

# ANALISA DAN EVALUASI PENGGUNAN SCADA PADA KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PT.PLN (PERSERO) UP2D BANDA ACEH

Aja Anisa Monika, Badriana, Muchlis Abdul Muthalib

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Jl.Kampus Bukit Indah, Blang pulo, Muara Satu, Aceh 24355

E-mail : badriana@unimal.ac.id

**Abstrak**—Pada sistem kelistrikan UP2D Banda Aceh gangguan dapat dilakukan secara cepat dengan menggunakan sistem pengaturan proteksi jarak jauh yang mampu memonitoring, kendali dan akuisi data secara real time. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu dalam melakukan tugas pengawasan dan pengendalian kinerja sistem distribusi tenaga secara real time dan berbasis komputer. Sistem yang berarti kriteria yang disebutkan sebelumnya merupakan sistem SCADA (Supervisory Control dan Data Acquisition), Sistem SCADA yang sudah terintegrasi ke sistem distribusi tenaga listrik dan memiliki kemampuan untuk meminimalkan disturbed yang memiliki implikasi pada indeks keandalan jaringan distribusi listrik. Beberapa indeks keandalan jaringan distribusi listrik adalah nilai SAIDI (Sistem Average Interruption Duration Index), nilai SAIFI (Indeks Frekuensi Sistem Rata Gangguan) dan nilai CAIDI (Pelanggan rata-rata gangguan duration index) yang lebih kecil dari indeks nilai, lebih dapat diandalkan dari kinerja sistem untuk memaksimalkan keandalan listrik jaringan distribusi listrik yang terintegrasi dengan sistem SCADA, infrastruktur pendukung sistem harus peduli ini berarti bahwa peralatan listrik di jaringan distribusi yang terintegrasi dengan sistem SCADA harus memiliki synchronization akurat, kemampuan untuk remote control dan dapat dipantau dan controlled secara real-time.

**Keywords**— SCADA, KEANDALAN SAIFI, SAIDI dan CAIDI

## I. PENDAHULUAN

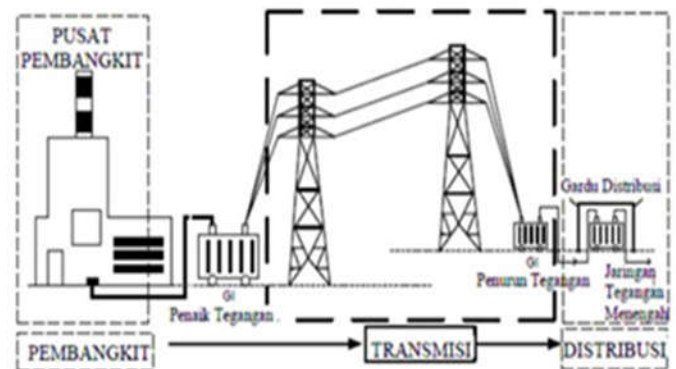
Energi listrik adalah salah satu energi yang paling penting bagi kehidupan manusia, karena tenaga listrik merupakan kebutuhan yang paling utama baik kehidupan sehari-hari maupun kebutuhan industri. Ketersediaan energi listrik yang stabil dan kontinyu merupakan salah satu syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam kebutuhan tenaga listrik. Penerapan sistem SCADA kelistrikan merupakan sistem pengendalian yang bekerja secara real time yang dapat dikendalikan dari jarak jauh sehingga mampu dijadikan solusi dari permasalahan yang sering terjadi dalam sistem tenaga listrik agar penanganan terhadap gangguan dapat dilakukan dengan cepat.

PT.PLN (PERSERO) merupakan satu-satunya BUMN yang bergerak dibidang penyediaan sampai kepenyaluran

sistem tenaga listrik seiring perkembangannya teknologi, industry dan meningkatnya akan kebutuhan energi listrik maka dibutuhkan pasokan energi listrik dan penyaluran yang handal, keadaan akan pasokan energi listrik merupakan kepuasan bagi para pelanggan dengan begitu PT.PLN (PERSERO) Harus menjaga keandalan sistem penyaluran. PT.PLN (PERSERO) UP2D Banda Aceh merupakan unit PLN yang mengatur pendistribusian tenaga listrik tegangan menengah 20 kv kepada seluruh pelanggan melalui koordinasi antar unit area.

Guna meningkatkan mutu yang baik dan kehandalan pendistribusian listrik, PT.PLN (PERSERO) menggunakan sistem scada (*supervisory Control And Data Acquisition*) bervariasi 6-20 kv. Umumnya pusat pembangkit tenaga listrik sebagai pengawasan sistem control listrik (pusat beban) oleh karena itu diperlukan sebuah dan pengambilan data dari jarak jauh (*remote*) pada sistem transmisi tenaga listrik dengan tegangan tinggi gardu induk dan key point (*Titik Manuver*). Dalam hal mulai 70 kv-500 kv, tergantung besar daya dan jarak ini realisasi angka SAIDI (*Sistem Average Interruption*) antara pusat pembangkit dengan gardu induknya.

*Duration Index* atau lama padam menjadi aspek penting keandalan dari suatu operasi sistem distribusi, terutama pada otomatisasi peralatan switching jaringan menengah yang menjadi palang pintu pertama pada saat terjadi gangguan. Percepatan penormalan pasca gangguan diperlukan untuk menekan laju SAIDI.



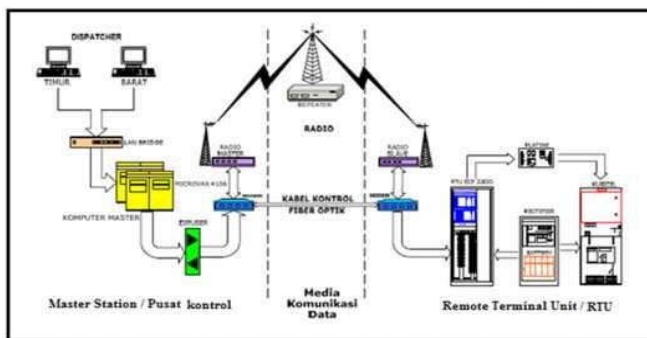
Gambar 2. 1 Penyaluran Tenaga Listrik

II. DASAR TEORI

Jaringan distribusi tenaga listrik akan bekerja lebih efektif dan efisien jika telah terintegrasi dengan sistem listrik sistem SCADA, yaitu suatu sistem yang mempunyai banyak kelebihan jika dibandingkan dengan system pendistribusian tenaga listrik yang masih konvensional.

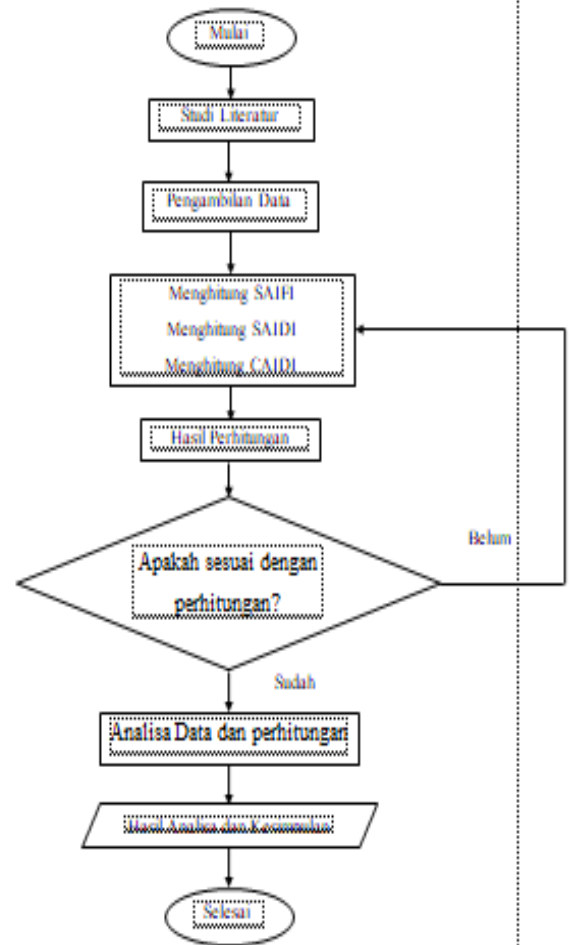
Adapun kelebihan dari penerapan sistem SCADA pada jaringan distribusi tenaga listrik yaitu, sistem SCADA dapat memantau kerja dan performan pendistribusian tenaga listrik secara *real time* (setiap saat), dan mampu menangani gangguan dalam waktu yang singkat secara tepat waktu dengan jarak jauh (*remote control*) dari pusat kontrol pusat pengaturan beban (Hartati,2007).

Supervisory Control and Data Acquisition merupakan sebuah sistem yang mengumpulkan informasi atau data-data dari lapangan dan kemudian mengirimnya ke sebuah komputer pusat yang akan mengatur, mengolah, mengontrol data-data tersebut. Sistem SCADA digunakan dalam berbagai industri dan sistem proses, khususnya dalam bidang ketenaga listrik. Sistem SCADA diperlukan untuk menangani suatu sistem plant dengan melakukan pengendalian, pengawasan, penandaan, rekaman dan pengamilan data dengan tingkat kompleksitas yang tinggi bahkan bisa menangani hingga ratusan ribu I/O secara terpusat.



Gambar 2.2 Arsitektur Sistem Scada

Gambar 2.2 diatas menjelaskan bahwa SCADA merupakan suatu sistem pengawasan, pengendalian dan pengolahan data sistem tenaga listrik secara *real time*. Komponen SCADA meliputi *Master Station*, media telekomunikasi, dan *Remote Station/ Remote Terminal Unit (RTU)*. SCADA mendapatkan data secara *real time* baik dari *Remote Terminal Unit (RTU)* atau sumber komunikasi lainnya yang ada dilapangan, sehingga operator (*disipacher*) memungkinkan untuk melakukan pengawasan (*supervisory*) operasi jaringan tenaga listrik dan pengendalian jaringan tenaga listrik dan pengendalian peralatan pemutus beban jarak jauh (*Remote Control Operation*).



III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, penyulang ini dikategorikan sebagai penyulang prioritas karena menanggung beban yang lebih besar dari penyulang yang lainnya dan juga berada pada pusat kota banda aceh dan melayani pusat-pusat perkantoran yang sangat strategis yang ada.

Indeks keandalan jaringan distribusi Kota Banda Aceh secara garis besar ditentukan oleh banyaknya gangguan yang terjadi pada jaringan tersebut dalam waktu tertentu yang meliputi lamanya gangguan terjadi, frekuensi gangguan dan jumlah pelanggan yang mengalami gangguan, selain itu ketersediaan pasokan listrik yang mencukupi juga mempunyai peran dalam menjaga kontinuitas.

Indeks nilai SAIFI Jaringan Distribusi UP2D Banda Aceh sebelum terintegrasi sistem SCADA, Yaitu: Indeks nilai SAIFI bulan januari 2016 adalah 0.457876 Kali Padam / Bulan Januari 2016. Indeks nilai SAIFI Sebelum Terintegrasi Sistem SCADA Januari 2016 -Desember 2016

Ideks nilai SAIFI Jaringan Distribusi UP2D banda aceh sesudah terintegrasi sistem SCADA periode bulan Januari 2016 sampai desember 2016

Bulan	SAIFI (Ci/N)
Januari	0,457876
Februari	0,457876
Maret	0,464335
April	0,472063
Mei	0,481155
Juni	0,488713
Juli	0,456924
Agustus	0,494671
September	0,504306
Oktober	0,510603
November	0,518324
Desember	0,525346
Indeks total SAIFI sebelum scada	5,907797

Bulan	SAIFI (Ci/N)
Januari	0.541108
Februari	0.546649
Maret	0.553307
April	0.481155
Mei	0.559954
Juni	0.564219
Juli	0.579432
Agustus	0.591260
September	0.600967
Oktober	0.608428
November	0.616087
Desember	0.624081
Indeks total SAIFI sesudah scada	6.866647

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan indeks nilai SAIFI jaringan distribusi UP2D banda aceh yang diwakili

unit penyalang prioritas sesudah terintegrasidengan system SCADA mengalami sebesar 6.866647 kali padam/tahun.

Indeks nilai SAIDI Jaringan Distribusi UP2D Banda Aceh sebelum terintegrasi sistem SCADA, Yaitu: Indeks nilai SAIDI bulan januari 2016 -Desember 2016.

Bulan	SAIDI (Ci/N)
Januari	102.9488
Februari	81.54184
Maret	57.19985
April	44.95906
Mei	155.6255
Juni	99.22586
Juli	181.3696
Agustus	85.34358
September	48.65528
Oktober	67.47539
November	263.0827
Desember	155.0503
Indeks total SAIDI sebelum scada	13,42478

Ideks nilai SAIDI Jaringan Distribusi UP2D banda aceh sesudah terintegrasi sistem SCADA periode bulan Januari 2016 sampai desember 2016.

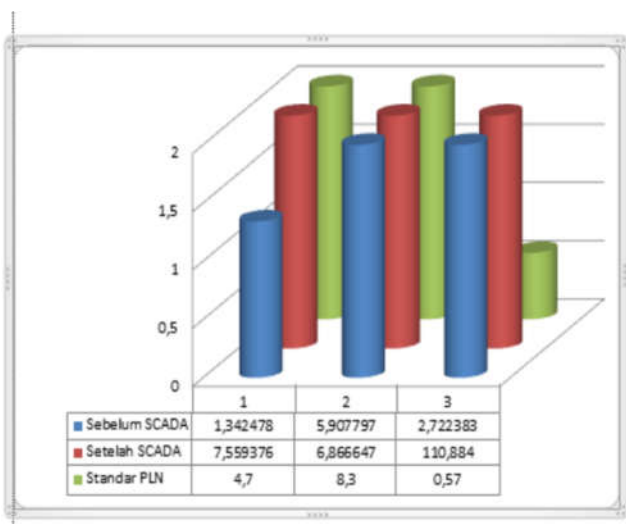
Bulan	SAIDI (Ci/N)
Januari	74.58619
Februari	72.63335
Maret	234.4158
April	37.08015
Mei	47.86227
Juni	20.51503
Juli	68.63369
Agustus	32.34197
September	80.69779
Oktober	40.55728
November	21.61848

Desember	19.99555
Indeks total SAIDI sesudah scada	7.559376

Indeks nilai CAIDI Jaringan Distribusi UP2D Banda Aceh sebelum dan sesudah terintegrasi sistem SCADA, Indeks nilai SAIFI, SAIDI dan Caidi bulan Oktober 2016. Indeks nilai CAIDI Jaringan Distribusi UP2D Banda Aceh sebelum dan sesudah terintegrasi sistem SCADA, Indeks nilai SAIFI bulan Oktober 2016. Jaringan Distribusi UP2D Banda Aceh mengalami peningkatan indeks keandalan setelah terintegrasi dengan sistem SCADA yakni sebesar.

Tabel 1.1 Perbandingan Indeks nilai SAIFI, SAIDI dan CAIDI Setelah Terintegrasi Sistem SCADA Dengan Standar PLN.

SAIDI		SAIFI		CAIDI	
Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
7.559	4,7	6.866	8,3	1.100	0,57
Jam/tahun	Jam/tahun	Padam/tahun	Padam/tahun	Jam/Tahun	Jam/Tahun



Gambar 2.4 Grafik Perbandingan Indeks Keandalan Jaringan Distribusi UP2D Banda Aceh Sebelum dan Sesudah Terintegrasi SCADA dan Menurut Standar PLN.

#### IV. KESIMPULAN

Jaringan Distribusi Tenaga Listrik UP2D Banda Aceh secara umum mengalami peningkatan. Indeks keandalan setelah terintegrasi sistem SCADA. INDEKS SAIFI, SAIDI dan CAIDI jaringan distribusi UP2D Banda Aceh berdasarkan hasil perhitungan dan analisa yaitu adalah sebesar 43,69 % untuk indeks SAIDI dan 13,96 % indeks SAIFI sedangkan indeks CAIDI terjadi peningkatan sebesar 51,55 %.

Besarnya nilai SAIDI dipengaruhi oleh durasi padam yang berorientasikan pelanggan sedangkan untuk nilai SAIFI dipengaruhi oleh besarnya frekuensi padam yang juga berorientasikan pelanggan. Jika dibandingkan dengan standar yang ditetapkan PT. PLN (Persero) indeks SAIDI, SAIFI dan CAIDI maka dapat kita lihat bahwa indeks SAIDI jaringan distribusi Area Kota Banda Aceh masih dibawah standar yang ditetapkan, yakni dengan indeks nilai SAIDI sebesar 7,559 jam pertahun sedangkan menurut standar PT. PLN (Persero) adalah 4,7 jam/tahun.

Untuk Indeks SAIDI terburuk terdapat pada tanggal 18 Januari 2016 dengan nilai 19.753 sementara untuk indeks SAIDI terbaik terdapat pada tanggal 17 Januari 2017 dengan nilai 0,031 sedangkan untuk indeks SAIFI terburuk terdapat pada tanggal 12 Desember 2016 dengan nilai 0.624 sementara indeks SAIFI terbaik terdapat pada tanggal 4 Januari dengan nilai 0.279.

Dengan adanya sistem SCADA yang diterapkan sistem kelistrikan maka akan tercapainya pemulihan gangguan yang lebih baik dengan pengawasan dan penanganan gangguan yang dilakukan dengan cepat dan juga tanpa harus ke lapangan.

#### V. REFERENSI

- [1] Ali Basrah palungan 2012 Keandalan Jaringan Tegangan Menengah 20 kv di wilayah area pelayanan jaringan (APJ) Padang PT. PLN (Persero) Cabang Padang Universitas Negeri Padang.
- [2] Brown E, Richard. 2002, *Electrcal Power Distribution Relability*, New York-Basel marcell Deker, inc
- [3] Heru susanto. 2016, *Analisa Penerapan Sistem Scada Pada Pengendalian Jaringan Tegangan Menengah 20 KV PT. PLN Area Paya Kumbuh*.
- [4] Marsudi, D 2006. *Operasi Sistem Tenaga Listrik, Edisi Pertama*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [5] Pulungan, A, B. 2012, *Keandalan Jaringan Tegangan Menengah 20 KV di wilayah Area Pelayanan Jaringan (APJ) Padang PT. PLN (Persero) Cabang Padang*
- [6] Samsu Tuwengkesong. 2020 *Kontrol RTU Pada GH Manenbo dengan SCADA jaringan Distribusi 20 kv sistem SCADA Politeknik Negeri Manado*
- [7] Widyanto Agus, 1999 *Teknologi sistem pengendalian tenaga listrik berbasis SCADA Jakarta Pprenhanlindo*
- [8] SPLN No. 59.198. *Keandalan Pada Sistem Distribusi 20 KV dan 6 kv, Perusahaan Umum Listrik Negara, Jakarta*