



DESIGN OF CUSTOMER DATA MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM FOR CNOP AND OLO USING THE WATERFALL MODEL (Case Study: PT. Telkom)

Ani Amaliyah^{*1}, Deden Andika Sopari Putra^{*2}

^{1,2}Informatics, Faculty of Technology, Nusantara Islamic University, Bandung, Indonesia.
Email: ¹ani@uninus.ac.id, ²dedenandika656@gmail.com

Abstract

The Managed Service Operation (MSO) unit at PT. Telkom Infrastruktur Indonesia faces challenges in managing Collaborative Network Optimization Project (CNOP) and Other Licensed Operator (OLO) order data, which is still manual and offline. This condition causes inefficiency in data retrieval, redundancy risks, and obstacles in real-time transaction status monitoring. This study aims to build a Java Desktop-based customer management information system application with MySQL database integration. The system development uses the Waterfall method which includes the stages of requirements analysis to testing. The results show that this application successfully centralizes operational data storage, accelerates the validation process through Service ID (SID), and provides accurate reporting features. Functional testing using the Black Box method confirms that all main features run according to expected specifications.

Keywords: Information Systems, MySQL, CNOP, OLO.

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN DATA PELANGGAN CNOP DAN OLO MENGGUNAKAN MODEL WATERFALL (Studi Kasus: PT. Telkom)

Abstrak

Unit Managed Service Operation (MSO) di PT. Telkom Infrastruktur Indonesia menghadapi tantangan dalam pengelolaan data order Collaborative Network Optimization Project (CNOP) dan Other Licensed Operator (OLO) yang masih bersifat manual dan luring (offline). Kondisi ini menyebabkan inefisiensi dalam pencarian data, risiko redundansi, serta hambatan dalam pemantauan status transaksi secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi sistem informasi manajemen pelanggan berbasis Java Desktop dengan integrasi database MySQL. Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall yang mencakup tahapan analisis kebutuhan hingga pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil memusatkan penyimpanan data operasional, mempercepat proses validasi melalui Service ID (SID), dan menyediakan fitur pelaporan yang akurat. Pengujian fungsionalitas menggunakan metode Black Box mengkonfirmasi bahwa seluruh fitur utama berjalan sesuai spesifikasi yang diharapkan.

Kata kunci: Sistem Informasi, MySQL, CNOP, OLO.

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital menuntut industri telekomunikasi untuk menyediakan layanan yang cepat dan stabil. PT. Telkom Infrastruktur Indonesia, melalui unit MSO, memiliki tanggung jawab krusial dalam menjaga optimalitas jaringan. Namun, ditemukan kendala pada manajemen data pelanggan CNOP dan OLO yang belum terstruktur dalam sebuah basis data terpadu. Pencatatan manual menyebabkan data sulit ditemukan saat dibutuhkan segera untuk pengambilan keputusan operasional. Solusi yang ditawarkan adalah pengembangan perangkat lunak berbasis Java yang dirancang khusus untuk mengelola database pelanggan secara daring dan tersentralisasi.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem informasi manajemen data pelanggan CNOP dan OLO berbasis Java Desktop yang mampu mengintegrasikan data secara terpusat?
2. Bagaimana mengimplementasikan fitur pencarian data berbasis Service ID (SID) untuk mempercepat validasi status transaksi?

Batasan Masalah

1. Sistem ini dikembangkan khusus untuk mengelola data order Collaborative Network Optimization Project (CNOP) dan

Other Licensed Operator (OLO) pada unit MSO PT. Telkom Infrastruktur Indonesia.

2. Pengembangan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman Java dengan Integrated Development Environment (IDE) NetBeans dan MySQL sebagai sistem manajemen basis datanya.

Tujuan Penelitian

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem informasi manajemen pelanggan berbasis Java Desktop yang terintegrasi dengan database MySQL untuk mengoptimalkan penyimpanan data CNOP dan OLO secara terpusat.
2. Membangun fitur validasi dan pencarian data yang efisien guna mempermudah unit MSO dalam memantau status transaksi dan mempercepat proses pengolahan data operasional.

Sistem Informasi

Sistem Informasi adalah suatu rangkaian prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, memproses, dan menganalisis jumlah data yang besar, memungkinkan untuk menemukan wawasan dan tren yang berharga. Dengan adanya Sistem Informasi yang efisien, sebuah organisasi dapat mengelola data dengan lebih baik, membuat keputusan yang lebih tepat, dan meningkatkan kinerja secara keseluruhan. Selain itu, Sistem Informasi memungkinkan bisnis untuk meningkatkan interaksi dengan pelanggan. Oleh karena itu, integrasi yang baik dari Sistem Informasi dapat memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan.

Manfaat utama dari Sistem Informasi adalah efisiensi operasional. Dengan menggunakan Sistem Informasi yang tepat, sebuah perusahaan dapat mengotomatiskan berbagai proses bisnis, mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas, pengambilan keputusan yang lebih baik, peningkatan responsivitas terhadap pasar, dan mengurangi biaya operasional secara keseluruhan.

Selain itu, Sistem Informasi juga memungkinkan untuk integrasi data. Dengan adanya Sistem Informasi yang terintegrasi, berbagai departemen dalam sebuah organisasi dapat saling berbagi informasi dengan lebih mudah, menghindari duplikasi data, dan meningkatkan kolaborasi antar tim.

Sistem Basis Data

Basis data terdiri dari dua kata, yakni Basis dan Data. Basis dapat dimaknai sebagai tempat pusat, depot, atau lokasi kumpulan. Sementara Data adalah

representasi faktual dunia nyata yang mencerminkan suatu entitas seperti individu (karyawan, siswa, pelanggan, pembeli), produk, kejadian, konsep, situasi, dan elemen lainnya yang diekspresikan dalam bentuk angka, karakter, simbol, teks, gambar, suara, atau kombinasi dari hal-hal tersebut (Fathansyah, 2012).

Basis data serta lemari arsip memiliki dasar prinsip dan tujuan yang serupa. Prinsip utamanya adalah pengelolaan data atau arsip. Tujuan utamanya adalah mempermudah dan mempercepat proses pengambilan kembali data atau arsip. Satu-satunya perbedaan terletak pada media penyimpanan yang digunakan. Jika lemari arsip menggunakan bahan seperti besi atau kayu sebagai tempat penyimpanan, basis data memanfaatkan media penyimpanan elektronik seperti cakram magnetis (magnetic disk) (Fathansyah, 2012).

State of the art

Hasil penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya adalah sebagai berikut:

Rancang Bangun Aplikasi Customer Relationship Management (CRM) Untuk Identifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan Pada Perusahaan PT. TIKI Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Agen Mastrip Jember Menggunakan Metode K-Means Clustering. Tujuan penelitian ini adalah membuat sebuah aplikasi Customer Relationship Management (CRM) menggunakan metode data mining clustering dengan algoritma K-Means clustering untuk mengetahui kualitas layanan, fasilitas, dan tarif yang dapat mempengaruhi tingkat kepuasan pelanggan. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan pentingnya sistem Customer Relationship Management (CRM) dalam mendapatkan tingkat kepuasan konsumen supaya menghasilkan informasi sehingga dapat membantu untuk meningkatkan pelayanan pelanggan di perusahaan jasa pengiriman barang[1].

Pembangunan Sistem Informasi Customer Relationship Management Pada PT. Jendela Alam. Tujuan penelitian ini untuk membantu perusahaan menarik minat pelanggan karena jumlah pelanggan berdampak pada pendapatan dan popularitas perusahaan, serta untuk menjalin hubungan baik dengan customer melalui sistem informasi mengenai layanan yang ada pada perusahaan. Metode Waterfall digunakan untuk mengembangkan sistem pada penelitian ini. Hasil penelitian ini adalah sebuah Sistem Customer Relationship Management (CRM) yang dapat membantu marketing perusahaan dalam mengelola data pelanggan, menampung keluhan pelanggan, menampung kritik dan saran terkait pelayanan dan produk[2].

Rancang Bangun Aplikasi Customer Relationship Management (CRM) Berbasis Web Pada PT. Gatra Citra Kencana Tour&Travel. Penelitian ini bertujuan

untuk mempromosikan produk, menjual produk, dan memberikan pelayanan kepada pelanggan. Hasil penelitian ini adalah sebuah aplikasi Customer Relationship Management (CRM) berbasis web dengan metode analisi rantai nilai CRM. Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini adalah object oriented dengan model Rapid Application Development (RAD)[3].

Rancang Bangun CRM (Customer Relationship Management) Untuk Peningkatan Loyalitas Pelanggan Pada Wildan Salon Dan Wedding Party. Penelitian ini bertujuan untuk mengelola data pelanggan dan meningkatkan kualitas komunikasi dengan pelanggan untuk meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan Rapid Application Development (RAD) dengan pengambilan data melalui observasi, wawancara, dan library research. Hasil dari penelitian tersebut berupa sistem informasi CRM berbasis web dan SMS Gateway yang dikirim oleh admin kepada konsumen[4].

Perancangan aplikasi absensi pegawai menggunakan metode waterfall. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi absensi yang dapat digunakan untuk data penilaian[5].

Monitoring manajemen kapasitas layanan dalam perencanaan penyusunan infrastruktur teknologi informasi menggunakan framework it-il pada perguruan tinggi swasta di Jawa Barat. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan system monitoring data data yang di gunakan dalam pelayanan teknologi informasi[6].

Rancang bangun human resources information system dengan metode alphabetical and chronology berbasis web pada departemen finishing 3 pt. Kahatex. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan rancangan bangun human resources sebagai data penilaian terhadap karyawan[7].

Perancangan sistem manajemen dokumen dengan menggunakan metode text mining di kantor kelurahan sekejati. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan perancangan system manajemen dokumen berdasarkan kepentingan dokumennya[8]. Perancangan sistem Keamanan jaringan menggunakan mikrotik router pada management bandwidth di CV. ALGI PIN Bandung. Penelitian ini bertujuan menghasilkan rancangan system keamanan jaringan[9].

Manajemen kapasitas layanan itil dalam penyusunan rencana infrastruktur TI di puskom PTS di Jabar. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan manajemen kapasitas layanan teknologi informasi[10].

Implementasi manajemen kapasitas layanan dengan framework IT-IL dalam penyusunan rencana infrastruktur TI pada Puskom PTS di Jabar. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan manajemen kapasitas layanan dalam layanan teknologi informasi.[11].

Perancangan prosedur pemenuhan permintaan (request fulfillment) layanan teknologi informasi dengan framework information technology infrastructure library v3 (Studi Kasus: Sistem Informasi LITERA, Uninus). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan prosedur pemenuhan permintaan layanan teknologi informasi[12].

Perancangan aplikasi pelayanan booking pendaftaran pasien dengan metode antrian multi channel single phase berbasis android pada klinik afiati soreang. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan aplikasi booking pendaftaran pasien[13].

Perancangan aplikasi invoice menggunakan metode waterfall berbasis website di cv. Anugerah nurtindo nusantara (ann). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi invoice sebagai alat untuk data penjualan dan pembelian barang[14].

Evaluasi Mandiri Pada Sistem Penyelenggaraan Elektronik Berdasarkan Indeks Keamana Informasi (KAMI) Dan ISO 27001 (Studi Kasus: Sistem Litera Uninus). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan nilai hasil evaluasi mandiri terhadap system penyelenggaraan elektronik berdasarkan indeks keamanan informasi[15].

2. METODE PENELITIAN

Metode Waterfall merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang bersifat sekuensial dan sistematis, dimana setiap tahapan pengembangan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Model ini diperkenalkan pertama kali oleh Winston W. Royce dan banyak digunakan pada pengembangan sistem berskala kecil hingga menengah yang memiliki kebutuhan relatif stabil dan terdokumentasi dengan baik.

Metode Waterfall terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu Requirement Analysis, System Design, Implementation, Testing, Deployment, dan Maintenance. Setiap tahapan memiliki tujuan dan output yang jelas, sehingga memudahkan proses pengawasan dan dokumentasi selama pengembangan sistem berlangsung (Nur, 2019).

1. Tahap pertama adalah Requirement Analysis, yaitu proses pengumpulan dan analisis kebutuhan sistem yang akan dibangun. Pada tahap ini, pengembang melakukan observasi dan wawancara untuk memahami kebutuhan pengguna, alur kerja

yang sedang berjalan, serta permasalahan yang dihadapi. Hasil dari tahap ini berupa dokumen kebutuhan sistem yang menjadi acuan pada tahap selanjutnya.

2. Tahap kedua adalah System Design, di mana kebutuhan sistem yang telah dianalisis diterjemahkan ke dalam bentuk perancangan teknis. Pada tahap ini dilakukan perancangan arsitektur sistem, desain antarmuka pengguna (User Interface), serta perancangan basis data menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). Perancangan ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai struktur sistem sebelum proses pengkodean dimulai.

3. Tahap ketiga adalah Implementation, yaitu proses penerjemahan desain sistem ke dalam kode program. Pada tahap ini, sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Java dengan bantuan IDE NetBeans serta basis data MySQL sebagai media penyimpanan data. Setiap modul dikembangkan berdasarkan desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.

4. Tahap keempat adalah Testing, yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan dan bebas dari kesalahan. Pengujian dilakukan dengan metode Blackbox Testing untuk menguji fungsionalitas sistem serta Whitebox Testing untuk menguji logika program. Tahap ini sangat penting untuk memastikan kualitas dan keandalan sistem sebelum digunakan oleh pengguna.

5. Tahap kelima adalah Deployment, yaitu proses penerapan sistem yang telah diuji ke lingkungan pengguna. Pada tahap ini, sistem mulai digunakan secara nyata untuk membantu pengelolaan data pelanggan dan order layanan CNOP & OLO.

6. Tahap terakhir adalah Maintenance, yang mencakup kegiatan pemeliharaan sistem seperti perbaikan kesalahan yang ditemukan setelah sistem digunakan, pembaruan fitur, serta penyesuaian sistem terhadap kebutuhan baru.

Metode Waterfall dipilih dalam pengembangan sistem ini karena memiliki alur kerja yang jelas, mudah dipahami, serta cocok untuk proyek dengan ruang lingkup yang terdefinisi dengan baik. Meskipun metode ini kurang fleksibel terhadap perubahan kebutuhan di tengah pengembangan, keunggulannya dalam dokumentasi dan struktur kerja menjadikannya sesuai untuk pelaksanaan penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Sistem yang dibangun dengan arsitektur client-server memungkinkan akses terpusat ke data. Struktur data menggunakan relasi satu-ke-banyak. Ini berarti bahwa satu identitas site (Service ID) pada tabel

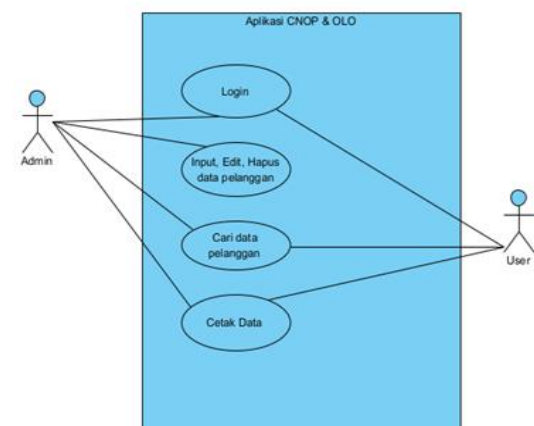
db_cnof dapat dihubungkan ke berbagai catatan transaksi pada tabel tbl_olo.

Halaman utama, atau Dashboard, antarmuka aplikasi memungkinkan pengguna melihat statistik jumlah pelanggan CNOP dan OLO secara langsung. Antarmuka aplikasi memiliki fitur pencarian utama yang didasarkan pada SID. Modul manajemen petugas juga tersedia untuk mengatur hak akses sistem.

Hasil pengujian fungsional (Black Box) menunjukkan tingkat keberhasilan seratus persen pada seluruh skenario uji, termasuk keakuratan pencarian data pelanggan dan validasi login. Implementasi ini secara signifikan mengurangi jumlah waktu yang dibutuhkan pekerja untuk membuat laporan data operasional.

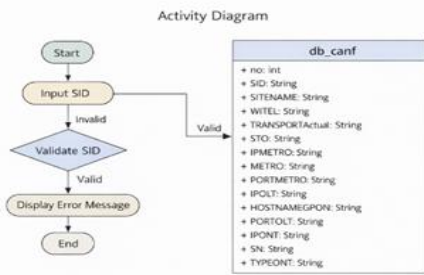
Implementasi Sistem

Untuk mengimplementasikan sistem, bahasa pemrograman Java dan IDE NetBeans digunakan. Pada titik ini, basis data MySQL dikonfigurasi untuk mengelola tabel db_cnof dan tbl_olo yang saling terintegrasi dengan menggunakan kunci utama Service ID (SID). Dengan modul otentikasi pengguna, dasbor pemantauan statistik, dan formulir pengelolaan data pelanggan yang lengkap, antarmuka aplikasi dirancang dengan pendekatan user-centric untuk memastikan kemudahan operasional bagi staf unit MSO. Proses kodifikasi berkonsentrasi pada sinkronisasi front-end Java Desktop dengan back-end database untuk memastikan integritas dan kecepatan akses data selama input transaksi dan pembaruan status order secara real-time.



Gambar 1 Usecase Diagram

UseCase Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (user) dengan sistem. Pada sistem ini, user berperan sebagai admin atau operator yang bertugas mengakses dan memantau data layanan berdasarkan SID.



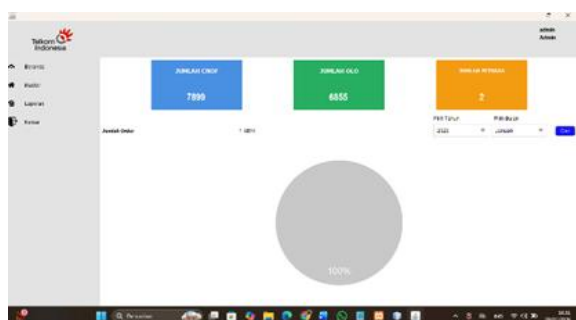
Gambar 2 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses bisnis yang terjadi di dalam sistem. Proses dimulai ketika user memasukkan SID ke dalam sistem. Selanjutnya sistem melakukan validasi SID ke database.

Apabila SID tidak ditemukan, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan proses dihentikan. Namun, apabila SID valid, sistem akan melanjutkan proses dengan mengambil data yang berkaitan dari database dan menampilkan informasi tersebut kepada user. Activity Diagram ini membantu menjelaskan alur kerja sistem secara sistematis dan mudah dipahami.

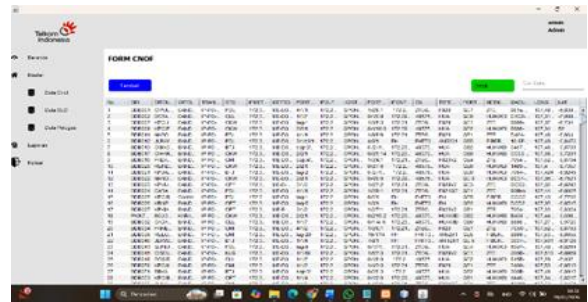


Gambar 3 Tampilan login aplikasi



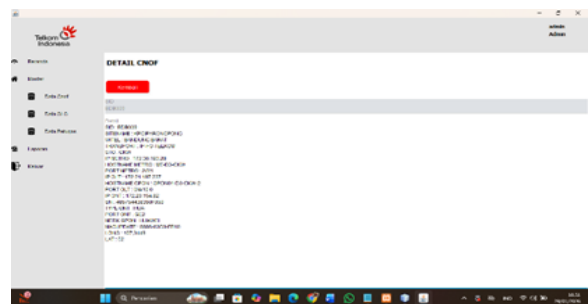
Gambar 4 Tampilan halaman utama

Pada halaman utama, aplikasi menampilkan jumlah data dari CNOP, OLO, dan jumlah data pegawai. Untuk pada bagian task bar sebelah kiri kita dapat memilih hendak mengakses bagian beranda, master, laporan, ataupun keluar dari aplikasi.



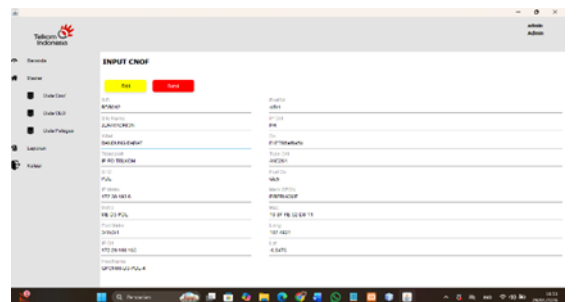
Gambar 5 Tampilan task bar master

Pada halaman ini, aplikasi menampilkan data dari form CNOP, form OLO, dan form Petugas yang digunakan untuk menambahkan, mengedit, menghapus, dan mencari data dari masing masing form yang telah dibuat.



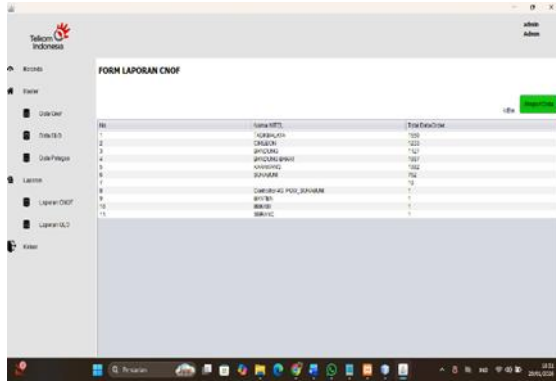
Gambar 6 Tampilan halaman detail data

Halaman ini menampilkan informasi detail dari data yang hendak kita cari, detail informasi inilah yang biasa digunakan untuk mencari tau data-data dari salah satu site mengenai nama site, perangkat yang digunakan, ataupun titik koordinat dari lokasi site tersebut.



Gambar 7 Tampilan edit data

Halaman ini menampilkan form untuk perubahan data site ketika adanya perubahan data dari site yang telah ada.



Gambar 8 Tampilan dari form laporan

Halaman ini menampilkan info dari database yang telah di klasifikasikan berdasarkan nama witel dan output nya berupa file yang bisa langsung dicetak.

Tabel 1 Tabel fungsi perancangan sistem

No	Fungsi Sistem	Deskripsi Fungsi	Data yang Dikelola	Pengguna Terkait	Keterangan
1	Manajemen Data Pelanggan	Mengelola data identitas pelanggan CNOP dan OLO	ID Pelanggan, Nama Perusahaan, Jenis Pelanggan (CNOP/OLO), Alamat, Kontak	Admin	Data induk pelanggan
2	Klasifikasi Pelanggan	Mengelompokkan pelanggan berdasarkan jenis CNOP atau OLO	Jenis Proyek, Status Lisensi	Admin	Memudahkan pengelompokan
3	Manajemen Proyek CNOP	Mengelola data proyek optimasi jaringan	ID Proyek, Nama Proyek, Lokasi, Periode, Status	Admin, Engineer	Khusus pelanggan CNOP
4	Manajemen Kontrak OLO	Mengelola data kerja sama dan kontrak OLO	Nomor Kontrak, Masa Berlaku, Layanan	Admin	Khusus pelanggan OLO
5	Monitoring Status Pelanggan	Menampilkan status aktif/nonaktif pelanggan	Status Pelanggan	Admin	Untuk pengambilan keputusan
6	Pengelolaan	Mengelola layanan jaringan	Jenis Layanan	Admin	Mendukung layanan

No	Fungsi Sistem	Deskripsi Fungsi	Data yang Dikelola	Pengguna Terkait	Keterangan
	Layanan	yang digunakan pelanggan	Kapasitas, SLA		pelanggan
7	Pencatatan Aktivitas	Mencatat aktivitas proyek dan layanan pelanggan	Log Aktivitas, Tanggal, Keterangan	Admin	Dokumentasi kegiatan
8	Pencarian dan Filter Data	Mencari dan memfilter data pelanggan CNOP dan OLO	Kata Kunci, Kategori	Admin	Mempercepat akses data
9	Laporan Data Pelanggan	Menyajikan laporan pelanggan CNOP dan OLO	Data Pelanggan, Proyek, Kontrak	Admin	Copy data
10	Manajemen Pengguna	Mengatur hak akses pengguna sistem	Usernam e, Role, Hak Akses	Admin	Keamanan sistem
11	Keamanan Data	Melindungi data dari akses tidak sah	Usernam e, Password	Sistem	Autentikasi & otorisasi
12	Backup dan Restore	Menjaga keamanan dan ketersediaan data	Database Sistem	Admin	Pencegahan kehilangan data

Tabel 2 Tabel pengujian blackbox

No	Modul / Fitur	Skenario Pengujian	Data Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Loggin	Input username & password valid	Username & password benar	Berhasil masuk ke sistem	Sesuai	Valid
2	Loggin	Input username salah	Username salah	Sistem menolak akses	Sesuai	Valid
3	Input Data Pelanggan	Membah data pelanggan CNOP	Data lengkap & valid	Data tersimpan	Sesuai	Valid
4	Input Data Pelanggan OLO	Membah data pelanggan OLO	Data lengkap & valid	Data tersimpan	Sesuai	Valid
5	Input Data Pelanggan	Data tidak lengkap	Field kosong	Sistem menampilkan	Sesuai	Valid

No	Modul / Fitur	Skenario Pengujian	Data Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
	nggan			pesan error		
6	Edit Data Pelanggan	Mengubah data pelanggan	Data baru	Data berhasil diperbarui	Sesuai	Valid
7	Hapus Data Pelanggan	Menghapus data pelanggan	ID pelanggan	Data terhapus	Sesuai	Valid
8	Pencarian Data	Cari pelanggan berdasarkan nama	Nama pelanggan	Data ditemukan	Sesuai	Valid
9	Laporan	Cetak laporan pelanggan	Data pelanggan	Laporan tampil / tercetak	Sesuai	Valid
10	Logout	Keluar dari sistem	—	Sistem kembali ke halaman login	Sesuai	Valid

Tabel 3 Tabel pengujian whitebox

No	Modul	Proses yang Diuji	Jalur Logika	Kon disisi Uji	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
1	Login	Validasi user	If username & password valid	True	Login berhasil	Valid
2	Login	Validasi user	If username atau password salah	False	Login ditolak	Valid
3	Input Pelanggan	Validasi field	If semua field terisi	True	Data disimpan ke database	Valid
4	Input Pelanggan	Validasi field	If ada field kosong	False	Proses dibatalkan	Valid
5	Simpan Data	Query INSERT	Query berhasil	True	Data masuk database	Valid
6	Edit Data	Query UPDATE	Data ditemukan	True	Data diperbarui	Valid

No	Modul	Proses yang Diuji	Jalur Logika	Kon disisi Uji	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
7	Hapus Data	Query DELETE	ID valid	True	Data dihapus	Valid
8	Pencarian	Query SELECT	Data tersedia	True	Data ditampilkan	Valid
9	Hak Akses	Role user	If role = admin	True	Akses penuh	Valid
10	Hak Akses	Role user	If role ≠ admin	False	Akses dibatasi	Valid

Fokus pengujian terletak pada tabel White Box yang telah dibuat:

1. Logika Validasi Login Pengujian dilakukan pada kondisi percabangan if-else untuk memastikan sistem dapat membedakan antara data login yang tidak valid dan valid.
2. Validasi Input Data Pelanggan Pengujian memastikan bahwa semua field yang diperlukan telah diisi sebelum sistem memulai penyimpanan data ke database.
3. Proses Query Database Pengujian melibatkan proses insert, update, delete, dan select untuk memastikan bahwa setiap perintah database berjalan sesuai alur program.
4. Pengelolaan hak Akses Pengguna Pengujian memastikan bahwa sistem membatasi akses pengguna berdasarkan peran (role), sehingga hanya pengguna tertentu yang dapat mengakses database.

Hasil pengujian White Box menunjukkan bahwa struktur program dan alur logika semuanya berjalan sesuai dengan perancangan sistem tanpa adanya kesalahan logika.

4. KESIMPULAN

Di PT. Telkom Infrastruktur Indonesia, aplikasi Sistem Informasi Pelanggan CNOP dan OLO berhasil digunakan sebagai pengganti sistem pengelolaan data manual. Aplikasi ini mampu meningkatkan efisiensi operasional, menjamin integritas data melalui database MySQL, dan mempermudah pengawasan transaksi pelanggan di unit MSO. Untuk mempercepat penanganan gangguan layanan di lapangan, pengembangan lebih lanjut disarankan untuk menambahkan fitur notifikasi otomatis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. B. Maulana, S. and O. Juwita, "Rancang Bangun Aplikasi Customer Relationship Management (CRM) Untuk Identifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan Pada Perusahaan PT. TIKI Jalur Nugraha Ekakurir (JNE) Agen Mastrip Jember Menggunakan Metode K- Means Clustering," *Informatics Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 92-100, 2017.
- [2] G. R. Erlangga, F. Renaldi and P. N. Sabrina, "Pembangunan Sistem Informasi Customer Relationship Management Pada PT. Jendela Alam," *Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya (SNIA) 2019*, pp. C-29 - C-32, 26 September 2019.
- [3] U. Deti, "Rancang Bangun Aplikasi Customer Relationship Management (CRM) Berbasis Web Pada PT. Gatra Citra Kencana Tour&Travel," UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, JAKARTA, 2011.
- [4] E. Prastiwi, "Rancang Bangun CRM (Customer Relationship Management) Untuk Peningkatan Loyalitas Pelanggan Pada Wildan Salon Dan Wedding Party," Universitas Nusantara PGRI Kediri, Kediri, 2016.
- [5] Ani Amaliyah¹), Soecipto²), "PERANCANGAN APLIKASI ABSENSI PEGAWAI MENGGUNAKAN METODE WATERFALL", *TELEMATIKA VOLUME 3 NOMOR 1, JANUARI 2021, ISSN : 2088 – 9135*.
- [6] Endang Tasli Susandi, Ani Amaliyah, "MONITORING MANAJEMEN KAPASITAS LAYANAN DALAM PERENCANAAN PENYUSUNAN INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI INFORMASI MENGGUNAKAN FRAMEWORK IT-IL PADA PERGURUAN TINGGI SWASTA DI JAWA BARAT", *JURNAL PETIK Vol 3, No 1 (2017): PETIK Vol 3 No. 1 Tahun 2017*.
- [7] Nurhartinah Ulva¹, Soecipto², Ani Amaliyah, "RANCANG BANGUN HUMAN RESOURCES INFORMATION SYSTEM DENGAN METODE ALPHABETICAL AND CHRONOLOGY BERBASIS WEB PADA DEPARTEMEN FINISHING 3 PT. KAHATEX", *TELEMATIKA | VOLUME 3 NOMOR 1, JANUARI 2021, ISSN : 2088 9135*.
- [8] Kurnia Fitriani¹, Isbandi², Ani Amaliyah, "PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN DOKUMEN DENGAN MENGGUNAKAN METODE TEXT MINING DI KANTOR KELURAHAN SEKEJATI", *TELEMATIKA | VOLUME 3 NOMOR 1, JANUARI 2021, ISSN : 2088*
- 9135.
- [9] Deri Andriyana Juhana¹, Soecipto², Ani Amaliyah, "PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN JARINGAN MENGGUNAKAN MIKROTIK ROUTER PADA MANAGEMENT BANDWIDTH DI CV. ALGI PIN BANDUNG", *TELEMATIKA | VOLUME 3 NOMOR 1, JANUARI 2021, ISSN : 2088 – 9135*
- [10] Endang Tasli Susandi, Ani Amaliyah, Noneng Nurhayani, "MANAJEMEN KAPASITAS LAYANAN ITIL DALAM PENYUSUNAN RENCANA INFRASTRUKTUR TI DI PUSKOM PTS DI JABAR", *Vol 5 No 1 (2014): Jurnal Komputer Bisnis, Telah diserahkan: May 9, 2018, Diterbitkan: Dec 1, 2014*.
- [11] Endang Tasli S, Ani Amaliyah, "IMPLEMENTASI MANAJEMEN KAPASITAS LAYANAN DENGAN FRAMEWORK IT-IL DALAM PENYUSUNAN RENCANA INFRASTRUKTUR TI PADA PUSKOM PTS DI JABAR", *Vol 7 No 1 (2016): Jurnal Komputer Bisnis, Telah diserahkan: May 9, 2018, Diterbitkan: Jun 1, 2016*.
- [12] Ani Amaliyah, A. Supriyadi Adung, "PERANCANGAN PROSEDUR PEMENUHAN PERMINTAAN (REQUEST FULFILLMENT) LAYANAN TEKNOLOGI INFORMASI DENGAN FRAMEWORK INFORMATION TECHNOLOGY INFRASTRUCTURE LIBRARY V3 (Studi Kasus: Sistem Informasi LITERA, Uninus)", *Jurnal Sistem Informasi, J-SIKA, Volume04, Nomor 01, Juni 2022, ISSN:2716-41958*.
- [13] Mustofa, Ani Amaliyah, Soecipto, "PERANCANGAN APLIKASI PELAYANAN BOOKING PENDAFTARAN PASIEN DENGAN METODE ANTRIAN MULTI CHANNEL SINGLE PHASE BERBASIS ANDROID PADA KLINIK AFIATI SOREANG", *TELEMATIKA | VOLUME 3 NOMOR 1, JANUARI 2021, ISSN : 2088 9135*.
- [14] Dadan Rusmawan, Ani Amaliyah, A. Supriyadi Adung, Yadi Suryadi, "PERANCANGAN APLIKASI INVOICE MENGGUNAKAN METODE WATERFALL BERBASIS WEBSITE DI CV. ANUGERAH NURTINDO NUSANTARA (ANN)", *TELEMATIKA | VOLUME 3 NOMOR 2, JULI 2021, ISSN : 2088 – 9135*.

- [15] Ani Amaliyah, “Evaluasi Mandiri Pada Sistem Penyelenggaraan Elektronik Berdasarkan Indeks Keamana Informasi (KAMI) Dan ISO 27001 (Studi Kasus: Sistem Litera Uninus) “ Jurnal Sistem Informasi, JSIKA Volume 05 Nomor 02, Desember 2023 ISSN:2716–419587.

