

PERANCANGAN APLIKASI SISTEM MONITORING BEBAN TRAF0 BERBASIS ANDROID PADA PT. PLN (PERSERO)

Putri Mandarani¹⁾, Nuri Nirwana²⁾

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika

^{1,2}Fakultas Teknik

^{1,2}Institut Teknologi Padang

Email: pmandarani2@gmail.com¹⁾

Abstract

Electricity has become an inseparable need of various activities carried out by humans. PT. PLN continues to strive to provide the best service to the community so that the supply of electrical energy can be met. A transformersuyandr can be said to be the heart of transmission and distribution, so a transformer is expected to operate optimally. Transformer load monitoring is an activity to monitor the current status or condition of the transformer. Monitoring the transformer load in the field using hand notes is one of the obstacles that need to be optimized. With a good monitoring system, the availability of electrical energy will always be maintained. The Android-based monitoring system application is designed as a solution to these problems. The application can be operated if the smartphone device used is connected to the internet network. So this application can increase the efficiency of space, time and labor. In this application there are three types of users, namely user, admin and operator. The user is the head of PT. PLN (Persero) who can only see the data from the transformer measurement results. Operators are field officers who use this application to input transformer measurement results. Admin has the authority to input new transformer data and edit and delete measurement data if needed. The Transformer Monitoring System application at PT. PLN (Persero) based on android is designed using android studio, with the Java programming language, and MySQL database.

Keywords—android, mobile apps, transformer load, monitoring system

Intisari

Listrik sudah menjadi kebutuhan yang tidak terpisahkan dari berbagai kegiatan yang dilakukan oleh manusia. PT. PLN terus berupaya memberikan layanan terbaik kepada masyarakat sehingga pasokan energi listrik dapat terpenuhi. Trafo atau transformator dapat dikatakan sebagai jantung transmisi dan distribusi, maka suatu transformator diharapkan dapat beroperasi secara maksimal. Monitoring beban trafo adalah kegiatan memantau status atau kondisi terkini dari trafo. Pemantauan beban trafo di lapangan dengan menggunakan catatan tangan merupakan salah satu kendala yang perlu dioptimalkan. Dengan adanya sistem monitoring yang baik maka ketersediaan akan energi listrik akan selalu terjaga. Aplikasi sistem monitoring berbasis android dirancang sebagai solusi permasalahan tersebut. Aplikasi dapat dioperasikan jika perangkat smartphone yang digunakan terkoneksi ke jaringan internet. Sehingga aplikasi ini dapat meningkatkan efisiensi ruang, waktu dan tenaga kerja. Pada aplikasi ini ada tiga jenis pengguna yaitu user, admin dan operator. User adalah pimpinan PT.PLN(Persero) yang hanya bisa melihat data hasil pengukuran trafo. Operator adalah petugas lapangan yang menggunakan aplikasi ini untuk menginputkan hasil pengukuran trafo. Admin mempunyai wewenang untuk menginputkan data trafo baru dan melakukan edit dan hapus data hasil pengukuran jika diperlukan. Aplikasi Sistem Monitoring Trafo pada PT.PLN(Persero) berbasis android ini dirancang menggunakan android studio, dengan bahasa pemrograman Java, dan basisdata MySQL.

Kata kunci— android, aplikasi mobile, beban trafo, sistem monitoring

1. PENDAHULUAN

Perusahaan Listrik Negara atau PT.PLN (Persero) Rayon Kuranji juga mengadopsi

teknologi untuk menunjang peningkatan pelayanan kepada pelanggan dari waktu ke waktu untuk menjadi lebih baik sehingga pelayanan perusahaan listrik kini tidak lagi terbatas waktu dan tempat. Listrik merupakan

kebutuhan yang saat ini bisa dikatakan telah menjadi salah satu bahan pokok masyarakat, maka oleh karena itu sangat diperlukan untuk menjamin pasokan energi listrik. Salah satu faktor dalam penjaminan pasokan energi listrik terhadap masyarakat maka diperlukan sistem monitoring yang baik dalam pendistribusian energi listrik tersebut. Dengan adanya sistem monitoring yang baik jika terjadi sebuah kerusakan atau hal-hal yang tidak diinginkan maka dapat dengan mudah diketahui dan segera diatasi sehingga ketersediaan akan energi listrik akan selalu terjaga.

Trafo atau transformator dapat dikatakan sebagai jantung transmisi dan distribusi, maka suatu transformator diharapkan dapat beroperasi secara maksimal. Monitoring yang dimaksud adalah memantau kondisi terkini dari gardu induk/distribusi. Sistem monitoring trafo yang ada di PT.PLN (Persero) Rayon Kuranji saat ini masih menggunakan sistem yang *konvensional* yaitu dengan mendatangi tiap-tiap gardu trafo distribusi untuk pengukuran beban dan pencatatan hasil masih menggunakan tulisan tangan dan dipindahkan dalam bentuk file *Microsoft Excel*.

Monitoring trafo pada gardu distribusi saat ini masih dilakukan secara manual sehingga diperlukan sistem yang dapat memberikan informasi keadaan atau status trafo kepada operator atau petugas secara cepat. Aplikasi sistem monitoring berbasis *android* merupakan salah satu cara untuk memecahkan masalah diatas. Penggunaan *android* mambantu petugas untuk menginputkan hasil pengukuran secara cepat dan dapat dipantau langsung oleh operator pada sisi *server*.

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini ialah dapat meningkatkan efektifitas dan produktifitas kerja tanpa membebankan kepada operator untuk menginputkan kembali hasil pengukuran trafo yang dilakukan petugas. Dan jika sewaktu-waktu diperlukan maka operator maupun petugas dapat melakukan peninjauan status trafo setiap saat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Sistem Informasi Manajemen Trafo Distribusi PT.PLN (Persero) Ranting Kersik Tuo Berbasis Web [1], berupa web yang berisi

data trafo terpasang dan hasil pengukuran beban trafo. Data diinputkan oleh admin melalui komputer yang ada pada PT.PLN(Persero).

Sistem Informasi Gardu Induk dan Gardu Distribusi PLN [2] merupakan suatu bentuk sistem informasi yang berfungsi untuk memantau keadaan Gardu Induk dan Gardu Distribusi PLN dengan memanfaatkan jaringan internet, informasi hasil pemantauan akan tampil pada website. Data yang ditampilkan adalah tegangan, arus dan suhu trafo yang diukur dengan sebuah peralatan elektronik yang akan tampil pada layar komputer yang dikomunikasikan dengan jaringan internet.

Penelitian [1] dan penelitian ini sama-sama membahas pengolahan data beban trafo. Namun penelitian [1] melakukan pengolahan data trafo melalui inputan pada komputer yang dilakukan oleh admin. Sedangkan pada penelitian yang penulis lakukan proses pengolahan data hasil pengukuran trafo dilakukan melalui aplikasi yang diinstallkan pada *smartphone* yang langsung dioperasikan oleh petugas lapangan saat melakukan pengukuran beban trafo yang akan disimpan pada database server dengan memanfaatkan jaringan internet

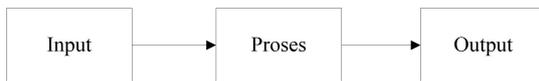
Penelitian [2] juga melakukan monitoring trafo, bedanya yaitu menggunakan peralatan elektronik untuk mendeteksi tegangan, arus dan suhu pada trafo yang kemudian hasilnya tampil pada website, sedangkan penelitian ini difokuskan untuk mempermudah proses input data menggunakan *smartphone* namun bukan menggantikan proses pengukuran. Aplikasi monitoring berbasis *android* ini lebih *friendly* dan lebih mudah dalam hal perawatan software dan hardware.

2.1 Sistem

Sistem adalah hubungan satu unit dengan unit lainnya yang saling berhubungan satu sama lain serta menuju satu kesatuan dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Apabila satu unit terganggu, unit lainnya pun akan terganggu untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

2.2 Perancangan dan Sistem

Sebuah sistem yang sederhana terdiri atas *input*, proses dan *output* dimana data diinputkan melalui proses masukan kemudian diproses menjadi sebuah nilai atau informasi dimana *output*nya dapat berupa tampilan di monitor atau hasil *report* berupa *hardcopy*. Adapun gambar dari sebuah sistem sederhana dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Sistem Sederhana

Ada beberapa siklus dalam perancangan sebuah sistem informasi yang berlangsung secara berulang-ulang, yaitu :

1. Analisis Sistem
Menganalisis dan mendefinisikan masalah dan kemungkinan solusinya untuk sistem informasi dan proses organisasi
2. Perancangan Sistem
Merancang *input*, *output*, struktur *file*, program, prosedur, perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk mendukung sistem informasi.
3. Implementasi Sistem
Beralih dari sistem lama ke sistem baru, melakukan pelatihan dan panduan seperlunya.
4. Operasi dan Perawatan
Mendukung operasi sistem informasi dan melakukan perubahan atau tambahan fasilitas.
5. Evaluasi Sistem
Melakukan evaluasi pada sistem sehingga dapat diketahui kekurangan yang masih terdapat dan melakukan perubahan atau tambahan fasilitas.

2.3 Konsep Database

Database atau basis data adalah suatu kumpulan data terhubung (*interrelated* data) yang dapat disimpan secara bersama-sama pada suatu media, tanpa mengatap satu sama lain atau tidak perlu suatu kerangkapan data (kalaupun ada maka kerangkapan data tersebut harus seminimal mungkin dan terkontrol), data disimpan dengan cara tertentu sehingga mudah digunakan atau ditampilkan kembali; data dapat digunakan oleh satu atau lebih program-program aplikasi secara optimal; data disimpan tanpa mengalami ketergantungan dengan program yang akan menggunakannya; data

disimpan sedemikian rupa sehingga proses penambahan, pengambilan dan modifikasi data dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol.

Komponen-komponen penyusun Database terdiri dari *Characters*, *field*, *record*, *file*, *database*.

a. *Characters*

Merupakan bagian data yang terkecil, dapat berupa karakter numeric, huruf ataupun karakter-karakter khusus yang membentuk suatu item data atau *field*.

b. *Field*

Field merepresentasikan suatu atribut dari *record* yang menunjukkan suatu item dari data, seperti misalnya nama, alamat dan lain sebagainya. Kumpulan dari *field* membentuk suatu *record*.

c. *Record*

Record menggambarkan suatu unit data individu yang tertentu. Kumpulan dari *record* membentuk *file*. Misalnya *file* personalia, tiap-tiap *record* dapat mewakili data tiap-tiap karyawan.

d. *File*

File terdiri dari record-record yang menggambarkan suatu kesatuan data yang sejenis. Misalnya *file* mata pelajaran berisi data tentang semua mata pelajaran yang ada.

e. *Database*

Database merupakan sekumpulan *file* atau tabel yang membentuk suatu *database*.

2.4 Normalisasi

Normalisasi adalah suatu teknik untuk mengorganisasikan data kedalam tabel-tabel untuk memenuhi kebutuhan pemakai didalam suatu organisasi. Tujuan dari normalisasi adalah:

1. Untuk menghilangkan kerangkapan data.
2. Untuk mengurangi kompleksitas.
3. Untuk mempermudah pemodifikasian data.

Proses normalisasi antara lain:

1. Data diuraikan dalam bentuk tabel, selanjutnya dianalisis berdasarkan persyaratan tertentu kebeberapa tingkat.
2. Apabila tabel yang diuji belum memenuhi persyaratan tertentu maka tabel tersebut perlu dipecah menjadi beberapa tabel yang lebih sederhana sampai memenuhi data yang optimal.

Bentuk-bentuk normalisasi adalah:

1. Bentuk tidak normal (unnormalized form)
Bentuk ini merupakan bentuk data yang direkam, tidak ada keharusan untuk mengikuti suatu format tertentu, dapat saja data tidak lengkap atau terduplikasi.
2. Bentuk normal kesatu (1NF/ first normal form)
Bentuk normal kesatu mempunyai ciri-ciri yaitu setiap data dibentuk dalam flat file (file dasar) dan data dibentuk dalam satu record demi satu record. Tidak ada set atribut yang berulang-ulang atau atribut yang bernilai ganda.
3. Bentuk normal kedua (2NF/ second normal form)
Bentuk normal kedua mempunyai syarat yaitu bentuk data telah memenuhi kriteria bentuk normal satu, atribut bukan kunci haruslah bergantung secara fungsi pada kunci utama, atau primary key, sehingga untuk bentuk normal kedua haruslah sudah ditentukan kunci-kunci field. Kunci field harus unik dan dapat mewakili atribut lain yang menjadi anggotanya.
4. Bentuk normal ketiga (3NF/ three normal form)
Untuk menjadi bentuk normal ketiga maka relasi haruslah dalam bentuk normal kedua dan semua atribut bukan primer tidak punya hubungan yang transif, dengan kata lain setiap atribut bukan kunci haruslah bergantung pada primary key secara menyeluruh.

2.5 MySQL

MySQL adalah sebuah system manajemen database relasi (RDBMS) yang bersifat open source. Berbicara mengenai mysql, tidak lepas dari berbicara mengenai sql (structured query language) yakni bahasa yang berisi perintah-perintah untuk memanipulasi database, mulai dari melakukan perintah select untuk menampilkan isi database, insert atau menambahkan isi kedalam database, delete atau menghapus isi database dan edit database [3].

Ada beberapa keuntungan menggunakan MySQL sebagai database server adalah sebagai berikut :

1. Kecepatan. MySQL memiliki kecepatan melebihi database server lainnya. Kemudian dengan adanya fitur tambahan Query Caching pada MySQL rilis 4.0,

kinerja query secara umum akan naik rata-rata 200% dari kinerja biasanya.

2. Mudah digunakan. Perintah-perintah dan aturan-aturan pada MySQL maupun proses instalasinya relative mudah digunakan.
3. Open Source. Dengan konsep ini siapapun dapat berpartisipasi untuk mengembangkan MySQL dan hasil pengembangan itu diserahkan kepada umum dan kepada komunitas open source.
4. Kapabilitas. MySQL telah digunakan untuk mengelola database dengan jumlah data 50 ribu record. Bahkan, sanggup untuk mengelola 60.000 tabel dengan jumlah baris 5.000.000.000. mendukung penggunaan index per tabelnya, sedangkan siap indexnya terdiri dari satu hingga 16 kolom kriteria.
5. Replikasi data. Dengan adanya fasilitas replikasi data ini, kita dapat mempunyai beberapa database bayangan pada server 'anak' lainnya yang berasal dari satu database induk sehingga meningkatkan kinerja dan kecepatan MySQL.
6. Biaya rendah. Kita dapat menggunakan MySQL tanpa harus memikirkan biaya lisensi selama kita mengikuti konsep open source/GNU Public Lisence

2.6 Android

Android adalah suatu sistem operasi yang didesain sebagai *platform open source* untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android menyediakan platform yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasimereka. Android menyediakan semua tools dan framework untuk mengembangkan aplikasi dengan mudah dan cepat. Dengan adanya Android SDK (*Software Defelopement Kit*) pengembang aplikasi dapat melalui pembuatan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemogramana Java.

Pada setiap perubahan versi android terdapat perubahan API Level. API Level adalah nilai yang menunjukkan revisi framework pada platform android. Nomor versi android yang terus berubah dikarenakan perubahan API Level. Setiap versi android mendukung tepat satu API Level, namun tetap mendukung API Level sebelumnya. Api Level akan menentukan

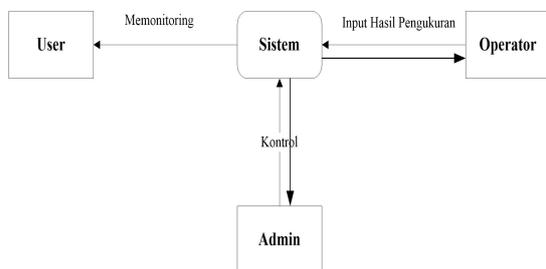
apakah suatu aplikasi bisa dijalankan pada suatu platform android atau tidak.

3. METODOLOGI

Dalam perancangan aplikasi sistem monitoring, terdapat beberapa perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk mendukung proses perancangan sistem monitoring yaitu:

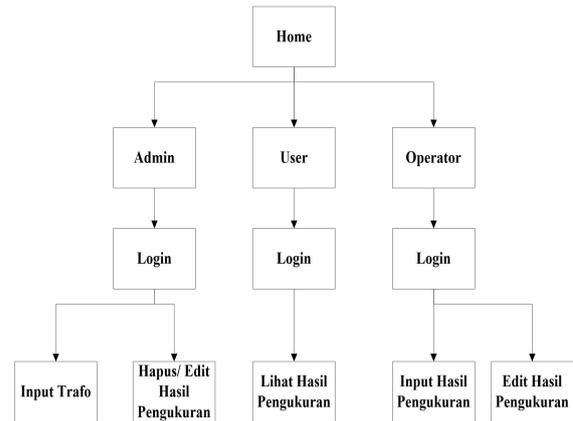
1. Perangkat keras (*hardware*)
 - Laptop HP 430
 - a. Hardisk : 200 GB
 - b. RAM : 2.00 GB
 - c. Processor : Intel(R) Core(TM) i3 CPU M 380 @2.53 GHz 2.53 GHz
 - d. LCD : 14 inchi
 - Smartphone Samsung GT S7270 (
 - a. Android OS 4.2 Jelly Bean
 - b. Dual Core 1 Ghz Processor
 - c. 1GB Ram + 4GB internal Memory)
2. Perangkat Lunak (Software)
 - a. *Windows 7 Ultimate* sebagai sistem operasi pada computer.
 - b. Open JDK Java8 Runtime
 - c. Editor : *Android Studio*.
 - d. Emulator : Genymotion
 - e. *Xampp* sebagai perangkat menggabungkan tiga aplikasi ke dalam satu paket yaitu *Apache, MySql, dan PHPMyAdmin*.
 - f. *MySQL* sebagai perangkat penghubung dari *database* ke *Android* dan *web*.
 - g. *JSON* sebagai format pertukaran data.

3.1 Context Diagram



Gambar 2. Context Diagram

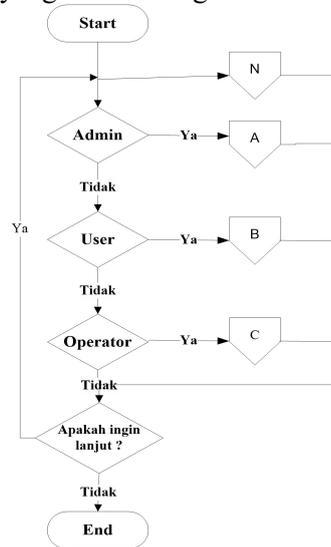
3.2 Perancangan Antarmuka Sistem



Gambar 3. Struktur Program

1. Halaman Utama

Berikut flowchart halaman utama program yang akan dibangun



Gambar 4. Flowchart Halaman Utama Sistem

Dari rancangan flowchart diatas, penulis memvisualisasikannya dalam bentuk rancangan antarmuka aplikasi, berikut rancangan tampilan halaman utama aplikasi yang akan dibangun



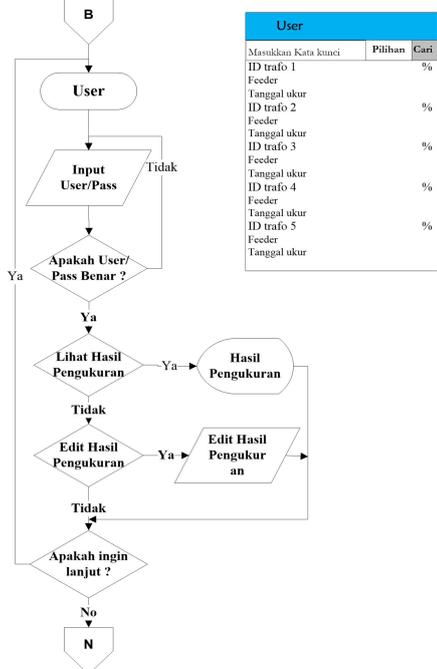
Gambar 5. Halaman Utama Aplikasi

Untuk dapat mengoperasikan aplikasi monitoring ini maka ada tiga pilihan login menggunakan username dan password masing-

masing dengan fungsi yang berbeda. Ketiga login tersebut adalah sebagai user, admin dan operator.

2. User

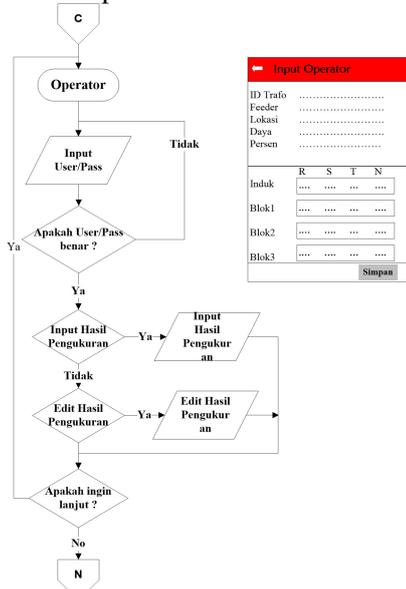
Pada aplikasi ini user hanya bisa untuk melihat hasil pengukuran yang diinputkan oleh operator atau petugas lapangan



Gambar 6. Flowchart dan Halaman Tampilan User

3. Operator

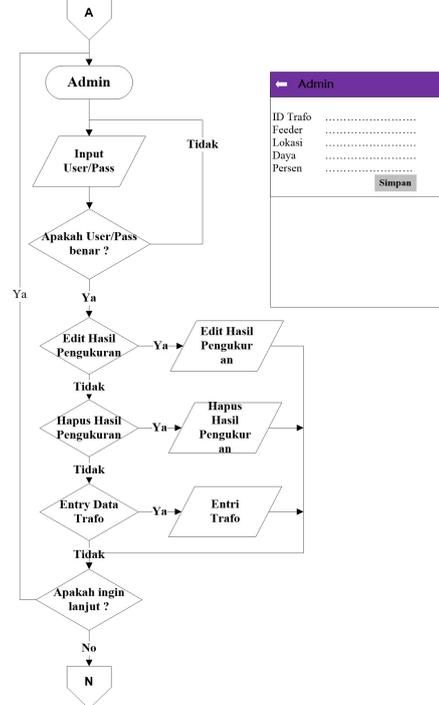
Operator disini adalah petugas lapangan yang melakukan pengukuran beban ke setiap trafo atau gardu dan menginputkan langsung hasil pengukuran dengan menggunakan aplikasi ini.



Gambar 7. Flowchart dan Halaman Akses Operator

4. Admin

Admin memiliki hak akses yang lebih tinggi dibandingkan user dan operator, admin bisa melakukan edit bahkan menghapus data pengukuran, dan menginputkan data trafo baru.



Gambar 8. Flowchart dan Halaman Input Admin

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Database Server

Didalam penelitian ini penulis melakukan perancangan database server menggunakan XAMPP (Cross Platform Apache, MySQL, PHP dan Perl) versi 1.7.4. Langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan menginstal xampp pada komputer atau laptop tempat kita bekerja. Langkah penginstalan software ini sangat mudah yaitu hanya menekan button next yang disediakan dalam tampilan installasinya. Master XAMPP bisa disimpan pada directory mana saja yang terdapat di laptop, disini penulis menyimpan master installasi pada directoty C.

Setelah menentukan lokasi penyimpanan nantinya pada proses installasi akan diberikan pilihan fitur apa saja yang akan di install. Fitur pilihanya antara lain : apache yaitu sebuah

software webserver. Dengan kata lain, apache adalah tempat meletakkan file-file web baik itu HTML, PHP, Javascript, dan yang lainnya. Saat user mengetikkan request `http://` pada mesin pencarian untuk membuka suatu halaman, disinilah apache bekerja dan menjawab request tersebut dengan menampilkan halaman yang diminta. Selanjutnya, MySQL yaitu sebagai lokasi penyimpanan *database*. Dan yang terakhir adalah *filezilla* merupakan salah satu software FTP (*file transfer protocol*) gratis yang biasa digunakan untuk pemindahan atau transfer file dari (download) maupun ke dalam (upload) web hosting.

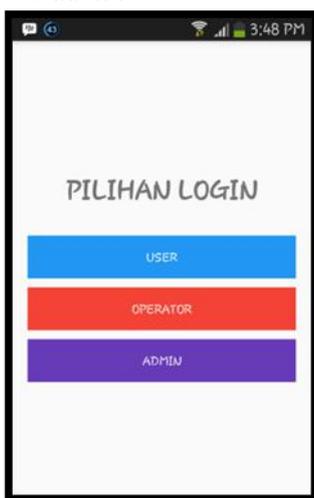
Pada aplikasi ini terdapat satu database yang diberi nama "pln2" dengan tiga table yaitu tabel user, tabel data trafo terpasan dan tabel pengukuran.



Gambar 9. Database

4.2 Percobaan aplikasi

Halaman utama menjadi halaman yang pertama kali dilihat setiap pengguna pada saat program dijalankan. Halaman utama memiliki tiga *button* yaitu masing-masing untuk *user*, *operator*, dan *admin*.



Gambar 10 Halaman Utama atau Pilihan Login

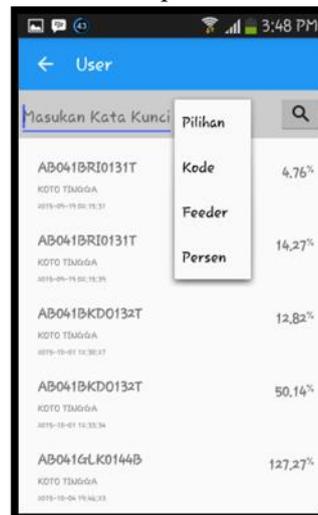
Untuk setiap pilihan login harus terlebih dahulu menginputkan username dan password yang

benar seperti tampilan login sebagai user berikut ini.



Gambar 11. Login User

Hak akses user hanya untuk melihat data hasil pengukuran yang telah ada pada sistem seperti berikut. Terdapat juga pilihan pencarian berupa inputan berdasarkan tiga kategori yaitu kode trafo, feeder dan persentase berupa range kapasitas data trafo terpakai.

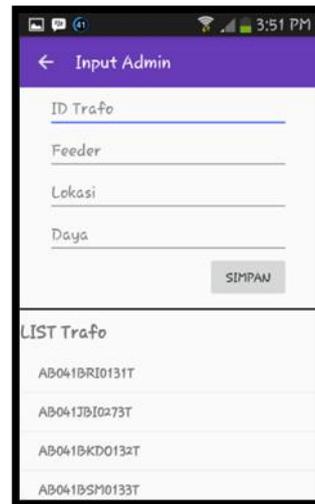


Gambar 12. Halaman Akses User

Selanjutnya login sebagai operator atau petugas lapangan yang mempunyai hak akses pada aplikasi untuk menginputkan data hasil pengukuran trafo dan melakukan edit data pengukuran jika terjadi kesalahan.



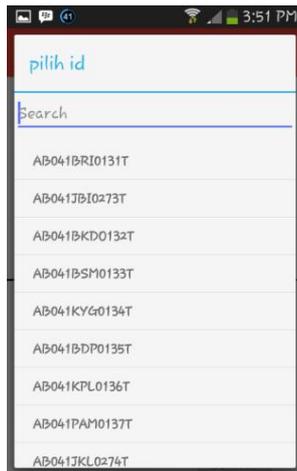
Gambar 13. Halaman Input Operator



Gambar 15. Halaman Input Admin

Pada halaman input operator kita bisa mengetikkan terlebih dahulu Id atau kode trafo yang akan diinputkan hasil pengukurannya, dan akan muncul list atau daftar trafo yang tersedia. Jika kita pilih salah satu id trafo maka akan muncul detail data dari id tersebut.

Untuk masing-masing login ke aplikasi tersedia list atau daftar hasil pengukuran pada setiap halaman utama akses setelah login berhasil. Data yang ada bisa kita pilih untuk melihat detail inputan. Dan akan tampil data hasil pengukuran seperti berikut.



Gambar 14. List ID Trafo



Untuk login dengan username dan password sebagai admin maka akan muncul halaman akses admin. Admin mempunyai hak akses yang lebih luas dari user dan operator. Selain menginputkan data trafo baru, admin juga bisa melakukan perubahan dan penghapusan data hasil pengukuran beban trafo jika diperlukan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan adanya aplikasi sistem monitoring beban trafo ini akan mempermudah pihak PT.PLN (Persero) dalam melakukan penginputan data hasil pengukuran beban trafo maupun meninjau kembali hasil pengukuran yang telah diinputkan ke sistem. Aplikasi ini dipaketkan menjadi sebuah file APK yang merupakan paket aplikasi agar bisa diinstall ke perangkat *smartphone* atau tablet android untuk bisa digunakan dalam penginputan data pengukuran trafo maupun data trafo baru. Aplikasi ini berjalan pada *smartphone* android dengan versi minimal 4.0-4.0.2 (Ice Cream Sandwich) dengan API minimal versi 14 dan compatible dengan versi android terbaru.

Setelah selesainya perancangan dan implementasi dari aplikasi sistem monitoring beban trafo pada PT.PLN (Persero) ini, untuk pengembangan perlu ditambahkan lokasi masing-masing trafo disertakan dengan letak geografis atau titik koordinat dalam bentuk peta persebaran trafo pada PT.PLN (Persero). Aplikasi ini masih dapat dikembangkan ke dalam bentuk Sistem Informasi Geografis Penyebaran Trafo Pada PT.PLN (Persero).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Riadi, Reza. 2010. *Sistem Informasi Manajemen Trafo Distribusi PT.PLN(Persero) Ranting Kersik Tuo Berbasis Web*. Padang : Institut Teknologi Padang
- [2] Ekomukti, Suyandra. 2011. *Sistem Informasi Gardu Induk dan Gardu Distribusi PLN*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada
- [3] Safaat, Nazruddin. 2011. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC berbasis Android*. Bandung: Informatika
- [4] Winarno, Edy ST M.Eng , Ali Zaki. 2012. *Hacking & Programming dengan Android SDK untuk Advanced*. Jakarta: PT Elex Media Komputinda
- [5] Enterprise, Jubilee. (2013). *Memahami pemrograman android secara cepat dan mudah*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [6] Huda, Arif Akbarul, "24 JAM Pintar Pemrograman Android." Jakarta. Andi Publisher. 2012