

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGADUAN KERUSAKAN PERANGKAT ODC BERBASIS WEB DENGAN METODE WATERFALL PADA PT TELKOM AKSES JAKARTA SELATAN

Adi Saputra¹, Yono Cahyono^{2*}

^{1,2}Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: 1adi9243@gmail.com, 2*dosen00843@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak—PT Telkom Akses merupakan salah satu anak perusahaan Telkom yang bergerak di bidang konstruksi pembangunan dan manage service infrastruktur jaringan yang berdiri sejak tahun 2012. STO (Sentral Telepon Otomat) Telkom Cipete merupakan salah satu STO PT Telkom Akses yang tersebar di seluruh Indonesia yang merupakan perangkat switching telekomunikasi sebagai penyambung dan pemutus informasi yang dikirimkan dengan terpusat dan terdistribusi dan beralamat di Cilandak-Jakarta Selatan. Dalam menjalankan bisnisnya, STO Telkom Cipete harus dapat memastikan bahwa *Optical Distribution Cabinet* (ODC) yang tersebar di area cakupan kerja STO Telkom Cipete dapat bekerja dengan baik. Untuk itu perlu dilakukan perawatan dan pemeriksaan secara berkala apabila terjadi gangguan untuk memastikan seluruh layanan yang disediakan oleh Telkom dapat bekerja dengan baik. Proses pelaporan oleh *Team Leader Operation* yang ada saat ini dilakukan semua melalui pesan telegram pada grup kerja telegram yang ada yang akan dibaca dan diproses oleh *Administrator maintenance* dan diteruskan kembali kepada teknisi lapangan untuk dapat segera dilakukan perbaikan pada *Optical Distribution Cabinet* (ODC) yang bermasalah sesuai pesan laporan yang diterima. Sistem pelaporan ini sering menimbulkan masalah pada pesan laporan yang sering terlewat dan tidak terbaca karena banyaknya pesan yang ada pada grup telegram tersebut. Selain itu histori pelaporan kerusakan tidak tercatat dengan baik sehingga proses pencarian data histori kerusakan yang lampau sulit dicari. Metode perancangan proses difokuskan pada pengembangan model dengan menggunakan UML (*Unified Model Language*) dan menggunakan bahasa pemrograman PHP, serta Xampp v3.2.2 dengan Apache sebagai web server dan MySQL yang digunakan sebagai penyimpanan database. Penelitian ini menghasilkan aplikasi yang mampu mencatat seluruh data pelaporan kerusakan agar pelaporan kerusakan tidak terlewat dan memberikan notifikasi dengan baik untuk mempercepat proses perbaikan kerusakan serta mampu memudahkan admin dalam hal pencarian data histori pelaporan kerusakan yang pernah terjadi sebagai acuan perbaikan di kemudian hari.

Kata Kunci: Perbaikan, Waterfall, Web, PHP

Abstract—PT Telkom Access is one of Telkom's subsidiaries which is engaged in the construction and management of network infrastructure services which was established in 2012. Telkom Cipete STO (Automatic Telephone Center) is one of the PT Telkom Access STOs spread throughout Indonesia which is a switching-device telecommunications as a connector and breaker of information that is sent in a centralized and distributed manner and has its address at Cilandak – South Jakarta. In running its business, STO Telkom Cipete must be able to ensure that the *Optical Distribution Cabinet* (ODC) spread over the work coverage area of STO Telkom Cipete can work properly. For this reason, it is necessary to carry out periodic maintenance and inspections in case of disturbances to ensure that all services provided by Telkom can work properly. The reporting process by the existing Operations Team Leader is all done via telegram messages to the existing telegram working group which will be read and processed by the maintenance administrator and forwarded back to field technicians so that repairs can be made to the problematic *Optical Distribution Cabinet* (ODC). received report messages. This reporting system often causes problems with report messages that are often missed and unread because of the large number of messages in the telegram group. In addition, the damage reporting history is not recorded properly so that the search for past damage history data is difficult to find. The process design method is focused on model development using UML (*Unified Model Language*) and using the PHP programming language, as well as Xampp v3.2.2 with Apache as the web server and MySQL as database storage. This research produces an application that is able to record all damage reporting data so that damage reporting is not missed and provides good notifications to speed up the damage repair process and is able to make it easier for admins to search for damage reporting history data that has occurred as a reference for future improvements.

Keywords: Maintenance, Waterfall, Web, PHP

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan teknologi komunikasi adalah dua hal yang tidak bisa di pisahkan pada era modern seperti sekarang karena dua hal ini saling ketergantungan dan saling terkait, pada penggunaannya pun teknologi komunikasi bisa menghasilkan informasi dengan sangat cepat, sehingga dua hal ini menjadi sejalan. Teknologi informasi dan komunikasi adalah suatu bentuk kemajuan zaman dan tentunya sudah menjadi kebiasaan dan bagian penting dari kehidupan masyarakat, teknologi sudah menjadi pusat utama dalam segala bidang

PT Telkom Akses merupakan salah satu anak perusahaan Telkom yang bergerak di bidang konstruksi pembangunan dan *manage service* infrastruktur jaringan yang sahamnya dimiliki sepenuhnya oleh Telkom dan berdiri sejak tahun 2012. STO (Sentral Telepon Otomat) Telkom Cipete merupakan salah satu STO PT Telkom Akses yang tersebar di seluruh Indonesia. Sentral telepon otomatis (STO) merupakan perangkat *switching* telekomunikasi sebagai penyambung dan pemutus informasi yang dikirimkan dengan terpusat dan terdistribusi. STO Telkom Cipete beralamat di Cilandak – Jakarta Selatan.

Dalam menjalankan bisnisnya terutama pada STO Telkom Cipete harus dapat memastikan bahwa *Optical Distribution Cabinet* (ODC) yang berjumlah 152 unit tersebar di area cakupan kerja STO Telkom Cipete dapat bekerja dengan baik. Untuk itu perlu dilakukan perawatan dan pemeriksaan secara berkala apabila terjadi gangguan untuk memastikan seluruh layanan yang disediakan oleh Telkom dapat bekerja dengan baik. *Optical Distribution Cabinet* (ODC) merupakan suatu panel yang terbuat dari material khusus yang berfungsi sebagai tempat instalasi sambungan jaringan optik *single-mode*, yang dapat berisi *connector*, *splicing*, maupun *splitter* dan dilengkapi ruang manajemen fiber dengan kapasitas tertentu pada jaringan akses optik pasif (PON) yang mampu menampung jumlah pelanggan sebanyak 1536 pelanggan aktif.

Team Leader Operation merupakan divisi yang melakukan pengecekan terhadap *Optical Distribution Cabinet* (ODC) yang berada di lapangan. Sering terjadinya laporan kerusakan pada perangkat *Optical Distribution Cabinet* (ODC) yang disebabkan oleh pekerjaan pihak ketiga, bencana alam, *vandalisme* dan kerusakan pada perangkat yang termakan usia mengakibatkan setiap harinya muncul rata-rata 20 tiket pengaduan kerusakan dari tiap-tiap Sentral Telepon Otomat (STO) dimana proses pelaporan yang ada saat ini dilakukan semua melalui pesan telegram pada grup kerja telegram yang ada yang akan dibaca dan diproses oleh *Administrator maintenance* dan diteruskan kembali kepada teknisi lapangan untuk dapat segera dilakukan perbaikan pada *Optical Distribution Cabinet* (ODC) yang bermasalah sesuai pesan laporan yang diterima. Sistem pelaporan ini sering menimbulkan masalah pada pesan laporan yang sering terlewat dan tidak terbaca karena banyaknya pesan yang ada pada grup telegram tersebut. Selain itu histori pelaporan kerusakan tidak tercatat dengan baik sehingga proses pencarian data histori kerusakan yang lampau sulit dicari.

Untuk dapat membantu menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menghadirkan suatu aplikasi yang dapat digunakan oleh perusahaan untuk dapat mengelola data perbaikan *Optical Distribution Cabinet* (ODC) dengan baik. Aplikasi ini dapat menyimpan data pelaporan kerusakan *Optical Distribution Cabinet* (ODC) dan memberikan notifikasi pada user ketika terdapat pelaporan kerusakan agar proses perbaikan dapat dilakukan dengan cepat. Berdasarkan pengamatan tersebut maka penulis mencoba untuk melakukan penelitian dan judul yang diambil untuk penyusunan laporan ini, yaitu: **“RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGADUAN KERUSAKAN PERANGKAT ODC BERBASIS WEB DENGAN METODE WATERFALL PADA PT TELKOM AKSES JAKARTA SELATAN”**.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang akan digunakan guna menunjang penelitian ini meliputi 4 bagian pokok, yaitu:

2.1 Metode Pengumpulan Data

a. Interview atau Wawancara

Kegiatan dilakukan dengan mewawancarai pihak perusahaan terutama pihak-pihak yang mengelola data pelaporan kerusakan untuk mendapatkan permasalahan yang sedang mereka hadapi mengenai sistem yang ada saat ini

- b. Observasi
Teknik atau pendekatan untuk mendapatkan data primer dengan cara mengamati langsung objek datanya. Pendekatan observasi dapat diklasifikasikan ke dalam observasi perilaku (*behavioral observation*) dan observasi non-perilaku (*nonbehavioral observation*).
- c. Studi Pustaka
Studi pustaka ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang berbentuk *literature* tertulis atau buku sebagai landasan teori dalam penyusunan penulisan ini.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Menggunakan metode pengembangan perangkat lunak model air terjun (*waterfall*). Tahapan-tahapan dalam pengembangan sistem dengan metode *waterfall* (Sagita & Sugiarto, 2016) adalah sebagai berikut:

- a. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak
Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami seperti apa yang dibutuhkan oleh user. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu di dokumentasikan.
- b. Desain
Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka dan prosedur pengkodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat di implementasikan program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang di hasilkan pada tahap ini juga perlu di dokumentasikan.
- c. Pembuatan Kode Program
Desain harus ditranslasikan kedalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.
- d. Pengujian
Pengujian fokus pada perangkat lunak dari segi logik dan fungsional serta memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.
- e. Pendukung (*support*) atau Pemeliharaan (*maintenance*)
Tidak menutup kemungkinan sebuah perangkat lunak mengalami perubahan ketika sudah dikirimkan ke *user*. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian atau perangkat lunak harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Tahap pendukung atau pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru.

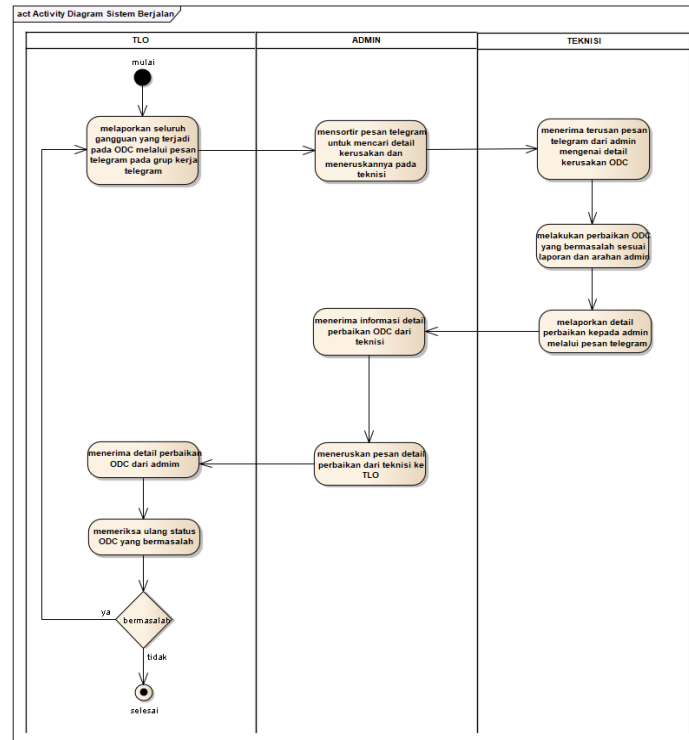
3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tahap analisa sistem dilakukan setelah perencanaan sistem dan sebelum perencanaan sistem. Analisa sistem berfungsi untuk mengetahui bagaimana suatu sistem itu bekerja. Tahap analisa sistem merupakan tahap yang paling kritis dan sangat penting, karena jika ada kesalahan ditahap ini maka menyebabkan kesalahan yang dijadikan sebagai bahan uji dan analisis menuju pengembangan dan penerapan sebuah aplikasi sistem yang diusulkan.

Analisa sistem informasi digunakan untuk mengetahui permasalahan mengenai sistem informasi yang ada sekarang sehingga diketahui kebutuhan informasi dari sisi pengguna sistem dan merupakan sasaran yang ingin dicapai oleh sistem supaya sistem yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan data yang ada.

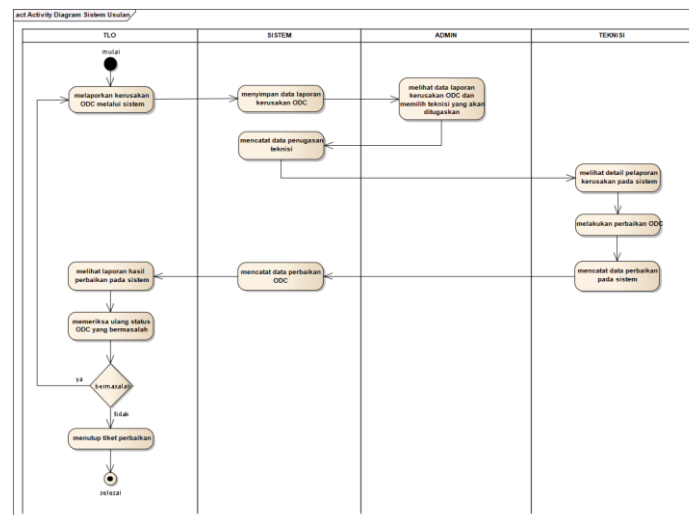
Sistem yang dijalankan saat ini oleh PT Telkom Akses saat ini adalah seluruh proses pelaporan kerusakan saat ini dilakukan melalui pesan telegram pada grup kerja *telegram* yang ada dan akan dibaca dan diproses oleh *Administrator maintenance* dan diteruskan kembali kepada teknisi lapangan untuk dapat segera dilakukan perbaikan pada *Optical Distribution Cabinet* (ODC)

yang bermasalah sesuai pesan laporan yang diterima. Adapun *activity diagram* pada sistem berjalan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Activity Diagram Analisa Sistem Berjalan

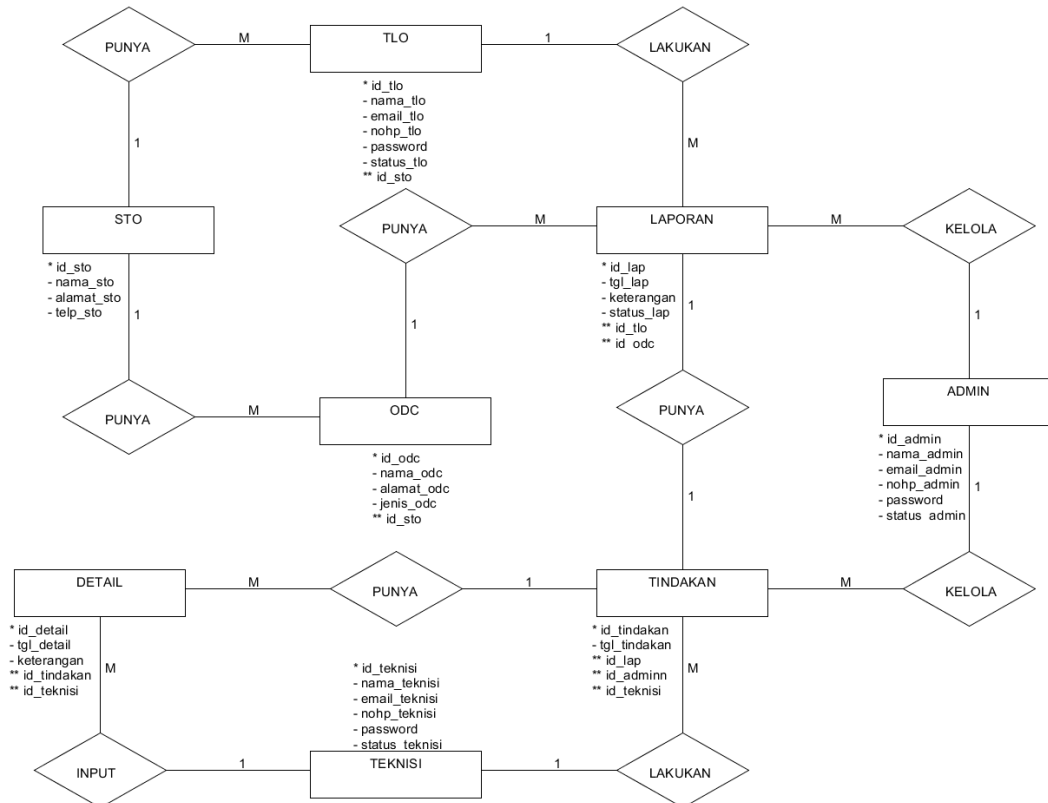
Pembuatan sistem pelaporan kerusakan berbasis *web* merupakan solusi mengatasi masalah yang ada pada sistem yang berjalan pada saat ini. Dimana admin tidak perlu kembali repot dalam menyortir pesan yang diterima melalui telegram serta dengan mudah mengetahui detail perbaikan dari setiap ODC yang ada. Adapun *activity diagram* pada sistem yang akan dibuat adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Activity Diagram Analisa Sistem Usulan

Perancangan basis data secara umum dilakukan dengan maksud untuk memberikan gambaran umum tentang basis data yang baru atau basis data yang akan diusulkan. Rancangan ini mengidentifikasi komponen-komponen sistem informasi yang dirancang secara rinci.

Terkait dengan aplikasi sistem pelaporan kerusakan berbasis web, adapun gambar dari perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD) adalah sebagai berikut:



Gambar 3. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Gambar di atas menunjukkan *Entity relationship diagram* untuk sistem usulan. Dimana TLO dapat melakukan laporan atas kerusakan ODC yang akan ditangani oleh admin. Setiap STO memiliki banyak ODC dan TLO. Seluruh laporan kerusakan ODC akan dilakukan tindakan oleh teknisi. Seluruh laporan perbaikan akan dilaporkan sebagai detail perbaikan oleh teknisi.

4. IMPLEMENTASI

Implementasi adalah kegiatan penerapan dari hasil perancangan, pada tahapan ini hasil dari rancangan dibuat menjadi aplikasi yang sesungguhnya untuk diimplementasikan pada instansi tempat penelitian. Hasil rancangan antarmuka (*interface*), rancangan sistem dan teknik yang digunakan akan diimplementasikan pada tahap ini

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem adalah sebagai berikut:

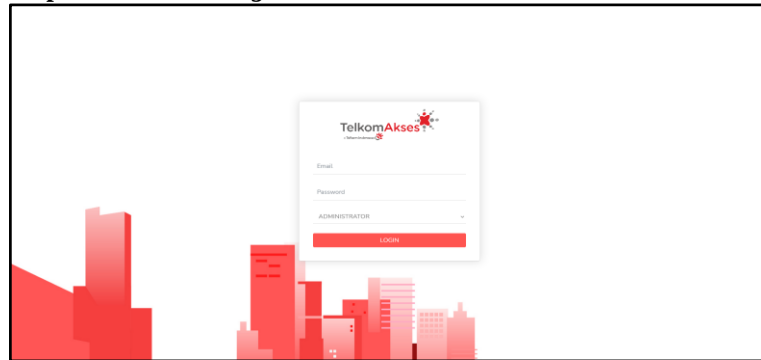
- Processor Intel Pentium 4,
- RAM 2 GB,
- Monitor 14 Inch.

Perangkat lunak yang di gunakan untuk mengimplementasikan sistem adalah sebagai berikut:

- Sistem operasi *xp*, *windows 7*, *windows 8*, *windows 10* dll, Tergantung aplikasi yang digunakan untuk merancang dan membuat programnya.
- Mysql* sebagai databasenya menggunakan aplikasi *xampp* 5.8.1.

Pengertian sistem antarmuka adalah salah satu layanan yang disediakan sistem operasi sebagai sarana interaksi antara pengguna dengan sistem operasi. Antarmuka adalah komponen sistem operasi yang bersentuhan langsung dengan pengguna. Terdapat 2 (dua) jenis antarmuka, yaitu *Command Line Interface* (CLI) dan *Graphics User Interface* (GUI). Berikut ini adalah implementasi setiap antarmuka yang dibuat.

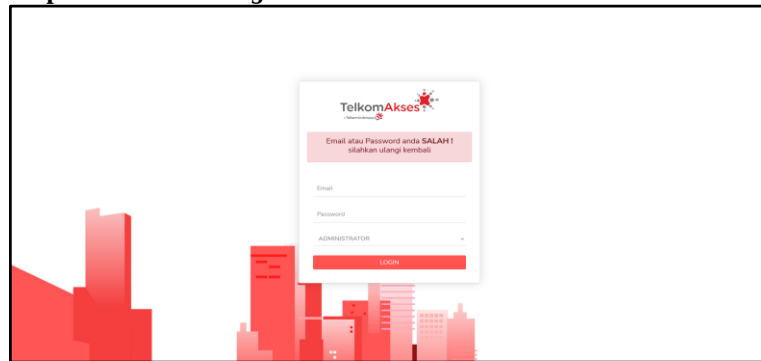
a. Tampilan Halaman Login



Gambar 4. Tampilan Halaman Login

Gambar diatas menjelaskan halaman login yang harus diakses terlebih dahulu oleh user untuk dapat masuk kedalam sistem. User perlu memasukkan *email* dan *password* terdaftar untuk dapat masuk kedalam sistem.

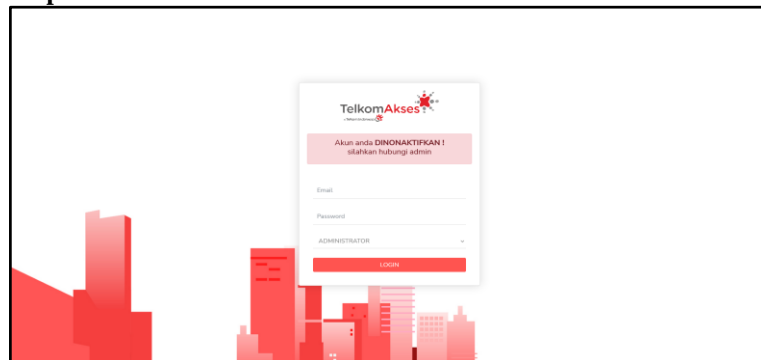
b. Tampilan Halaman Login Salah



Gambar 5. Tampilan Halaman Login Salah

Gambar diatas menjelaskan halaman login yang harus ditampilkan oleh sistem ketika user salah memasukkan *email* dan *password*. User perlu memasukkan *email* dan *password* terdaftar untuk dapat masuk kedalam sistem.

c. Tampilan Halaman Akses Dibatasi



Gambar 6. Tampilan Halaman Akses Dibatasi

Gambar diatas menjelaskan halaman login yang harus ditampilkan oleh sistem ketika user yang melakukan login berstatus nonaktif oleh admin. User perlu menghubungi admin untuk mengaktifkan kembali akun yang dinonaktifkan.

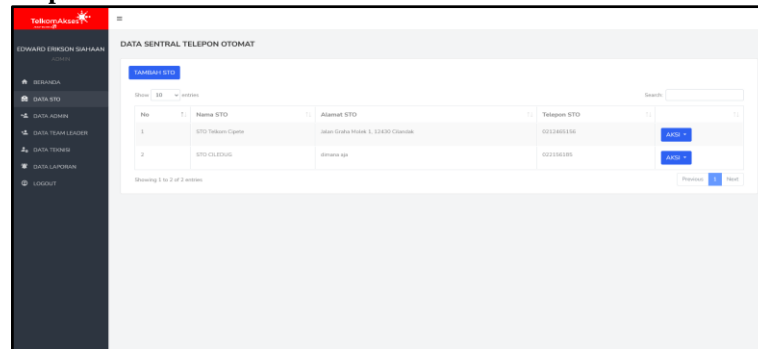
d. Tampilan Halaman Beranda Admin



Gambar 7. Tampilan Halaman Beranda Admin

Gambar diatas menjelaskan halaman beranda *admin* yang akan didapati oleh *user* dengan hak akses *admin* setelah mereka memasuki sistem. Pada halaman ini akan terlihat laporan total data sto, admin, tlo dan teknisi serta total *report by sto*, *tlo* dan teknisi dalam bentuk grafik.

e. Tampilan Halaman Data STO



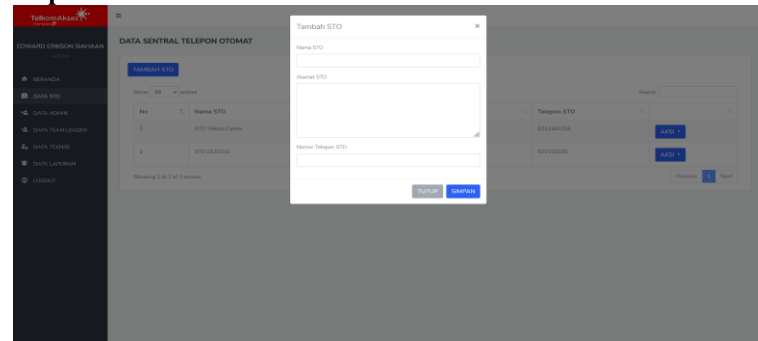
The screenshot shows the 'DATA SENTRAL TELEPON OTOMAT' page. It features a table with columns: No, Nama STO, Alamat STO, and Telepon STO. There are two rows of data. The first row has 'STO Talhom Cipete' as the name and 'Jalan Garuda Muka 5, 32420 Cilamaya' as the address. The second row has 'STO CILAMAYA' as the name and 'Jalan Garuda' as the address. There are also search and filter buttons on the right side of the table.

No	Nama STO	Alamat STO	Telepon STO
1	STO Talhom Cipete	Jalan Garuda Muka 5, 32420 Cilamaya	02134001336
2	STO CILAMAYA	Jalan Garuda	02134001336

Gambar 8. Tampilan Halaman Data STO

Gambar diatas menjelaskan halaman data STO yang dapat diakses oleh *user* dengan hak akses *admin* yang dapat mengelola data-data yang berkaitan dengan STO seperti menambah STO baru, merubah STO yang sudah ada serta menghapus STO.

f. Tampilan Halaman Tambah Data STO

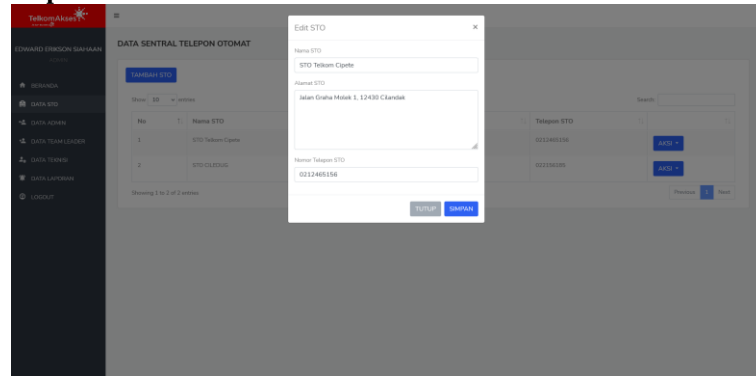


The screenshot shows the 'Tambah STO' form. It has fields for 'Nama STO', 'Alamat STO', and 'Nomor Telepon STO'. There are also buttons for 'Simpan' (Save) and 'Batal' (Cancel). The form is overlaid on the 'DATA SENTRAL TELEPON OTOMAT' page.

Gambar 9. Tampilan Halaman Tambah Data STO

Gambar diatas menjelaskan halaman tambah data STO yang dapat diakses oleh *user* dengan hak akses *admin* yang dapat menambahkan data STO baru dengan memasukkan nama STO, alamat STO dan nomor telepon STO.

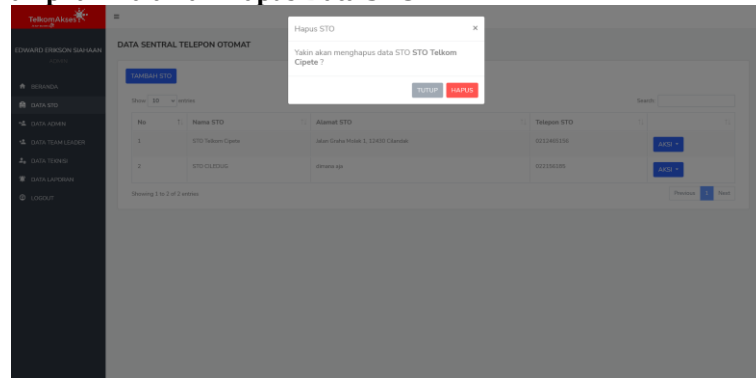
g. Tampilan Halaman Ubah Data STO



Gambar 10. Tampilan Halaman Ubah Data STO

Gambar diatas menjelaskan halaman ubah data STO yang dapat diakses oleh *user* dengan hak akses admin yang dapat merubah data STO yang sudah tersimpan dengan merubah nama STO, alamat STO dan nomor telepon STO.

h. Tampilan Halaman Hapus Data STO



Gambar 11. Tampilan Halaman Hapus Data STO

Gambar diatas menjelaskan halaman hapus data STO yang dapat diakses oleh *user* dengan hak akses admin yang dapat menghapus data STO yang sudah tersimpan pada sistem.

5. KESIMPULAN

Dengan adanya Rancang Bangun Sistem Informasi Pengaduan Kerusakan Perangkat ODC Berbasis Web dengan Metode *Waterfall* pada PT Telkom Akses Jakarta Selatan, maka penulis menyimpulkan sebagai berikut:

- Sistem informasi ini dirancang menggunakan PHP untuk database sistem menggunakan SQL Server, berdasarkan pengujian black box bahwa sistem informasi ini 100% sesuai dapat di operasikan, pada menu data laporan sistem dapat mencatat secara detail kerusakan dan perbaikan perangkat ODC di Area Jakarta Selatan. Aplikasi ini mampu memudahkan admin dalam hal pencarian data histori pelaporan kerusakan yang pernah terjadi sebagai acuan perbaikan di kemudian hari.
- Aplikasi ini mampu memudahkan admin dalam hal pencarian data histori pelaporan dan perbaikan kerusakan perangkat ODC pada menu data laporan sebagai acuan perbaikan di kemudian hari, model pengembangan sistem ini dilakukan secara berurutan dan sangat sistematis. terdapat lima fase dalam tahapan metode waterfall, yaitu analisa kebutuhan, desain, implementasi, integrasi dan pengujian, serta operasi dan pemeliharaan.

REFERENCES

- Agung, R. (2017, Juni). Perancangan Sistem Informasi Penjualan dan Pendistribusian Bibit Benih Ikan pada BBI (Balai Benih Ikan) Perikanan Limapuluh Kota Secara Online Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP. *Komputer Teknologi Informasi, Volume 4, Nomor 1, ISSN :2356-0010*, 1-8.
- Alam, G. S. (2020). Rancang Bangun Sistem Website Pelayanan Pengaduan Masyarakat di Kelurahan Karamat Berbasis MVC. *Repository Universitas Bina Sarana Informatika (RUBSI)*.
- Fahrurrozi, M. A., & Masya, F. (2020). Analisa Perancangan Sistem Informasi Pengaduan Keluhan Dan Kerusakan Berbasis Web Pada PT Mitra Bakti Ut. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*.
- Fauzan, R., & Triadi, A. (2016). Perancangan Aplikasi Pengaduan Kerusakan Jalan Berbasis Geografic Information System (GIS). *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*.
- Hanif, a., & Robert, M. (2015, Agustus). Analisis Pengembangan dan Perancangan Sistem Informasi Akademik Smart Berbasis Cloud Computing pada Sekolah menengah Umum Negeri (SMUN) di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Telematika, Volume 8, No. 2, ISSN : 1979-925X, e-ISSN : 2442-4528*, 63-91.
- Hidayatullah, P., & Kawistara, J. K. (2017). Pemograman Web. ISBN 978-602-6232-24-3.
- Iskandar, A., & Rangkuti, H. (2008). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Tunai Pada PT.Klaten Bercahaya. *Jurnal Basis Data*.
- Kadir, A. (2014). *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.
- Kenneth C. Laudon, J. (2012). *Management Information Systems*. Pearson Prentice Hall.
- Liesnaningsih, Taufik, R., & Destriana, R. (2021). Sistem Informasi Monitoring Pengaduan dan Keluhan Pelanggan pada PT Ega Tekelindo Prima Berbasis Web. *JIKA (Jurnal Informatika) Universitas Muhammadiyah Tangerang*.
- Marshall B. Romney, P. (2015). *Accounting Information Systems* (13 ed.). Pearson Education Limited.
- Mustaqbal. (2015). Pengujian Aplikasi menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*.
- O'Brien A., J. (1991). *Introduction to Information Systems*. McGraw-Hill.
- Rangkuti, F. (2003). *Measuring Customer Satisfication*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Rusadi, R. (2004). *Manajemen Public Relations dan Media Komunikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Rusli, S. (2015, Agustus). Desain Sistem Informasi Order Photo Pada Creative Studio Photo Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic .Net 2010. *Jurnal Momentum, Volume 17, Nomor 2, ISSN : 1693-752X*, 86-93.
- Sagita, R. A., & Sugiarto, H. (2016). Penerapan Metode Waterfall. *Indonesian Journal on Networking and Security*, 49-55.
- Warjiyono, Faiqoturrohman, H., & Aji, S. (2020). Sistem Informasi Layanan Pengaduan Kerusakan Jalan Berbasis Geographic Information System. *Jurnal Informatika Universitas Pradita*.
- Yosua P.W Simaremare. (2013). Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Manajemen Publikasi Ilmiah Berbasis Online pada Jurnal SISFO. *JURNAL TEKNIK POMITS*.
- Zulkifli, A. (2013). *Manajemen Sistem Informasi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.