

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya mahasiswa Universitas Muhammadiyah Yogyakarta :

Nama : Bagas Rhahita Prabowo

NIM : 20130120178

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV DI GARDU INDUK MEDARI

Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk data, mendistribusikan secara terbatas dan mempublikasikannya di internet atau di media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya ataupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : **Yogyakarta**

Pada tanggal : **28 Desember 2017**

Yang menyatakan

Bagas Rhahita Prabowo

ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV PADA GARDU INDUK MEDARI

Oleh :

Bagas Rhahita Prabowo

20130120178

ABSTRAK

Keandalan merupakan faktor yang sangat penting dalam pengoperasian suatu sistem jaringan distribusi. Beberapa parameter yang dapat dijadikan acuan dalam mengetahui keandalan suatu sistem distribusi yaitu dengan menghitung SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) perhitungan indeks jumlah rata-rata gangguan selama tiga tahun. SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*). Indeks durasi rata-rata gangguan selama tiga tahun. CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*)

Pada penelitian ini yaitu menghitung nilai indeks keandalan menggunakan perhitungan nilai SAIFI, SAIDI dan CAIDI di Gardu Induk Medari kemudian membandingkan dengan target kinerja SPLN No. 68-2 : 1986 dan IEEE std 1366-2003. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis dapat dikatakan paling handal yaitu pada perhitungan SAIFI tahun 2014, 2015 dan 2016 karena nilainya tidak melebihi standar SPLN No. 68-2 : 1986 yaitu sebesar 3.2 kali/pelanggan/tahun, namun pada tahun 2014 hanya satu penyulang yang melebihi nilai standar SPLN No. 68-2 : 1986 yaitu pada penyulang MDI 01 karena nilai SAIFI sebesar 4,59 kali/pelanggan/tahun

Kata kunci : SAIFI, SAIDI dan CAIDI.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pada era sekarang ini kebutuhan energi listrik dari tahun ke tahun selalu meningkat. Sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi. Perkembangan permintaan energi listrik tersebut perlu diimbangi dengan peningkatan pembangkit energi listrik dan kemampuan infrastruktur yang ada, sehingga penyaluran energi listrik ke

konsumen berjalan lancar dengan kualitas penyaluran energi listrik yang memenuhi standar. Sistem distribusi yang dikelola oleh PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah dan DIY memiliki andil yang sangat besar dalam memberikan jaminan kualitas penyaluran energi listrik sehingga memenuhi standar, baik secara teknis maupun non teknis pada konsumen. Kualitas penyaluran secara teknis ditunjukkan dengan parameter-parameter besaran tegangan, frekuensi, faktor daya

dan indeks keandalan yang memenuhi standar nasional maupun internasional.

Landasan Teori

Keandalan sistem distribusi tenaga listrik sangat berperan penting terhadap kenyamanan dan keamanan bagi konsumen perusahaan maupun rumah tangga. Indeks keandalan yaitu suatu metode untuk pengecekan parameter keandalan suatu peralatan distribusi tenaga listrik terhadap keandalan mutu pelayanan kepada pelanggan. Indeks tersebut diantaranya adalah SAIDI (*system average interruption Duration index*), SAIFI (*system average interruption Frequency Index*), CAIDI (*Costumer Average Interruption Frequency Index*). Penelitian ini bertujuan menghitung indeks keandalan didasarkan pada indeks keandalan berbasis sistem yaitu SAIDI, SAIFI dan CAIDI. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis indeks keandalan berbasis sistem pada jaringan tegangan menengah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Dalam bab ini dilakukan pembahasan dan pengolahan data yang sudah didapatkan dan nantinya akan dibandingkan dalam bentuk grafik kemudian dianalisis. Data akan diolah dengan menggunakan metode SAIFI (*System Avarage Interruption Frequency Index*), SAIDI (*System Avarage Duration index*), CAIDI (*Costumer Average Interruption Ferquency Index*).

Daftar Penyulang di Gardu Induk Medari

Gardu Induk Medari memiliki dua buah trafo penunjang. Pada dua buah trafo memiliki kapasitas daya yang sama yaitu 30 MVA. Gardu Induk Medari memiliki 10 penyulang/*feeder* yang mencakup Sleman

Tabel 4.1 Data Penyulang Gardu Induk Medari

No	Nama Penyulang	Rayon
1	MDI 1	SLEMAN
2	MDI 2	SLEMAN
3	MDI 3	SLEMAN
4	MDI 4	SLEMAN
5	MDI 5	PRIMISIMA, GKBI, SUPRATIK

6	MDI 6	GKBI
7	MDI 7	SLEMAN

Tabel 4.1 Lanjutan Data Penyulang Gardu Induk Medari

No	Nama Penyulang	Rayon
8	MDI 8	SLEMAN
9	MDI 9	SLEMAN, MAGELANG
10	MDI 10	SLEMAN

4.2.1 Data Jumlah Pelanggan di Gardu Induk Medari

Berdasarkan data yang didapatkan pada masing-masing penyulang/*feeder* di Gardu Induk Medari telah dikelompokkan per penyulang dan didapatkan jumlah total keseluruhan untuk memudahkan dalam proses pengamatan dan perhitungan.

Tabel 4.2 Data Pelanggan Pada Penyulang di Gardu Induk Medari

No	Penyulang	Jumlah Pelanggan
1	MDI 01	9106 Pelanggan
2	MDI 02	4670 Pelanggan

3	MDI 03	8088 Pelanggan
4	MDI 04	1191 Pelanggan
5	MDI 05	3 Pelanggan
6	MDI 06	1 Pelanggan
7	MDI 07	2357 Pelanggan
8	MDI 08	2143 Pelanggan
9	MDI 09	2511 Pelanggan
10	MDI 10	11560 Pelanggan
Total Pelanggan		49923 Pelanggan

Berdasarkan data di atas diketahui data per penyulang di Gardu induk Medari terdapat 9 feeder yaitu MDI 01 sebesar 9106 pelanggan, MDI 02 sebesar 4670 pelanggan, MDI 03 sebesar 8088 pelanggan, MDI 04 sebesar 1191 pelanggan, MDI 05 sebesar 3 pelanggan, MDI 06 sebesar 1 pelanggan, MDI 07 sebesar 2357 pelanggan, MDI 08 sebesar 2143 pelanggan, MDI 10 sebesar 11560 pelanggan.

Diketahui jika alur *single line* diagram yang hanya berisi 1 pelanggan tertuju pada PT. GKBI

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil dan perhitungan yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan nilai SAIFI di Gardu Induk Medari tahun 2014-2016 dapat dikatakan handal kecuali pada penyulang MDI 01 ditahun 2014 karena nilai SAIFI sebesar 4,59 kali/pelanggan/tahun, nilai ini melebihi standar indeks keandalan SPLN 68-2:1986 yaitu 3,2 kali/pelanggan/tahun. Dari total keseluruhan penyulang yang ada di Gardu Induk Medari pada tahun 2014-2016 dikatakan tidak handal karena tidak melebihi standar SPLN 68-2:1986 yaitu sebesar 3,2 kali/pelanggan/tahun.
2. Berdasarkan nilai indeks keandalan IEEE std 1366-2003 adalah 1.45 kali/pelanggan/tahun Gardu Induk Medari tahun 2014 dikatakan handal untuk delapan penyulang tetapi terdapat dua dari sepuluh penyulang Gardu Induk Medari yang dikatakan tidak handal yaitu terdapat pada penyulang MDI 01 dan MDI 02 dengan nilai melebihi standar IEEE std 1366-2003, pada tahun 2015 terdapat tiga dari sepuluh penyulang di Gardu Induk Medari yang dikatakan tidak handal yaitu terdapat pada penyulang MDI 01, MDI 02 dan MDI 03 karena melebihi nilai standar IEEE std 1366-2003, pada tahun 2016 terdapat dua penyulang dari Gardu Induk Medari yang tidak memenuhi standar IEEE std 1366-2003 yaitu pada penyulang MDI 02 dan MDI 10.
3. Dari perhitungan yang telah dilakukan pada nilai SAIDI di Gardu Induk Medari tahun 2014 dan 2015 dapat dikatakan handal karena SAIDI tidak melebihi standart nilai keandalan SPLN No 68-2 : 1986 yaitu sebesar 3,2 kali/pelanggan/tahun, sedangkan untuk tahun 2016 terdapat dua dari sepuluh penyulang yang melebihi nilai standart SPLN No 68-2 : 1986 yaitu pada penyulang MDI 03 dan MDI 10
4. Berdasarkan nilai indeks keandalan IEEE std 1366-2003 adalah 1,45 kali/pelanggan/tahun

Gardu Induk Medari tahun 2014 dikatakan handal, tetapi ada dua dari sepuluh penyulang yang dikatakan tidak handal yaitu pada penyulang MDI 01 dan MDI 02, pada tahun 2015 terdapat tiga dari sepuluh penyulang yang dikatakan tidak handal yaitu pada penyulang MDI 01, MDI 02 dan MDI 03 untuk tahun 2016 terdapat tiga dari sepuluh penyulang yang dikatakan tidak handal yaitu pada penyulang MDI 02, MDI 03 dan MDI 10 karena melebihi nilai standar IEEE std 1366-2003 yaitu 1,45 kali/pelanggan/tahun.

5. Berdasarkan indeks keandalan IEEE std 1366-2003 dengan nilai sebesar 1,47 jam/Gangguan, pada tahun 2014-2016 hampir semua penyulang dikatakan handal tetapi ada satu penyulang yang dikatakan tidak handal terdapat pada tahun 2016 yaitu MDI 10 karena nilai CAIDI melebihi nilai indeks keandalan IEEE std 1366-2003 yaitu 1,47 jam/gangguan

5.2 Saran

1. Pada penyulang MDI 01 dan MDI 10 banyak terjadi pemadaman karena mudah terpengaruh oleh

cuaca buruk seperti tertimpa pohon, terkena petir, dsb. Oleh sebab itu harus dilakukan pengecekan dan pemotongan pada pohon atau ranting yang mengenai kabel sehingga tidak terjadi putusnya kabel yang menyebabkan padam.

2. Melakukan pemeliharaan, perawatan dan pengecekan terhadap komponen sistem proteksi seperti pemutus tenaga (*circuit breaker*), penutup balik otomatis (*recloser*), saklar beban, karena banyak terdapat gangguan eksternal (layang-layang, pepohonan dan binatang).
2. Gardu Induk Medari perlu membentuk rayon-rayon baru agar pembagian wilayah kerja semakin merata guna mencapai target kerja untuk tahun-tahun berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pertambangan dan Energi. 1985. Standar PLN (SPLN) No. 59. *Keandalan Pada Sistem Distribusi 20kV dan 6kV*. Jakarta : Perusahaan Umum Listrik Negara.

- Departemen Pertambangan dan Energi
.1986. Standar PLN (SPLN) No.
68-2. *Tingkat Jaminan Sistem
Tenaga Listrik (bagian dua:
Sistem Distribusi)*. Jakarta
:Perusahaan Umum Listrik
Negara.
- Yaom,Ahmad Fajar
Sayidul.2015.*Analisis Keandalan
Sistem Distribusi Tenaga Listrik
Di PT. PLN UPJ Rayon
Bumiayu*,Yogyakarta.Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta.
- Laksono,Tri Aji Bondan.2016.*Analisis
Keandalan Sistem Distribusi
Tenaga Listrik di PT.PLN
(persero)UPJ Bantul*
.Yogyakarta.Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta.
- Departemen Energi Dan Sumber Daya
Mineral Republik
Indonesia,2010.*Studi untuk
Pengembangan Standar Teknis
dan Standar Kompetensi
Ketenaga listrikan di Indonesia*
,JAPAN .Tokyo Electric Power
Company, Inc.
- Affandi, S. 2015. *Analisis Keandalan
Sistem Distribusi tenaga Listrik di
Gardu Induk Indramayu*
(Skripsi). Yogyakarta:
- Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta.
- Brown, R. E. 1997. Distribution System
Reliability Assessment:
Momentary Interruptions and
Storms. IEEE Transactions on
Power Delivery Vol. 12, No. 4.
- Erhaneli. 2017. *Pengaruh Pengaturan
Titik Pemindahan Jaringan
Terhadap Nilai SAIDI, SAIFI dan
kWh Salur pada Penyulang
CADNAS dan KHATIB
SULAIMAN di PT. PLN (Persero)
Rayon Belanti Area Padang*.
Jurnal Teknik Elektro ITP, Vol. 6,
No. 1, januari 2017.
- Gonen, T. 1986. Electric Power
Distribution System Engineering,
McGraw-Hill International
Edition.
- Haq, M. N. 2016. *Analisis Keandalan
Sistem Distribusi 20 KV di Gardu
Induk Batang (Skripsi)*.
Yogyakarta: Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta.
- Hartati, R. S. 2007. “*Penentuan Angka
Keluar Peralatan Untuk Evaluasi
Keandalan Sistem Ditribusi
Tenaga Listrik*”. Vol. 6 No.2.
- Hutauruk, T.S. (1987): *Pentanahan Netral
Sistem Tenaga dan Pengetahuan*

- Peralatan, Jakarta: Penerbit Erlangga, h.160 + ix.
- IEEE Std. 1366-2012. 2012. *IEEE Guide For Electric Power Distribution Reliability Indices*. USA
- Laksono, T. A. B. 2016. *Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Di PT PLN (Persero) UPJ Bantul* (Skripsi). Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Momoh, A. J. 2008. *“Electric Power Distribution, Automation, Protection, and Control”*. London New York: CRC Press Taylor & Francis Group Boca Raton.
- Suswanto, D. 2009. *“Sistem Distribusi Tenaga Listrik”*. Edisi Pertama, Juli 2009, Padang.
- Syahputra, R., Robandi, I., Ashari, M. 2015. Performance Improvement of Radial Distribution Network with Distributed Generation Integration Using Extended Particle Swarm Optimization Algorithm. *International Review of Electrical Engineering (IREE)*, 10(2). pp. 293-304.
- Syahputra, R., Robandi, I., Ashari, M. 2015. Reconfiguration of Distribution Network with DER Integration Using PSO Algorithm. *TELKOMNIKA*, 13(3). pp. 759-766.
- Syahputra, R., 2012, “Distributed Generation: State of the Arts dalam Penyediaan Energi Listrik”, LP3M UMY, Yogyakarta, 2012.