

SMART SCADA LOSS ENERGY CALCULATION PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20KV

by Dimas Akbar Pamungkas

FILE	TEKNIK_ELEKTRO_1451600052_DIMAS_AKBAR_PAMUNGKAS.DOC (1.71M)		
TIME SUBMITTED	09-JUL-2020 12:22AM (UTC+0700)	WORD COUNT	1466
SUBMISSION ID	1355055135	CHARACTER COUNT	9241

SMART SCADA LOSS ENERGY CALCULATION PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20KV

10 **Dimas Akbar Pamungkas**
Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
21 Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118
E-mail: dimasakbarpamungkas@gmail.com

ABSTRAK

Dalam pendistribusian energi listrik, tegangan adalah salah satu faktor yang menjadi tolak ukur pelayanan pemberi jasa kepada pelanggan. Dalam hal ini, di Indonesia sendiri untuk industri penyedia tenaga listrik sebagian besar dikelola oleh PT. PLN (Persero) yang terbagi dalam 3 unit utama yaitu Pembangkit, Transmisi, serta Distribusi. Salah satu permasalahan yang kerap dijumpai pada pendistribusian energi listrik adalah masalah drop tegangan pada ujung jaringan. Faktor penyebab utama drop tegangan adalah panjangnya sebuah jaringan (penyulang) distribusi. Dalam monitoring sistem kelistrikan, PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Distribusi Jawa Timur menggunakan sistem SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) Survalent Technology yang dioperasikan oleh Dispatcher. Pada kondisi eksisting monitoring tegangan hanya dapat memonitor tegangan pada Gardu Induk yang dimana itu adalah pangkal sebuah penyulang, serta tidak termonitor tegangan pada ujung jaringan dan tidak adanya tools untuk menganalisa jika terjadi drop tegangan. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan program command sequence yang nantinya dapat menjadi dasar analisa dalam kasus drop tegangan pada sebuah penyulang.

Kata Kunci: Drop Tegangan, SCADA, Distribusi, dan Pelanggan.

1. PENDAHULUAN

Tenaga listrik sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan. Setiap peralatan yang ada di sekitar kita kebanyakan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber tenaganya. Bukan hanya peralatan rumah tangga, kebutuhan tenaga listrik juga menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi industri karena hampir semua peralatan industri modern menggunakan tenaga listrik. Apabila pasokan tenaga listrik ke rumah tangga dan industri terganggu, maka pelanggan terutama dari kalangan industri akan mengalami kerugian yang sangat besar. Hal ini merupakan tantangan terbesar bagi perusahaan PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Distribusi Jatim untuk menjaga kontinuitas penyaluran tenaga listrik. Keandalan dalam mendistribusikan tenaga listrik dituntut untuk semakin baik. Berbagai perbaikan terus menerus dilakukan untuk menciptakan hal tersebut. PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Distribusi Jatim sebagai unit Perusahaan Listrik Negara, dalam proses bisnisnya pada sisi pangkal 20 kV serta menjaga keandalan jaringan distribusi dengan cara melakukan pemasangan keypoint. Keypoint sangat membantu dalam proses pendistribusian energy listrik ke pelanggan, contohnya menjadi sectionalizer sekaligus proteksi ganda pada jaringan distribusi tegangan menengah. Berdasarkan cara kerjanya, keypoint dibagi menjadi 2 yaitu keypoint sebagai saklar pemutus tegangan serta saklar pemutus tegangan otomatis (proteksi recloser). PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Distribusi Jatim akan merugi apabila energi yang dihasilkan tidak dapat terjual ke pelanggan. Keypoint juga dapat dimonitoring dan dikontrol melalui sisten

6 SCADA yang terdapat pada PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Distribusi Jatim. Dengan adanya keypoint ini, maka PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Distribusi Jatim dapat mempercepat proses manuver beban secara paralel pada jaringan 20 KV tanpa menunggu personil datang sampai ke lokasi keypoint. Selain itu dapat mempercepat penanganan gangguan pada jaringan 20 KV agar pelanggan tidak mengalami pemadaman yang cukup lama. Dengan memperhatikan hal tersebut dapat diketahui bahwa keypoint sangat membantu untuk keandalan operasi sistem distribusi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tegangan

Tegangan merupakan beda potensial listrik antara dua titik dalam rangkaian listrik dan dinyatakan dalam besaran volt. Sumber tegangan listrik berasal dari beberapa sumber pembangkit antara lain PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap), PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air), PLTGU (Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap), PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel) serta sekarang banyak dikembangkan pembangkit listrik EBT (Energi Baru Tebarukan) antara lain Angin, Gelombang Laut, Panas Bumi / Geotermal, Sampah, dan masih banyak Energi Baru Tebarukan lainnya. Tegangan dapat dihitung menggunakan rumus :

$$V = I \times R, \text{ atau } V = P / I$$

12 Dimana :

V = Tegangan (Volt)

I = Kuat Arus (Ampere)

R = Hambatan (Ohm)
P = Daya (Watt)

2.2 SCADA

SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) secara singkat dapat diartikan sistem yang dapat memonitor dan mengontrol peralatan, serta mengambil data dari jarak jauh secara *real time*. Secara umum fungsi utama dari SCADA adalah *Telecontrol* (kontrol jarak jauh), *Telesignaling* (monitoring kondisi peralatan jarak jauh), *Telemetry* (monitoring beban suatu peralatan jarak jauh), serta *Acquisitioning Data* (Pengambilan log event data), yang semuanya dapat dilakukan *real time*.

2.3 Keypoint

Keypoint merupakan satu set peralatan yang terpasang pada jaringan distribusi tegangan menengah yang berfungsi sebagai penghubung, pemutus, serta pengamanan dalam sistem penyaluran energi listrik kepada pelanggan. Keypoint ini dapat dimonitor dari control room Dispatcher dengan cara diintegrasikan dengan Sistem SCADA. Keypoint mempunyai RTU yang diintegrasikan dengan Master Station menggunakan komunikasi modem 3G (Modem Concentrator dan Modem Transparan). Dibawah ini adalah contoh keypoint yang terpasang pada SUTM (Saluran Udara Tegangan Menengah)



Gambar 2. Keypoint Pada Jaringan SUTM

2.3.1 Jenis Keypoint

1. LBS Motorized

LBS (*Load Break Switch*) Motorized adalah sebuah perangkat saklar atau pemutus tegangan yang terpasang pada jaringan distribusi. Berbeda dengan LBS Manual yang dioperasikan open-close menggunakan stang dan bantuan tenaga manusia, LBS Motorized terdapat saklar pemutus yang bekerja berdasarkan bantuan tenaga motor yang dapat dioperasikan baik melalui control device ataupun control jarak jauh menggunakan fasilitas kontrol jarak jauh (*telecontrol*) SCADA.

2. Recloser

Recloser adalah suatu perangkat yang terpasang pada jaringan distribusi dan memiliki fungsi saklar pemutus dan proteksi jaringan. Berbeda dengan LBS Motorized, pada Recloser terdapat relay proteksi yang dapat diatur logika pengamanan yang dapat

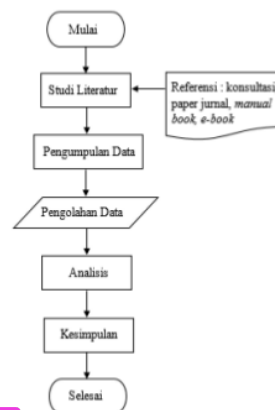
disesuaikan dengan settingan proteksi sebuah jaringan (penyulang) distribusi.

3. PMCB

Tidak jauh berbeda dari Recloser, PMCB (Pole Mounted Circuit Breaker) adalah peralatan saklar pemutus yang terpasang pada jaringan ditribusi dan juga disertai sistem proteksi untuk jaringan. Yang membedakan dengan recloser adalah peralatan pemutusnya. Untuk PMCB menggunakan pemutus yang sama dengan kubikel di Gardu Induk. Bahkan ada juga PMCB Modifikasi dari PMT serta relay proteksi yang dirakit sendiri sebagai inovasi di unit.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart



Gambar 3. Diagram alur penelitian

3.2 Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mengkaji teori yang diperlukan dari pengumpulan referensi buku-buku, penelitian sebelumnya, paper jurnal, dan konsultasi dengan dosen yang berkaitan dengan penelitian.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah susut tegangan pada ujung jaringan Penyulang Mengare pada Gardu Induk Manyar Trafo. Penyulang tersebut dijadikan objek penelitian untuk mengetahui klasifikasi, kategori prioritas perbaikan, persentase susut, sampai dengan potensi rupiah hilang pada penyulang tersebut.

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan data eksisting (Data Beban dan Tegangan pada PT. PLN Unit Pelaksana Pengatur Distribusi Jatim) serta menganalisa apa yang masih bisa dikembangkan dan dibutuhkan untuk dijadikan tools pada program Smart SCADA.

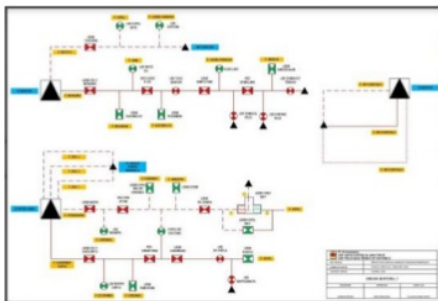
3.5 Diagram Blok Perancangan Program



Gambar 3. Diagram Blok Perencanaan Program

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan SLD Pada Sistem Distribusi

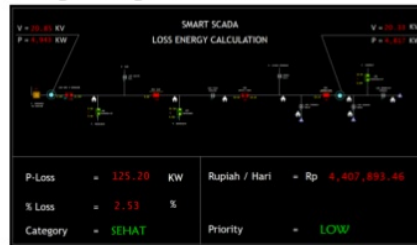


Gambar 4. SLD Bidang Operasi Sistem Visio



Gambar 4.1. SLD HMI SCADA

4.2 Proses Monitoring Tegangan Pada HMI Dengan Program Smart SCADA



Gambar 4.2 Tampilan HMI Smart SCADA

Keterangan,

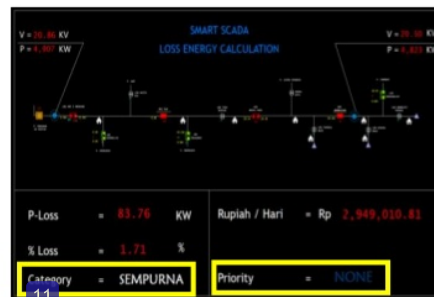
P-Loss : Daya yang hilang (selisih dari daya pangkal dan daya ujung)

% Loss : Persentase nilai losses

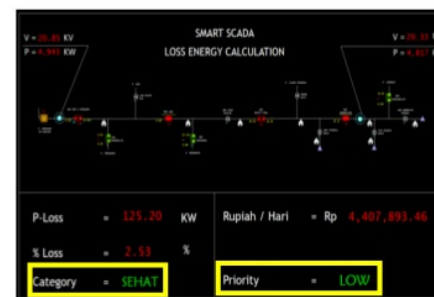
Category : Kategori / klasifikasi penyulang berdasarkan nilai losses

Rupiah/hari : Potensi kehilangan Kwh yang sudah dikonversikan ke nilai rupiah

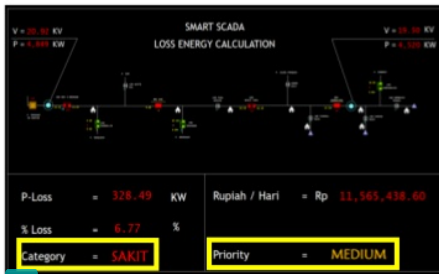
Priority : Prioritas perbaikan penyulang



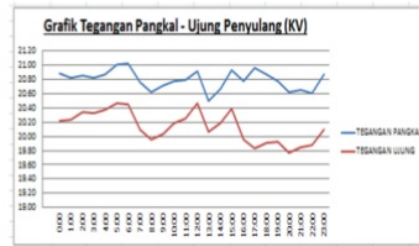
Gambar 4.3 Tampilan Penyulang Kategori Sempurna



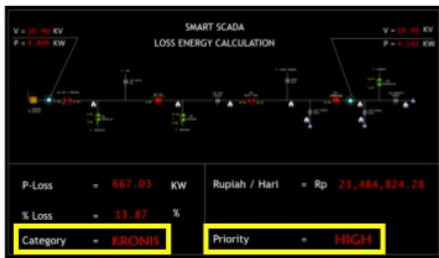
Gambar 4.4 Tampilan Penyulang Kategori Sehat



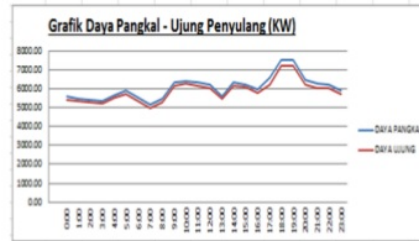
16
Gambar 4.5 Tampilan Penyulang Kategori Sakit



Gambar 4.8 Perbandingan Tegangan Pangkal - Ujung



Gambar 4.6 Tampilan Penyulang Kategori Kronis



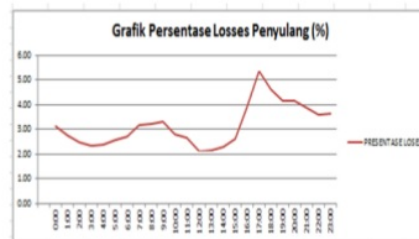
Gambar 4.9 Perbandingan Daya Pangkal - Ujung

TANGGAL/WAKTU	TEGANGAN PANGKAL (KV)	TEGANGAN UJUNG (KV)	DAYA PANGKAL (KW)	DAYA UJUNG (KW)	DAYA SELISIH (KW)	PERSENTASE LOSSES (%)	RUPIAH HILANG (Rp)
6/26/20 12:00	20.96	20.47	5543.90	5428.95	128.95	2.32	4540130.95
6/26/20 12:01	20.97	20.47	5549.23	5428.95	120.28	2.15	4596726.57
6/26/20 12:02	20.93	20.47	5467.28	5348.11	129.17	2.18	4399683.47
6/26/20 12:03	20.93	20.46	5432.85	5308.66	123.19	2.27	4337543.98
6/26/20 12:04	20.94	20.46	5397.43	5279.44	128.00	2.32	4359473.42
6/26/20 12:05	20.97	20.46	5424.25	5279.27	120.88	2.42	408118.72
6/26/20 12:06	20.93	20.46	5432.37	5308.66	123.71	2.18	4339843.93
6/26/20 12:07	20.93	20.46	5397.96	5279.44	128.52	2.33	4348991.01
6/26/20 12:08	20.94	20.45	5469.37	5342.69	126.68	2.32	4440180.29
6/26/20 12:09	20.93	20.45	5468.99	5342.69	125.90	2.30	4413588.13
6/26/20 12:10	20.93	20.45	5437.30	5307.31	129.99	2.39	4376814.29
6/26/20 12:11	20.96	20.45	5461.63	5271.93	129.90	2.40	4373048.01
6/26/20 12:12	20.99	20.45	5420.08	5271.93	138.15	2.55	4863998.93
6/26/20 12:13	20.99	20.53	5482.70	5363.03	129.67	2.18	4213130.48
6/26/20 12:14	20.98	20.53	9318.90	9398.93	128.36	2.15	4387066.90
6/26/20 12:15	20.97	20.53	5442.49	5327.51	124.98	2.11	4246311.25
6/26/20 12:16	20.96	20.53	5347.37	5404.06	133.31	2.04	3889458.69
6/26/20 12:17	20.97	20.53	9314.27	9398.93	125.73	2.10	4374483.95
6/26/20 12:18	20.97	20.53	9315.32	9398.99	127.23	2.13	4275333.98
6/26/20 12:19	21.00	20.53	5488.87	5362.58	124.30	2.27	4376000.13
6/26/20 12:20	20.96	20.53	9319.64	9398.99	120.65	2.06	3897927.24
6/26/20 12:21	20.95	20.53	9398.49	9398.99	120.40	2.00	3888617.69
6/26/20 12:22	20.97	20.53	5477.21	5362.58	124.63	2.09	4339998.85
6/26/20 12:23	20.96	20.51	9384.96	9464.97	129.99	2.15	4214712.18
6/26/20 12:24	20.96	20.51	9380.10	9464.97	128.13	2.12	4159048.95
6/26/20 12:25	20.93	20.51	9422.92	9300.46	122.46	2.00	3999471.56

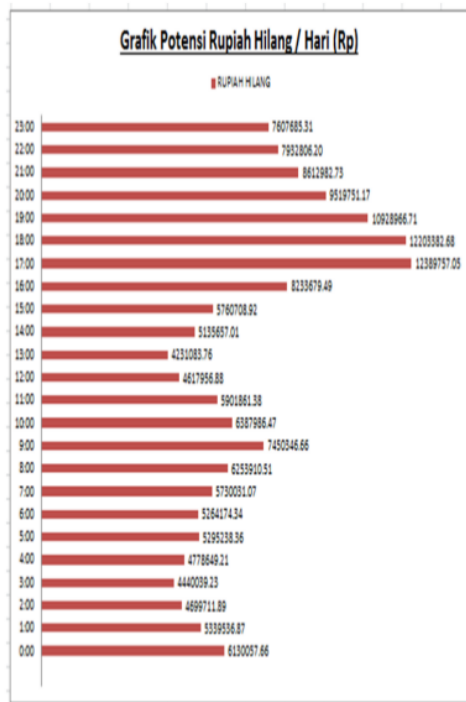
Gambar 4.7 Hasil Download Data Smart SCADA



Gambar 4.10 Grafik Losses Daya Penyulang



Gambar 4.11 Grafik Persentase Losses



Gambar 4.12 Grafik Persentase Losses

4.3 Manfaat Program

Dengan adanya penelitian ini kita bisa mengetahui manfaat dari Smart SCADA untuk membantu kinerja Dispatcher maupun Analyst Engineer dilapangan untuk monitoring tegangan pangkal-ujung sistem jaringan 20 KV serta membantu memberikan *report real time* terkait daya yang hilang (*losses*), persentase *losses*, klasifikasi penyulang, prioritas perbaikan penyulang, hingga potensi rupiah yang hilang akibat drop tegangan. Dengan tools Smart SCADA ini fokus untuk memerangi susut pada unit kerja PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Distribusi Jawa Timur. Manfaat lain yaitu pada pemeliharaan yang dilakukan UP3 akan lebih terarah dan tepat sasaran karena ada report dari klasifikasi dan prioritas pemeliharaan penyulang yang terdaat pada tools Smart SCADA ini.

5

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Prinsip kerja program ini mengambil data tegangan, beban dari RTU yang diterima pada Server SCADA lalu diolah menggunakan *Command Sequence*
2. Program ini telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pada tampilan di *Human*

Machine Interface (HMI) sudah dapat menampilkan data yang dibutuhkan secara detail.

3. Dari program Smart SCADA ini data logger sudah dapat didownload untuk analisa lebih dalam dengan bentuk file excel (.csv).

5.2 Saran

1. Penambahan fitur alarm yang dapat mengakomodir event dapat terkirim via smartphone, mengingat engineer di UP3 tidak selalu dikantor dan lebih banyak pekerjaan pengawasan dilapangan.
2. Pada hasil download diberikan fitur grafik otomatis untuk memudahkan pembacaan laporan event logger.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suprianto, "Analisa Tegangan Jatuh Pada Jaringan Distribusi 20 kV PT. PLN Area Rantau 9 apat Rayon Aek Kota Batu." 2018.
- [2] *SPLN : 72 Tahun 1987 - "Spesifikasi Desain Untuk Jaringan Tegangan Menengah dan Jaringan Tegangan Rendah."* 1987.
- [3] Hasan Basri Ir, "Sistem Disribusi Daya Listrik". 1997.

SMART SCADA LOSS ENERGY CALCULATION PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20KV

ORIGINALITY REPORT

% **19**
SIMILARITY INDEX

% **11**
INTERNET SOURCES

% **5**
PUBLICATIONS

% **16**
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 Submitted to Syiah Kuala University %2
Student Paper

2 Daniel B. Paillin, Galang Pradipta. "PENGARUH PENGGUNAAN SISTEM SCADA PADA KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI PT. PLN AREA MASOHI", ARIKA, 2018 %2
Publication

3 farida-datakuliah.blogspot.com %1
Internet Source

4 eprints.itn.ac.id %1
Internet Source

5 text-id.123dok.com %1
Internet Source

6 Submitted to Sriwijaya University %1
Student Paper

7 jurnal.unissula.ac.id %1
Internet Source

Submitted to Universitas Negeri Surabaya The

8

State University of Surabaya

Student Paper

% 1

9

Submitted to UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Student Paper

% 1

10

jurnal.untag-sby.ac.id

Internet Source

% 1

11

Submitted to STIKOM Surabaya

Student Paper

% 1

12

eprints.uny.ac.id

Internet Source

% 1

13

es.scribd.com

Internet Source

% 1

14

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

% 1

15

a-research.upi.edu

Internet Source

% 1

16

Submitted to Universitas Muhammadiyah
Surakarta

Student Paper

% 1

17

www.finansialku.com

Internet Source

% 1

18

eprints.umpo.ac.id

Internet Source

% 1

de.scribd.com

19

Internet Source

% 1

20

Submitted to Sultan Agung Islamic University

Student Paper

<% 1

21

Submitted to iGroup

Student Paper

<% 1

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE
BIBLIOGRAPHY OFF