setiap sampel. Penerapan fitur tersebut membantu meningkatkan keteraturan pencatatan permintaan dan mempermudah proses penelusuran riwayat permintaan pelanggan.

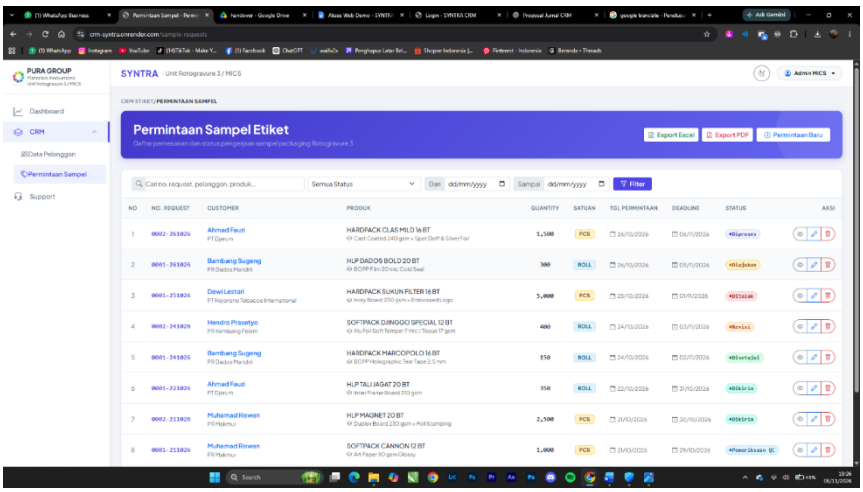
3.4. Implementasi Formulir Pencatatan Permintaan Sampel Baru

Formulir pencatatan permintaan sampel baru digunakan untuk memasukkan informasi permintaan dari pelanggan ke dalam sistem.

Vol. 6, No. 6, November 2026, Hal. 7173-7194
DOI: https://doi.org/10.54082/jamsi.3569



Gambar 2. Halaman Data Pelanggan



Gambar 3. Halaman Permintaan Sampel Etiket

Formulir ini menyediakan beberapa kolom yang harus diisi oleh pengguna, antara lain nama pelanggan, nama produk etiket packaging, jumlah permintaan, satuan, jenis material, ukuran atau dimensi, tanggal permintaan, batas waktu pengerjaan, serta status permintaan.

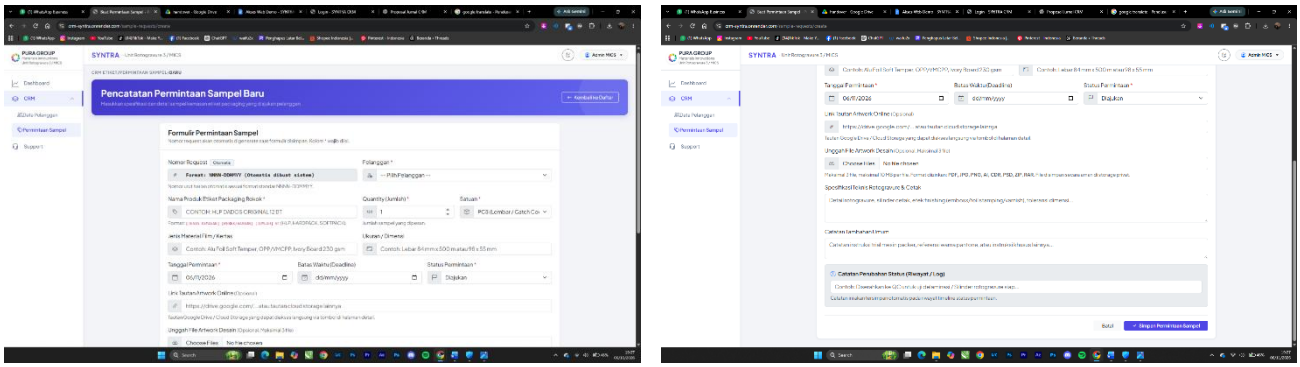
Selain informasi utama tersebut, sistem menyediakan kolom untuk memasukkan tautan artwork dan mengunggah file desain pendukung dengan batas maksimal tiga file. Fitur ini bertujuan agar informasi desain yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan sampel dapat tersimpan dan diakses melalui sistem.

Nomor request dihasilkan secara otomatis ketika formulir disimpan. Dengan demikian, proses pencatatan permintaan menjadi lebih terstruktur dan mengurangi risiko kesalahan dalam pemberian identitas permintaan.

3.5. Halaman Detail Pelanggan dan Riwayat Permintaan

Halaman detail pelanggan digunakan untuk menampilkan informasi pelanggan secara lebih lengkap, termasuk identitas pelanggan, nama perusahaan, contact person, email, nomor telepon, dan alamat.

Vol. 6, No. 6, November 2026, Hal. 7173-7194
DOI: https://doi.org/10.54082/jamsi.3569

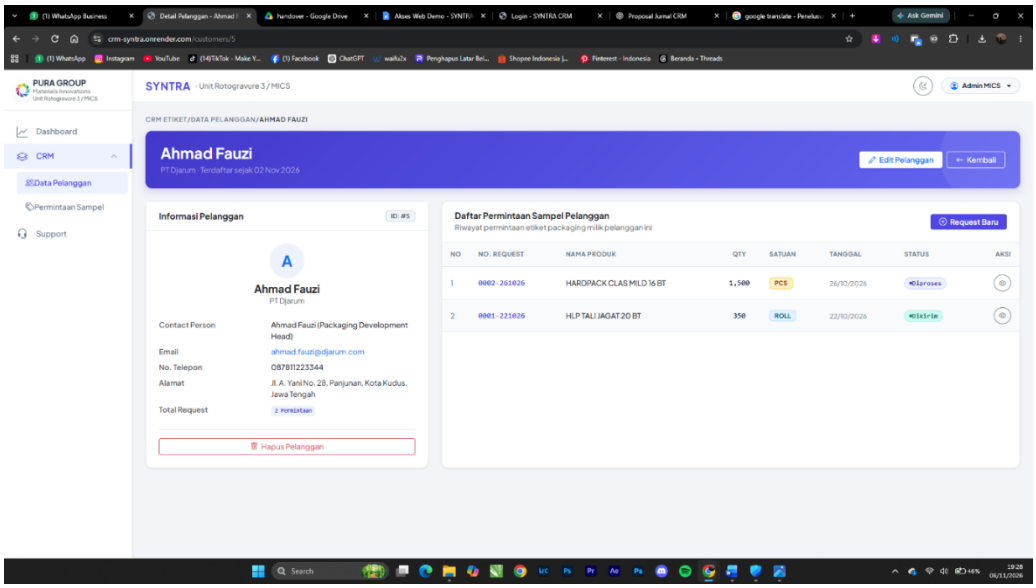


(a) (b)

Gambar 4. Halaman Pencatatan Permintaan Sampel Baru

Selain menampilkan informasi identitas pelanggan, halaman ini juga menyediakan daftar riwayat permintaan sampel yang pernah diajukan. Riwayat tersebut mencakup nomor request, nama produk, jumlah permintaan, satuan, tanggal permintaan, dan status pengerjaan.

Fitur ini memungkinkan bagian Customer Service untuk mengetahui riwayat transaksi permintaan sampel setiap pelanggan. Informasi tersebut dapat digunakan sebagai bahan referensi ketika pelanggan mengajukan permintaan baru maupun melakukan tindak lanjut terhadap permintaan sebelumnya. Dengan demikian, pengelolaan hubungan pelanggan dapat dilakukan berdasarkan riwayat informasi yang tersimpan secara sistematis.



Gambar 5. Halaman Detail Pelanggan dan Riwayat Permintaan

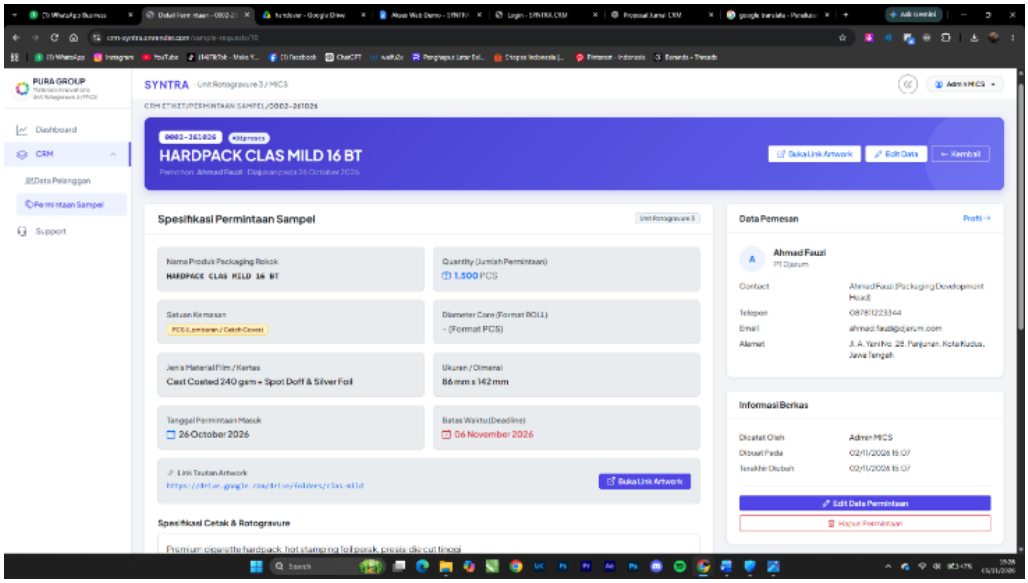
3.6. Halaman Detail Permintaan Sampel

Halaman detail permintaan sampel berfungsi menampilkan informasi secara menyeluruh mengenai permintaan yang telah dicatat dalam sistem. Informasi yang tersedia meliputi nomor request, nama produk, jumlah permintaan, satuan, jenis material, ukuran atau dimensi, tanggal permintaan, batas waktu pengerjaan, serta informasi pelanggan.

Selain itu, halaman ini menampilkan informasi spesifikasi cetak dan rotogravure yang menjadi acuan dalam proses pengerjaan sampel. Informasi tersebut meliputi karakteristik desain, material, serta catatan tambahan yang berkaitan dengan kebutuhan produksi.

Penyajian informasi dalam satu halaman membantu bagian CS, R&D, dan QC memperoleh referensi yang sama mengenai spesifikasi permintaan. Hal ini dapat mengurangi risiko perbedaan informasi selama proses pengerjaan sampel berlangsung.

Vol. 6, No. 6, November 2026, Hal. 7173-7194
DOI: https://doi.org/10.54082/jamsi.3569



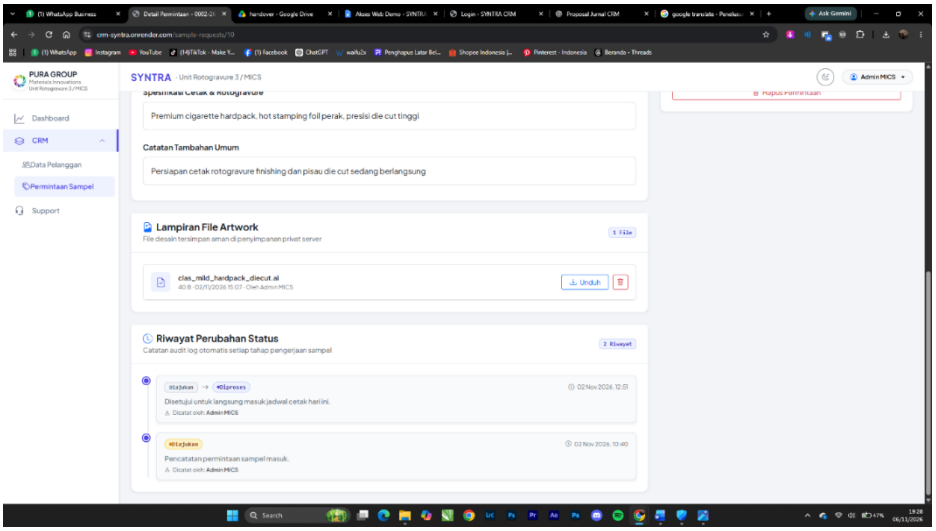
Gambar 6. Halaman Detail Permintaan Sampel

3.7. Implementasi Dokumentasi Artwork dan Riwayat Perubahan Status

Sistem CRM juga menyediakan fitur dokumentasi artwork dan riwayat perubahan status permintaan. Fitur dokumentasi artwork digunakan untuk menyimpan serta menampilkan file desain yang berkaitan dengan permintaan sampel etiket packaging. File yang telah diunggah dapat ditampilkan kembali melalui halaman detail permintaan.

Sementara itu, fitur riwayat perubahan status digunakan untuk mencatat perkembangan permintaan berdasarkan tahapan pengerjaan. Setiap perubahan status dilengkapi dengan informasi waktu perubahan dan catatan aktivitas yang dilakukan oleh pengguna.

Tahapan pengerjaan dapat ditelusuri mulai dari Diajukan, Diproses, Pemeriksaan QC, hingga tahapan berikutnya sesuai hasil pengerjaan. Apabila terdapat perubahan atau kebutuhan perbaikan, informasi tersebut dapat dicatat melalui riwayat aktivitas. Keberadaan fitur ini membantu meningkatkan keterlacakan informasi serta menyediakan dokumentasi proses pengerjaan sampel yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi.



Gambar 7. Halaman Dokumentasi Artwork dan Riwayat Perubahan Status

3.8. Pembahasan Hasil Penerapan Sistem

Berdasarkan hasil implementasi, sistem CRM berbasis web yang dikembangkan telah menyediakan fasilitas pengelolaan informasi pelanggan dan permintaan sampel etiket packaging secara terintegrasi. Sistem mencakup proses pencatatan data pelanggan, pengajuan permintaan sampel, pemantauan status pengerjaan, pengelolaan informasi spesifikasi, serta dokumentasi artwork dan riwayat perubahan status.

Penerapan sistem memberikan beberapa manfaat terhadap proses pengelolaan permintaan sampel di PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS), yaitu sebagai berikut.

3.8.1. Peningkatan Efisiensi Pengelolaan Data

Data pelanggan dan permintaan sampel dapat disimpan dalam satu basis data terpusat. Hal ini memudahkan pengguna dalam melakukan pencarian, penambahan, perubahan, serta pengelolaan informasi tanpa harus melakukan pencatatan secara terpisah.

3.8.2. Peningkatan Koordinasi Antarbagian

Informasi permintaan sampel dapat diakses melalui satu sistem sehingga membantu koordinasi antara bagian CS, R&D, dan QC. Setiap bagian dapat menggunakan informasi spesifikasi dan perkembangan permintaan sebagai acuan dalam menjalankan tugasnya.

3.8.3. Peningkatan Transparansi Proses Pengerjaan

Fitur monitoring status memungkinkan perkembangan permintaan diketahui berdasarkan tahapan pengerjaan. Dengan demikian, pengguna dapat mengetahui posisi setiap permintaan dan mengidentifikasi permintaan yang masih membutuhkan tindak lanjut.

3.8.4. Peningkatan Dokumentasi dan Keterlacakan Informasi

Dokumentasi artwork, spesifikasi produk, serta riwayat perubahan status membantu menyimpan informasi permintaan secara lebih lengkap. Data tersebut dapat digunakan kembali ketika terjadi revisi atau pengajuan permintaan sampel berikutnya.

3.8.5. Peningkatan Pengelolaan Hubungan Pelanggan

Penyimpanan data pelanggan beserta riwayat permintaan memberikan kemudahan bagi bagian CS dalam memahami kebutuhan pelanggan. Informasi tersebut dapat menjadi dasar untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan menjaga hubungan kerja sama dengan pelanggan.

Secara keseluruhan, pengembangan sistem CRM ini merupakan upaya digitalisasi pengelolaan permintaan sampel etiket packaging yang sebelumnya membutuhkan koordinasi informasi antarbagian. Sistem yang dihasilkan diharapkan dapat mendukung proses kerja yang lebih terstruktur, meningkatkan keterlacakan informasi, serta membantu perusahaan dalam memberikan pelayanan kepada pelanggan secara lebih efektif.

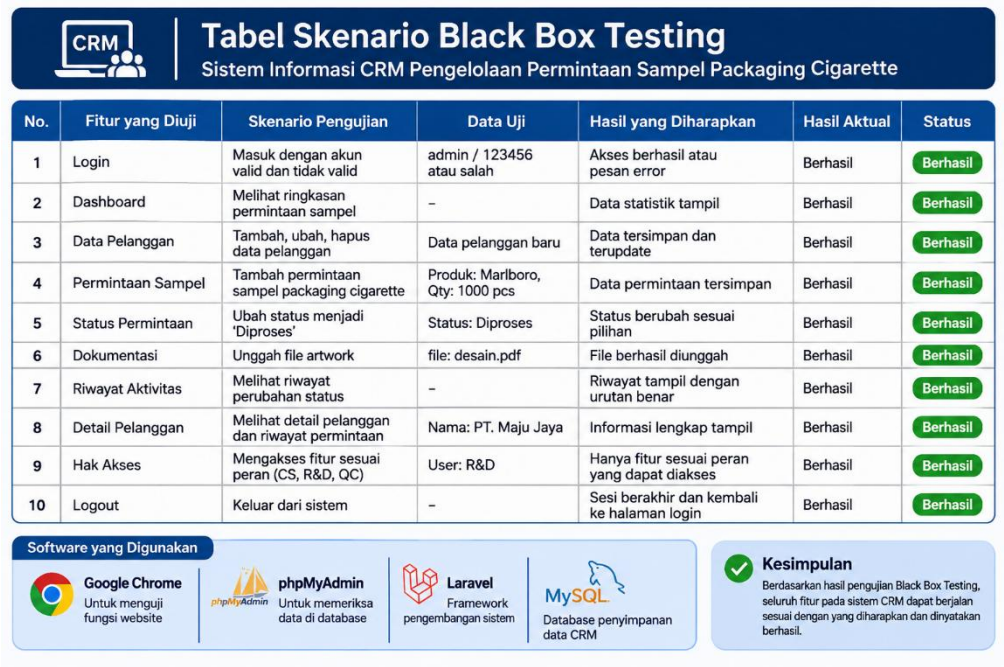
3.9. Pembahasan Hasil Penerapan Sistem

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan pengabdian, evaluasi dapat dilakukan melalui pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing. Pengujian ini bertujuan memastikan setiap fitur sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

Vol. 6, No. 6, November 2026, Hal. 7173-7194
DOI: https://doi.org/10.54082/jamsi.3569

Tabel 2. Indikator Pengujian dan Evaluasi Ketercapaian Kegiatan

No.	Indikator Pengujian	Kriteria Keberhasilan	Alat/Metode Pengukuran
1	Fungsi Login	Pengguna dapat masuk ke sistem menggunakan username dan password yang valid.	Black Box Testing
2	Dashboard	Sistem dapat menampilkan jumlah permintaan sampel sesuai data yang tersimpan.	Pengujian fungsional
3	Pengelolaan Data Pelanggan	Pengguna dapat menambah, melihat, mengubah, dan menghapus data pelanggan.	Black Box Testing
4	Pengelolaan Permintaan Sampel	Pengguna dapat menambah, melihat, mengubah, dan menghapus data permintaan sampel.	Black Box Testing
5	Informasi Permintaan	Sistem dapat menampilkan nomor request, nama pelanggan, produk, dan status permintaan dengan benar.	Pengujian tampilan dan data
6	Pengelolaan Status	Sistem dapat mengubah status permintaan menjadi Diajukan, Diproses, dan Selesai.	Black Box Testing
7	Integrasi Basis Data	Data pelanggan dan permintaan sampel dapat disimpan serta ditampilkan kembali dengan benar.	Pengujian database
8	Kemudahan Penggunaan	Pengguna dapat memahami dan menjalankan fitur utama sistem dengan mudah.	Observasi dan wawancara
9	Kesesuaian Tampilan	Tampilan halaman sistem sesuai dengan rancangan dan referensi yang diberikan.	Observasi visual
10	Hak Akses Pengguna	Pengguna dapat mengakses halaman sesuai dengan hak akses yang diberikan.	Black Box Testing



Gambar 8. Black Box Testing

Vol. 6, No. 6, November 2026, Hal. 7173-7194
DOI: https://doi.org/10.54082/jamsi.3569

Hasil pengujian tersebut dapat digunakan untuk mengetahui kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan pengguna. Selain pengujian fungsional, evaluasi penerapan juga dapat dilakukan melalui wawancara atau kuesioner kepada pengguna dari bagian CS, R&D, dan QC untuk mengetahui kemudahan penggunaan, manfaat sistem, dan peningkatan keteraturan pengelolaan informasi.



(a) (b)

Gambar 9. Sosialisasi Penerapan Sistem CRM pada Department CS (a) dan Department RnD (b)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pengembangan dan penerapan Sistem Informasi Customer Relationship Management (CRM) berbasis web pada PT. Pura Barutama Unit Rotogravure 3 (MICS), dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan menjadi salah satu solusi dalam mendukung optimalisasi pengelolaan layanan permintaan sampel etiket *packaging cigarette*. Sistem ini dibangun menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL dengan melibatkan kebutuhan proses kerja bagian Customer Service (CS), Research and Development (R&D), dan Quality Control (QC). Fitur yang dikembangkan meliputi autentikasi pengguna, dashboard monitoring, pengelolaan data pelanggan, pencatatan permintaan sampel, serta pemantauan status permintaan yang terdiri atas Diajukan, Diproses, dan Selesai.

Penerapan sistem CRM berbasis web mendukung pengelolaan data pelanggan dan permintaan sampel secara lebih terstruktur melalui penyimpanan informasi dalam satu basis data terpusat. Keberadaan sistem ini membantu pengguna dalam melakukan pencatatan, pencarian, pengelolaan, dan pemantauan informasi permintaan sampel. Selain itu, informasi yang tersimpan dapat digunakan untuk menelusuri riwayat permintaan pelanggan serta mendukung koordinasi antarbagian selama proses pelayanan berlangsung. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Aini Sachira et al. (2024) dan Sabrina et al. (2026), yang membahas pemanfaatan sistem CRM berbasis web untuk mendukung pengelolaan informasi pelanggan secara terintegrasi.

Pengembangan sistem ini juga menunjukkan bahwa penerapan CRM dapat disesuaikan dengan alur kerja dan kebutuhan operasional suatu organisasi. Fitur pemantauan status permintaan sampel memberikan dukungan terhadap keterlacakan proses, mulai dari pengajuan hingga penyelesaian permintaan. Hal ini memiliki kesesuaian dengan penelitian Fadilah et al. (2025), yang mengembangkan sistem CRM berbasis web dengan *workflow* dinamis untuk mendukung proses bisnis dan penanganan permintaan pelanggan. Selain itu, penerapan CRM sebagai pendekatan pengelolaan hubungan pelanggan juga relevan dengan pembahasan Ngelyaratan dan Soediantono (2022) mengenai manfaat CRM dalam mendukung pengelolaan hubungan pelanggan secara terstruktur.

Pengujian sistem menggunakan metode *Black Box Testing* dilakukan untuk mengevaluasi fungsi login, dashboard, pengelolaan data pelanggan, pengelolaan permintaan sampel, informasi permintaan, perubahan status, integrasi basis data, kesesuaian tampilan, dan hak akses pengguna. Pengujian tersebut menjadi dasar untuk menilai kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Namun, persentase keberhasilan pengujian perlu disajikan berdasarkan

rekapitulasi skenario pengujian yang benar-benar dilaksanakan agar tingkat keberhasilan sistem dapat dinyatakan secara terukur.

Secara keseluruhan, sistem CRM berbasis web yang dikembangkan diharapkan dapat mendukung peningkatan keteraturan administrasi, kemudahan pemantauan permintaan sampel, dokumentasi informasi, serta koordinasi antara bagian CS, R&D, dan QC. Pengembangan selanjutnya dapat diarahkan pada penambahan fitur notifikasi otomatis, pengelolaan riwayat revisi sampel secara lebih lengkap, dan evaluasi kepuasan pelanggan. Penambahan fitur tersebut diharapkan dapat memperluas fungsi sistem dalam mendukung kualitas pelayanan dan pemeliharaan hubungan pelanggan secara berkelanjutan, sebagaimana perhatian terhadap loyalitas dan retensi pelanggan dalam penelitian Putri et al. (2025) serta Dila et al. (2026).

DAFTAR PUSTAKA

Aini Sachira, R., Amanda Putri, R., & Muliani Harahap, A. (2024). Implementasi Customer Relationship Management (CRM) dalam sistem informasi manajemen berbasis web pada Toko Raja Aluminium. *Simtek: Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Komputer, 9*(1), 22–31. https://doi.org/10.51876/simtek.v9i1.365

Aisyah, N., & Samudzky, F. (2025). Implementation of web-based Customer Relationship Management (CRM) system using NodeJS, React, and MySQL: CRM-App development case study. *Journal of Information Systems and Business Technology, 1*(1), 129–134. https://journal.jci.co.id/jisbt/article/view/107

Anggara, N. A. A., Hutahaean, J., & Iqbal, M. (2022). Penerapan Customer Relationship Management (CRM) dalam sistem informasi penjualan kosmetik berbasis web. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS), 3*(4), 480–488. https://doi.org/10.47065/bits.v3i4.1440

Dila, W., Irawati, N., & Sena, M. D. (2026). Web-based CRM pada Mr. Syafii Bakery terhadap peningkatan pelayanan dan retensi pelanggan. *Jurnal Algoritma, 23*(1), 711–720. https://doi.org/10.33364/algoritma/v.23-1.3384

Fadilah, M. A., Go, R. Y., Hermansyah, & Sutanto, I. (2025). Development web-based Customer Relationship Management (CRM) system with dynamic workflow for enhancing the sales process. *The Indonesian Journal of Computer Science, 14*(5). https://doi.org/10.33022/ijcs.v14i5.4840

Haniva, D. T., Ramadhan, J. A., & Suharso, A. (2023). Systematic literature review penggunaan metodologi pengembangan sistem informasi Waterfall, Agile, dan Hybrid. *JIEET (Journal of Information Engineering and Educational Technology), 7*(1), 36–42. https://doi.org/10.26740/jisaraeet.v7n1.p36-42

Hasibuan, M., Helmiah, F., & Saputra, E. (2026). Implementasi E-CRM berbasis web untuk pengelolaan hubungan pelanggan pada Toko Adha Busana. *Jurnal Minfo Polgan, 15*(3), 3005–3012. https://doi.org/10.33395/jmp.v15i3.16840

Meena, P., & Sahu, P. (2021). Customer relationship management research from 2000 to 2020: An academic literature review and classification. *Vision, 25*(2), 136–158. https://doi.org/10.1177/0972262920984550

Ngelyaratan, D., & Soediantono, D. (2022). Customer relationship management (CRM) and recommendation for implementation in the defense industry: A literature review. *Journal of Industrial Engineering & Management Research, 3*(3), 17–34. https://doi.org/10.7777/jiemar.v3i3.279

Pangestu, I. A., & Mardiani, G. T. (2022). Sistem informasi rekomendasi produk dengan pendekatan Customer Relationship Management di CV. XYZ. *Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, 10*(2), 78–86. https://doi.org/10.34010/komputa.v10i2.6807

Payne, A., & Frow, P. (2005). A strategic framework for customer relationship management. *Journal of Marketing, 69*(4), 167–176. https://doi.org/10.1509/jmkg.2005.69.4.167

Putri, S., Putra, G. M., & Apridonal M, Y. (2025). CRM terhadap loyalitas pelanggan berbasis web. *Jurnal Algoritma, 22*(1), 278–287. https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-1.2297

Rahayu, E., Kifti, W. M., & Rohminatin. (2022). Analisis implementasi Customer Relationship Management pada Safira Bakery. *Journal of Science and Social Research, 5*(1), 37–42. https://doi.org/10.54314/jssr.v5i1.812

Sabrina, N., Anggraeni, D., & Nasution, A. (2026). Sistem E-Customer Relationship Management berbasis web untuk pengelolaan pelanggan. *Jurnal Algoritma, 23*(1), 680–689. https://doi.org/10.33364/algoritma/v.23-1.3353

Saravanos, A., & Curinga, M. X. (2023). Simulating the software development lifecycle: The Waterfall model. *Applied System Innovation, 6*(6), Article 108. https://doi.org/10.3390/asi6060108

Sihombing, A. R. M., Jaya, I. K., & Dumayanti, I. S. (2023). Penerapan Customer Relationship Management (CRM) pada Toko Premium Kids berbasis web. *METHOSISFO: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi, 3*(1), 52–58.