

ANALISIS PENGARUH REKONFIGURASI JARINGAN TERHADAP PEMBEBANAN TRANSFORMATOR PADA GARDU DISTRIBUSI KA 1316 PENYULANG SRIWIJAYA

A.A.Ngr.Md.Narottama, I Gusti Agung Made Sunaya, I Made Purbhawa,
Kadek Rani Dwi Noviyanti

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali
Bukit Jimbaran, PO Box 1064 Tuban Badung Bali
rahde_narottama@yahoo.co.id hp.0816576479

ABSTRAK

Transformator distribusi merupakan salah satu bagian penting dari sistem distribusi tenaga listrik. Oleh karena itu, untuk menjaga kehandalan dalam penyaluran energi listrik perlu memerhatikan pembebanan pada transformator untuk menghindari kerusakan pada transformator tersebut dan tetap menjaga kualitas tegangan pada pelanggan. Pembebanan transformator sesuai dengan ketentuan, yaitu 80% dari kapasitas atau arus nominal (In) transformator. Dari hasil pengukuran, persentase pembebanan tertinggi pada gardu distribusi KA 1316 Penyulang Sriwijaya diperoleh hasil sebesar 96,27% dari kapasitas transformator 160 kVA dan dapat dikatakan transformator mengalami kelebihan beban (*overload*) sebesar 20,34% dari 80% arus nominal (In) transformator. Salah satu solusi untuk mengatasi pembebanan transformator yang *overload* yaitu dengan melakukan rekonfigurasi jaringan yaitu memindahkan sebagian beban ke gardu distribusi lain, dalam hal ini gardu distribusi KA 1763 dengan kapasitas 160 kVA. Setelah dilakukan rekonfigurasi jaringan, pembebanan tranformator KA 1316 diperoleh sebesar 59,75% dan pembebanan transformator KA 1763 diperoleh sebesar 57,66%. Dengan dilakukannya rekonfigurasi jaringan ini juga dapat menurunkan drop tegangan dan menekan rugi-rugi daya pada saluran jaringan tegangan rendah sehingga kontinuyitas dalam penyaluran energi listrik tetap terjaga.

Kata Kunci : Pembebanan Transformator, Rekonfigurasi Jaringan, Drop Tegangan

Analysis Of The Influence Of Network Reconfiguration In Distribution Substation Transformer *Overload* Feeders KA 1316 Sriwijaya

Abstract

Distribution transformer is one important part of the electricity distribution system until it gets to the consumer. Therefore, to maintain reliability in the distribution of electrical energy need to pay attention to the loading system on the transformer in order to avoid damage to the transformer and voltage while maintaining the quality of the customer. Transformer loading in accordance with the provisions of the 80% of capacity or rated current (In) transformer. From the measurement results, the highest percentage loading on distribution substation feeders Sriwijaya 1316 KA obtained yield was 96.27% of the capacity of 160 kVA transformer and transformer can be said to be experiencing overload (*overload*) amounted to 20.34% of the 80% nominal current (In) transformer . One solution to cope with the overload transformer loading is to reconfigure the network to transfer part of the burden of new distribution substations, distribution substations in this case KA 1763 with a capacity of 160 kVA. After the reconfiguration of the network, transformer loading KA obtained at 59.75% in 1316 and 1763 KA transformer loading obtained at 57.66%. By doing network reconfiguration can also reduce the voltage drop and power losses suppress the low voltage network channels so that continuity in the distribution of electrical energy to stay awake.

Keywords: Loading of transformers, Network Reconfiguration, Voltage Drop

I. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang diikuti dengan perkembangan teknologi dan tingginya pembangunan saat ini berdampak pada kebutuhan masyarakat akan energi listrik yang semakin meningkat pula. Hal ini sangat berpengaruh terhadap pemakaian energi listrik baik pada konsumen rumah tangga maupun pelanggan industri seperti pabrik, hotel, dan mall. PT. PLN (Persero) sebagai perusahaan listrik negara yang menyediakan dan menyalurkan energi listrik ke konsumen (pelanggan) dituntut untuk dapat memberikan pelayanan yang baik. Selain itu PT. PLN (persero) harus selalu menjaga aset perusahaan dengan melakukan pemeliharaan pada komponen penyalur tenaga listrik. Transformator merupakan salah satu komponen penting dalam sistem distribusi tenaga listrik. Transformator memiliki kapasitas pembebanan yang berbeda-beda, sehingga apabila dibebani melebihi kapasitasnya maka transformator akan mengalami *overload*. Pada transformator dengan pembebanan *overload* akan timbul rugi-rugi daya berupa panas yang berlebihan yang dapat membahayakan transformator itu sendiri, dan mempengaruhi kualitas tegangan yang diterima oleh pelanggan.

Pada gardu distribusi KA 1316 Penyulang Sriwijaya di bawah pengawasan PT. PLN Distribusi Rayon Kuta terdapat kendala mengenai besarnya pembebanan berdasarkan beberapa kali pengukuran yang mencapai hingga 96,27 %. Seperti yang diketahui pembebanan ideal transformator yaitu ditentukan <80% untuk menghindari kerusakan pada transformator dan penurunan kualitas tegangan. Untuk mengatasi masalah ini, maka akan dilakukan rekonfigurasi jaringan dengan memindahkan sebagian beban pada trafo tersebut ke gardu distribusi terdekat. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui besar pembebanan dan besar kelebihan beban pada transformator gardu distribusi KA 1316 yang dinyatakan *overload*.
2. Dapat mengetahui besar beban yang dapat dipindahkan dari transformator pada gardu distribusi KA 1316.
3. Dapat mengetahui besarnya pengaruh rekonfigurasi jaringan terhadap drop tegangan dan *losses* pada saluran jaringan tegangan rendah KA 1316 setelah dilakukan rekonfigurasi jaringan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Rekonfigurasi jaringan akan dilakukan dengan cara memindahkan sebagian beban pada trafo KA 1316 ke gardu distribusi terdekat yaitu KA 1763. Nantinya akan dihitung berapa besar beban yang akan dipindah dan berapa besar pembebanan trafo pada KA 1763 ini setelah dilakukan pemindahan beban. Dengan harapan bahwa dengan cara

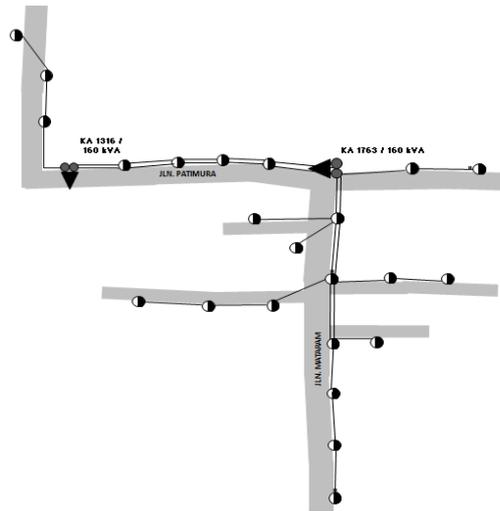
rekonfigurasi jaringan ini pembebanan pada trafo dapat diminimalisir untuk menghindari terjadinya kerusakan pada trafo tersebut, mengantisipasi perkembangan beban, serta mempertahankan kualitas tegangan pada ujung saluran. Pengukuran beban akan dilakukan pada gardu distribusi KA1316 dan KA 1763 pada Penyulang Sriwijaya yang akan dilakukan rekonfigurasi jaringan. Saat melakukan perhitungan, tidak diperhitungkan mengenai penyeimbangan beban dari masing-masing beban jurusan dan pengaruh rekonfigurasi jaringan dari segi ekonomisnya. Perhitungan pengaruh rekonfigurasi jaringan ini hanya dihitung pada jurusan B2 gardu distribusi KA1316 setelah dilakukan rekonfigurasi jaringan. Penulis melakukan pengolahan dari data-data yang telah dikumpulkan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Menghitung rata-rata arus induk pada waktu beban puncak (pk. 20.00) transformator KA 1316.
2. Menghitung pembebanan transformator gardu distribusi KA 1316 pada waktu beban puncak (pk. 20.00).
3. Menghitung besar arus maksimal 80% dari arus nominal (I_n) transformator 160 kVA gardu distribusi KA 1316 Penyulang Sriwijaya.
4. Menghitung persentase kelebihan beban pada transformator 160 kVA gardu distribusi KA 1316 Penyulang Sriwijaya.
5. Menghitung besar pembebanan transformator 160 kVA gardu distribusi KA 1763 berdasarkan beban maksimum sebelum rekonfigurasi jaringan.
6. Menghitung besar pembebanan transformator 160 kVA gardu distribusi KA 1316 berdasarkan beban maksimum setelah rekonfigurasi jaringan.
7. Menghitung besar pembebanan transformator 160 kVA gardu distribusi KA 1763 berdasarkan beban maksimum setelah rekonfigurasi jaringan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Objek

Gardu distribusi KA 1316 dan KA 1763 berlokasi di Jalan Patimura dengan kapasitas maksimum 160 kVA, yang digunakan untuk menyuplai listrik pada pelanggan dengan mayoritas rumah penduduk dan beberapa industri perumahan. Sistem jaringan distribusi adalah sistem radial yaitu disuplai oleh penyulang Sriwijaya kemudian disalurkan ke seluruh pelanggan secara radial pula. Penyulang Sriwijaya merupakan salah satu penyulang yang terdapat di wilayah kerja PT. PLN (Persero) Rayon Kuta yang di *supply* dari Trafo I (60MVA) Gardu Induk Pemecutan Kelod. Gambar 1 menunjukkan konfigurasi jaringan tegangan rendah gardu distribusi KA 1316 dan KA 1763.



Gambar 1 Single Line Diagram JTR Gardu Distribusi KA1316 dan KA 1763
Sumber : PT. PLN (Persero) Rayon Kuta

3.2 Data Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi KA 1316

Untuk memperoleh data beban maksimum di gardu distribusi KA 1316, dilakukan pengukuran beban selama 2 minggu dari tanggal 17 Maret 2014 sampai 30 Maret 2014. Pengukuran dilakukan pada saat beban puncak yaitu pukul 20.00 WITA, dan diperoleh data hasil pengukuran pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Beban Maksimum Gardu Distribusi KA1316

Hari / Tanggal	Jam Ukur	Arus Jurusan (A)											
		Arus Induk			Jurusan B1			Jurusan B2			Jurusan A		
		IR	IS	IT	IR	IS	IT	IR	IS	IT	IR	IS	IT
Senin, 17/04/2014	20.00	197	203	219	63	42	53	82	106	98	47	54	63
Selasa, 18/04/2014	20.00	183	201	199	62	42	49	83	106	93	38	52	57
Rabu, 19/04/2014	20.00	178	194	192	59	39	47	81	102	90	37	51	54
Kamis, 20/04/2014	20.00	196	214	216	63	49	52	87	108	98	46	57	63
Jumat, 21/04/2014	20.00	197	210	209	68	51	49	86	102	98	43	56	62
Sabtu, 22/04/2014	20.00	218	223	226	72	53	55	92	111	104	51	59	65
Minggu, 23/04/2014	20.00	211	217	219	70	50	53	93	109	101	48	58	63
Senin, 24/04/2014	20.00	192	206	203	65	46	48	85	105	95	42	54	60
Selasa, 25/04/2014	20.00	182	183	192	58	39	43	82	97	88	36	48	51
Rabu, 26/04/2014	20.00	168	186	191	53	34	45	76	99	84	35	47	53
Kamis, 27/04/2014	20.00	183	191	205	58	40	48	78	98	96	45	49	58
Jumat, 28/04/2014	20.00	192	208	207	64	45	48	84	108	96	42	54	60
Sabtu, 29/04/2014	20.00	211	222	227	69	52	56	91	110	103	49	60	67
Minggu, 30/04/2014	20.00	208	213	216	68	41	49	84	109	93	48	56	69

Sumber : PT. PLN (Persero) Rayon Kuta
Berdasarkan tabel 1 data hasil pengukuran beban pada waktu beban puncak yaitu pukul 20.00 diatas, dapat dilihat bahwa arus induk di masing-masing fasa R, S, dan T berkisar antara 168 A sampai dengan 227 A. Bedasarkan pengukuran arus tersebut, hasil pengukuran arus belum melebihi arus nominal (In) pada transformator gardu distribusi KA 1316 (160 kVA), dimana pada *nameplate* transformator KA 1316 yang tertera bahwa arus nominal (In) sebesar 230,94 A.

3.3 Perhitungan Pembebanan Trafo KA 1316

Besarnya rata-rata arus induk pada hari Senin, 17 Maret 2014 :

$$\begin{aligned}
 I \text{ rata-rata} &= \frac{IR+IS+IT}{3} \\
 &= \frac{197 \text{ A} + 203 \text{ A} + 219 \text{ A}}{3} \\
 &= 206,33 \text{ A}
 \end{aligned}$$

Besarnya persentase beban transformator pada hari Senin, 17 Maret 2014 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Beban} &= \frac{\sqrt{3} \cdot (V \text{ fasa-fasa}) (I \text{ rata-rata})}{\text{Daya transformator}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{3} \times 400 \times 206,33}{160.000} \times 100\% \\
 &= 89,34\%
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, arus induk rata-rata dan persentase pembebanan transformator pada setiap hari pengukuran dapat diketahui pada Tabel 2.

Tabel 2 Tabel Hasil Perhitungan Rata-Rata Arus Induk dan Persentase Pembebanan Transformator KA 1316 Pada Saat Beban Puncak (pk. 20.00 WITA)

Hari / Tanggal	Jam Ukur	Arus Induk Rata-Rata (A)	Persentase Pembebanan Trafo (%)
Senin, 17/04/2014	20.00	206,33	89,34
Selasa, 18/04/2014	20.00	194,33	84,15
Rabu, 19/04/2014	20.00	188	81,41
Kamis, 20/04/2014	20.00	208,67	90,36
Jumat, 21/04/2014	20.00	205,33	88,91
Sabtu, 22/04/2014	20.00	222,33	96,27
Minggu, 23/04/2014	20.00	215,67	93,39
Senin, 24/04/2014	20.00	200,33	86,75
Selasa, 25/04/2014	20.00	185,67	80,40
Rabu, 26/04/2014	20.00	181,67	78,67
Kamis, 27/04/2014	20.00	193	83,57
Jumat, 28/04/2014	20.00	202,33	87,61
Sabtu, 29/04/2014	20.00	220	95,26
Minggu, 30/04/2014	20.00	212,33	91,94

Berdasarkan data hasil perhitungan rata-rata arus induk dan persentase pembebanan transformator pada tabel 2, dapat dilihat bahwa beban atau arus maksimum dari gardu distribusi KA 1316 terjadi pada hari Sabtu, 22 Maret 2014 yaitu besarnya arus induk rata-rata sebesar 222,33 A dengan persentase 96,27%. Besarnya arus yang diperoleh ini tidak melebihi arus beban maksimal transformator, dimana pada *nameplate* transformator tertera arus nominal (In) transformator sebesar 230,94 A. Namun, sesuai dengan ketentuan, bahwa besarnya pembebanan yang dianjurkan yaitu 80% dari kapasitas atau arus nominal (In) transformator (rugi-rugi minimum), sehingga transformator distribusi KA 1316 tersebut dapat dinyatakan *overload*. Solusi untuk mengatasi masalah ini yaitu dilakukan pemindahan beban atau rekonfigurasi jaringan untuk menghindari kerusakan pada transformator dan mengantisipasi perkembangan beban sehingga penyaluran energi listrik dapat berlangsung secara terus-menerus.

3.4 Persentase Kelebihan Beban pada Trafo KA 1316

Dari *nameplate* transformator gardu distribusi KA 1316 dengan kapasitas transformator 160 kVA, dapat dialiri arus atau dibebani sebesar 230,94 A pada sisi sekundernya (*low voltage*). Sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan, maka besarnya pembebanan atau besarnya arus maksimal dari transformator KA 1316 adalah 80% dari kapasitas atau arus nominal (*In*) transformator, sehingga diperoleh sebagai berikut :

= 80 % x arus nominal (*In*)
 = 80% x 230,94 A
 = 184,75 A

Jadi, transformator KA 1316 dengan kapasitas 160 kVA dapat dibebani dan diberikan arus maksimal di masing-masing phasanya sebesar 184,75 A.

Maka dari hasil pengukuran beban puncak transformator KA 1316 mengalami kelebihan beban sebesar :

$$\begin{aligned} \% \text{ Kelebihan Beban} &= \frac{(\text{I rata-rata}) - (I_n)}{I_n} \times 100\% \\ &= \frac{222,93 \text{ A} - 184,75 \text{ A}}{184,75 \text{ A}} \times 100\% \\ &= 20,34 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan besar pembebanan pada transformator KA 1316 (160 kVA) yang telah dinyatakan *overload* sesuai data yang diperoleh bahwa persentase pembebanan tertinggi berdasarkan pengukuran sebesar 96,27%, dimana berdasarkan perhitungan dari 80% arus nominal (*In*) pada *nameplate* transformator tersebut besar persentase kelebihan beban yang diperoleh sebesar 20,34%.

3.5 Rekonfigurasi Jaringan

Untuk mengatasi pembebanan transformator *overload* KA 1316 pada Penyulang Sriwijaya ini, akan dilakukan rekonfigurasi jaringan yaitu pemindahan sebagian beban dari gardu distribusi KA 1316 ke gardu distribusi KA 1763. Upaya ini dilakukan karena dilihat dari letak lokasi gardu distribusi KA1763 yang berdekatan dengan KA1316 dan pembebanan pada transformator KA 1763 yang masih memungkinkan untuk menyuplai beban. Besarnya beban yang akan dipindah menggunakan pertimbangan bahwa setelah dilakukannya rekonfigurasi jaringan, besarnya pembebanan transformator gardu distribusi KA 1316 semakin berkurang dan transformator distribusi KA 1763 tidak mengalami *overload*. Sebelum dilakukan rekonfigurasi jaringan, perlu diketahui data beban pelanggan gardu distribusi KA 1763 seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 Data Beban Pelanggan Gardu Distribusi 1763 Sebelum Rekonfigurasi

Jurusan	No. Tiang	Daya Kontrak Pelanggan (VA)		
		R	S	T
A	A1	2200	2600	4400
B	B2	1300	2200	2600
	B3	4800	4400	4400
TOTAL		8300	9200	11400
		28900 VA		

Maka besar pembebanan maksimum dari transformator gardu distribusi KA 1763 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Pembebanan Transformator } \% &= \frac{\text{Total daya (VA)}}{\text{Kapasitas Transformator (VA)}} \times 100\% \\ &= \frac{28900}{160000} \times 100 \% \\ &= 18,06\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan pembebanan transformator gardu distribusi KA 1763 dengan beban maksimum diperoleh persentase pembebanan sebesar 18,06%. Hal ini menunjukkan bahwa gardu distribusi KA 1763 masih jauh untuk mendekati *overload* sehingga masih memungkinkan untuk menyuplai beban.

3.6 Besar Beban yang Dipindah dari KA 1316 ke KA 1763

Besar beban yang dipindah dari transformator gardu distribusi KA 1316 dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Beban yang Dipindah Ke Gardu Distribusi KA 1763

Jurusan	No. Tiang	Daya Kontrak Pelanggan (VA)		
		R	S	T
B2	B6	1300	1300	1300
	B6C1	1800	450	1800
	B6C1D1	4400	4400	4400
	B6C1D2	5500	5500	5500
	B6C2	1800	1800	1300
	B6C2B1	900	1750	1800
	B6C2B2	1300	1300	1300
	B6C3	450	900	900
	B6C4	900	1300	1300
	B6C5	450	1800	450
	B6C6	450	1800	1750
	TOTAL		19250	22300
		63350 VA		

Berdasarkan tabel 4, dapat dilihat bahwa besar beban yang dipindah dari gardu distribusi KA 1316 ke gardu distribusi KA 1763 adalah sebesar 63.350 VA. Besar beban ini merupakan daya terpasang dari pelanggan pada tiang B6 sampai dengan tiang B6C6 pada jurusan B2 gardu distribusi KA 1316. Beban yang dipindah dari gardu distribusi KA 1316 ini menjadi jurusan baru pada gardu distribusi KA 1763 yang sesuai dengan keadaan dilapangan menjadi jurusan C. Sehingga pada gardu distribusi KA 1763 jurusan C menyuplai beban dari tiang C1 sampai dengan C7 yang merupakan sebagian beban dari jurusan B2 gardu distribusi KA1316. Besar pembebanan gardu distribusi KA 1316 dan KA 1763 setelah dilakukan rekonfigurasi jaringan adalah seperti Tabel 5.

Tabel 5 Data Beban Pelanggan Gardu Distribusi KA 1316 Setelah Rekonfigurasi

Jurusan	No. Tiang	VA		
		IR	IS	IT
A	A1	2200	2600	4400
	A2	2200	3100	2200
	A3	3100	3900	4400
	A4	3900	4800	2600
B1	B2	1750	1300	1750
	B3	1750	1300	-
	B4	1750	900	1300
	B5	900	900	1800
	B6	2200	900	1800
	B6C1	1300	1800	-
	B6C2	1300	900	1300
	B6C2D1	450	1350	1300
	B6C2D2	1750	450	1300
	B6C2D3	1300	1300	1350
	B6C3	900	900	900
	B6C3B1	1300	450	450
B2	B2	900	1300	900
	B3	450	1750	1800
	B4	1800	900	450
	B5	900	1800	900
TOTAL		32100	32600	30900
		95600 VA		

Setelah dilakukannya rekonfigurasi jaringan, besarnya beban pada gardu distribusi KA1316 sesuai pada tabel 5 adalah sebesar 95.600 VA. Maka persentase pembebanan transformator gardu distribusi KA1316 (160 kVA) dengan beban maksimum adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Pembebanan Transformator \%} &= \frac{\text{Total daya (VA)}}{\text{Kapasitas Transformator (VA)}} \times 100\% \\
 &= \frac{95600}{160000} \times 100\% \\
 &= 59,75\%
 \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan perhitungan di atas, persentase pembebanan transformator gardu distribusi KA

1316 setelah dilakukan rekonfigurasi jaringan diperoleh sebesar 59,75% berdasarkan beban maksimum. Besarnya persentase ini sudah sesuai dengan ketentuan pembebanan transformator yaitu tidak melebihi 80% dari kapasitas transformator. Sedangkan pada gardu distribusi KA 1763, dapat diketahui beban pelanggan setelah dilakukannya rekonfigurasi jaringan pada tabel 6.

Tabel 6 Data Beban Pelanggan Gardu Distribusi KA 1763 Sesudah Rekonfigurasi

Jurusan	No. Tiang	Daya Kontrak Pelanggan (VA)		
		R	S	T
A	A1	2200	2600	4400
B	B2	1300	2200	2600
	B3	4800	4400	4400
C	C1	1300	1300	1300
	C2	1800	450	1800
	C2D1	4400	4400	4400
	C2D2	5500	5500	5500
	C3	1800	1800	1300
	C3B1	900	1750	1800
	C3B2	1300	1300	1300
	C4	450	900	900
	C5	900	1300	1300
	C6	450	1800	450
C7	450	1800	1750	
TOTAL		27550	31500	33200
		92250 VA		

Berdasarkan tabel 6 diatas, besar beban yang dipindah dari gardu distribusi KA 1316 sesuai kenyataan dilapangan menjadi jurusan baru yaitu jurusan C pada gardu distribusi KA 1763. Besarnya beban pada gardu distribusi KA 1763 setelah rekonfigurasi sebesar 92.250 VA. Sehingga persentase pembebanan transformator gardu distribusi KA 1763 (160 kVA) dengan beban maksimum adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Pembebanan Transformator \%} &= \frac{\text{Total daya (VA)}}{\text{Kapasitas Transformator (VA)}} \times 100\% \\
 &= \frac{92250}{160000} \times 100\% \\
 &= 57,66\%
 \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan perhitungan di atas, persentase pembebanan transformator gardu distribusi KA 1763 setelah dilakukan rekonfigurasi jaringan diperoleh sebesar 57,66% berdasarkan beban maksimum. Besarnya persentase juga sudah sesuai dengan ketentuan pembebanan transformator yaitu tidak melebihi 80% dari kapasitas transformator. Dalam hal ini upaya untuk mengatasi masalah pembebanan transformator *overload* gardu distribusi KA 1316 dengan cara rekonfigurasi

jaringan dapat teratasi, berdasarkan perhitungan pembebanan gardu distribusi KA 1316 dan gardu distribusi KA 1763 setelah dilakukannya rekonfigurasi jaringan sudah sesuai dengan ketentuan bahwa pembebanan tidak melebihi 80% dari kapasitas transformator gardu distribusi tersebut (rugi minimum). Dimana persentase pembebanan gardu distribusi KA 1316 sebesar 59,75%, dan persentase pembebanan gardu distribusi KA 1763 setelah dilakukannya rekonfigurasi sebesar 57,66%. Dengan berkurangnya persentase pembebanan transformator distribusi KA1316 ini tentunya mempengaruhi tegangan pada ujung saluran setelah dilakukannya rekonfigurasi jaringan. Dengan berkurangnya pembebanan, tentunya kualitas tegangan pada saluran maupun pada sisi pelanggan dapat semakin membaik.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Besarnya pembebanan transformator gardu distribusi KA 1316 (160 kVA) Penyulang Sriwijaya pada saat beban puncak diperoleh persentase pembebanan tertinggi sebesar 96,27%. Transformator KA1316 mengalami kelebihan beban sebesar 20,34% dari 80% arus nominal (In) pada transformator.
2. Solusi yang dilakukan untuk mengatasi pembebanan transformator KA1316 yaitu dilakukan rekonfigurasi jaringan dengan memindahkan sebagian beban pada tiang B6 sampai B6C6 gardu distribusi KA 1316 ke gardu distribusi KA 1763. Setelah dilakukan rekonfigurasi jaringan, pembebanan transformator KA 1316 menjadi sebesar 59,57 % dan pembebanan transformator KA 1763 sebesar 57,66%

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PLN Buku 1. *Kriteria Disain Enjineriing Konstruksi Jaringan Tegangan Rendah Tenaga Listrik*. Jakarta.2010.
- [2] Suhadi dkk, *Teknik Distribusi Tenaga Listrik I*, Jakarta : Universitas Indonesia,2000.
- [3] Abdul Kadir, *Distribusi Dan Utilisasi Tenaga Listrik*, Jakarta: Universitas Indonesia, 2000.
- [4] PLN Buku 3. *Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Rendah Tenaga Listrik*. Jakarta.2010.
- [5] SPLN 1 : 1995 Tegangan Standar.
- [6] Muhammad Fayyadl,dkk. "*Rekonfigurasi Jaringan Distribusi Daya Listrik dengan Metode Algoritma Genetika*",Universitas Diponegoro.
- [7] Muhaimin."*Instalasi Listrik I*". Bandung. Pusat pengembangan pendidikan.1995.
- [8] Ir. Wahyudi Sarimun N.,MT. "*Buku Saku Pelayanan Teknik (YANTEK) II*". Penerbit: Garamond.2011.
- [9] PT. PLN (Persero), Buku 4 *Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik*, Jakarta Selatan: PT. PLN (Persero), 2010.
- [10]PT. PLN (Persero), *Teori Transformator*, PT. PLN (Persero) Pusat Pendidikan dan Pelatihan (Pusdiklat).
- [11] Abdul Kadir, *Transformator*, Jakarta: Universitas Indonesia, 1977.
- [12]PT. PLN (Persero), *Pengoperasian Gardu Distribusi*, PT. PLN (Persero) Pusat Pendidikan dan Pelatihan (Pusdiklat).
- [13]SPLN D3.002-1:2007 Spesifikasi Transformator Distribusi.
- [14]Sumanto, MA, *Teori Transformator*, Jakarta: Andi, 1991.
- [15]Frank D. Petruzella, *Elektronik Industri*, Jakarta: Andi Offset, 2001.
- [16]Suswanto, Daman. *Sistem Distribusi Tenaga Listrik* [Online]. Available <http://daman48.files.wordpress.com/2010/11/materi-9-gardu-distribusi.pdf>. (diakses 25 July 2014)
- [17]PT. PLN (Persero), *Pengoperasian Sistem Distribusi*, PT. PLN (Persero) Pusat Pendidikan dan Pelatihan (Pusdiklat).
- [18]Eddy Warman, "*Pemilihan dan Peningkatan Penggunaan Pemakaian Serta Manajemen Trafo Distribusi*". Universitas Sumatera Utara, 2004.
- [19]Anonim, *Penekanan Gangguan/Kerusakan Trafo Distribusi*, PT. PLN (Persero) Distribusi Bali Area Jaringan Bali Timur.
- [20]I.G.A. Sunaya,S.T.,M.T, dkk. "*Rancangan Listrik 3*".Politeknik Negeri Bali. 2012.
- [21]Waluyo, "*Jurnal Sains dan Teknologi EMAS*", Bandung : 2007
- [22]Daryanto, *Teknik Listrik Lanjutan*, Bandung: PT Sarana Tutorial Nuarani Sejahtera, 2012.
- [23]Ilmu Listrik, "Beban Pada Arus AC", [online] 2013, <http://ilmulistrik.com/beban-pada-arus-ac.html> (diakses: 5 Maret 2014).