

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMELIHARAAN TRANSFORMATOR PT. PLN PERSERO UNIT INDUK DISTRIBUSI JAWA TIMUR

Adinda Putri Ashari

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : adindaashari16050623008@mhs.unesa.ac.id

Ari Kurniawan

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : arikurniawan@unesa.ac.id

Abstrak

Di era globalisasi ini tentunya memberi efek pada perkembangan teknologi yang digunakan untuk memberi kemudahan dalam kehidupan manusia sehari-hari. Dengan perkembangan teknologi informasi memberikan kemudahan dalam membagikan informasi, menyimpan informasi dan kemudahan kegiatan. Oleh sebab itu banyak sekali perusahaan besar atau kecil menggunakan teknologi. PT. PLN Persero adalah perusahaan yang mengedepankan pelayanan pelanggan sehingga dibutuhkan sistem yang dapat menunjang peningkatan pelayanan pelanggan. Transformator adalah salah satu alat yang sangat penting untuk pendistribusian listrik-
listrik kepada pelanggan. Dengan demikian maka penulis mencoba membuat sistem informasi analisis transformator yang berguna untuk mempermudah karyawan PLN untuk menganalisis transformator dengan sistem yang ada. Aplikasi Transformator ini berbasis *Mobile* dan *Website* akan memberikan kemudahan bagi teknisi, supervisor, dan manajer sistem distribusi rayon. Dengan sistem informasi analisis transformator ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk memecahkan permasalahan dalam melakukan pengukuran dan analisis transformator. Sistem ini diharapkan dapat memudahkan dan mengefisiensi pekerjaan sistem distribusi rayon dibawah naungan PT. PLN Persero Unit Induk Distribusi Jawa Timur.

Kata kunci: transformator, *mobile*, aplikasi, *website*

Abstract

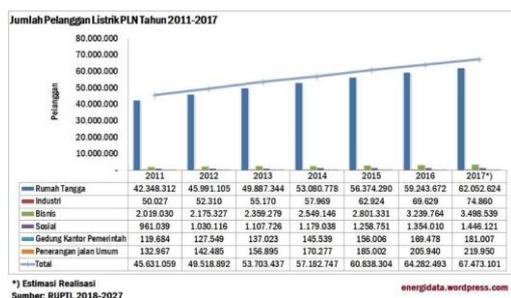
In this era of globalization certainly have an effect on the development of technology used to provide convenience in everyday human life. With the development of information technology makes it easy to share information, store information and ease of activities. Therefore many large or small companies use technology. PT. PLN Persero is a company that prioritizes customer service so a system that can support the improvement of customer service is needed. Transformer is one of the most important tools for the distribution of electricity to customers. Thus, the authors try to create a transformer analysis information system that is useful to facilitate PLN employees to analyze the transformer with the existing system. This Transformer application based on Mobile and Website will provide convenience for technicians, supervisors, and managers of the rayon distribution system. With the transformer analysis information system it is expected to be a solution to solve problems in measuring and analyzing transformers. This system is expected to facilitate and streamline the work of the rayon distribution system under the auspices of PT. PLN Persero East Java Distribution Main Unit.

Keyword: transformer, *mobile*, application, *website*

PENDAHULUAN

PT. PLN Persero adalah salah satu perusahaan dibawah naungan BUMN (Badan Usaha Milik Negara), dimana PLN adalah perusahaan yang menaungi distribusi listrik-
listrik di seluruh Indonesia. Pelanggan PT. PLN

Persero kian tahun kian meningkat, jumlah pelanggan dapat dibuktikan dengan data berikut



Gambar 1. Data statistik pelanggan PLN

Dengan meningkatnya pelanggan setiap tahunnya, maka dibutuhkan pelayanan yang maksimal untuk meningkatkan kepuasan pelayanan PT. PLN Persero. Adapun salah satu cara untuk meningkatkan kepuasan pelayanan pelanggan adalah dengan sistem dan kondisi peralatan kelistrikan yang mumpuni untuk distribusi listrik.

Transformator adalah salah satu alat esensial untuk proses distribusi listrik. Dengan transformator, distribusi listrik untuk pelanggan listrik dapat dilaksanakan. Seringkali transformator mengalami kerusakan secara bersamaan. Transformator yang mengalami kerusakan akan dilakukan perbaikan sesuai dengan kerusakannya dengan berdasarkan kondisi seberapa parah kerusakannya.

Untuk menanggulangi kerusakan-kerusakan kecil yang berakibat pada masalah yang besar, maka dibuatlah aplikasi sistem analisis pemeliharaan transformator.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, maka titik permasalahan yang dapat dirumuskan adalah bagaimana merancang dan membangun aplikasi pemeliharaan transformator pada PT. PLN Persero Unit Induk Distribusi Jawa Timur berbasis *mobile* dan *website*. Di dalam aplikasi ini penulis mengusulkan fitur pengukuran transformator, temuan, dan analisa perhitungan transformator.

Transformator

Transformator adalah suatu alat listrik yang dapat mengubah taraf suatu tegangan AC ke taraf yang lain. Maksud dari pengubahan taraf tersebut diantaranya seperti menurunkan Tegangan AC dari 220VAC ke 12 VAC ataupun menaikkan Tegangan dari 110VAC ke 220

VAC. Transformator atau Trafo ini bekerja berdasarkan prinsip Induksi Elektromagnet dan hanya dapat bekerja pada tegangan yang berarus bolak balik (AC). Transformator (Trafo) memegang peranan yang sangat penting dalam pendistribusian tenaga listrik. Transformator menaikan listrik yang berasal dari pembangkit listrik PLN hingga ratusan kilo Volt untuk di distribusikan, dan kemudian Transformator lainnya menurunkan tegangan listrik tersebut ke tegangan yang diperlukan oleh setiap rumah tangga maupun perkantoran yang pada umumnya menggunakan Tegangan AC 220Volt.

Rumus Perhitungan

Transformator memiliki beberapa rumus. Berikut adalah rumus-rumusnya:

1. Tegangan Tinggi

$$S = \sqrt{3} \cdot V \cdot I$$

dimana:

S = daya transformator (kVA)

V = tegangan sisi primer

transformator (kV) I = arus jala-jala (A)

2. Kapasitas Maksimal

$$I_{FL} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V}$$

dimana:

I_{FL} = arus beban penuh (A)

S = daya transformator (kVA)

V = tegangan sisi sekunder transformator (kV)

3. Daya Reaktif

$$Q = \sqrt{3} \times V \times I \times \sin \phi$$

Dimana:

Q = daya reaktif

V = tegangan sisi sekunder transformator

I = arus listrik

Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mail Services (GSM) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya

tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai Open Handset Distribution (OHD). Pada saat ini kebanyakan vendor-vendor smartphone sudah memproduksi smartphone berbasis android, antara lain HTC, Motorola, Samsung, LG, Sony Ericsson, Acer, Nexus, Nexian, IMO, dan masih banyak lagi vendor smartphone di dunia yang memproduksi android. Hal ini karena android itu adalah sistem operasi yang open source sehingga bebas didistribusikan dan dipakai oleh vendor manapun.

Website

Menurut Heni A. Puspitosari (2010:1) “mengemukakan bahwa Website adalah halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet sehingga bisa diakses di seluruh dunia, selama terkoneksi dengan jaringan internet”.

METODE

RAD (Rapid Application Development)

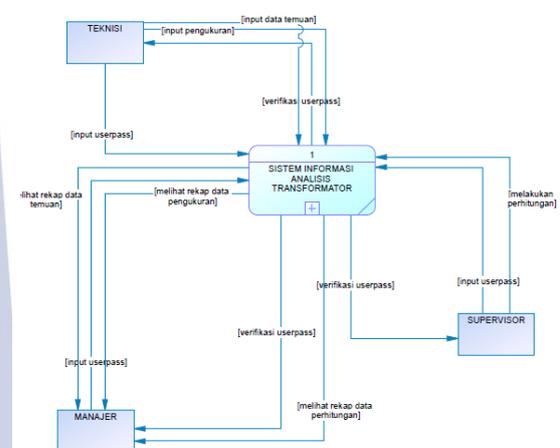
Rapid Application Development (RAD) adalah strategi siklus hidup yang ditujukan untuk menyediakan pengembangan yang jauh lebih cepat dan mendapatkan hasil dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan hasil yang dicapai melalui siklus tradisional (McLeod, 2002). RAD merupakan gabungan dari berbagai teknik terstruktur dengan teknik prototyping dan teknik pengembangan joint application untuk mempercepat pengembangan sistem/aplikasi (Bentley, 2004). Dari definisi-definisi konsep RAD ini, dapat dilihat bahwa pengembangan aplikasi dengan menggunakan metode RAD ini dapat dilakukan dalam waktu yang relatif lebih cepat.



Gambar 2 Metode RAD

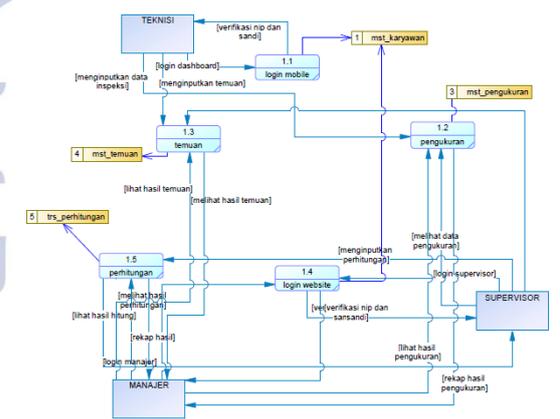
Sedangkan menurut Kendall (2010), RAD adalah suatu pendekatan berorientasi objek terhadap pengembangan sistem yang mencakup suatu metode pengembangan serta perangkat-perangkat lunak. RAD bertujuan mempersingkat waktu yang biasanya diperlukan dalam siklus hidup pengembangan sistem tradisional antara perancangan dan penerapan suatu sistem informasi. Pada akhirnya, RAD sama-sama berusaha memenuhi syarat-syarat bisnis yang berubah secara cepat.

DFD level 0



Gambar 3. DFD level 0

DFD level 1



Gambar 4. DFD level 1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari Tugas Akhir ini adalah aplikasi pemeliharaan transformator berbasis *mobile* dan *website*. Pada *mobile* dipergunakan untuk input pengukuran dan temuan yang dilakukan oleh teknisi, sedangkan pada *website*

pergunakan untuk supervisor sebagai user yang menganalisis perhitungan dan manajer sebagai user yang merekapitulasi data.

Aplikasi Mobile

Ini adalah hasil dari aplikasi berbasis *mobile*.



Gambar 5 Login page

Gambar diatas menunjukkan halaman utama ketika awal membuka aplikasi yang baru diinstall. Pada halaman tersebut terdapat dua *EditText* yang berfungsi untuk menginputkan NIP dan kata sandi. Aplikasi ini tidak memiliki register karena alasan kerahasiaan data.



Gambar 6 Dashboard inspeksi

Gambar diatas adalah gambar dashboard inspeksi. Jika berhasil masuk, maka terdapat nama dari karyawan dan NIP yang login yang terdapat pada sebelah kanan atas.

Dashboard inspeksi diberikan beberapa pilihan menu, yaitu :

a. Inspeksi

Inspeksi adalah menu yang berfungsi untuk melakukan input inspeksi atau pengukuran. Dimana karyawan dapat menginputkan data-data pengukuran transformator rutin. Pada menu inspeksi, karyawan diberikan kemudahan dengan menginputkan data pengukuran tanpa perlu menggunakan kertas dan bolpoint

sebagai media untuk pencatatan data pengukuran.

b. Temuan

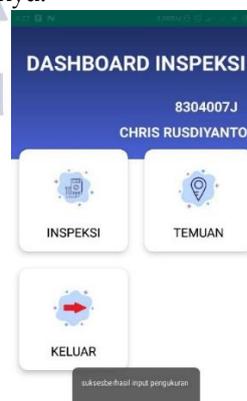
Temuan adalah menu yang berfungsi untuk melakukan input temuan tak terduga pada transformator. Seperti contohnya temuan kabel yang terkelupas ketika sedang melakukan pengukuran.

Sama seperti opsi menu inspeksi, opsi temuan ini juga mempermudah teknisi untuk menginputkan data pengukuran tanpa perlu menggunakan media kertas dan bolpoint. Pada menu temuan disertakan pula fitur upload foto temuan sehingga karyawan tidak perlu menyimpan foto dan melakukan pengumpulan hasil temuan secara hardcopy.

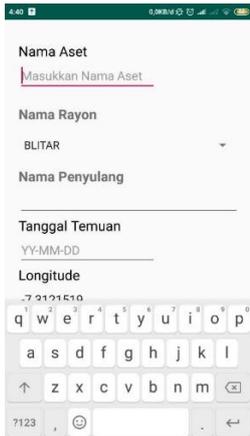


Gambar 7 Menu inspeksi

Pada gambar diatas adalah hasil dari pilihan opsi menu inspeksi. Karyawan bagian distribusi level teknisi dapat mengisi form diatas dengan berdasarkan hasil pengukuran sesungguhnya.



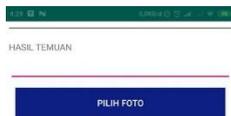
Gambar 8 Toast message data berhasil diinput



Gambar 9 Menu temuan



Jika berhasil upload foto maka muncul Toast message seperti pada gambar diatas dan dialihkan pada dashboard inspeksi.

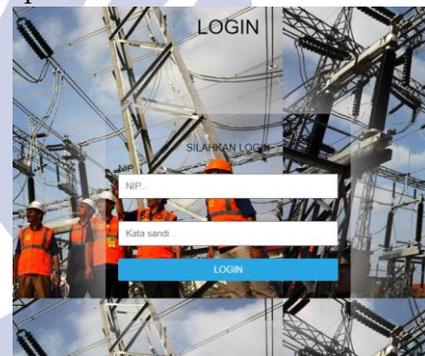


Website

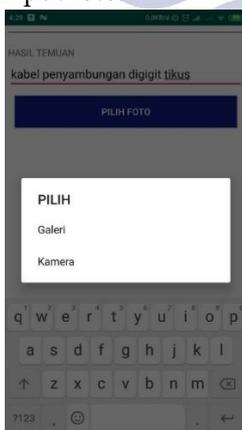
Pada web ini hanya dikhususkan untuk karyawan PLN bagian distribusi level manajer dan supervisor.



Gambar 10 Toast message berhasil input temuan
Jika berhasil input data pengukuran maka akan muncul *Toast Message* seperti diatas, dan kemudian dialihkan pada *activity* selanjutnya untuk menu input foto.



Gambar 12 Login web page



Gambar 11 Pilih foto temuan

Gambar diatas adalah gambar aksi memilih foto temuan, memilih antara pilih foto di galeri apa langsung memotret dengan kamera.

Sistem Informasi Analisa Transformator

Foto: 81852172 Anda telah login sebagai manajer.

Dashboard / Overview

Data Tabel Pengukuran

Export Data ke Excel

Show 10 of 2 entries Search

ID	NAMA ASET	NAMA RAYON	NAMA PENYULANG	TGL INSPEKSI	IUR	IUS	IUT	IUN	IAR	IAS	IAN	IBR	IBS	IE
1	EN047	GROGOL	GRINGINGING	2019-12-02	177	179	128	154	0	0	0	14.2	8.94	6.
2	EN023	GROGOL	PETUNGROTO	2019-12-02	30	33	23	9	0	0	0	30	34	2.

Gambar 13 Rekap data pengukuran

ID	NAMA ASET	NAMA RAYON	NAMA PENYULANG	TGL INSPEKSI	IUR	IUS	IUT	IUN	IAR	IAS	IAN	IBR	IBS	IE
1	EN047	GROGOL	GRINGINGING	02/12/2019	177	179	128	154	0	0	0	14.2	8.94	6.
2	EN023	GROGOL	PETUNGROTO	02/12/2019	30	33	23	9	0	0	0	30	34	2.
3	EN002	GROGOL	JABON	30/11/2019	118	89	64	62	134	49	40	37	0	0

Gambar 14 Hasil ekspor data pengukuran
Pada gambar diatas adalah halaman untuk menampilkan data temuan. Sama seperti halaman data pengukuran, untuk data temuan dapat mengekspor data dan mengunduh tabel dengan output berupa data excell.

ID	NAMA ASET	NAMA RAYON	NAMA PENYULANG	TGL INSPEKSI	LONGITUDE	LATITUDE	HASIL TEMUAN
12	EN444	GROGOL	PETUNGROTO	2019-12-20	-7.3121519	112.7306884	cross arm berkarat
13	EN006	GROGOL	JABON	2019-11-12	-7.3121519	112.7306884	kabel penyambung digigit tikus

Gambar 15 Data temuan

ID	NAMA ASET	NAMA RAYON	NAMA PENYULANG	TGL TEMUAN	LONGITUDE	LATITUDE	HASIL TEMUAN
12	EN444	GROGOL	PETUNGROTO	20/12/2019	-7.3121519	112.7306884	cross arm berkarat
13	EN006	GROGOL	JABON	12/11/2019	-7.3121519	112.7306884	kabel penyambung digigit tikus

Gambar 16 Hasil rekap data temuan

ID PENGUKURAN 7	KAPASITAS 100
NAMA ASET EN119	
IUR 53	VRN 221
IUT 47	VTN 222
IUS 38	VSN 225
<input type="button" value="RESET"/> <input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 17 Perhitungan

ID	NAMA ASET	NAMA RAYON	NAMA PENYULANG
1	EN047	GROGOL	GRINGGING
2	EN023	GROGOL	PETUNGROTO
3	EN005	GROGOL	JABON
4	EN509	GROGOL	GRINGGING
5	EN360	GROGOL	GRINGGING
7	EN119	GROGOL	GRINGGING

Gambar 18 History aset

Pengujian Kuisioner Angket

Hasil ini berdasarkan dengan hasil angket yang berupa angket kepuasan terhadap aplikasi. Angket diberikan kepada 10 orang karyawan PLN bagian distribusi.

Berikut adalah hasil dari angket yang diberikan terhadap 10 orang.

A. Aplikasi Ketika Berjalan

1. Aplikasi Berjalan Normal :

Responden yang menjawab 5 = 8

Responden yang menjawab 4 = 2

Responden yang menjawab 3 = 0

Responden yang menjawab 2 = 0

Responden yang menjawab 1 = 0

2. Aplikasi Terhenti Secara Tiba-Tiba

Responden yang menjawab 5 = 0

Responden yang menjawab 4 = 0

Responden yang menjawab 3 = 0

Responden yang menjawab 2 = 0

Responden yang menjawab 1 = 0

3. Aplikasi Berat

Responden yang menjawab 5 = 0

Responden yang menjawab 4 = 0

Responden yang menjawab 3 = 0

Responden yang menjawab 2 = 0

Responden yang menjawab 1 = 0

B. Fitur Aplikasi

1. Fitur Sesuai Kesepakatan

Responden yang menjawab 5 = 8

Responden yang menjawab 4 = 2

Responden yang menjawab 3 = 0

Responden yang menjawab 2 = 0

Responden yang menjawab 1 = 0

2. Fitur Sudah Maksimal

Responden yang menjawab 5 = 8

Responden yang menjawab 4 = 1

Responden yang menjawab 3 = 1

Responden yang menjawab 2 = 0

Responden yang menjawab 1 = 0

3. Semua Fitur Berjalan Normal

Responden yang menjawab 5 = 9

Responden yang menjawab 4 = 1

Responden yang menjawab 3 = 0

Responden yang menjawab 2 = 0

Responden yang menjawab 1 = 0

C. Kinerja Aplikas Untuk Pekerjaan

1. Menunjang Efektifitas Dalam Melakukan Pekerjaan

Responden yang menjawab 5 = 9

Responden yang menjawab 4 = 1

Responden yang menjawab 3 = 0

Responden yang menjawab 2 = 0

Responden yang menjawab 1 = 0

2. Mempermudah Pekerjaan

Responden yang menjawab 5 = 9

Responden yang menjawab 4 = 1

Responden yang menjawab 3 = 0

Responden yang menjawab 2 = 0

Responden yang menjawab 1 = 0

3. Kemudahan Aplikasi Ketika Digunakan Dalam Bekerja

Responden yang menjawab 5 = 9

Responden yang menjawab 4 = 1

Responden yang menjawab 3 = 0

Responden yang menjawab 2 = 0

Responden yang menjawab 1 = 0

4. Kebutuhan Aplikasi Untuk Pekerjaan

Responden yang menjawab 5 = 9

Responden yang menjawab 4 = 1

Responden yang menjawab 3 = 0

Responden yang menjawab 2 = 0
 Responden yang menjawab 1 = 0

NO	ASPEK PENILAIAN	SKOR ANGKET					SKOR BOBOT	HASIL	TOTAL
		1	2	3	4	5			
A. Aplikasi Ketika Berjalan									
1	Aplikasi berjalan normal	0	0	0	2	8	(2*4=8), (8*5=40)	8+40=48	488
2	Aplikasi terlihat secara tiba-tiba	0	0	0	10		(10*5=50)	50	
3	Aplikasi berat	0	0	0	0	0	(10*5=50)	50	
B. Fitur Aplikasi									
1	Fitur sesuai dengan kesepakatan	0	0	0	2	8	(2*4=8), (8*5=40)	8+40=48	488
2	Fitur sudah maksimal	0	0	1	1	8	(1*3=3), (1*4=4), (8*5=40)	3+4+40=47	
3	Semua fitur berjalan normal	0	0	0	1	9	(1*4=4), (9*5=45)	4+45=49	
C. Kinerja Aplikasi Untuk Pekerjaan									
1	Memajang efektifitas dalam melakukan pekerjaan	0	0	0	1	9	(1*4=4), (9*5=45)	4+45=49	488
2	Mempermudah pekerjaan	0	0	0	1	9	(1*4=4), (9*5=45)	4+45=49	
3	Kemudahan aplikasi ketika digunakan dalam bekerja	0	0	0	1	9	(1*4=4), (9*5=45)	4+45=49	
4	Kebutuhan aplikasi untuk pekerjaan	0	0	0	1	9	(1*4=4), (9*5=45)	4+45=49	

Gambar 19 Skoring skala likert

Pada tabel diatas adalah hasil dari penilaian angket dengan skor 488. Skor maksimal dari angket tersebut adalah 10 pertanyaan * 5 = 500. Dengan demikian didapatkan hasil seperti berikut

$$\text{RUMUS INTERVAL} = \frac{\text{TOTAL SKOR}}{Y} * 100$$

Y = Skor maksimum

RUMUS INTERVAL = 0%-19.99%(Sangat Buruk), 20%-39.99%(Buruk), 40%-59.99%(Cukup),60%-79.99%(Baik), 80%-100%(Sangat Baik)

Penyelesaian

$$\% = \frac{\text{total skor}}{Y} * 100$$

$$\% = \frac{488}{500} * 100$$

$$\% = 0.976 * 100 = 97.6$$

Jadi kesimpulannya perhitungan skala likert atas angket diatas adalah 97.6% dengan interval Sangat Baik atau dapat disimpulkan responden sangat puas dengan aplikasi yang diujikan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil rancangan dan pengujian yang dilakukan dari sistem informasi analisis transformator ini

sehingga fitur yang dihasilkan dapat membantu pekerjaan dalam pemeliharaan transformator sebagai berikut :

1. Ketika teknisi menginputkan data data pengukuran tidak menggunakan kertas namun menggunakan *mobile apps* dan lebih memudahkan dan meringankan pekerjaan. Karyawan hanya perlu membawa ponsel yang harus terkoneksi dengan internet ketika sedang melakukan inspeksi trafo.
2. Ketika sedang melakukan inspeksi kemudian menemukan temuan yang tidak terduga pada trafo maka teknisi dapat langsung melaporkan dahulu pada supervisor dan kemudian langsung melakukan pekerjaan sesuai apa yang ditemukan.
3. Supervisor melakukan perhitungan dan rekapitulasi dengan *website* dengan output excell. Output sama seperti sistem sebelumnya yaitu output excell.
4. Supervisor dapat langsung melihat hasil temuan dan hasil pengukuran tanpa laporan tertulis yang dilaporkan setiap pengukuran dan penemuan. Laporan berupa data yang dapat dilihat dengan *website* dan dapat diunduh dengan format data excell
5. Manajer dapat melakukan rekapitulasi data dengan *website* berupa format data excell
6. Laporan hasil dapat dilihat berdasarkan tanggal terbaru dan dapat direkapitulasi tanpa menunggu rekapitulasi data semester

Saran

Untuk pengembangan aplikasi perlu disarankan untuk selalu melakukan monitoring dan perawatan apabila terjadi beberapa kesalahan dari sistem atau kekurangan dari sistem. Untuk

pengembang yang akan mengembangkan aplikasi ini disarankan untuk bertanya kepada pihak yang bersangkutan (PT. PLN Persero UID Jatim) karena data-data yang dimiliki penulis merupakan data rahasia.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Kadir. 2006. Dasar Perancangan Dan Implementasi Database Relasional. Yogyakarta: ANDI.

Arief, M.Rudianto. 2011. Pemrograman Web Dinamis Menggunakan Php dan Mysql. Yogyakarta: ANDI.

Aprianto, Agung. 2010. Pemeliharaan Trafo Distribusi. Semarang: FT Undip.

Arifia, Amaludin. 2017. Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Perbaikan Trafo Listrik Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. Bengkulu: E-Journal Polbeng.

Kendall, J.E. & Kendall, K.E. 2010. Analisis dan Perancangan Sistem. Jakarta: Indeks.

Kodoati, Krestovel Alvian. 2015. Analisa Perkiraan Umur Transformator. Manado: E-journal Teknik Elektro dan Komputer.

Marakas, G.M. 2006. System Analysis Design: an Active Approach. New York: Mc.Graw-Hill.

Mc.,Leod, R. Jr. 2002. System Development: A Project Management Approach. New York: Leigh Publishing LLC.

Pirade, Yulius Salu. 2009. Studi Beban Tidak Seimbang Terhadap Arus Netral Pada Transformator Distribusi P70 PLN Cabang Palu. 2009. Palu: Teknik Elektro FT Universitas

Tadulako

Prakoso, Reza Chrisnanto. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Penggantian Trafo Pada PT. PLN Persero Area Semarang dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process). Semarang: FIK Udinus

Prasetijo, Hari. 2007. Perencanaan Sistem Distribusi Dengan Analisa Aliran Daya. Purwokerto: Teknik Elektro FT Unsoed.

Setiadji, Julius Sentosa. 2009. Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses pada Trafo Distribusi. Surabaya: FTI Petra

Sudaryantno Sudirman, Dr, 1991. *Pengaruh Ketidakseimbangan Arus Terhadap Susut Daya pada Saluran*. Bandung: ITB.

Zaim, Mukhammad Rifat. 2014. Analisis Transformator Daya 3 Fasa 150 KV/20 KV Pada Gardu Induk Ungaran PLN Distribusi Semarang. Semarang: Unnes.