

RANCANG BANGUN APLIKASI MONITORING OPERASI P2TL PENGUKURAN TIDAK LANGSUNG 2 PHASA DI PT. PLN (PERSERO) UNIT PELAKSANA PELAYANAN PELANGGAN (UP3) METRO

Arya Dillah^{1*}, Gigih Forda Nama², Deny Budiyanto, Meizano Ardhi Muhammad⁴

^{1,2,3,4} Teknik Informatika Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Kota Bandar Lampung; (0721) 701609

Received: 31 Mei 2024

Accepted: 31 Juli 2024

Published: 7 Agustus 2024

Keywords:

Mobile Application, P2TL Operation Monitoring, Indirect Measurement, PT.PLN (Persero), Waterfall.

Correspondent Email:

aryadillah28@gmail.com

Abstrak. Dalam rangka meningkatkan efisiensi dan efektivitas dokumentasi kegiatan monitoring operasi P2TL pengukuran tidak langsung 3 fasa, penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi berbasis *mobile*. Aplikasi ini dirancang untuk memudahkan pekerja lapangan dalam pencatatan hasil monitoring, mengurangi penggunaan kertas berita acara, dan mempercepat proses pelaporan. Dengan menggunakan teknologi informasi khususnya aplikasi *mobile*, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan solusi yang dapat membantu PT.PLN (Persero) UP3 Metro dalam mengelola data monitoring dengan lebih baik. Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dalam pengembangan aplikasi dan melibatkan berbagai alat seperti *android studio* dan *software* penunjang lainnya untuk mencapai tujuan tersebut. Proses pengujian aplikasi ini menggunakan metode *user acceptance test* dan *black box testing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi monitoring ini telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan metode *waterfall*. Pengujian menggunakan metode *user acceptance test* pada penelitian ini melibatkan 4 orang karyawan UP3 Metro bagian distribusi pelanggan dengan 4 *smartphone* berbeda yang menghasilkan bahwa aplikasi ini tidak terdapat *error* ataupun kendala sehingga aplikasi berjalan dengan baik.

Abstract. In order to improve the efficiency and effectiveness of documentation of indirect 3 phases P2TL operation monitoring activities, this research develops a mobile-based application. This application is designed to facilitate field workers in recording monitoring results, reduce the use of paper minutes, and expedite the reporting process. By utilizing information technology, especially mobile applications, this research aims to create a solution that can assist PT.PLN (Persero) UP3 Metro in managing monitoring data more effectively. This research uses the waterfall method in application development and involves various tools such as Android Studio and other supporting software to achieve these goals. The testing process of this application uses user acceptance test method and black box testing. The research results show that this monitoring application has been successfully developed using the waterfall method. Testing using the user acceptance test method in this research involves 4 UP3 Metro employees from the customer distribution department with 4 different smartphones, resulting in no errors or obstacles, thus the application runs smoothly.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik semakin meningkat pesat seiring perkembangan teknologi, sedangkan masyarakat sebagai konsumen energi listrik juga selalu bertambah jumlah penggunaannya dan menuntut mutu serta kualitas yang harus di penuhi terhadap konsumen energi listrik untuk permasalahan pelayanan yang lebih baik secara berkelanjutan.

Dokumentasi yang jelas sangat dibutuhkan dalam setiap kegiatan pekerjaan di lapangan. Salah satu bentuk dokumentasi penting dari kegiatan adalah monitoring operasi, karena monitoring operasi P2TL pengukuran tidak langsung 3 phasa sangat penting bagi perusahaan. Pada kwh 3 phasa harus selalu dilakukan pemeriksaan secara berkala. Monitoring operasi harus dilakukan dengan teliti dan minim kesalahan karena informasi dari monitoring operasi tersebut dapat menjadi penentu baiknya diagram fasor baik arus dan tegangan pada setiap kwh 3 phasa.

Kegiatan monitoring Penertiban Pemakaian Listrik (P2TL) Kwh 3 Phasa di PT. PLN (Persero) UP3 Metro meliputi, pengecekan segel kotak kwh dipastikan dalam keadaan rusak atau tidak, id pelanggan, nama pelanggan, golongan tarif, daya, alamat pelanggan, tanggal periksa, merk kwh, merk CT, Rasio CT, Keterangan Box, arus premier, arus sekunder, tegangan uji, diagram phasor, eror CT, eror kwh, untuk menentukan bahwa penggunaan listrik yaitu pelanggan masih di tertib pemakaian dan aman.

Pada kegiatan monitoring biasanya selalu dilakukan pembuatan data pelaporan hasil monitoring menggunakan kertas berita acara dan dalam pelaksanaan terkadang menambah pekerjaan selain harus membawa alat ukur pekerja lapangan juga harus membawa alat tulis untuk pencatatan hasil monitoring dimana pencatatan ini bisa menambah pekerjaan. Maka dari itu penulis mempunyai gagasan untuk merancang suatu aplikasi monitoring berbasis mobile dimana pekerja lapangan nantinya tidak lagi perlu mencatat hasil monitoring menggunakan kertas berita acara hanya perlu menginput melalui aplikasi, selain tidak diperlukan lagi membawa alat tulis ke lapangan dan juga dapat mempermudah pelaporan hasil monitoring serta bisa mengurangi penggunaan kertas berita acara.

Maka dari itu penulis memilih melaksanakan penelitian tugas akhir di PT. PLN (Persero) UP3 Metro yang berlokasi di Jalan Letjen Alamsyah Ratu Prawira Negara Metro, Kec. Metro Pusat, Kota Metro, Lampung untuk mengetahui dan mempelajari suatu pekerjaan yang ada di unit distribusi khususnya monitoring P2TL pengukuran tidak langsung 3 phasa. Seringkali mengalami permasalahan antara lain hasil monitoring yang masih menggunakan cara konvensional dengan menggunakan banyak kertas sebagai berita acara dan penginputan data hasil monitoring yang masing manual dalam penginputan data membuat pekerjaan yang masih kurang efektif dan efisien.

Berdasarkan permasalahan yang ada suatu perusahaan membutuhkan sistem yang terkomputerisasi dan memerlukan database untuk memudahkan penyimpanan data dan mengakses data jika diperlukan sewaktu – waktu guna menghasilkan informasi yang berguna bagi perusahaan. Sebuah aplikasi mobile yang bisa digunakan dimana saja, efektif, efisien dan memberikan data lengkap. untuk itu penulis merancang suatu aplikasi yang berfungsi untuk monitoring P2TL pengukuran tidak langsung 3 phasa menggunakan aplikasi berbasis *mobile*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rancang Bangun

Rancang Bangun (desain) adalah tahapan dari setelah analisis dari siklus pengembangan sistem yang merupakan pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional, serta menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk yang dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk menyangkut konfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dari suatu sistem. Rancang bangun adalah menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian[1].

2.2. Aplikasi

Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah – perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat

sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputasi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan[2].

2.3. Monitoring

Monitoring secara umum merupakan suatu proses penilaian yang bertujuan untuk memberikan informasi tentang apa yang sedang dikerjakan. Monitoring atau pengawasan adalah mendeterminasi apa yang telah dilaksanakan, maksudnya mengevaluasi prestasi kerja dan apabila perlu, menerapkan tindakan-tindakan korektif sehingga hasil pekerjaan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan[3].

2.4. Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik (P2TL)

P2TL adalah singkatan dari penertiban pemakaian tenaga listrik, yang dimaksud P2TL adalah rangkaian kegiatan meliputi perencanaan, pemeriksaan, tindakan dan penyelesaian yang dilakukan PLN terhadap aset jaringan dan proteksi milik PLN terkait adanya pemakaian listrik yang tertib[3].

2.5 Pengukuran Energi Listrik

Pengukuran listrik mempunyai tujuan untuk mengetahui besarnya listrik yang digunakan. Ada dua cara dalam pengukuran energi listrik 3 phasa yaitu :

2.5.1. Sistem Pengukuran Langsung

Sistem pengukuran langsung digunakan untuk pengukuran daya yang kecil dan tegangan rendah dan dalam prakteknya kWh meter langsung dihubungkan ke jala-jala dan beban yang akan diukur energi listriknya.

2.5.2. Sistem Pengukuran Tidak Langsung

Sistem pengukuran tidak langsung digunakan untuk pengukuran daya besar atau tegangan tinggi dan dalam prakteknya kWh meter dihubungkan melalui alat bantu yaitu transformator tegangan (PT) atau transformator arus (CT) ke jala-jala dan beban yang akan diukur energi listriknya[4].

Pada UP3 Metro pengukuran tidak langsung 3 phasa menggunakan alat ukur *Emsyst Electricity*.



Gambar 1. *Emsyst Electricity*

2.6. Software Development Life Cycle (SDLC)

SDLC adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya[5]. Pada penelitian ini *SDLC* yang digunakan yaitu model *waterfall*.

2.6.1. Model Waterfall (Air Terjun)

Model *waterfall* sering disebut *the classic life cycle* atau alur hidup klasik yang melakukan pendekatan alur secara sekuensial atau terurut dari setiap tahapan pengembang. Tahapan dari model *waterfall* dimulai dari analisis kebutuhan, desain, pengodean, dan pengujian. Setiap tahapan dari model *waterfall* harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap pengembang yang berikutnya.

Model *waterfall* memiliki beberapa kelemahan dan kelebihan, namun model *waterfall* ini menjadi dasar dari model pengembangan yang lainnya. Model *waterfall* merupakan model *SLDC* yang paling sederhana. Model ini cocok digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak dengan spesifikasi yang tidak berubah-ubah.

Model ini bersifat linier, prosesnya mengalir secara sekuensial dimulai dari awal hingga akhir. Pada model ini, tiap tahap harus diselesaikan dianggap tuntas agar bisa berlanjut ke tahap berikutnya. Berikut merupakan kerangka kerja model *waterfall* secara umum :

a. Requirements Definition

Berisi studi kebutuhan pengguna, studi kelayakan baik secara teknis maupun secara teknologi serta penjadwalan pengembangan perangkat lunak.

b. System and Software Design

Dalam tahap ini kita berusaha mengenali seluruh permasalahan yang dihadapi *user*, mengenali bagian-bagian sistem, objek-objek, hubungan antar objek, dan sebagainya.

c. *Implementation and Unit Testing*

Dalam tahap ini berisi proses pemilihan piranti keras, penyusunan perangkat lunak aplikasi (*coding*), dengan pengujian (*Testing*) apakah sistem sesuai dengan kebutuhan. Jika belum sesuai, dilakukan proses *iterative* yaitu kembali ke tahap-tahap sebelumnya.

d. *Integration and System Testing*

Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki. Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah sistem.

e. *Operation and Maintenance*

Tahapan melakukan pengoperasian sistem dan melakukan perbaikan-perbaikan kecil jika diperlukan. Jika masa penggunaan sistem telah habis, maka kembali ke tahap pertama, yaitu perencanaan[6].

2.7. Unified Modeling Language (UML)

Tahapan analisa kebutuhan sistem merupakan tahapan dalam menentukan spesifikasi kebutuhan sistem dan objektif yang ingin dicapai. Kualitas dari perangkat lunak yang akan dihasilkan bergantung pada proses pengidentifikasian tahap ini.

Pola seperti ini dari realita yang sederhana dan dituangkan kedalam bentuk pemetaan dengan aturan tertentu. *UML (Unified Modeling Language)* merupakan suatu alat bantu untuk pemodelan, pengertian dari UML itu sendiri merupakan bahasa visual (dapat dilihat dengan indra penglihatan mata) dalam pola dan komunikasi dari sebuah sistem dalam bentuk diagram dan naskah-naskah pendukung[7].

2.7.1. Use Case Diagram

Use case diagram mendeskripsikan apa yang sistem dapat dikerjakan melalui pemodelan *tools* sistem yang terlatih dan berguna bagi *actor*. *Use case* tidak menerangkan cara alur kerja sistem atau bagaimana pengimplementasian sistem. Kegunaan *use case* yaitu untuk menjelaskan sistem, wilayahnya, dan sangat erat antara sistem dan wilayahnya. Sehingga perilaku sistem dapat dijelaskan melalui *use case*[8].

2.7.2. Sequence Diagram

Sequence Diagram menerangkan alur eksekusi pada setiap alur yang ada pada *use case*. Sehingga memungkinkan deskripsi tekstual dari perilaku yang ada di dalam *use*

case diterjemahkan menjadi operasi pada class diagram.

Scenario merupakan instans dari *use case*, berisi uraian kejadian yang terjadi selama proses eksekusi sistem. Scenario yang didapatkan dari setiap *use case* beragam sesuai kebutuhan. Scenario ini dimodelkan dengan *sequence diagram*. Objek dari *sequence diagram* dapat dideteksi dengan melihat kata benda yang terdapat di dalam *use case*[9].

2.7.3. Class Diagram

Class diagram mendeskripsikan susunan sistem dari segi pengertian class-class yang dapat dibuat untuk membangun sistem. Pada kelas terdapat atribut dan metode. Pengertian atribut adalah *variable-variabel* yang dimiliki oleh suatu kelas, sementara metode merupakan fungsi-fungsi atau metode yang dimiliki kelas tersebut[10].

2.7.4. Activity Diagram

Activity diagram yaitu sebuah diagram yang dimanfaatkan untuk menggambarkan alur kerja pada *use case* proses, logika, proses bisnis dan hubungan antara *actor* dengan alur-alur kerja *use case*[8].

2.8. Black Box Testing

Black Box Testing merupakan metode pengujian kualitas sistem/komponen perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak yang telah didefinisikan dalam spesifikasi kebutuhan. Pengujian *Black Box Testing* tidak bergantung pada *platform*, basis data, dan sistem untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan persyaratan kebutuhan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian *Black Box Testing* bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan pada antarmuka/*interface*, kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi[11].

2.9. User Acceptance Testing (UAT)

UAT dapat juga dikatakan pengujian beta (*beta testing*), pengujian aplikasi (*application testing*), pengujian akhir pengguna akhir (*end user testing*) merupakan tingkatan pengembangan perangkat lunak ketika perangkat lunak diuji pada dunia nyata yang dimaksudkan oleh pengguna. UAT dapat dilakukan dengan *in-house testing* dengan membayar relawan atau subjek pengujian menggunakan perangkat lunak atau, biasanya

mendistribusikan perangkat lunak secara luas dengan menggunakan pengujian versi yang tersedia gratis untuk diunduh melalui *website*. Pengalaman awal pengguna akan diteruskan kembali kepada para pengembang yang membuat perubahan sebelum akhirnya melepaskan perangkat lunak komersial[8].

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode perancangan aplikasi yang digunakan adalah *waterfall*. Metode *waterfall* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, dimana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (kontruksi), dan pengujian[12].

Dalam pengembangannya, metode waterfall memiliki beberapa tahapan yang runtut yaitu :

1. Requirement Definition (analisis kebutuhan)

Tahapan ini akan menghasilkan dokumen user requirement atau bisa dikatakan sebagai data yang terhubung dengan keinginan user dalam pembuatan sistem. Dokumen ini lah yang akan menjadi acuan sistem analisis untuk menerjemahkan ke dalam bahasa pemrograman.

2. System and Software Design (desain sistem)

Proses desain akan menerjemahkan syarat kebutuhan sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat coding. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut Software Requirement. Dokumen inilah yang akan digunakan programmer untuk melakukan aktivitas pembuatan sistem.

3. Implentation and Unit Testing (Implementasi sistem)

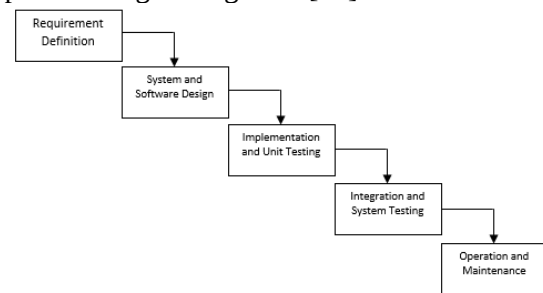
Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap unit dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai unit testing.

4. Integration and Sytem Testing (Penerapan/Pengujian Program)

Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki. Tahpan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah sistem.

5. Operation and Maintenance (Pemeliharaan)

Perangkat lunak yang sudah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional[13].



Gambar 2. Pengembangan Perangkat Lunak Berurutan/Linear (*Waterfall*)

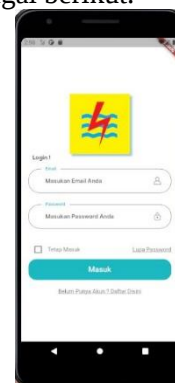
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Antar Muka

Implentasi merupakan tahap dimana sistem siap dioperasikan pada tahap yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang telah dibuat benar-benar sesuai dengan yang direncanakan. Pada implementasi perangkat lunak ini akan dijelaskan bagaimana program sistem ini bekerja, dengan memberikan tampilan sistem atau aplikasi yang dibuat.

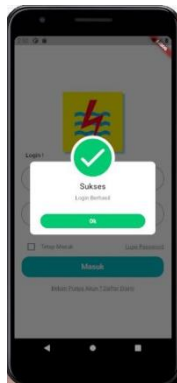
4.1.1. Tampilan Login Aplikasi

Tampilan awal ketika menajalan aplikasi di *smartphone* sebagai berikut.

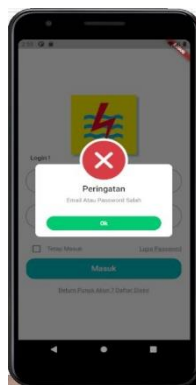


Gambar 3. Tampilan Login Aplikasi

Apabila login berhasil maka akan tampil dialog "login berhasil" pada Gambar 4 dan ketika *login* gagal karena *email* atau *password* salah maka akan tampil dialog "login gagal" pada Gambar 5.



Gambar 4. Login Berhasil



Gambar 5. Login Gagal

4.1.2. Tampilan Registrasi Aplikasi

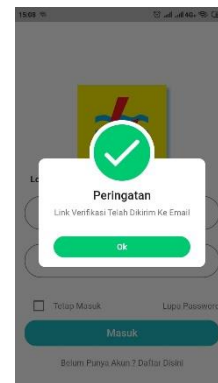
Pada tampilan awal aplikasi terdapat menu *login*, dimana ketika kita belum memiliki akun untuk masuk maka dibawah tombol masuk terdapat tombol untuk registrasi seperti berikut.



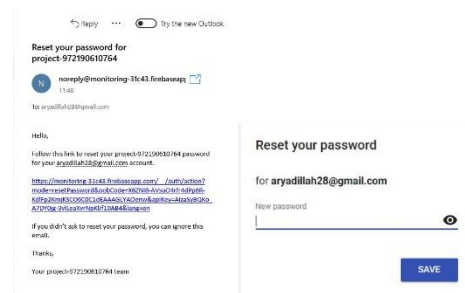
Gambar 6. Tampilan Registrasi Aplikasi

4.1.3. Tampilan Lupa Password

Tampilan pada menu *login* ketika meklik tombol lupa password akan dikirimkan ke *email* yang terdaftar berupa *link* untuk *reset password*. Dapat dilihat sebagai berikut.



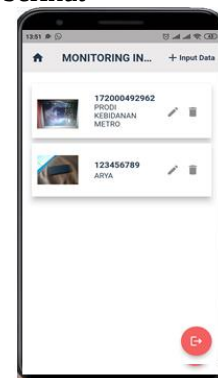
Gambar 7 Menu Lupa Password



Gambar 8. Form Reset Password

4.1.4. Tampilan Home Screen

Tampilan menu *home screen* terdiri dari tombol input data, *card data* yang sudah berhasil diinput, dan tombol logout. Dapat dilihat sebagai berikut

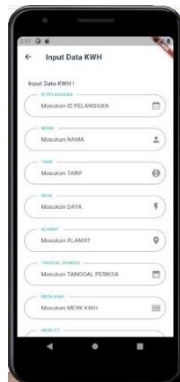


Gambar 7. Tampilan Home Screen

4.1.5. Tampilan Input Data

Tampilan menu input data terdiri dari beberapa form-form data yang akan diinput antara lain id pelanggan, nama pelanggan, tariff, daya, alamat, tanggal pemeriksaan, merk kwh, merk CT, rasio CT, keterangan box, ir premier, is premier, it premier, ir sekunder, is sekunder, it sekunder, vr, vs, vt, foto pashor, error total, foto error total, error kwh, foto error kwh, ctr, cts, ctt, foto error CT, dan tombol *submit*.

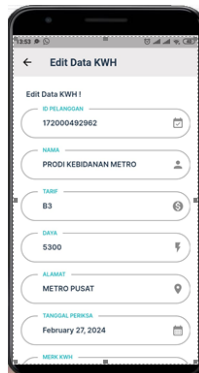
Tampilan input data dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 8. Tampilan *Input Data*

4.1.6. Tampilan *Edit Data*

Tampilan menu *edit* data pada aplikasi sama dengan form-form yang berada pada menu input data yang membedakan pada menu *edit* data sudah terdapat data yang terisi dan ingin diubah. Tampilan *edit* data dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 9. Tampilan *Edit Data*

4.1.7. Tampilan Hapus Data

Tampilan menu hapus data berada pada menu home screen pada data yang sudah berhasil di input yang maka ketika meklik tombol icon hapus data yang telah terinput akan hilang. Dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 10. Tampilan Hapus Data

4.1.8. Tampilan Hasil Data

Tampilan menu hasil data aplikasi terdapat hasil data yang telah diinput. Tampilan hasil data dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 11. Tampilan Hasil Data

4.1.9. Tampilan *Logout*

Tampilan menu *logout* berada pada menu home screen apabila tombol ini diklik maka akan keluar dan kembali ke menu tampilan utama yaitu tampilan *login*. Tampilan dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 12. Tampilan *Logout*

5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan Aplikasi Mobile Monitoring P2TL di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Metro telah berhasil dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengguna.
2. Aplikasi ini berhasil diujikan pada 4 orang karyawan UP3 Metro bagian distribusi pelanggan dengan 4 smartphone berbeda dan menghasilkan bahwa aplikasi ini

tidak terdapat error ataupun kendala sehingga aplikasi berjalan baik dan lancar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, Puji syukur atas segala nikmat yang telah diberikan Allah SWT, penelitian dapat diselesaikan dengan judul **“Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Operasi P2TL Pengukuran Tidak Langsung 3 Phasa DI PT.PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Metro”**. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada keluarga, penguji, pembimbing, dosen-dosen, serta semua teman seperjuangan yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Semoga tulisan ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi para pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Mulyanto, F. Hamdani and H. , "Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Pada Toko Omg Berbasis Web Di Kecamatan Empang Kabupaten Sumbawa," Jurnal JINTEKS, vol. 2, no. 1, pp. 69-77, 2020.
- [2] S. Fauzia, F. M. Agustin, U. Syaripudin and Y. Ichsan, "Perancangan Prototype Tampilan Antarmuka Pengguna Aplikasi Web Kamardagang.com Dengan Teknik Flat Design Pada PT. Selaras Utama Internasional," Jurnal Teknik Informatika, vol. 9, no. 2, pp. 148-157, 2016.
- [3] A. Hardiansyah, "Sistem Informasi Monitoring Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik Dengan Metode PDCA (Plan, Do, Check, Action) Studi Kasus: PT. Mahera Jaya Perkasa," Digital Repository Universitas Jember, Jember, 2016.
- [4] D. Asmoro and S. , "Pengukuran Energi Listrik Tidak Langsung Menggunakan Kwh Meter Dan Kvarh Meter," TEDC, vol. 8, no. 3, pp. 198-204, 2014.
- [5] V. Yasin, Rekayasa perangkat lunak berorientasi objek : pemodelan, arsitektur dan perancangan (modeling, architecture and design), Jakarta: Mitra Wacana Media, 2012.
- [6] B. Kusuma, "Pengembangan Aplikasi Aluradmi Sebagai Informasi Alur Administrasi Mahasiswa Berbasis Android Di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta," eprints Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2017.
- [7] M. Toha, "Aplikasi Smart Living Cost Untuk Biaya Konsumsi Makanan Berbasis Android," Repository Uin Suska, Pekanbaru, 2019.
- [8] D. Iriadi, "Aplikasi Objek Wisata Berbasis Android Di Kota Pekanbaru," State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, 2019.
- [9] D. Azzahra and S. Ramadhani, "Pengembangan Aplikasi Online Public Access Catalog (OPAC) Perpustakaan Bebasis Mobile Pada STAI Auliaurasyiddin," Jurnal Intra Tech, vol. 4, no. 2, pp. 11-25, 2020.
- [10] A. Mardian, T. Budiman, R. Haroen and V. Yasin, "Perancangan Aplikasi Pemantauan Kinerja Karyawan Berbasis Android Di PT. Salestrade Corp.Indonesia," Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta, vol. 1, no. 3, pp. 169-185, 2021.
- [11] G. L. M, Software Testing: Principles, techniques, and Tools, New Delhi: Tata McGraw Hill Education Private Limited, 2009.
- [12] A. Hutomo, "Pengembangan Aplikasi Android Kamus Command Line (FYComm) Sebagai Media Bantu Belajar Siswa SMK Negeri 1 Bantul Kompetensi Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan," eprints UNY, Yogyakarta, 2014.
- [13] F. I. Bahtiar, W. E. Sulistono, D. Budiyanto and M. A. Muhammad. , “Virtual Reality Tour Museum Lampung Dengan Menggunakan Teknik Six Degree Of Freedom,” Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan JITET, vol. 12, no. 1, pp. 428-440, 2024.