



Implementasi Sistem Customer Relationship Management Berbasis Web untuk Optimalisasi Proses Penjualan pada PT DCLIQ Sukses Berkarya Tangerang Selatan.

Roni Irvan Hutapea, Ferdy Salsabilla, Haryanto, Harun Al Rasyid

Sistem Informasi, Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika

hutapearoni64@gmail.com, ferdysalsabilla87@gmail.com, haryanto.hyt@bsi.ac.id, harun.har@bsi.ac.id

Abstrak

PT DCLIQ Sukses Berkarya menghadapi kendala signifikan dalam pengelolaan data pelanggan dan proses penjualan akibat pencatatan transaksi yang masih dilakukan secara manual dan belum terintegrasi ke dalam satu sistem terpusat. Kondisi ini menyebabkan data mudah tersebar, proses tindak lanjut terhadap calon pelanggan kurang optimal, serta koordinasi antarbagian tidak berjalan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem Customer Relationship Management (CRM) berbasis web guna mendukung pengelolaan data pelanggan, mempermudah pemantauan aktivitas penjualan, serta meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Metode pengembangan aplikasi menggunakan Hybrid Methodology, yang menggabungkan keunggulan pendekatan Waterfall pada tahap analisis kebutuhan serta perancangan sistem dengan fleksibilitas pendekatan Agile pada tahap implementasi dan penyempurnaan aplikasi. Sistem dikembangkan menggunakan framework modern, yaitu Next.js, TypeScript, PostgreSQL, serta Prisma ORM untuk memastikan performa yang cepat dan terstruktur. Hasil akhir penelitian berupa aplikasi Future Enterprise Customer Relationship Management (FECRM) yang dilengkapi dengan fitur-fitur utama seperti Lead Management, Sales Pipeline, Invoice Management, Communication Tracking, dan Audit Trail. Implementasi aplikasi FECRM berhasil membantu PT DCLIQ Sukses Berkarya dalam mengelola data pelanggan secara terpusat, meminimalkan kesalahan administrasi penjualan, serta mempercepat proses tindak lanjut prospek bisnis. Selain itu, sistem ini mampu meningkatkan koordinasi antarbagian melalui pembaharuan informasi secara real-time, sekaligus memberikan kemudahan bagi pihak manajemen dalam memantau kinerja operasional dan mengambil keputusan strategis berbasis data yang akurat.

Kata kunci: Customer Relationship Management (CRM), Berbasis Web, Hybrid Methodology, Waterfall, Agile, Penjualan.

Abstract

PT DCLIQ Sukses Berkarya faces significant challenges in managing customer data and sales processes, stemming from the fact that transaction recording is still performed manually and lacks integration into a centralized system. This situation leads to fragmented data, suboptimal follow-up with potential customers, and ineffective coordination between departments. This study aims to design and implement a web-based Customer Relationship Management (CRM) system to support customer data management, streamline the monitoring of sales activities, and enhance the company's operational efficiency. The application development follows a "Hybrid Methodology," which combines the strengths of the Waterfall approach—utilized during the requirements analysis and system design phases—with the flexibility of the Agile approach during the implementation and refinement stages. The system is built using modern frameworks and technologies, including Next.js, TypeScript, PostgreSQL, and Prisma ORM, to ensure high performance and a well-structured architecture. The final outcome of this research is the "Future Enterprise Customer Relationship Management" (FECRM) application, which features key modules such as Lead Management, Sales Pipeline, Invoice Management, Communication Tracking, and an Audit Trail. The implementation of the FECRM application has successfully enabled PT DCLIQ Sukses Berkarya to centralize customer data management, minimize administrative errors in sales, and accelerate the follow-up process for business prospects. Furthermore, the system improves interdepartmental coordination through real-time information updates, while also facilitating management's ability to monitor operational performance and make strategic, data-driven decisions.

Keyword: Customer Relationship Management (CRM), Web-Based System, Hybrid Methodology, Waterfall, Agile, Sales.

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi pada era digital menuntut dunia usaha untuk terus beradaptasi secara dinamis. Perkembangan tersebut mendorong perusahaan untuk melakukan berbagai penyesuaian melalui penerapan inovasi

Implementasi Sistem Customer Relationship Management Berbasis Web untuk Optimalisasi Proses Penjualan pada PT DCLIQ Sukses Berkarya Tangerang Selatan.

guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam menjalankan kegiatan operasional." (Nugroho et al., 2023). Bagi perusahaan yang bergerak dalam bidang penjualan barang maupun penyediaan jasa, integrasi sistem informasi menjadi kebutuhan vital dalam mengelola data pelanggan, menyimpan riwayat transaksi secara terstruktur, serta memperluas jangkauan pasar demi mengoptimalkan pendapatan perusahaan.

Tantangan nyata ini dihadapi oleh PT Dcliq Sukses Berkarya di Tangerang Selatan yang bergerak dalam model bisnis *Business-to-Business* (B2B). Berdasarkan hasil observasi, "Proses pencatatan data yang belum terintegrasi dalam satu sistem menyebabkan tindak lanjut terhadap calon pelanggan potensial menjadi kurang optimal, meningkatkan risiko kehilangan data penting, serta menyulitkan proses penelusuran dokumen yang berkaitan dengan transaksi bisnis." (Aulia & Cuhenda, 2025). Problem ini diperparah karena "Belum diterapkannya sistem informasi yang terintegrasi menyebabkan proses koordinasi antarbagian berjalan kurang efektif, data operasional tersimpan secara tidak terstruktur, serta aktivitas tindak lanjut terhadap pelanggan belum terdokumentasi secara sistematis." (Rachmi Muti'ah Fadillah & Ibrahim, 2023), yang berdampak pada penurunan produktivitas tim penjualan.

Melalui pemusatan aktivitas penjualan ke dalam satu ekosistem FECRM, perusahaan dapat meminimalkan kesalahan administrasi, mempercepat alur koordinasi bisnis, dan menyajikan data akurat bagi manajemen. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul **"Implementasi Sistem Customer Relationship Management Berbasis Web untuk Optimalisasi Proses Penjualan pada PT Dcliq Sukses Berkarya Tangerang Selatan"**.

Sistem merupakan "suatu kesatuan yang terdiri atas berbagai elemen atau subsistem yang saling terhubung dan berinteraksi secara terstruktur untuk melaksanakan fungsi tertentu dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditetapkan" (Nugroho et al., 2023). Sebuah sistem yang ideal wajib memiliki karakteristik khusus, meliputi adanya komponen (*components*), batas sistem (*boundary*), lingkungan luar sistem (*environments*), penghubung (*interface*), masukan (*input*), pengolahan (*process*), keluaran (*output*), serta sasaran atau tujuan akhir (*objectives*). Komponen sistem terdiri dari sub-sistem yang lebih kecil di mana masing-masing bagian menjalankan fungsi spesifiknya sendiri, namun tetap bergantung satu sama lain demi menjaga kelangsungan hidup dan stabilitas sistem secara menyeluruh. Dalam pengembangan sistem modern yang kompleks, pendekatan berorientasi objek atau *Object-Oriented Programming* (OOP) menjadi standar utama. Konsep ini diterapkan karena "Integrasi data dan perilaku ke dalam sebuah objek memungkinkan terciptanya sistem yang lebih fleksibel, mudah dikembangkan, serta mendukung penggunaan kembali kode (*reusability*) dalam pengelolaan data operasional organisasi" (Barik Mauluda Wildani, Satrio AgungWicaksono, 2025).

Customer Relationship Management (CRM) "merupakan strategi bisnis inti yang menekankan integrasi antara proses internal dan fungsi eksternal perusahaan dalam menciptakan nilai bagi pelanggan sehingga dapat mendukung terbentuknya retensi dan loyalitas pelanggan secara berkelanjutan" (Rachmi Muti'ah Fadillah & Ibrahim, 2023). "CRM dipandang sebagai strategi pemasaran yang mengintegrasikan pengelolaan interaksi pelanggan secara menyeluruh dengan tujuan menciptakan hubungan yang saling menguntungkan serta memberikan nilai tambah bagi perusahaan dan pelanggan" (Nugroho et al., 2023). "Pemanfaatan hubungan dengan pelanggan bertujuan untuk meningkatkan pendapatan perusahaan melalui penyediaan informasi yang terintegrasi, peningkatan kualitas pelayanan, serta penerapan prosedur interaksi yang konsisten" (Prabowo & Dirgantara, 2023). "Penerapan CRM dapat membantu perusahaan mempertahankan loyalitas pelanggan, menekan biaya akuisisi pelanggan baru, meningkatkan efisiensi kinerja tim pemasaran, serta mendukung peningkatan profitabilitas penjualan secara berkelanjutan" (Fatimah, 2022).

Interconnection-Networking atau Internet adalah jaringan komputer global yang mengintegrasikan berbagai jaringan menggunakan standar **Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)** sebagai protokol komunikasi, sehingga memungkinkan pertukaran data, informasi, dan komunikasi secara real-time bagi pengguna di seluruh dunia (Wahyudi, 2022). Situs web atau website merupakan sekumpulan halaman digital terintegrasi yang ditempatkan pada sebuah domain resmi di internet. Aplikasi Berbasis Web Ketika sebuah situs web tidak lagi sekadar menampilkan informasi statis melainkan mengintegrasikan fungsi logika bisnis yang kompleks, manipulasi basis data terpusat, serta interaksi dinamis dua arah, maka "Platform tersebut dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang mendukung akses lintas perangkat melalui peramban (*web browser*), sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses sistem kapan pun dan di mana pun" (Wahyudi, 2022). *Arsitektur Client-Server* Merupakan "model komputasi terdistribusi yang membedakan peran antara server sebagai penyedia layanan dan client sebagai pengguna layanan, sehingga proses pengelolaan dan akses data dapat dilakukan secara terstruktur dan efisien" (Wahyudi, 2022). Di dalam ekosistem aplikasi berbasis web, perangkat client bertindak

mengirimkan permintaan (request), sementara pihak server memproses logika bisnis tersebut di latar belakang dan mengirimkan kembali tanggapan (response). Seiring berkembangnya arsitektur sistem modern, server tidak hanya berfungsi sebagai penyedia layanan, tetapi juga berperan dalam menjaga keamanan data melalui mekanisme autentikasi berbasis token guna memastikan kerahasiaan dan integritas pertukaran data sensitif" (Raffles Agustinus Supit, 2026). **Protokol HTTPS** Protokol "*Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) dan *Hypertext Transfer Protocol Secure* (HTTPS) merupakan protokol komunikasi pada lapisan aplikasi (application layer) yang mengatur standar komunikasi, format pesan, dan proses pertukaran dokumen hiperteks dalam arsitektur web. Penggunaan HTTPS juga memberikan perlindungan tambahan melalui enkripsi data selama proses transmisi" (Nabiilah et al., 2025). Penggunaan enkripsi HTTPS pada platform aplikasi berbasis web menjadi komponen krusial untuk memastikan setiap pertukaran data transaksional aman dari ancaman intersepsi pihak luar. "Pada implementasi *backend*, digunakan Next.js API Route berbasis TypeScript untuk membangun layanan aplikasi. Akses dan pengelolaan basis data dilakukan menggunakan Prisma ORM yang terintegrasi dengan PostgreSQL, sehingga menghasilkan kode yang lebih terstruktur, memiliki keamanan tipe data (*type safety*), serta mempermudah proses pengembangan dan pemeliharaan sistem." (Irgo Satya Gemiwang, 2026). "Selain itu, Prisma Object-Relational Mapping (ORM) merupakan teknologi ORM modern yang mendukung ekosistem Node.js dan TypeScript untuk mengelola interaksi antara aplikasi web dan basis data relasional secara lebih terstruktur, efisien, serta mudah dipelihara." (Wahyudi, 2022).

Basis data atau (Database) "Secara etimologis, basis data (*database*) merupakan gabungan dari kata *base* yang berarti tempat penyimpanan atau pusat pengumpulan informasi dan kata *data* yang merujuk pada representasi fakta dunia nyata dalam berbagai bentuk, seperti angka, karakter, simbol, gambar, suara, maupun informasi digital lainnya." (Wahyudi, 2022). Secara istilah, basis data merupakan suatu kumpulan data atau catatan sistematis terorganisir yang disimpan di dalam media komputer sehingga dapat diakses, diperiksa, dan diverifikasi kembali menggunakan program aplikasi tertentu. Aplikasi Basis Data yang Digunakan: Aplikasi basis data pada website ini mengandalkan PostgreSQL yang merupakan sistem manajemen basis data relasional objek (Object-Relational Database Management System - ORDBMS) berskala enterprise berbasis open-source. "Pada pengembangan aplikasi, basis data berfungsi sebagai media penyimpanan data pengguna serta pencatatan jejak audit (*audit trail*) yang mendukung proses pemantauan aktivitas, menjaga integritas data, dan meningkatkan keamanan sistem" (Irgo Satya Gemiwang, 2026), "Basis data juga mendukung penerapan algoritma analisis data lanjutan, seperti pengklasteran data transaksi, sehingga informasi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai dasar analisis dan pengambilan keputusan oleh manajemen" (Barik Mauluda Wildani, Satrio AgungWicaksono, 2025)

2. Metode Pengembangan

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Waterfall*. Penggunaan model ini didasarkan pada karakteristik alur kerjanya yang terstruktur dan sistematis, di mana "Metode Waterfall digunakan untuk pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menerapkan tahapan secara sistematis dan berurutan dalam siklus hidup perangkat lunak, meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, serta pemeliharaan " (Putra et al., 2022).

2.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam tahap awal, penulis melakukan analisis menyeluruh terhadap kebutuhan sistem informasi manajemen pelanggan (CRM) B2B untuk mendukung proses bisnis perusahaan dari hulu ke hilir. Dalam manajemen hubungan pelanggan pada sektor industri tertentu, karakteristik transaksi antar perusahaan memiliki pola yang berbeda dengan pasar retail. Dalam lingkungan bisnis B2B, kontribusi pendapatan perusahaan umumnya berasal dari sejumlah pelanggan strategis. Oleh karena itu, *Customer Lifetime Value* (CLV) digunakan sebagai metrik untuk mengukur nilai ekonomi pelanggan dalam jangka panjang sekaligus mendukung pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pengelolaan dan alokasi sumber daya perusahaan" (Barik Mauluda Wildani, Satrio AgungWicaksono, 2025).

Pendekatan analitik ini diterapkan secara spesifik karena model transaksi antar-perusahaan menuntut tata kelola yang terukur, di mana CRM dipandang sebagai pendekatan strategis yang mengintegrasikan proses bisnis, pengelolaan data pelanggan, dan pemanfaatan teknologi informasi untuk membangun hubungan jangka panjang dengan pelanggan serta meningkatkan profitabilitas organisasi. "Pendekatan ini memiliki peran yang signifikan pada lingkungan bisnis B2B yang umumnya memiliki siklus penjualan lebih panjang dan kompleks" (Barik Mauluda Wildani, Satrio AgungWicaksono, 2025). Melalui implementasi manajemen berbasis data ini, perusahaan dapat melakukan segmentasi objektif untuk menetapkan skala prioritas pengelolaan akun, program

retensi, serta efisiensi operasional layanan. Pengguna (*user roles*) yang terlibat dalam sistem FECRM ini dibagi secara ketat menggunakan metode *Role Based Access Control* (RBAC) dengan hak akses sebagai berikut:

Marketing: Diimplementasikan pada modul *Lead Management* untuk melakukan pembuatan data prospek baru, pelacakan sumber prospek (*Lead Source*), serta mencatat aktivitas komunikasi awal.

Tabel 1. *Role Based Controller* (RBAC) Marketing

Aktor	Modul	Fungsi	Deskripsi
Marketing	Lead Management	Create lead	Menambahkan data prospek baru beserta sumber prospek (<i>lead source</i>)
Marketing	Lead Management	Update Lead	Memperbarui Informasi dan status prospek.
Marketing	Communication Tracking	Record Communication	Mencatat riwayat komunikasi awal dengan calon pelanggan

Sales: Diimplementasikan pada pengelolaan *Sales Pipeline*, melakukan pelekatan katalog produk dan layanan (*Product & Service Attachment*) padatransaksi, serta mengajukan permohonan negosiasi harga kontrak.

Tabel 2. *Role Based Controller* (RBAC) Sales

Aktor	Modul	Fungsi	Deskripsi
Sales	Sales Pipeline	Kelola Pipeline	Mengelola Perkembangan prospek hingga menjadi pelanggan
Sales	Product & Service Attachment	Attach Product dan Service	Menambahkan produk atau layanan pada transaksi
Sales	Negotiation	Request Negotiation	Mengajukan negosiasi harga atau kontrak kepada manager

Manager: Diimplementasikan pada dasbor pemantauan (*Monitoring Dashboard*) untuk melakukan fungsi kontrol persetujuan (*Approval Workflow*) terhadap nota negosiasi yang diajukan oleh Sales.

Tabel 3. *Role Based Controller* (RBAC) Manager

Aktor	Modul	Fungsi	Deskripsi
Manager	Monitoring Dashboard	Monitoring	Memantau aktivitas penjualan dan perkembangan pipeline
Manager	Approval Workfolw	Approve/Reject Negotiation	Menyetujui atau menolak pengajuan negosiasi dari sales

Finance: Diimplementasikan pada modul keuangan untuk melakukan verifikasi bukti pembayaran (baik via *Midtrans QRIS* maupun transfer manual) serta memantau status sisa tagihan (*Collection Engine*).

Tabel 4. *Role Based Controller* (RBAC) Finance

Aktor	Modul	Fungsi	Deskripsi
Finance	Payment Verification	Verify Payment	Memverifikasi bukti pembayaran melalui QRIS Mitrans atau transfer manual
Finance	Collection Enggine	Monitor Collection	Memantau status Pembayaran dan sisa tagihan pelanggan

Admin: Diimplementasikan pada pusat konfigurasi sistem untuk mengelola akun pengguna, hak akses *role*, dan memantau rekaman jejak keamanan pada modul *Audit Trail Log*

Tabel 5. Role Based Controller (RBAC) Admin

Aktor	Modul	Fungsi	Deskripsi
Admin	User Management	Mange User	Mengelola akun pengguna dan hak akses (role)
Admin	Audit Trail	Monitor Audit Log	Memantau aktivitas pengguna melalui rekaman Audit Trail Log

2.2. Desain

Setelah tahap analisis kebutuhan fungsionalitas dan aktor pengguna terpenuhi, proses berikutnya adalah melakukan perancangan arsitektur sistem informasi. Pada tahapan desain ini, perancangan difokuskan pada pemodelan visual diagram antarmuka (user interface), struktur navigasi data, dan rancangan struktur basis data terintegrasi. Pemodelan sistem digambarkan menggunakan komponen diagram UML meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram. Sementara itu, struktur penyimpanan basis data relasional dirancang menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) yang memetakan relasi logis antar-tabel menggunakan batasan primary key dan foreign key untuk mengelola 17 entitas inti, seperti User, Auth, Lead, LeadSouce, Activity, NegotiationNote, NegotiationRequest, Deal, TransactionItem, Prodcut, Service, Invoice, InvoiceItem, Payment, CommunicationLog, Notification, AuditLog.

Berikut adalah penjelasan mengenai komponen-komponen diagram UML tersebut beserta fungsinya masing-masing di dalam sistem:

Use Case Diagram: Digunakan untuk mendefinisikan batasan sistem serta hubungan operasional antara pengguna dan perangkat lunak, “*Use case Diagram* merupakan salah satu diagram UML yang digunakan untuk memodelkan interaksi antara aktor dan sistem dengan tujuan menggambarkan fungsi, kebutuhan, serta ruang lingkup sistem secara jelas” (Putra et al., 2022). Setiap representasi grafis di dalamnya berfungsi sebagai indikator perilaku sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan nyata di lapangan.

Activity Diagram: Digunakan untuk memetakan dinamika operasional internal maupun eksternal sistem secara kronologis, yang mana “*Activity diagram* digunakan untuk menggambarkan alur proses, aktivitas, dan perpindahan kontrol dalam suatu sistem perangkat lunak sehingga urutan kerja sistem dapat divisualisasikan secara sistematis” (Putra et al., 2022). Melalui diagram ini, urutan proses bisnis dari awal hingga akhir dapat divalidasi dengan mudah.

Class Diagram: Digunakan untuk menyusun cetak biru arsitektur kode pemrograman dan struktur data statis, sebab “*Class diagram* merupakan struktur statis dan logika sistem dengan memodelkan kelas, atribut, operasi, serta hubungan antar kelas sebagai komponen penyusun rancangan perangkat lunak” (Putra et al., 2022) Diagram ini berperan dalam mendokumentasikan struktur kelas pada sistem dengan “mendefinisikan atribut sebagai informasi yang dimiliki kelas serta *behavior* sebagai operasi atau fungsi yang menggambarkan kemampuan kelas dalam menjalankan proses tertentu ” (Putra et al., 2022).

2.3. Pembuatan kode Program

Setelah seluruh cetak biru arsitektur dan antarmuka selesai dirancang, penulis melakukan pengkodean (*coding*) untuk mengimplementasikan hasil desain ke dalam instruksi pemrograman komputer. Tahap pembuatan kode program diimplementasikan pada sisi *Backend API Route* menggunakan ekosistem teknologi modern. Kode program ditulis menggunakan bahasa pemrograman TypeScript di dalam lingkungan kerja Next.js. Untuk berinteraksi dengan basis data PostgreSQL, penulis mengimplementasikan Prisma ORM sebagai skema pemetaan objek. Berikut adalah potongan kode (*source code*) implementasi skema model basis data utama (Prisma Schema) dan implementasi pembentukan token autentikasi (JWT Access Token) yang digunakan:

```
1 model Invoice {
2   id String @id @default(uuid())
3
4   dualId String
5
6   parentInvoiceId String?
7
8   invoiceNumber String?
9
10  invoiceKind InvoiceKind
11
12  paymentType PaymentType
13
14  paymentMethod PaymentMethod
15
16  amount Decimal @db.Decimal(18,2)
17
18  paidAmount Decimal @default(0) @db.Decimal(18,2)
19
20  remainingAmount Decimal @default(0) @db.Decimal(18,2)
21
22  percent Decimal? @db.Decimal(5,2)
23
24  dueDate DateTime?
25
26  status InvoiceStatus @default(1)@PAID
27
28  midtransOrderID String?
29
30  qrIsbri String?
31
32  issuedAt DateTime @default(now())
33
34  deletedAt DateTime?
35
36  deal Deal @relation(fields: [dealId], references: [id], onDelete: Restrict )
37
38  parentInvoice Invoice? @relation("InvoiceHierarchy", fields: [parentInvoiceId], references: [id] )
39
40  childInvoices Invoice[] @relation("InvoiceHierarchy")
41
42  payments Payment[]
43
44  items InvoiceItem[]
45
46
47  @@index([dualId])
48  @@index([status])
49  @@index([invoiceKind])
50  @@index([parentInvoiceId])
51  @@index([dueDate])
52  @@index([issuedAt])
53  @@map("invoices")
54 }
```

Gambar 1. Potongan Kode Sumber Pembuatan Audit Log Menggunakan Prisma ORM

2.4. Pengujian

Untuk memastikan sistem terbebas dari kesalahan logika dan berjalan sesuai alur bisnis (*Business Flow*) yang diharapkan, penulis melakukan pengujian fungsionalitas program. Metode pengujian yang digunakan adalah *Black-box Testing* yang difokuskan untuk menguji fungsionalitas fitur-fitur kritis pada platform FECRM, antara lain: keamanan sistem autentikasi token (*JWT Access Token* dan *Refresh Token*), mekanisme pembatasan kontrol akses berbasis peran (*Role-Based Access Control*), kelancaran *workflow* negosiasi harga, pembentukan hierarki *Master Invoice* dan *Termin Invoice*, integrasi gerbang pembayaran (*Midtrans QRIS* dan manual), mesin notifikasi riwayat komunikasi (*Email & WhatsApp Gateway*), hingga keabsahan pencatatan log aktivitas pengguna pada modul *Audit Trail*. Pengujian ini bertujuan menemukan kesalahan (*error*) pada fungsionalitas aplikasi agar dapat segera diperbaiki sebelum sistem dipublikasikan.

2.5. Pendukung dan Pemeliharaan

Tahap akhir dari metode ini adalah mendukung program agar dapat berjalan optimal di lingkungan operasional harian perusahaan serta melakukan pemeliharaan sistem secara berkala. Pemeliharaan (*maintenance*) mencakup aktivitas koreksi terhadap *bug* atau *error* teknis tersembunyi yang tidak ditemukan pada tahap pengujian sebelumnya, optimalisasi kinerja kueri database Prisma ORM, serta penyesuaian fungsionalitas kode program jika manajemen PT Dcliq Sukses Berkarya membutuhkan persyaratan bisnis (*business requirements*) baru dalam memantau siklus perjalanan pelanggan di masa mendatang.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian berupa aplikasi Future Enterprise CRM (FECRM), yaitu sistem Customer Relationship Management berbasis web yang dikembangkan untuk mendukung proses penjualan pada PT DCLIQ Sukses Berkarya, Tangerang Selatan. Pengembangan sistem berfokus pada pemusatan informasi pelanggan, pengelolaan

prospek, pencatatan transaksi, koordinasi antarbagian, serta pengelolaan aktivitas keuangan. Pembahasan hasil disusun berdasarkan implementasi sistem, perancangan basis data, dan pengujian fungsional.

3.1. Implementasi Sistem

FECRM dikembangkan menggunakan Next.js API Route dan TypeScript, dengan Prisma ORM sebagai penghubung pengolahan data serta PostgreSQL sebagai basis data relasional. Sistem dirancang untuk mengintegrasikan aktivitas penjualan yang sebelumnya memiliki kendala dalam pencatatan dan penelusuran informasi. Implementasi tersebut menghubungkan proses pengelolaan prospek hingga pencatatan transaksi dan pembayaran dalam satu aplikasi.

Fungsionalitas sistem disesuaikan dengan tanggung jawab pengguna. Marketing mengelola prospek dan aktivitas komunikasi, Sales mengelola alur penjualan serta transaksi, Manager menangani persetujuan negosiasi, Finance mengelola invoice dan verifikasi pembayaran, sedangkan Admin mengelola pengguna dan memantau catatan aktivitas sistem. Pembagian fungsi tersebut diterapkan melalui Role-Based Access Control (RBAC) agar akses terhadap fitur disesuaikan dengan peran masing-masing pengguna.

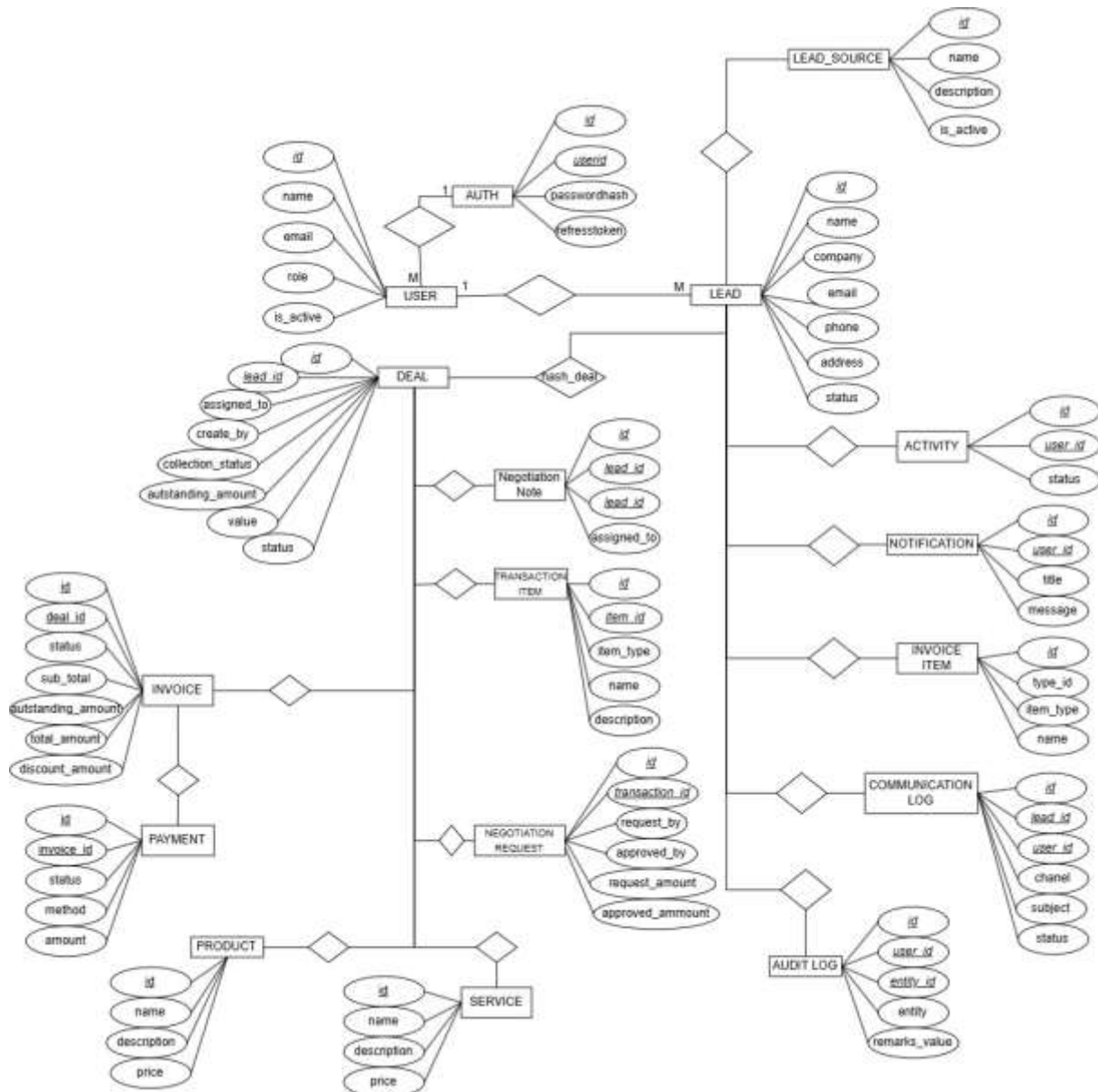
Tabel 6. Tabel Software dan Hardware Pendukung

Peran	Fungsi Utama
Marketing	Pengelola prospek dan pencatatan komunikasi
Sales	Pengelola sales pipeline, transaksi, dan pengajuan negosiasi
Manager	Pemantauan dan persetujuan negosiasi
Finance	Pengelola invoice, verifikasi pembayaran, dan pemantauan tagihan
Admin	Pengelola pengguna, hak akses, dan audit trail

3.2. Perancangan Sistem dan Basis Data

Perancangan sistem diwujudkan melalui pemodelan menggunakan Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram. Use Case Diagram menggambarkan interaksi pengguna dengan fungsi aplikasi, sedangkan Activity Diagram menjelaskan alur aktivitas bisnis, termasuk proses pengelolaan prospek, transaksi, persetujuan negosiasi, dan penerbitan invoice. Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur kelas dan keterkaitan komponen sistem.

Struktur basis data FECRM menggunakan PostgreSQL dan terdiri atas 17 entitas inti. Relasi antartabel dirancang menggunakan Primary Key dan Foreign Key untuk menjaga keterkaitan data. Entitas yang tercantum dalam perancangan mencakup data pengguna, prospek, aktivitas, transaksi, invoice, pembayaran, riwayat komunikasi, dan audit log. Struktur tersebut mendukung penyimpanan data yang saling berhubungan sehingga informasi dapat ditelusuri berdasarkan proses bisnis yang berlangsung.



Gambar 2. Entity Relationship Diagram FECRM

3.3. Implementasi Alur Transaksi Keuangan

Implementasi FECRM mencakup keterkaitan antara pengelolaan prospek, transaksi penjualan, negosiasi, dan penerbitan invoice. Sales dapat mengelola transaksi serta mengajukan negosiasi harga, sementara Manager memiliki kewenangan untuk memberikan persetujuan atau penolakan. Alur tersebut membantu menempatkan aktivitas penjualan dalam tahapan yang terdokumentasi dan sesuai dengan pembagian tanggung jawab pengguna.

Pada bagian keuangan, sistem menyediakan fungsi pengelolaan invoice, verifikasi pembayaran, dan pemantauan tagihan. Mekanisme pembayaran yang dicakup meliputi Midtrans QRIS dan transfer manual. Sistem juga dirancang untuk mendukung notifikasi melalui WhatsApp dan email serta pencatatan aktivitas pada Audit Trail. Fitur tersebut menghubungkan pencatatan transaksi dengan proses pemantauan dan penelusuran aktivitas pengguna.

Integrasi fungsi tersebut menjawab kebutuhan perusahaan terhadap informasi yang lebih terpusat. Meskipun demikian, keberhasilan dalam mempercepat proses penjualan atau mengurangi kesalahan administrasi secara kuantitatif belum dapat disimpulkan tanpa pengukuran sebelum dan sesudah implementasi.

3.4. Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode Black-box Testing dengan memeriksa perilaku sistem berdasarkan masukan dan keluaran yang diharapkan. Pengujian difokuskan pada fungsi yang berpengaruh terhadap keamanan akses, alur transaksi, pengelolaan pembayaran, notifikasi, dan pencatatan aktivitas. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan fungsi tanpa bergantung pada pemeriksaan struktur kode internal.

Cakupan pengujian yang dijelaskan dalam skripsi meliputi autentikasi menggunakan JSON Web Token (JWT), pembatasan akses berdasarkan peran, perubahan status prospek menjadi transaksi, proses negosiasi, pembentukan invoice, callback pembayaran QRIS, notifikasi WhatsApp dan email, serta pencatatan Audit Trail. Ringkasan aspek pengujian ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Cakupan pengujian fungsional FECRM

Aspek Pengujian	Fungsi yang di periksa
Autentikasi dan otorisasi	JWT, Refresh Token, dan RBAC
Alur penjualan	Perubahan Prospek menjadi transaksi dan negosiasi
Invoice	Pembentukan invoice dan termin pembayaran
Pembayaran	Verifikasi QRIS dan transfer manual
Notifikasi	Pengiriman informasi melalui WhatsApp dan email
Audit Trail	Pencatatan aktifitas pengguna

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, serta implementasi yang telah dilakukan pada sistem *Future Enterprise CRM* (FECRM) berbasis web pada PT DCLIQ Sukses Berkarya Tangerang Selatan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi perusahaan: Sentralisasi dan Keamanan Data Pelanggan: Sistem FECRM berhasil mengubah proses dokumentasi data mitra bisnis dan prospek penjualan yang semula berjalan konvensional pada media terpisah menjadi terpusat pada basis data relasional PostgreSQL yang aman dan terstruktur. Hal ini secara efektif meminimalkan risiko kehilangan berkas transaksional serta mempercepat perolehan informasi riwayat interaksi pelanggan. Otomatisasi dan Transparansi Siklus Penjualan: Implementasi fitur *Lead Management* dan *Sales Pipeline* memberikan visualisasi perkembangan transaksi yang transparan secara *real-time* bagi pihak manajemen. Perubahan ini mempercepat alur penindaklanjutan calon pelanggan potensial dan menghilangkan sumbatan operasional (*bottleneck*) dalam proses konversi penjualan. Integrasi Alur Kerja dan Validasi Keuangan: Melalui integrasi modul *Negotiation Approval Workflow*, *Invoice Management*, hingga *Payment Verification* (QRIS dan manual), sistem berhasil menyatukan pola koordinasi operasional antar-divisi internal (Marketing, Sales, Finance, dan Management) ke dalam satu ekosistem. Dampaknya, keterlambatan validasi pembayaran dan hambatan rekonsiliasi data keuangan dapat diatasi secara sistematis. Peningkatan Akuntabilitas Operasional: Penerapan kontrol akses berbasis peran (*Role-Based Access Control*) dan fitur *Audit Trail* (*AuditLog*) mampu merekam log aktivitas pengguna secara kronologis. Hal ini memberikan instrumen kendali yang kuat bagi manajemen untuk memantau kepatuhan prosedur bisnis dan menjaga integritas informasi operasional perusahaan. Demi mendukung keberhasilan implementasi program yang diusulkan serta pengembangan sistem ke arah yang lebih maju di masa mendatang, penulis merumuskan beberapa saran sebagai berikut: Pelatihan Pengguna (*User Training*): Perlu diadakan pelatihan secara berkala bagi seluruh divisi pengguna (Admin, Marketing, Sales, Manager, dan Finance) agar dapat memahami seluruh alur bisnis (*business flow*) pada sistem FECRM secara optimal guna meminimalkan kesalahan input data (*human error*). Penerapan Enkripsi dan Pemeliharaan Rutin: Untuk menjaga performa aplikasi jangka panjang, disarankan melakukan optimalisasi kueri database pada Prisma ORM secara berkala serta memastikan penerapan enkripsi HTTPS berjalan penuh demi mengamankan pertukaran data transaksional sensitif dari ancaman pihak luar. Pengembangan Integrasi Eksternal (ERP & HRIS): Mengingat batasan sistem saat ini belum mencakup integrasi luar, pengembangan ke depan dapat diarahkan untuk mengintegrasikan FECRM dengan sistem *Enterprise*

Resource Planning (ERP) perusahaan atau sistem HRIS guna sinkronisasi data operasional yang lebih luas. Adopsi Analisis Data Lanjutan (*Advanced Analytics*): Sistem yang telah mengumpulkan data interaksi pelanggan ini disarankan untuk dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur algoritma pengklasteran (*clustering*) data transaksi atau pemodelan *Customer Lifetime Value (CLV)* berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk membantu manajemen dalam menganalisis perilaku pelanggan secara prediktif.

Reference

1. Aulia, R., & Cuhenda, C. (2025). Perancangan Aplikasi Customer Relationship Management (CRM) Untuk PT. Wahana Satu Propertindo. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Pendidikan*, 5(1), 67–76. <https://doi.org/10.59395/jitp.v5i1.130>
2. Barik Mauluda Wildani, Satrio AgungWicaksono, D. K. (2025). *Optimalisasi Strategi untuk Healthtech Customer Relationship Management (CRM) melalui Analisis Segmentasi Pelanggan B2B Menggunakan Metode K-Means dan Customer Lifetime Value (CLV)*. 9(12), 1–10.
3. Erika Dwi Destari, & Lely Panca Andriyanto. (2025). Pengembangan Aplikasi Pemasaran Dengan Penerapan Crm (Customer Relationship Management) Menggunakan Metode Waterfall Dan Agile (Studi Kasus Pt Bach Coffee Indonesia). *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5, 122–133.
4. Fatimah, A. (2022). Pengaruh CRM (Customer Relationship Management) Dan Kualitas Kerja terhadap Omzet Penjualan pada PT Dok Dan Perkapalan Kodja Bahari (Persero) Cabang Banjarmasin. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen*, 1(1), 26–33. <http://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/JBM>
5. Irgo Satya Gemiwang, L. M. H. (2026). *IMPLEMENTASI AGILE SCRUM DALAM PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI ASET BERBASIS WEB DENGAN FITUR QR CODE*. 10(3), 4308–4316.
6. Laila Nur Aini, B. P. (2026). *IMPLEMENTATION OF BRANCH BALANCE AND FINANCIAL*. 6(1), 55–59.
7. Meyra, S. A., Tiananta, L., Program, S., Manajemen, S., Ekonomi, F., & Bisnis, D. (2024). Customer Relationship Management Website Application in Monitoring Marketing and Sales Activities at Educourse.id Surakarta Branch. (*Jurnal Aplikasi Teknik Dan Pengabdian Masyarakat*, 8(3), 87–92.
8. Nabilah, E., Siregar, H., & Hambali, Y. A. (2025). Pengembangan Aplikasi Pemesanan Jasa Printing Kain. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer*, 4(2), 608–620.
9. Nugroho, T. F., Andah, B. D., Yuliazmi, Y., & Juanita, S. (2023). Analisis Dan Perancangan E-Crm Berbasis Web Untuk Meningkatkan Penjualan Pada Cv. Anugerah Jaya. *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*, 2(April), 980–989.
10. Olatinsu, O., & Eke, C. (2025). Audit trails, financial transparency, and internal control effectiveness in public financial management systems. *International Journal of Research in Management*, 7(1), 1352–1363. <https://doi.org/10.33545/26648792.2025.v7.i1n.556>
11. Paramita, I., & Adawiyah, S. El. (2021). Model Customer Relationship Management Dalam Komunikasi Bisnis Pt Kalibrasi Instrumen Bersama. *Perspektif Komunikasi: Jurnal Ilmu Komunikasi Politik Dan Komunikasi Bisnis*, 5(2), 140. <https://doi.org/10.24853/pk.5.2.140-152>
12. Prabowo, T. A., & Dirgantara, I. M. B. (2023). Pengaruh CRM Sebagai Strategi Keunggulan Bersaing Syariah Untuk Meningkatkan Loyalitas dan Penjualan (Studi pada Distributor Suku Cadang Kendaraan Roda Dua di Jawa Tengah). *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 9(2), 2998. <https://doi.org/10.29040/jiei.v9i2.9852>
13. Putra, B. J. M., Fu'adi, A., & Yuniarti, D. A. F. (2022). Analisa dan Rancangan Sistem Informasi Pariwisata Pacitan dengan UML dan ERD. *INFORMATION SYSTEM FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS: Journal of Information System*, 7(1), 63. <https://doi.org/10.51211/isbi.v7i1.1920>
14. Rachmi Muti'ah Fadillah, A., & Ibrahim. (2023). *IMPLEMENTASI CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM) BERBASIS WEBSITE DENGAN MENGGUNAKAN STRATEGI UP-SELLING Lemakraso is a frozen food-based restaurant located in Palembang , South Sumatra . Currently , the store must address issues in order to increase*. 7(1), 85–96.
15. Raffles Agustinus Supit, Y. A. S. (2026). *IMPLEMENTASI JSON WEB TOKEN UNTUK AUTENTIKASI DAN OTORISASI*. 10(3), 5188–5195.
16. Udkhiati Mawaddah, Y. P. S. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Pipeline Crm (Customer Relationship Management) Untuk Meningkatkan Penjualan Umkm Di Blitar. *National Conference on Electrical, Informatics and Industrial Technology*, 1–8. <https://conferenceproceedings.ump.ac.id/index.php/psssh/issue/view/2>
17. Wahyudi, T. (2022). Pengembangan Aplikasi Berbasis Web dan Android Sebagai Penunjang Kerja di Indonesia: Systematic Literature Review. *Indonesian Journal Computer Science*, 1(2), 96–102. <https://doi.org/10.31294/ijcs.v1i2.1428>