

BAB IV

PEMBAHASAN DAN HASIL

4.1 Jumlah Pelanggan Per-Penyulang di Gardu Induk Gejayan

Berikut ini adalah data jumlah pelanggan per-penyulang di Gardu Induk Gejayan.

Tabel 4.1 Jumlah Pelanggan Per-Penyulang

No	Nama Penyulang	Jumlah Pelanggan
1	GJN 20	1
2	GJN 02	2864
3	GJN 03	17671
4	GJN 04	15198
5	GJN 05	1
6	GJN 06	7583
7	GJN 19	19578
8	GJN 15	4242
9	GJN 18	9588
10	GJN 16	5986
11	GJN 14	4038
12	GJN 13	1
13	GJN 12	4838
14	GJN 11	1
Total Jumlah Pelanggan		91590

Sedikit penjelasan tentang pelanggan yang menggunakan penyaluran listrik khusus atau dengan kata lain pelayanan *express feeder* .

Jadi pelayanan ini dapat dinikmati pelanggan dengan syarat :

1. Daya yang digunakan besar , masuk dalam kategori pelanggan Tegangan Menengah.
2. Sanggup membayar mahal untuk daya listrik (rata-rata pelanggan menggunakan daya listrik untuk kepentingan bisnis besar).

Pelanggan *express feeder* sebagai berikut :

1. Kantor APJ Yogya (GJN 20)
2. Hotel Sahid Mall, Yogyakarta (GJN 05)
3. Ambarukmo Plaza dan Hotel, Yogyakarta (GJN 13)
4. Lippo Plaza, Yogyakarta (GJN 11)

Jadi, pelanggan di atas memang disalurkan menggunakan satu penyulang khusus untuk gedung yang menjadi pusat bisnis. Pelanggan bisnis menuntut keandalan penggunaan daya listrik dan daya yang digunakan pun cukup besar sehingga penyaluran harus menggunakan satu penyulang untuk satu pelanggan.

4.2 Data Gangguan Penyulang Gardu Induk Gejayan Tahun 2015

Data gangguan penyulang selama satu tahun pada tahun 2015 meliputi data :

1. Waktu Keluar (Pemadaman)
2. Waktu Masuk (Nyala)
3. Lama Padam (Durasi)

Dari data tersebut maka akan diketahui berapa lama durasi padam dan frekuensi padam pada setiap penyulang. Pada perhitungan durasi akan diketahui waktunya dalam satuan menit, sedangkan angka kegagalan hanya akan menghitung total berapa kali trip atau padam setiap penyulang pada tahun 2015. Berikut ini tabel data gangguan penyulang Gardu Induk Gejayan 2015.

Terdapat sedikit catatan yaitu pada data durasi gangguan di penyulang GJN 02 dan GJN 03 mengalami kesalahan perhitungan. Aplikasi *Microsoft Excel* tidak presisi dan akurat dalam memahami perhitungan jam dalam pergantian hari . Perhitungan yang dilakukan oleh pihak PLN (Persero) adalah dengan mengurangi waktu nyala dengan waktu padam, sehingga hasil waktu selisih nya akan digunakan sebagai durasi terjadinya pemadaman arus listrik. Tetapi, aplikasi *Microsoft Excel* salah dalam memahami waktu perhitungannya. Seharusnya perhitungan hasil durasi pemadaman arus listrik itu berlawanan arus jarum jam dalam sehari, tapi pada penyulang GJN 02 dan GJN 03 searah dengan jarum jam dalam satu hari sehingga waktu durasi yang didapat hasilnya sangat besar. Solusi dari masalah ini adalah dengan melakukan perhitungan manual pada penyulang GJN 02 dan GJN 03 di bulan Januari tahun 2015.

Tabel 4.2 Data Gangguan Penyulang Gardu Induk Gejayan Tahun 2015

BULAN JANUARI 2015				
NO	PENYULANG	JAM		LAMA PADAM (MENIT)
		PADAM	NYALA	
1	GJN14	0:28	1:17	49
2	GJN18	18:32	18:36	4
3	GJN06	11:08	11:49	41
4	GJN18	15:14	15:16	2
5	GJN18	22:29	22:36	7
6	GJN18	14:17	14:20	3
7	GJN03	23:23	23:41	18
8	GJN02	19:03	0:19	316
9	GJN12	7:29	8:15	46
10	GJN03	23:51	0:24	33
BULAN FEBRUARI 2015				
11	GJN19	9:57	10:23	26
12	GJN14	15:28	18:25	177
13	GJN15	15:18	18:26	188
14	GJN06	15:22	22:49	447
15	GJN12	15:31	21:34	363
16	GJN06	13:12	13:32	20
17	GJN03	9:52	10:26	34
18	GJN19	15:17	15:34	17
19	GJN20	18:25	18:43	18
20	GJN02	18:31	19:40	69
21	GJN06	14:01	15:40	99
22	GJN14	3:14	3:45	31
23	GJN12	3:30	5:15	105

Tabel 4.2 Data Lanjutan

BULAN MARET 2015				
No	Penyulang	Jam		Lama Padam (menit)
		Padam	Nyala	
24	GJN06	13:06	14:44	98
25	GJN16	5:29	7:38	129
26	GJN20	13:37	14:08	31
BULAN APRIL 2015				
27	GJN16	17:29	18:18	49
28	GJN03	1:49	2:55	66
29	GJN20	8:42	9:18	36
30	GJN06	9:51	10:00	9
31	GJN15	4:55	5:03	8
32	GJN16	6:30	7:24	54
33	GJN16	0:10	0:54	44
34	GJN18	13:57	14:01	4
BULAN MEI 2015				
35	GJN18	17:29	17:33	4
36	GJN18	10:20	10:25	5
37	GJN06	10:27	10:57	30
38	GJN16	0:41	1:26	45
39	GJN16	18:31	23:19	288
40	GJN16	19:44	20:40	56
41	GJN15	21:38	21:43	5
42	GJN15	13:02	13:06	4
BULAN JUNI 2015				
43	GJN20	10:38	10:54	16
44	GJN16	9:30	10:15	45
45	GJN14	12:59	13:33	34
46	GJN20	8:13	8:52	39
47	GJN14	15:44	16:33	49
48	GJN18	5:03	5:31	28
49	GJN16	16:23	16:32	9
50	GJN02	15:54	16:44	50
51	GJN04	15:54	19:23	209
52	GJN19	11:25	12:15	50
BULAN JULI 2015				
53	GJN18	6:58	7:03	5
54	GJN06	8:56	10:08	72
55	GJN12	8:56	10:29	93
56	GJN14	15:54	16:32	38

Tabel 4.2 Data Lanjutan

No	Penyulang	Jam		Lama Padam (menit)
		Padam	Nyala	
57	GJN02	7:14	7:39	25
58	GJN03	7:08	7:38	30
59	GJN12	0:44	1:38	54
60	GJN16	0:55	2:02	67
BULAN AGUSTUS 2015				
61	GJN16	10:06	11:35	89
62	GJN19	19:39	19:55	16
63	GJN14	6:02	7:06	64
64	GJN04	13:28	14:03	35
65	GJN19	19:56	20:38	42
BULAN SEPTEMBER 2015				
66	GJN02	3:19	4:25	66
67	GJN02	5:02	5:07	5
68	GJN02	16:50	17:35	45
69	GJN16	10:35	11:22	47
70	GJN18	1:29	1:33	4
BULAN OKTOBER 2015				
71	GJN18	9:39	9:44	5
72	GJN12	22:45	23:25	40
BULAN NOVEMBER 2015				
73	GJN15	11:11	12:59	108
74	GJN02	11:43	13:05	82
75	GJN03	14:37	15:33	56
76	GJN02	13:25	13:53	28
77	GJN14	0:09	1:01	52
78	GJN19	13:53	14:18	25
79	GJN16	20:06	20:51	45
80	GJN02	16:48	17:44	56
81	GJN16	22:40	23:07	27
82	GJN15	8:22	9:02	40
BULAN DESEMBER 2015				
83	GJN19	19:42	20:07	25
84	GJN16	16:32	18:18	106
85	GJN16	13:03	14:26	83
86	GJN19	19:54	19:59	5
87	GJN18	7:23	7:28	5
88	GJN02	16:34	16:44	10
89	GJN18	18:12	18:23	11

Tabel 4.2 Data Lanjutan

No	Penyulang	Jam		Lama Padam (menit)
		Padam	Nyala	
90	GJN02	16:36	16:45	9
91	GJN12	16:15	18:27	132
92	GJN18	16:20	16:25	5
93	GJN15	20:32	21:34	62
94	GJN16	16:29	17:38	69
95	GJN12	18:59	19:57	58
96	GJN02	18:44	18:50	6

Untuk memudahkan dalam pengamatan dan perhitungan, data gangguan penyulang di Gardu Induk Gejayan dikelompokkan menjadi data gangguan penyulang per-rayon seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.3 Data gangguan penyulang pada Rayon Kalasan 2015

No	Penyulang	Waktu		Lama Padam (menit)	Bulan
		Padam	Nyala		
1	GJN 02	3:19	4:25	66	September
2	GJN 02	13:25	13:53	28	November
3	GJN 02	16:34	16:45	10	Desember
4	GJN 02	16:36	16:45	9	Desember
5	GJN 02	18:44	18:50	6	Desember
6	GJN 18	18:32	18:36	4	Januari
7	GJN 18	15:14	15:16	2	Januari
8	GJN 18	18:12	18:23	11	Desember
9	GJN 19	9:57	10:23	26	Februari
10	GJN 19	15:17	15:34	17	Februari
11	GJN 19	11:25	12:05	50	Juni
12	GJN 19	19:39	19:55	16	Agustus
13	GJN 19	13:53	14:18	25	November
14	GJN 19	19:42	20:07	25	Desember
15	GJN 19	19:54	19:59	5	Desember
16	GJN 20	8:42	9:18	36	April

Tabel 4.4 Data gangguan penyulang pada Rayon Yogya 2015

No	Penyulang	Waktu		Lama Padam (menit)	Bulan
		Padam	Nyala		
1	GJN 02	19:03	0:19	316	Januari
2	GJN 02	18:31	19:40	69	Februari
3	GJN 02	15:54	16:44	50	Juni
4	GJN 02	7:14	7:39	25	Juli
5	GJN 02	16:50	17:35	45	September
6	GJN 02	5:02	5:07	5	September
7	GJN 02	11:43	13:05	82	November
8	GJN 02	16:48	17:44	56	November
1	GJN 03	23:23	23:41	18	Januari
2	GJN 03	23:51	0:24	33	Januari
2	GJN 03	9:52	10:26	34	Februari
3	GJN 03	1:49	2:55	66	April
4	GJN 03	7:08	7:38	30	Juli
5	GJN 03	14:37	15:33	56	November
1	GJN 04	15:54	16:44	209	Juni
2	GJN 04	13:28	14:03	35	Agustus
1	GJN 06	11:08	11:49	41	Januari
2	GJN 06	15:22	22:49	447	Februari
3	GJN 06	13:12	13:32	20	Februari
4	GJN 06	14:01	15:40	99	Februari
5	GJN 06	13:06	14:44	98	Maret
6	GJN 06	9:51	10:00	9	April
7	GJN 06	10:27	10:57	30	Mei
8	GJN 06	8:56	10:08	72	Juli
1	GJN 12	7:29	8:15	46	Januari
2	GJN 12	15:31	21:34	363	Februari
3	GJN 12	3:30	5:15	105	Februari
4	GJN 12	8:56	10:29	93	Juli
5	GJN 12	0:44	1:38	54	Juli
6	GJN 12	22:45	23:25	40	Oktober
7	GJN 12	16:15	18:27	132	Desember
8	GJN 12	18:59	19:57	58	Desember

Tabel 4.4 Data Lanjutan

No	Penyulang	Waktu		Lama Padam (menit)	Bulan
		Padam	Nyala		
1	GJN 14	0:28	1:17	49	Januari
2	GJN 14	15:28	18:25	177	Februari
3	GJN 14	3:14	3:45	31	Februari
4	GJN 14	12:59	13:33	34	Juni
5	GJN 14	15:44	16:33	49	Juni
6	GJN 14	15:54	16:32	38	Juli
7	GJN 14	6:02	7:06	64	Agustus
8	GJN 14	0:09	1:01	52	November
1	GJN 15	15:18	18:26	188	Februari
2	GJN 15	4:55	5:03	8	April
3	GJN 15	21:38	21:43	5	Mei
4	GJN 15	13:02	13:06	4	Mei
5	GJN 15	11:11	12:59	108	November
6	GJN 15	8:22	9:02	40	November
7	GJN 15	20:32	21:34	62	Desember
1	GJN 16	5:29	7:38	129	Maret
2	GJN 16	6:30	7:24	54	April
3	GJN 16	0:10	0:54	44	April
4	GJN 16	0:41	1:26	45	Mei
5	GJN 16	18:31	23:19	288	Mei
6	GJN 16	19:44	20:40	56	Mei
7	GJN 16	9:30	10:15	45	Juni
8	GJN 16	16:23	16:32	9	Juni
9	GJN 16	0:55	2:02	67	Juli
10	GJN 16	10:06	11:35	89	Agustus
11	GJN 16	10:35	11:22	47	September
12	GJN 16	20:06	20:51	45	November
13	GJN 16	22:40	23:07	27	November
14	GJN 16	16:32	18:18	106	Desember
15	GJN 16	13:03	14:26	83	Desember
16	GJN 16	16:29	17:38	69	Desember

Tabel 4.4 Data Lanjutan

No	Penyulang	Waktu		Lama Padam (menit)	Bulan
		Padam	Nyala		
1	GJN 18	22:29	22:36	7	Januari
2	GJN 18	14:17	14:20	3	Januari
3	GJN 18	13:57	14:08	4	April
4	GJN 18	17:29	17:33	4	Mei
5	GJN 18	10:20	10:25	5	Mei
6	GJN 18	5:03	5:31	29	Juni
7	GJN 18	6:58	7:03	5	Juli
8	GJN 18	1:29	1:33	4	September
9	GJN 18	9:39	9:44	5	Oktober
10	GJN 18	7:23	7:28	5	Desember
11	GJN 18	16:20	16:25	5	Desember
1	GJN 20	18:25	18:43	18	Februari
2	GJN 20	13:37	14:08	31	Maret
3	GJN 20	10:38	10:54	16	Juni
4	GJN 20	8:13	8:52	39	Juni

4.3 Perhitungan dan Analisis Nilai SAIFI Penyulang Per Rayon

Rumus perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$SAIFI = \frac{\text{Jumlah dari Perkalian Angka Kegagalan dan Pelanggan Padam}}{\text{Jumlah Pelanggan Total}}$$

$$\frac{\sum \lambda_i \cdot N_i}{\sum N_t}$$

Dimana : λ_i = Angka Kegagalan (kali/tahun)

N_i = Jumlah pelanggan pada saluran i

N_t = Jumlah pelanggan yang dilayani keseluruhan per
Rayon

4.3.1 Rayon Kalasan

Contoh perhitungan :

Penyulang GJN 02 :

$$SAIFI = \frac{5 \times 2864}{32030} = 0,447 \text{ kali/pelanggan/tahun}$$

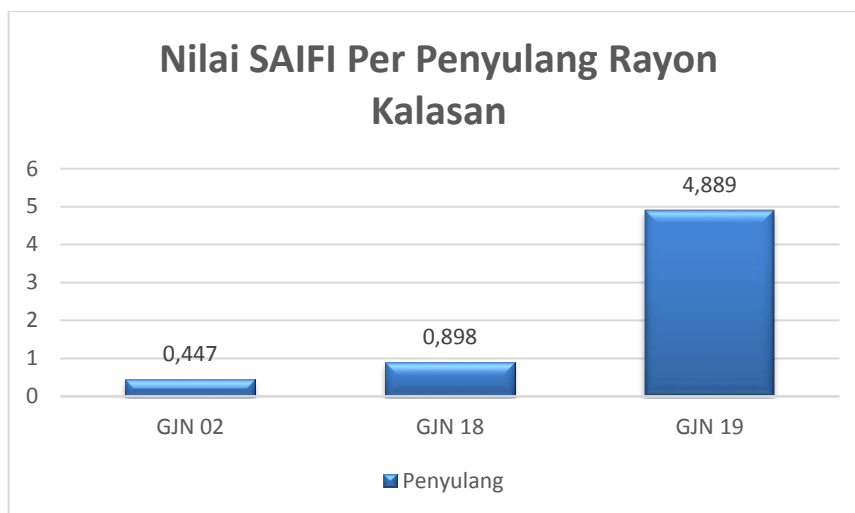
Untuk penyulang-penyulang lainnya yang ada di Rayon Kalasan, dilakukan perhitungan Nilai SAIFI dengan rumus dan langkah-langkah seperti contoh perhitungan di atas. Setelah dilakukan perhitungan, berikut ini adalah hasil nilai SAIFI pada penyulang-penyulang yang ada di Rayon Kalasan dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Nilai SAIFI Penyulang Rayon Kalasan

Penyulang	Jumlah Angka Kegagalan (kali/tahun) $\Sigma \lambda_i$	Jumlah Pelanggan Penyulang (ΣN_i)	Jumlah Pelanggan Rayon ΣN_t	SAIFI (kali/pelanggan/tahun)
GJN 02	5	2864	32030	0,447
GJN 18	3	9588	32030	0,898
GJN 19	8	19578	32030	4,889
Total Nilai SAIFI Rayon Kalasan				6,264

Nilai yang melebihi standar Nilai SAIFI di tandai dengan warna merah, Nilai yang ditandai dengan warna hitam pada *font* tulisan menunjukkan bahwa Nilai SAIFI masih dalam kategori normal dalam hal keandalan.

Berikut ini perbandingan hasil perhitungan nilai SAIFI penyulang Gardu Induk Gejayan di Rayon Kalasan ditunjukkan pada gambar grafik 4.1 dibawah ini



Gambar 4.1 Grafik SAIFI Penyulang Rayon Kalasan

Penyulang GJN 19 seperti di tunjukkan pada Grafik di atas menjelaskan bahwa di wilayah yang di aliri daya listrik melalui penyulang GJN 19 memiliki paling banyak masalah gangguan, sehingga tingkat keandalan berdasar nilai SAIFI lebih rendah disebabkan banyaknya gangguan. Hal ini karena adanya faktor pemakaian daya listrik yang cukup tinggi dan jumlah konsumen yang banyak sehingga terjadinya *Overload* . jika dibandingkan dengan penyulang lain yang ada di Rayon Kalasan, maka gangguan yang terjadi paling banyak karena faktor internal seperti Beban berlebih.

Dari hasil perhitungan nilai SAIFI pada penyulang Gardu Induk Gejayan di Rayon Kalasan , nilai SAIFI dapat dikategorikan kurang handal jika mengacu pada standar nilai SAIFI menurut SPLN No 68-2 1986 yaitu sebesar 3,2 kali/pelanggan/tahun. Untuk standar

internasional yang digunakan yaitu IEEE stdb1366-2003 yang memiliki standar nilai SAIFI yaitu 1,45 kali/pelanggan/tahun, penyulang Gardu Induk Gejayan yang berada pada Rayon Kalasan terdapat satu penyulang yang dikategorikan kurang handal yaitu penyulang GJN 19, karena Nilai SAIFI nya lebih besar dari standar nilai IEEE. Penyulang GJN 02 dan Penyulang GJN 18 dikategorikan handal karena memiliki nilai SAIFI 0,447 kali/pelanggan/tahun (GJN 02) dan 0,898 kali/pelanggan/tahun (GJN 18).

Kinerja PLN Rayon Kalasan jika ditotal dari semua penyulang yang ada di Gardu Induk Gejayan mempunyai nilai SAIFI 6,264 kali/pelanggan/tahun dikategorikan handal karena sudah memenuhi target nilai SAIFI PLN Rayon Kalasan yaitu 7,75 kali/pelanggan/tahun. Nilai kinerja SAIFI PLN Rayon Kalasan masih kurang handal karena lebih besar dari nilai SAIFI pelayanan kelas dunia *world class service* (WCS) dan *world class company* (WCC) yaitu 3 kali/pelanggan/tahun.

4.3.2 Rayon Yogya

Rayon Yogya merupakan gabungan dari dua Rayon yang sebelumnya yaitu Rayon Yogya Utara dan Rayon Yogya Selatan sehingga data gangguan yang diambil untuk perhitungan dan analisis masih terbagi dua daerah yaitu Yogya Utara dan Yogya Selatan, tetapi data yang ada 100% Nyata dan diakui kebenarannya. Dan data

gangguan tergabung menjadi satu dalam satu rayon yaitu Rayon
Yogya.

Contoh Perhitungan :

Penyulang GJN 03 :

$$\text{SAIFI} = \frac{6 \times 17671}{72012} = 1,472 \text{ kali/pelanggan/tahun}$$

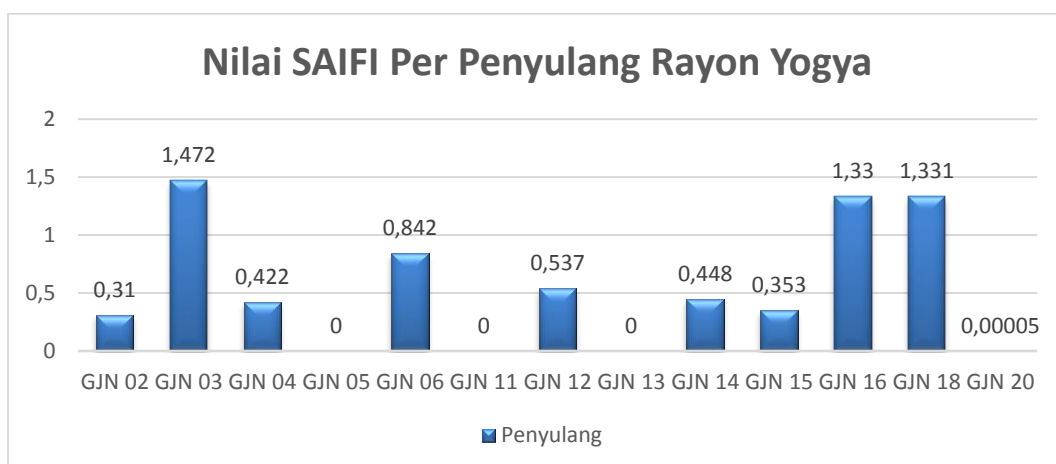
Untuk penyulang-penyulang lainnya yang ada di Rayon
Yogya , dilakukan perhitungan Nilai SAIFI dengan rumus dan
langkah-langkah seperti contoh perhitungan di atas. Setelah
dilakukan perhitungan, berikut ini adalah hasil nilai SAIFI pada
penyulang-penyulang yang ada di Rayon Yogya dapat dilihat pada
tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Nilai SAIFI Penyulang Rayon Yogya

Penyulang	Jumlah Angka Kegagalan (kali/tahun) $\sum \lambda_i$	Jumlah Pelanggan Penyulang ($\sum N_i$)	Jumlah Pelanggan Rayon Σ Nt	SAIFI (kali/gang guan/tahu n)
GJN 02	8	2864	72012	0,31
GJN 03	6	17671	72012	1,472
GJN 04	2	15198	72012	0,422
GJN 05	0	1	72012	0
GJN 06	8	7583	72012	0,842
GJN 11	0	1	72012	0
GJN 12	8	4838	72012	0,537
GJN 13	0	1	72012	0
GJN 14	8	4038	72012	0,448
GJN 15	6	4242	72012	0,353
GJN 16	16	5986	72012	1,33
GJN 18	10	9588	72012	1,331
GJN 20	4	1	72012	0,00005
Total Nilai SAIFI Rayon Yogya				7,04505

Nilai SAIFI yang melebihi standar di tandai dengan *font* berwarna merah dan Nilai SAIFI pada tiap penyulang yang normal keandalannya ditandai dengan warna hitam, serta warna hijau pada *font* digunakan untuk penyulang dalam kategori sangat handal. Penyulang yang memiliki Nilai SAIFI yang sangat handal pada tabel di atas rata-rata memiliki pelanggan dalam kategori bisnis sehingga keandalannya tinggi.

Berikut ini perbandingan hasil perhitungan nilai SAIFI penyulang Gardu Induk Gejayan di Rayon Yogya ditunjukkan pada gambar grafik 4.2 dibawah ini



Gambar 4.2 Grafik SAIFI Penyulang Rayon Yogya

Penyulang GJN 03, GJN 16 dan GJN 18 seperti di tunjukkan pada Grafik di atas, menjelaskan bahwa di wilayah yang di aliri daya listrik melalui penyulang GJN 03, 16 dan 18 memiliki paling banyak masalah gangguan. Tingkat keandalan berdasar nilai SAIFI lebih rendah disebabkan banyaknya gangguan. Hal ini karena adanya

faktor pemakaian daya listrik yang cukup tinggi dan jumlah konsumen yang banyak sehingga terjadinya *Overload* . jika dibandingkan dengan penyulang lain yang ada di Rayon Yogya, maka gangguan yang terjadi paling banyak karena faktor internal seperti beban berlebih. Faktor tersebut diperkuat dengan adanya penyulang yang memiliki tingkat keandalan tinggi, seperti penyulang GJN 05, 11 dan 13. Sangat Jarang sekali terjadi gangguan yang disebabkan karena faktor eksternal.

Dari hasil perhitungan nilai SAIFI pada penyulang Gardu Induk Gejayan di Rayon Yogya, nilai SAIFI dapat dikategorikan handal jika mengacu pada standar nilai SAIFI menurut SPLN No 68-2 1986 yaitu sebesar 3,2 kali/pelanggan/tahun. Untuk standar internasional yang digunakan yaitu IEEE std 1366-2003 yang memiliki standar nilai SAIFI yaitu 1,45 kali/pelanggan/tahun, penyulang Gardu Induk Gejayan yang berada pada Rayon Yogya terdapat satu penyulang yang dikategorikan kurang handal yaitu GJN 03, karena nilai SAIFI nya lebih besar dari standar nilai IEEE std 1366-2003. Penyulang GJN 05, Penyulang GJN 11 dan Penyulang GJN 13 dikategorikan sangat handal karena memiliki nilai SAIFI 0 kali/pelanggan/tahun.

Kinerja PLN Rayon Yogya jika ditotal dari semua penyulang yang ada di Gardu Induk Gejayan mempunyai nilai SAIFI 7,04505 kali/pelanggan/tahun dikategorikan kurang handal karena nilai

SAIFI nya lebih besar dari target nilai SAIFI PLN Rayon Yogya yaitu 6,98 kali/pelanggan/tahun. Nilai kinerja SAIFI PLN Rayon Yogya masih jauh kurang handal karena lebih besar dari nilai SAIFI pelayanan kelas dunia *world class service* (WCS) dan *world class company* (WCC) yaitu 3 kali/pelanggan/tahun.

4.4 Perhitungan dan Analisis SAIDI Penyulang Per Rayon

Sebelum dilakukan perhitungan SAIDI, data durasi gangguan penyulang dalam satuan menit dikonfersikan kedalam satuan jam seperti pada tabel 4.7 dibawah ini :

Tabel 4.7 Data Durasi Gangguan Penyulang Per Rayon Tahun 2015

No	Penyulang	Rayon	Menit	Jam
1	GJN 02	Kalasan	119	1,983
2	GJN 18	Kalasan	36	0,6
3	GJN 19	Kalasan	164	2,733
4	GJN 02	Yogya	648	10,8
5	GJN 03	Yogya	237	3,95
6	GJN 04	Yogya	244	4,066
7	GJN 05	Yogya	0	0
8	GJN 06	Yogya	816	13,6
9	GJN 11	Yogya	0	0
10	GJN 12	Yogya	973	16,216
11	GJN 13	Yogya	0	0
12	GJN 14	Yogya	445	7,416
13	GJN 15	Yogya	415	6,916
14	GJN 16	Yogya	1252	20,866
15	GJN 18	Yogya	76	1,266
16	GJN 20	Yogya	104	1,733

Rumus yang digunakan untuk menghitung SAIDI adalah sebagai berikut :

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{Jumlah dari Perkalian Durasi Gangguan dan Pelanggan Padam}}{\text{Jumlah Pelanggan}}$$

$$\frac{\sum U_i \cdot N_i}{\sum N_t}$$

Dimana : U_i = Durasi gangguan pada saluran i

N_i = Jumlah pelanggan pada saluran i

N_t = Jumlah pelanggan yang dilayani keseluruhan per
Rayon

4.4.1 Rayon Kalasan

Contoh Perhitungan :

Penyulang GJN 02 :

$$\text{SAIDI} = \frac{1,983 \times 2864}{32030} = 0,115 \text{ jam/pelanggan/tahun}$$

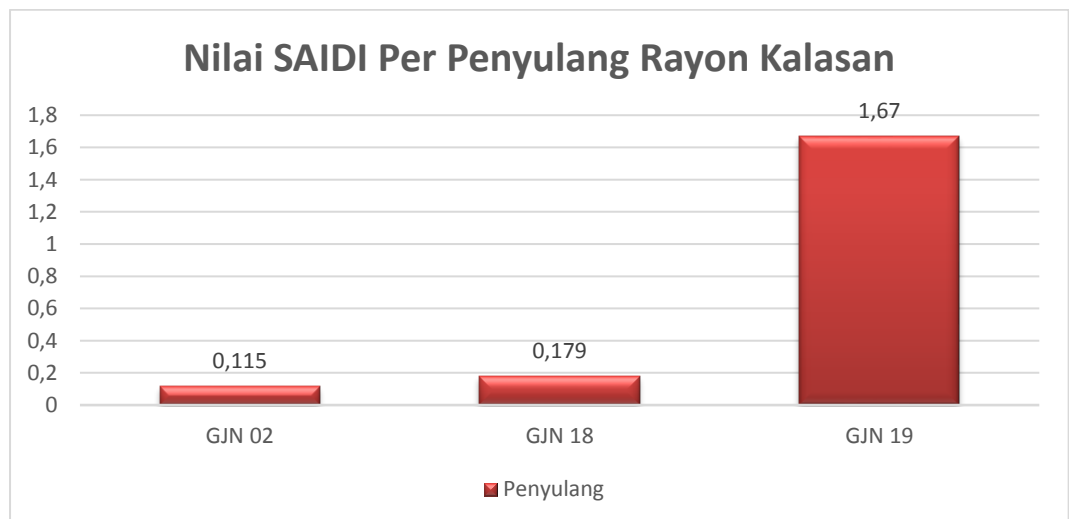
Hasil Contoh Perhitungan di atas adalah salah satu contoh perhitungan yang dilakukan pada salah satu penyulang yang ada pada Gardu Induk Gejayan pada Rayon Kalasan.

Untuk penyulang-penyulang lain yang ada di Rayon Kalasan dilakukan perhitungan nilai SAIDI dengan rumus dan langkah yang sama seperti contoh perhitungan diatas. Setelah dilakukan perhitungan, berikut ini hasil nilai SAIDI pada penyulang di Rayon Kalasan dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8 Nilai SAIDI Penyulang Rayon Kalasan

Pelanggan	Jumlah Durasi Gangguan (jam/tahun) ΣU_i	Jumlah Pelanggan Penyulang (ΣN_i)	Jumlah Pelanggan Rayon ΣN_t	SAIDI (jam/pelanggan/tahun)
GJN 02	1,983	2864	32030	0,115
GJN 18	0,6	9588	32030	0,179
GJN 19	2,733	19578	32030	1,67
Total Nilai SAIDI Rayon Kalasan				1,964

Berikut ini perbandingan hasil perhitungan nilai SAIDI penyulang Gardu Induk Gejayan di Rayon Kalasan ditunjukkan pada gambar grafik 4.3 dibawah ini



Gambar 4.3 Grafik SAIDI Penyulang Rayon Kalasan

Penyulang GJN 19 seperti di tunjukkan pada Grafik di atas menjelaskan bahwa di wilayah yang di aliri daya listrik melalui penyulang GJN 19 memiliki paling banyak masalah gangguan, sehingga tingkat keandalan berdasar nilai SAIDI lebih rendah disebabkan banyaknya gangguan. Hal ini karena adanya faktor pemakaian daya listrik yang cukup tinggi dan jumlah konsumen

yang banyak sehingga terjadinya *Overload* . jika dibandingkan dengan penyulang lain yang ada di Rayon Kalasan, maka gangguan yang terjadi paling banyak karena faktor internal seperti Beban berlebih.

Dari hasil perhitungan nilai SAIDI pada penyulang Gardu Induk Gejayan di Rayon Kalasan, nilai SAIDI dapat dikategorikan handal jika mengacu pada standar nilai SAIDI menurut SPLN No 68-2 1986 yaitu sebesar 21,09 jam/pelanggan/tahun. Untuk standar internasional yang digunakan yaitu IEEE std 1366-2003 yang memiliki standar nilai SAIDI 2,3 jam/pelanggan/tahun, penyulang Gardu Induk Gejayan yang berada pada Rayon Kalasan dapat dikategorikan handal karena nilai SAIDI nya telah memenuhi standar nilai IEEE.

Kinerja PLN Rayon Kalasan jika ditotal dari semua penyulang yang ada di Gardu Induk Gejayan mempunyai nilai 1,964 jam/pelanggan/tahun dikategorikan handal karena lebih kecil dari target nilai SAIDI PLN Rayon Kalasan yaitu 8,65 jam/pelanggan/tahun. Nilai kinerja SAIDI PLN Rayon Kalasan masih kurang handal, karena lebih besar dari standar nilai pelayanan kelas dunia *world class service* (WCS) dan *world class company* (WCC) yaitu 1,666 jam/pelanggan/tahun.

4.4.2 Rayon Yogya

Contoh Perhitungan :

Penyulang GJN 03 :

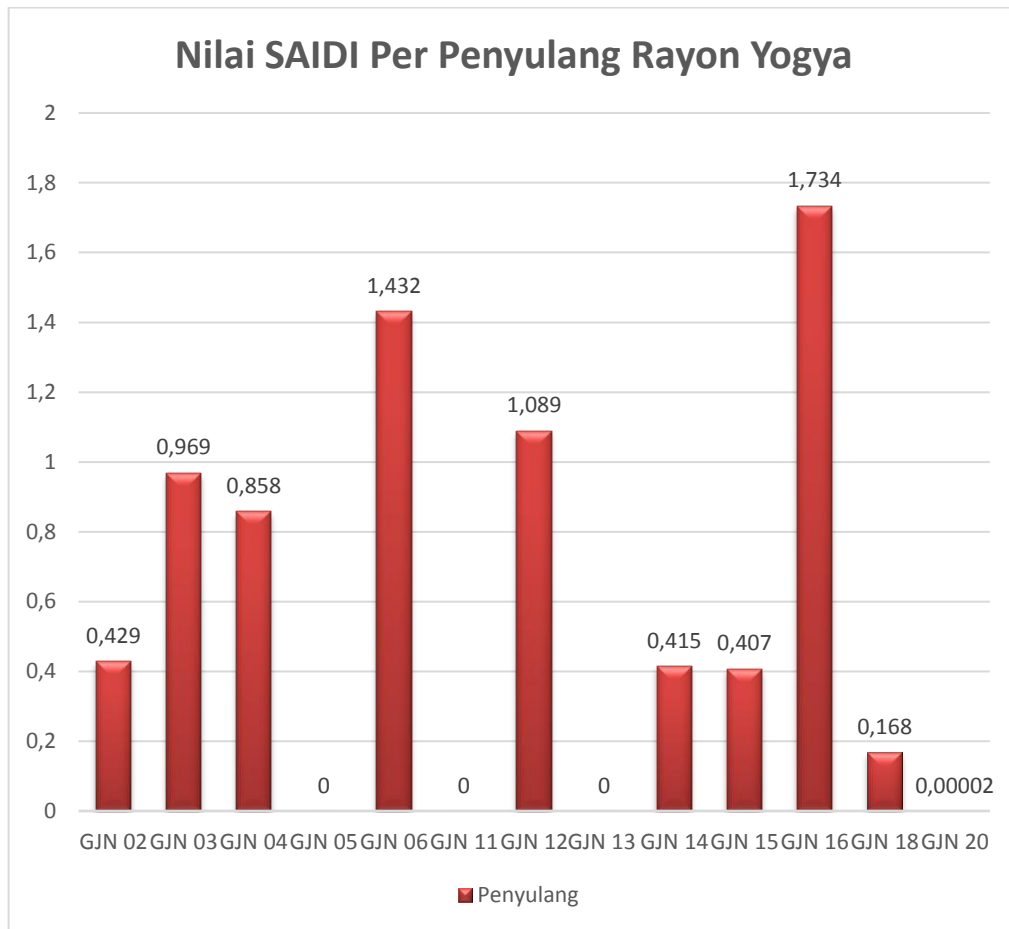
$$\text{SAIDI} = \frac{3,95 \times 17671}{72012} = 0,969 \text{ jam/pelanggan/tahun}$$

Untuk penyulang-penyulang lain yang ada di Rayon Yogya dilakukan perhitungan nilai SAIDI dengan rumus dan langkah yang sama seperti contoh perhitungan diatas. Setelah dilakukan perhitungan, berikut ini hasil nilai SAIDI pada penyulang di Rayon Yogya dapat dilihat pada tabel 4.9 dibawah ini.

Tabel 4.9 Nilai SAIDI Penyulang Rayon Yogya

Penyulang	Jumlah Durasi Gangguan (jam/tahun) ΣU_i	Jumlah Pelanggan Penyulang (ΣN_i)	Jumlah Pelanggan Rayon ΣN_t	SAIDI (jam/pelanggan/tahun)
GJN 02	10,8	2864	72012	0,429
GJN 03	3,95	17671	72012	0,969
GJN 04	4,066	15198	72012	0,858
GJN 05	0	1	72012	0
GJN 06	13,6	7583	72012	1,432
GJN 11	0	1	72012	0
GJN 12	16,216	4838	72012	1,089
GJN 13	0	1	72012	0
GJN 14	7,416	4038	72012	0,415
GJN 15	6,916	4242	72012	0,407
GJN 16	20,866	5986	72012	1,734
GJN 18	1,266	9588	72012	0,168
GJN 20	1,733	1	72012	0,00002
Total Nilai SAIDI Rayon Yogya				7,501

Berikut ini perbandingan hasil perhitungan nilai SAIDI penyulang Gardu Induk Gejayan di Rayon Yogya ditunjukkan pada gambar grafik 4.4 dibawah ini



Gambar 4.4 Grafik SAIDI Penyulang Rayon Yogya

Penyulang GJN 16 seperti di tunjukkan pada Grafik di atas menjelaskan bahwa di wilayah yang di aliri daya listrik melalui penyulang GJN 16 memiliki paling banyak masalah gangguan, sehingga tingkat keandalan berdasar nilai SAIDI lebih rendah disebabkan banyaknya gangguan. Hal ini karena adanya faktor pemakaian daya listrik yang cukup tinggi dan jumlah konsumen yang banyak sehingga terjadinya *Overload* . jika dibandingkan dengan penyulang lain yang ada di Rayon Yogya, maka gangguan yang terjadi paling banyak karena faktor internal seperti Beban

berlebih. Kemudian penyulang GJN 16 memiliki durasi gangguan yang cukup lama. Ketika dilakukan perhitungan menggunakan rumus SAIDI, besar grafik batang pada penyulang GJN 16 paling tinggi. Rumus SAIDI berdasar dari lamanya durasi gangguan.

Dari hasil perhitungan nilai SAIDI pada penyulang Gardu Induk Gejayan di Rayon Yogya , nilai SAIDI dapat dikategorikan handal jika mengacu pada standar nilai SAIDI menurut SPLN No 68-2 1986 yaitu sebesar 21,09 jam/pelanggan/tahun. Untuk standar internasional yang digunakan yaitu IEEE std 1366-2003 yang memiliki standar nilai SAIDI 2,3 jam/pelanggan/tahun, penyulang Gardu Induk Gejayan yang berada pada Rayon Yogya dapat dikategorikan handal karena nilai SAIDI nya lebih kecil dari standar nilai IEEE.

Kinerja PLN Rayon Yogya jika ditotal dari semua penyulang yang ada di Gardu Induk Gejayan mempunyai nilai 7,501 jam/pelanggan/tahun dikategorikan handal karena lebih kecil dari target nilai SAIDI PLN Rayon Yogya yaitu 8,10 jam/pelanggan/tahun. Nilai kinerja SAIDI PLN Rayon Yogya masih jauh kurang handal, karena lebih besar dari standar nilai pelayanan kelas dunia *world class service* (WCS) dan *world class company* (WCC) yaitu 1,666 jam/pelanggan/tahun.

4.5 Perhitungan dan Analisis CAIDI Penyulang Per Rayon

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai CAIDI adalah sebagai berikut :

$$CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI}$$

Jadi, rumus CAIDI didapatkan dari hasil nilai SAIDI per penyulang dan nilai SAIFI per penyulang. Kemudian nilai SAIDI setiap penyulang dibagi dengan nilai SAIFI setiap penyulang, maka dari perhitungan tersebut menghasilkan nilai CAIDI per penyulang.

4.5.1 Rayon Kalasan

Contoh Perhitungan :

Penyulang GJN 02 :

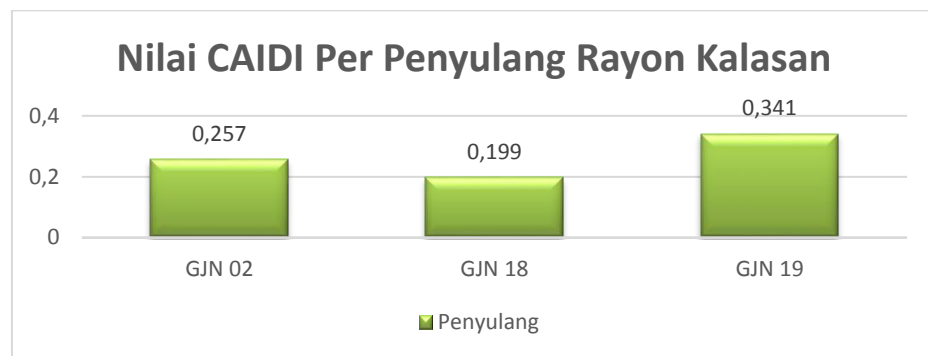
$$CAIDI = \frac{0,115}{0,447} = 0,257 \text{ jam/gangguan}$$

Untuk penyulang-penyulang lain yang ada di Rayon Kalasan dilakukan perhitungan nilai CAIDI dengan rumus dan langkah yang sama seperti contoh perhitungan diatas. Setelah dilakukan perhitungan, berikut ini hasil nilai CAIDI pada penyulang di Rayon Kalasan dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4.10 Nilai CAIDI Penyulang Rayon Kalasan

Penyulang	SAIFI (kali/pelanggan/ /tahun)	SAIDI (jam/pelanggan/ tahun)	CAIDI (jam/gangguan)
GJN 02	0,447	0,115	0,257
GJN 18	0,898	0,179	0,199
GJN 19	4,889	1,67	0,341

Berikut ini perbandingan hasil perhitungan nilai CAIDI penyulang Gardu Induk Gejayan di Rayon Kalasan ditunjukkan pada gambar grafik 4.5 dibawah ini



Gambar 4.5 Grafik CAIDI Penyulang Rayon Kalasan

Standar indeks nilai CAIDI yang digunakan adalah IEEE std 1366-2003 yaitu 1,47 jam/gangguan. Penyulang di Gardu Induk Gejayan yang ada di Rayon Kalasan telah memenuhi standar nilai IEEE karena nilai CAIDI nya lebih kecil dari standar nilai IEEE.

4.5.2 Rayon Yogya

Contoh Perhitungan :

Penyulang GJN 03

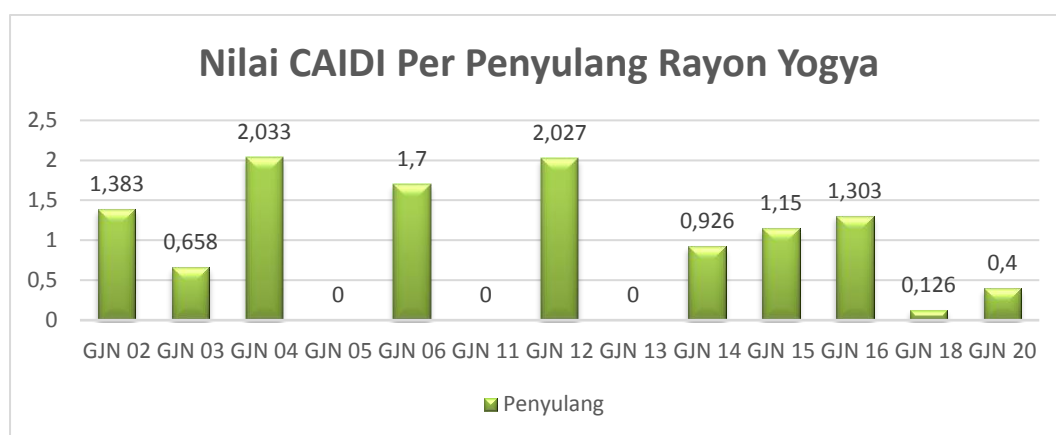
$$CAIDI = \frac{0,969}{1,472} = 0,658 \text{ jam/gangguan}$$

Untuk penyulang-penyulang lain yang ada di Rayon Yogya dilakukan perhitungan nilai CAIDI dengan rumus dan langkah yang sama seperti contoh perhitungan diatas. Setelah dilakukan perhitungan, berikut ini hasil nilai CAIDI pada penyulang di Rayon Yogya dapat dilihat pada tabel 4.11 dibawah ini.

Tabel 4.11 Nilai CAIDI Penyulang Rayon Yogya

Penyulang	SAIFI (kali/gangguan/ tahun)	SAIDI (jam/pelanggan/ tahun)	CAIDI (jam/gangguan)
GJN 02	0,31	0,429	1,383
GJN 03	1,472	0,969	0,658
GJN 04	0,422	0,858	2,033
GJN 05	0	0	0
GJN 06	0,842	1,432	1,7
GJN 11	0	0	0
GJN 12	0,537	1,089	2,027
GJN 13	0	0	0
GJN 14	0,448	0,415	0,926
GJN 15	0,353	0,407	1,15
GJN 16	1,33	1,734	1,303
GJN 18	1,331	0,168	0,126
GJN 20	0,00005	0,00002	0,4

Berikut ini perbandingan hasil perhitungan nilai CAIDI penyulang Gardu Induk Gejayan di Rayon Yogya ditunjukkan pada gambar grafik 4.6 dibawah ini



Gambar 4.6 Grafik CAIDI Penyulang Rayon Yogya

Standar indeks nilai CAIDI yang digunakan adalah IEEE std 1366-2003 yaitu 1,47 jam/gangguan. Penyulang di Gardu Induk Gejayan yang ada di Rayon Yogya terdapat tiga penyulang yang nilai CAIDI nya lebih besar dari standar nilai IEEE, yaitu penyulang penyulang GJN 04, penyulang GJN 06, serta penyulang GJN 12.

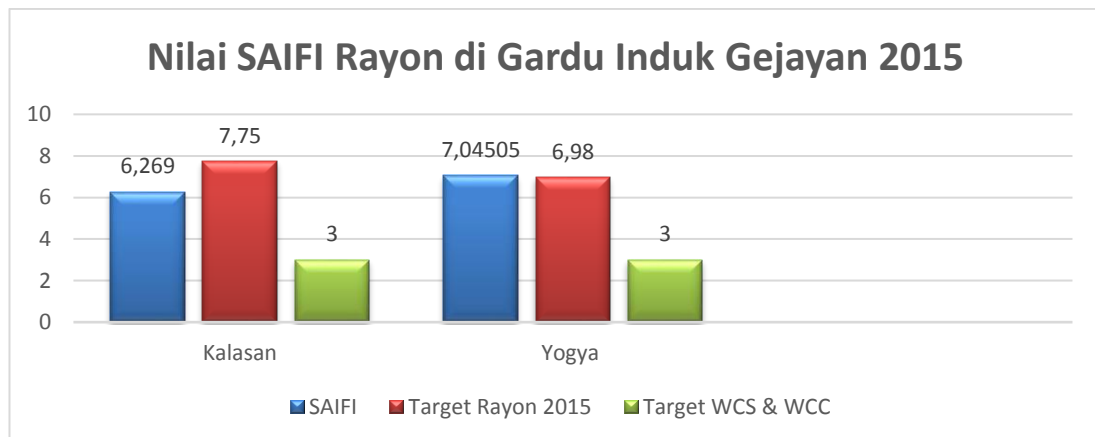
4.6 Resume Perhitungan SAIFI Setiap Rayon Di Gardu Induk Gejayan

Berikut ini hasil dari perhitungan SAIFI disetiap rayon yang ada di Gardu Induk Gejayan dapat dilihat pada tabel 4.12 dibawah ini.

Tabel 4.12 Nilai SAIFI Setiap Rayon

Rayon	SAIFI	Target Kinerja Rayon 2015	Target WCS & WCC
Kalasan	6,269	7,75	3
Yogya	7,04505	6,98	3

Berikut ini perbandingan antara nilai SAIFI hasil perhitungan dengan target setiap rayon tahun 2015 dan target internasional dalam rangka PT. PLN (Persero) menuju perusahaan kelas dunia yaitu WCS (*world class service*) & WCC (*world class company*) ditunjukkan pada gambar grafik 4.1 dibawah ini



Gambar 4.7 Nilai SAIFI Rayon di Gardu Induk Gejayan

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa satu rayon yaitu Rayon Kalasan dengan penyulang (*feeder*) yang ada di Gardu Induk Gejayan, realisasi kinerja rayon tersebut dikategorikan cukup handal, karena nilai kerja SAIFI rayon tersebut memenuhi target nilai kinerja SAIFI kinerja rayon 2015. Satu rayon yaitu Rayon Yogya, realisasi kerjanya dikategorikan

kurang handal ,karena nilai kerja SAIFI nya lebih besar dari target nilai kinerja SAIFI rayon 2015. Jika dibandingkan dengan standar nilai SAIFI internasional dalam rangka PT. PLN (Persero) menuju perusahaan kelas dunia yaitu WCS (*world class service*) dan WCC (*world class company*), dua rayon yaitu Rayon Kalasan dan Rayon Yogya dengan penyulang (*feeder*) yang ada di Gardu Induk Gejayan masih kurang handal.

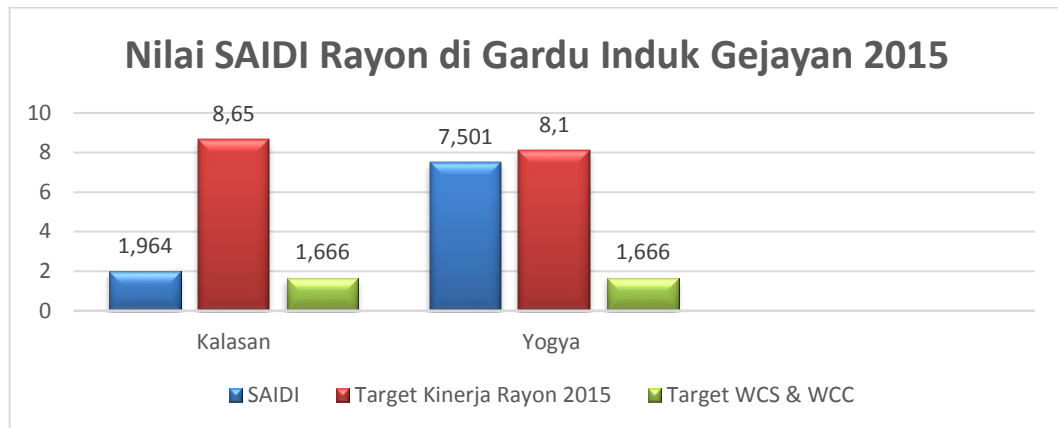
4.7 Resume Perhitungan SAIDI Setiap Rayon Di Gardu Induk Gejayan

Berikut ini hasil dari perhitungan SAIDI disetiap rayon yang ada di Gardu Induk Gejayan dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4.13 Nilai SAIDI Setiap Rayon

Penyulang	SAIDI	Target Kinerja Rayon 2015	Target WCS & WCC
Kalasan	1,964	8,65	1,666
Yogya	7,501	8,1	1,666

Berikut ini perbandingan antara nilai SAIDI hasil perhitungan dengan target setiap rayon tahun 2015 dan target internasional dalam rangka PT. PLN (Persero) menuju perusahaan kelas dunia yaitu WCS (*world class service*) & WCC (*world class company*) ditunjukkan pada gambar grafik 4.2 dibawah ini



Gambar 4.8 Nilai SAIDI Rayon di Gardu Induk Gejayan

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa dua rayon yaitu Rayon Yogya dan Rayon Kalasan dengan penyulang (*feeder*) yang ada di Gardu Induk Gejayan, realisasi kinerja rayon tersebut masih dikategorikan handal, karena nilai kerja SAIDI rayon tersebut lebih kecil dari target nilai kinerja SAIDI kinerja rayon 2015. Jika dibandingkan dengan standar nilai SAIDI internasional dalam rangka PT. PLN (Persero) menuju perusahaan kelas dunia yaitu WCS (*world class service*) dan WCC (*world class company*), kedua rayon yaitu Rayon Kalasan dan Rayon Yogya dengan penyulang (*feeder*) yang ada di Gardu Induk Gejayan masih kurang handal.