

Analisis Konsumsi Daya Listrik Pada Kereta Penumpang Kelas Eksekutif Argo Cirebon (Studi Pada PT. Kereta Api Indonesia Daop 1 Jakarta)

¹Raihan Afif Ruselando, ²Parjiman, ³Purwanto G

^{1,2,3}Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

^{1,2,3}Email: raihanafif30@gmail.com ; parjiman@unj.ac.id ; purwanto@unj.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study is to conduct a study of the total electricity consumption on the Argo Cirebon executive class train, and to find out the number of passenger cars that can be added in accordance with the capacity of the generator in the generator wagon. The method used in this research is descriptive research method, to determine the electric power consumption on the trains that can be accommodated by the generator wagon. This research was conducted by measuring the needs of the wagon load, generator capacity, daily load, and calculating the maximum number of wagons that can be accommodated by the power wagon on the Argo Cirebon train while in Depo and during the Argo Cirebon train during Gambir-Cirebon PP trip. Based on the results of the study, it was found that, when the Argo Cirebon train was in the depot with a standard formation of 4K1 + 1M1 + 4K1 + 1P series, the maximum current was 280 A. The maximum load was 156 KW. Argo Cirebon KA in Gambir Journey - Cirebon (PP) with Standard Formation of 1P + 4K1 + 1M1 + 4K1 + 1 K1 lux gen 2 series, maximum maximum load of 177 KW. The average current in the car is 35 A. The capacity and percentage of the maximum power consumption of the train to the generator car 500 KVA is 36.70% when the train is in the depot and 45.38% when the train is traveling Gambir-Cirebon PP. Power after improvement of power factor with capacitor reactive power rating of 105.96 KVAR, reactive power (Q_2) 34.416 KVAR, active power becomes 176.6 KW with apparent power 181.13 KVA with Cos Phi 0.98. From the results of research that has been done, it is found that when the Argo Cirebon train is in the depot the power consumption is smaller than the Argo Cirebon train being on the trip, so that when traveling the maximum power consumption of the train to the generator set in the generator wagon is higher.

Keywords: power consumption, passenger train, metered Cirebon, voltage drop

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan penelitian tentang total konsumsi daya listrik pada Kereta kelas eksekutif Argo Cirebon, dan mengetahui jumlah gerbong penumpang yang dapat ditambah sesuai dengan kapasitas genset pada gerbong pembangkit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif, untuk mengetahui konsumsi daya listrik pada kereta yang dapat ditampung oleh gerbong pembangkit. Penelitian ini dilakukan dengan mengukur kebutuhan beban gerbong, kapasitas genset, beban harian, dan menghitung jumlah gerbong maksimum yang dapat ditampung oleh gerbong pembangkit pada kereta Argo Cirebon saat berada di Depo dan pada saat kereta Argo Cirebon selama perjalanan Gambir-Cirebon PP. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa, saat kereta Argo Cirebon berada di Depo dengan Standar Formasi rangkaian 4K1 + 1M1 + 4K1 + 1P arus maksimum sebesar 280 A. Beban maksimum sebesar 156 KW, Setelah dihitung dan di analisis maka penambahan gerbong mampu sejumlah 10 gerbong. KA Argo Cirebon di Perjalanan Gambir – Cirebon (PP) dengan Standar Formasi rangkaian 1P + 4K1 + 1M1 + 4K1 + 1 K1 lux gen 2, beban maksimum maksimum 177 KW. Rata-rata arus pada gerbong sebesar 35 A. Kapasitas dan persentase konsumsi daya maksimum kereta terhadap gerbong pembangkit 500 KVA sebesar 36,70 % pada saat kereta berada di Depo dan 45,38 % pada saat kereta melakukan perjalanan Gambir-Cirebon PP. Daya sesudah perbaikan faktor daya dengan rating daya reaktif kapasitor 105,96 KVAR, daya reaktif (Q_2) 34,416 KVAR, daya aktif menjadi 176,6 KW dengan daya semu 181,13 KVA dengan Cos Phi 0,98. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa pada saat KA Argo Cirebon berada di depo konsumsi daya lebih kecil dibandingkan KA Argo Cirebon berada di perjalanan, sehingga pada saat perjalanan konsumsi daya maksimum kereta terhadap genset di gerbong pembangkit lebih tinggi.

Kata Kunci: konsumsi daya, kereta penumpang, argo Cirebon, turun tegangan

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi transportasi meningkatkan persaingan antar perusahaan penyedia jasa transportasi. Tingkat kepuasan pelanggan menjadi salah satu tolak ukur keberhasilan perusahaan, termasuk pada PT.Kereta Api Indonesia (Persero) yang

berstatus sebagai perusahaan milik negara (BUMN). PT.Kereta Api Indonesia (Persero) meningkatkan kepuasan pelanggan dengan menyediakan armada yang dilengkapi fasilitas penunjang sesuai dengan kelasnya, untuk meningkatkan kenyamanan dan memanjakan pelanggan. Penambahan fasilitas di Kereta

tentunya akan menambah beban Kereta pembangkit, dimana Kereta pembangkit merupakan Kereta yang sangat vital dalam suatu rangkaian Kereta Api. Peningkatan fasilitas berupa air conditioner AC, TV, LCD, lampu, DVD, CCTV dan peralatan lainnya tentunya akan menambah kapasitas daya Kereta pembangkit. Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 12 Juli 2019 dengan Manager Produksi UPT Balai Yasa Manggarai, menyebutkan bahwa kapasitas genset yang dikeluarkan bisa jadi tidak sesuai dengan jumlah rangkaian kereta, sehingga perlu ada penyesuaian kapasitas genset untuk konsumsi daya listrik kereta. Pengamatan pada saat Kereta Argo Cirebon berada di perjalanan dilakukan peneliti pada tanggal 19 Januari 2020 yang dapat dilihat pada lampiran 7, melihat kapasitas genset yang ada kurang dimanfaatkan dan drop tegangan di paling ujung gerbong cukup besar sehingga mempengaruhi nilai beban listrik pada kereta Api. Sistem pendistribusian energi listrik pada kereta api harus handal dan harus mampu menyalurkan energi listrik sampai pada beban agar pelanggan dapat menikmati fasilitas yang ada tanpa ada gangguan.

^[1]Berdasarkan penelitian analisis konsumsi daya listrik pada Kereta Api yang dilakukan pada tahun 2013 didapatkan bahwa pada kereta rute SemarangJakarta, yaitu: KA Argo Muria kelas eksekutif, KA Fajar dan Senja Utama kelas bisnis, dan KA Tawang Jaya kelas ekonomi untuk mengetahui beban maksimum gerbong penumpang, beban puncak maksimum, beban rata-rata harian, dan faktor kapasitas pemakaian genset kereta pembangkit. Beban maksimum terhitung K1 Argo Muria adalah 141,37kW, K2 Fajar dan Senja Utama adalah 20,74kW. Kapasitas dan persentase konsumsi daya maksimum kereta terhadap gerbong pembangkit untuk KM 500kVA sebesar 29,8%, KMP2 150kVA sebesar 7,34%, dan KMP3 50kVA sebesar 18,75%. Berdasarkan dasar kondisi diatas, maka tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah menganalisa konsumsi daya listrik pada Kereta penumpang kelas eksekutif Argo Cirebon mengingat pada saat ini komponen kelistrikan pada kereta sudah berbeda, sehingga kelak Kereta pembangkit dirangkai dengan Kereta penumpang dalam jumlah yang lebih maksimal dan konsumsi daya listrik pada Kereta menjadi lebih efektif.

Hal ini akan menambah keuntungan perusahaan dan sangat bermanfaat ketika terjadi lonjakan penumpang luar biasa.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat dijabarkan beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu beban maksimum dan beban rata-rata pada Kereta kurang diperhatikan sehingga gangguan penyaluran daya listrik dapat terjadi, kapasitas daya maksimum genset kurang dimanfaatkan dengan maksimal dalam hal memenuhi kebutuhan daya listrik Kereta pada saat terjadi lonjakan penumpang, Penambahan jumlah Kereta pada rangkaian Kereta tidak memperhatikan konsumsi daya listrik Kereta. Supaya hasil penelitian ini terarah dan tersistematis, peneliti perlu memberikan batasan masalah. Pembatasan ruang lingkup penelitian yaitu penelitian dilakukan di PT. Kereta Api Indonesia Daerah Operasional 1 (Daop) Jakarta, Penelitian dilakukan pada Kereta kelas Eksekutif Argo Cirebon jenis kereta K1 *New Image* tahun 2016, Penelitian dilakukan dengan kondisi kereta persiapan berangkat di Depo dan saat kereta dalam perjalanan Gambir-Cirebon PP, Penelitian dilakukan untuk mengukur beban rata-rata dan beban maksimum satu rangkaian Kereta api Argo Cirebon, agar dapat diketahui penambahan jumlah gerbong. Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijabarkan, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk melakukan penelitian tentang total konsumsi daya listrik pada Kereta kelas eksekutif Argo Cirebon, dan mengetahui jumlah gerbong penumpang yang dapat ditambah sesuai dengan kapasitas genset pada gerbong pembangkit, maka penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul **“Analisis Konsumsi Daya Listrik Pada Kereta Penumpang Kelas Eksekutif Argo Cirebon (Studi Pada PT.Kereta Api Indonesia Daop 1 Jakarta)”**.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian tentang analisis konsumsi daya listrik pada kereta penumpang kelas eksekutif Argo Cirebon merupakan penelitian deskriptif guna mengetahui konsumsi daya listrik pada kereta yang dapat ditampung oleh gerbong pembangkit dengan menggunakan data dari hasil pengukuran berupa angka. Metode yang

digunakan untuk penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Metode penelitian deskriptif sebagai kegiatan yang meliputi pengumpulan data dalam rangka menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan yang menyangkut keadaan yang sedang berjalan dari pokok suatu penelitian. Penelitian dilakukan dengan mengukur kebutuhan beban gerbong, kapasitas genset, beban harian, menghitung jumlah gerbong maksimum yang dapat ditampung oleh gerbong pembangkit, kemudian menganalisis data hasil pengukuran yang diperoleh dan mengambil kesimpulan tentang konsumsi daya listrik pada kereta Argo Cirebon yang dapat ditampung oleh gerbong pembangkit. [2] Menurut Sugiyono (2016:137), metode pengumpulan data ialah cara atau strategi yang ditempuh untuk mengambil data dari variabel penelitian tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengumpulan data observasi dan wawancara secara langsung di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan Maksimum Gerbong K1 Kereta Argo Cirebon

Berikut ini adalah data kebutuhan maksimum gerbong K1 Kereta Argo Cirebon yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kebutuhan Maksimum Gerbong K1 KA Argo Cirebon

Beban	Tegangan (V)	PF Cos?	Jumlah Beban	Daya (W)	Daya Total		Arus Ampere
					W	VA	
Lampu TL 20W	220	0,42	30 unit	20	600	1428,57	6,493
Lampu Bagasi	220	0,42	28 unit	40	392	933,33	4,242
Lampu Baca	220	0,8	50 unit	45	150	187,5	0,852
Exhaust Fan	220	0,8	2 unit	18	36	45	0,203
AC	380	0,6	2 unit	7150	14300	23830	36,205
Televisi LCD	220	0,75	2 unit	100	200	266,66	1,212
Lampu Semboyan	220	1	10 unit	14	140	140	0,636
Stop Kontak	220	0,8	50 unit		2112	2640	12
Total Terpang					17930	29471	61,844

Beban	Tegangan (V)	PF Cos?	Jumlah Beban	Daya (W)	Daya Total		Arus Ampere
					W	VA	
Lampu TL 20W	220	0,42	2 unit	20	40	39,6	0,18
Lampu TL 40 W	220	0,42	10 unit	40	400	398,2	1,81
Tako Limnik	220	0,8	1 unit	1500	1500	1498,2	6,81
Admoneku	220	0,65	1 unit	2200	2200	2200	10
Slow Case	220	0,8	1 unit	180	180	180,4	0,82
Printer	220	0,8	1 unit	175	175	173,8	0,79
Exhaust Fan	220	0,8	5 unit	18	90	17,6	0,08
AC	380	0,6	1 unit	9100	9100	9082,8	13,826
Televisi LCD	220	0,75	1 unit	100	100	99,88	0,454
Lampu Semboyan	220	1	10 unit	14	140	140	0,063
Total Terpang					13709	18804,68	34,883

Berdasarkan tabel kebutuhan maksimum gerbong K1 KA Argo Cirebon meliputi: lampu TL, lampu bagasi, lampu baca, exhaust fan, AC, televisi atau LCD, lampu semboyan, dan stop kontak.

Data Pembebanan Genset pada KA Argo Cirebon di Depo

Berikut ini ada data pembebanan genset pada KA Argo Cirebon pada saat berada di Depo yang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Data Pembebanan Genset pada KA Argo Cirebon di Depo

Kereta Argo Cirebon saat berada di Depo		
Jam	Arus terukur (A)	Beban (KW)
15.00	280	156
16.00	238	133
Arus terbesar	280	
Beban puncak KW		156
Rata-rata Beban KW		144

Berdasarkan tabel pembebanan genset berikut ini menjelaskan nilai arus dan beban pada KA Argo Cirebon saat berada di Depo, Pengukuran dilakukan pada pukul 15.00, 16.00. Data menunjukkan nilai arus terukur dan beban yang terdapat pada panel genset, nilai arus yang turun ketika pukul 16.00 dikarenakan suhu pendinginan pada setiap gerbong telah tercapai begitu juga pada nilai beban yang turun ketika pukul 16.00 dikarenakan arus yang turun

Pengukuran Tegangan dan Arus pada KA Argo Cirebon di Depo

Berikut ini adalah data pengukuran Tegangan dan Arus pada KA Argo Cirebon saat di Depo yang dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Pengukuran Tegangan dan Arus pada KA Argo Cirebon di Depo

No Gerbong	Seri Kereta	Tegangan (V) L - L				Tegangan (V) L - N				Arus (A)	
		RS	RI	SI	RN	SN	TN	IR	IS	IT	
		1.	K1 01707	379	378	379	218	217	218	34	33
2.	K1 01708	379	378	379	218	217	217	33	34	34	
3.	K1 01703	378	377	378	218	217	218	33	33	33	
4.	K1 01704	378	376	377	218	216	218	33	33	34	
5.	M1 01701	378	377	376	218	217	218	7,7	7,8	7,8	
6.	K1 01702	378	376	377	218	216	217	34	34	33	
7.	K1 01666	375	374	376	218	216	217	33	33	34	
8.	K1 01667	374	374	375	216	214	217	33	33	33	
9.	K1 01668	371	370	372	215	212	216	34	33	34	

Berdasarkan tabel pengukuran tegangan dan arus grafik nilai arus pada saat KA Argo Cirebon berada di Depo dari gerbong 1 hingga 9 menunjukkan nilai rentang antara 33 hingga 34 A. Pada gerbong makan arus terukur 7.8 A karena peralatan listrik pada gerbong makan tidak sedang digunakan, setelah melakukan pengukuran dari gerbong paling depan hingga belakang maka hasil pengukuran menunjukkan bahwa semakin jauh gerbong dari pembangkit maka nilai tegangan semakin turun. Hasil pengukuran menunjukkan saat gerbong dibebani penuh. Nilai arus pada gerbong kereta makan kecil karena hanya menggunakan satu AC

sedangkan gerbong penumpang 2 AC. Selain itu peralatan seperti kulkas, freezer, microwave, teko listrik dalam keadaan mati.

Pembebanan Genset pada KA Argo Cirebon di Perjalanan

Berikut ini adalah data pembebanan genset pada KA Argo Cirebon di Perjalanan yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Pembebanan Genset pada KA Argo Cirebon di Perjalanan

KA Argo Cirebon, Rekti Gambir- Cirebon PP			
	Jam	Arus (A)	Beban (KW)
P 00902	07.30	297	153
	08.30	229	116
	09.30	254	126
	10.30	344	177
	12.00	315	157
	13.30	296	152
Arus Terbesar (A)		344	
Beban Puncak (KW)			177

Berdasarkan tabel pembebanan genset pada KA Argo Cirebon di Perjalanan hasil pengukuran pembebanan pada genset menunjukkan bahwa pada saat perjalanan Gambir - Cirebon nilai arus cenderung kecil karena beban AC yang diatur hanya 1 AC saja tidak 2 AC pertimbangan nya karena cahaya matahari belum panas. Sedangkan dari arah Cirebon - Gambir nilai arus cenderung besar. Terlihat dari pukul 10.30 nilai arus 344 A karena baru saja AC di posisikan ke 2 AC pada setiap gerbongnya, hingga pada akhirnya nilai arus cenderung turun karena suhu pendinginan mulai stabil.

Pengukuran Tegangan dan Arus pada KA Argo Cirebon di Perjalanan

Berikut ini adalah data pengukuran Tegangan dan Arus pada KA Argo Cirebon saat di Perjalanan yang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Pengukuran Tegangan dan Arus pada KA Argo Cirebon di Perjalanan

No Gerbong	Serit Kereta	Tegangan (V)				Tegangan (V)				Arus (A)			
		L - L		L - N		L - L		L - N		IR		IS	
		RS	RT	SE	RN	SN	TN	IR	IS	IT	IT	IT	
1.	K1 01707	378	377	378	219	218	218	35	34	35			
2.	K1 01708	377	376	377	218	218	218	34	35	35			
3.	K1 01703	375	375	376	218	218	218	35	35	35			
4.	K1 01704	374	374	375	217	217	217	34	34	35			
5.	S&E 01701	373	373	374	217	216	216	20	18	19			
6.	K1 01702	373	372	374	217	215	216	34	35	34			
7.	K1 01666	372	372	373	216	215	216	34	33	34			
8.	K1 01667	372	372	374	216	215	216	35	35	35			
9.	K1 01668	372	373	374	216	215	216	35	34	35			
10.	K1 km 01949	372	372	373	216	215	216	34	35	35			

Berdasarkan grafik Arus terlihat bahwa nilai arus pada gerbong 7,8,9, dan 10 cenderung turun, hal ini dikarenakan suhu pendinginan pada gerbong tersebut sudah tercapai sehingga AC tidak bekerja secara penuh dan otomatis mempengaruhi besarnya nilai arus. Pada grafik tegangan terlihat bahwa dari gerbong paling

depan hingga belakang menunjukkan bahwa semakin jauh gerbong dari pembangkit maka nilai tegangan semakin turun.

Perbandingan Beban Terpasang pada KA Argo Cirebon

Berikut ini adalah data perbandingan beban terpasang pada KA Argo Cirebon yang dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Perbandingan Beban Terpasang pada KA Argo Cirebon

Beban Terpasang KA Argo Cirebon		
	Depo	Gambir - Cirebon PP
Daya Aktif Maksimum	190 KVA	226 KVA
Daya Aktif Rata-rata	169 KVA	187 KVA
Faktor Kapasitas	0,38	0,37

Berdasarkan tabel perbandingan beban terpasang pada KA Argo Cirebon terlihat bahwa daya aktif maksimum dan daya aktif rata-rata pada KA Argo Cirebon yang berada di depo lebih besar dibandingkan KA Argo Cirebon yang berada di perjalanan, hal ini dikarenakan pada saat kereta berada di depo belum ada penumpang dan pemakaian beban belum maksimal sedangkan dalam perjalanan KA Argo Cirebon dalam kondisi ada penumpang dan peralatan pada kereta restorasi sudah digunakan selain itu daya aktif cenderung fluktuatif karena kondisi perjalanan dari waktu pagi ke siang hari mempengaruhi suhu pendinginan gerbong dan gerbong sehingga AC tidak bekerja penuh terus menerus.

Perbandingan Kapasitas Generator pada KA Argo Cirebon

Berikut ini adalah data perbandingan kapasitas generator pada KA Argo Cirebon yang dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Perbandingan Kapasitas Generator pada KA Argo Cirebon

Kapasitas Generator KA Argo Cirebon		
	Depo	Gambir - Cirebon PP
Kapasitas Generator	36,70 %	45,38 %

Berdasarkan tabel perbandingan kapasitas generator pada KA Argo Cirebon terlihat bahwa kapasitas genetator pada KA Argo Cirebon di perjalanan lebih tinggi dari total daya aktif genset 500 KVA, hal ini karena pada saat dalam perjalanan beban puncak terukur 177 KW dan yang mempengaruhinya adalah suhu pendinginan dalam gerbong yang tercapainya fluktuatif selama perjalanan, serta gerbong restorasi yang sudah digunakan. Sedangkan lain halnya dengan kapasitas

generator pada saat kereta di Depo yang penggunaan beban belum maksimal. Melihat kapasitas generator pada saat KA Argo Cirebon dalam perjalanan baru 45,38 %, sebaiknya kapasitas genset yang digunakan pada kereta disesuaikan dengan jumlah beban.

Turun Tegangan pada KA Argo Cirebon

Berikut ini adalah data turun tegangan pada KA Argo Cirebon yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Turun Tegangan pada KA Argo Cirebon

No. Gerbong	No. Serie	V (V)	%??
1.	K1 01707	0,160	0,04
2.	K1 01708	0,311	0,08
3.	K1 01703	0,467	0,12
4.	K1 01704	0,622	0,16
5.	M1 01701	0,183	0,04
6.	K1 01702	0,962	0,25
7.	K1 01666	1,089	0,28
8.	K1 01667	1,245	0,33
9.	K1 01668	1,443	0,37

Berdasarkan tabel turun tegangan terlihat bahwa dari gerbong paling depan hingga belakang menunjukkan bahwa semakin jauh gerbong dari pembangkit maka nilai turun tegangan akan semakin besar dan menunjukkan persentase turun tegangan di gerbong paling akhir sebesar 0,39 %. Perbedaan turun tegangan pada saat KA Argo Cirebon berada di depo dan pada saat perjalanan sangat terlihat pada gerbong 5 yaitu gerbong restorasi, dengan nilai turun tegangan pada saat di depo 0,183 V dikarenakan penggunaan arus yang kecil dan pada saat perjalanan nilai turun tegangan 0,433 V, naiknya nilai turun tegangan pada saat di perjalanan dikarenakan besarnya penggunaan arus di gerbong restorasi.

Perbaikan Faktor Daya

Berikut ini adalah data perbaikan faktor daya pada KA Argo Cirebon yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbaikan Faktor Daya

Rating Daya Reaktif (Q_c)	105,96 KVAR
Tegangan (V)	380 V
Daya Reaktif (Q_2)	34,416 KVAR
Daya Aktif (P)	176,6 KW
Daya Semu (S_2)	181,13 KVA
Faktor Daya	0,98

Berdasarkan tabel perbaikan faktor daya rating daya reaktif (Q_c) adalah 105,96 KVAR. Daya reaktif (Q_2) 34,416 KVAR, Daya Aktif (P) 176,6 KW, Daya Semu (S_2) 181,13 KVA, dengan rekomendasi nilai faktor daya 0,98.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Pada penelitian analisis konsumsi daya listrik yang dilakukan pada Kereta Argo Cirebon saat sedang berada di Depo sebelum keberangkatan menuju Cirebon dan saat sedang dalam perjalanan Gambir – Cirebon (PP).

Pada saat KA Argo Cirebon berada di Depo dilakukan pada 22 Desember 2019, KA Argo Cirebon dengan Standar Formasi rangkaian 4K1 + 1M1 + 4K1 + 1P. Konsumsi daya listrik pada KA Argo Cirebon dapat dikatakan baik dengan hasil arus maksimum sebesar 280 A. Faktor daya didapatkan dari *Deep Sea Electronic* sebesar 0,85 lg, kapasitas daya genset yang digunakan 36,70%. Setelah dihitung dan di analisa maka penambahan gerbong mampu sejumlah 10 gerbong.

Pengukuran pada saat KA Argo Cirebon di Perjalanan Gambir – Cirebon (PP) dilakukan pada 19 Januari 2020, KA Argo Cirebon sudah melakukan penambahan satu buah gerbong dengan Standar Formasi rangkaian 1P + 4K1 + 1M1 + 4K1 + 1 K1 lux gen 2. Konsumsi daya listrik pada KA Argo Cirebon di perjalanan dapat dikatakan kurang baik dengan hasil arus maksimum sebesar 344 A. Faktor daya didapatkan dari *Deep Sea Electronic* sebesar 0,78 lg, kapasitas daya genset yang digunakan sebesar 45,38%. Kapasitas daya genset kurang dimanfaatkan dengan baik, jika menambah gerbong terdapat masalah pada nilai drop tegangan yang besar sehingga harus memperbaiki faktor daya dengan pemasangan kapasitor.

Pada KA Argo Cirebon untuk memperbaiki faktor daya dilakukan pengukuran pada saat KA Argo Cirebon dalam perjalanan, dengan $\cos \phi$ 0,78 menjadi 0,98 dibutuhkan kapasitor dengan daya reaktif 105,96 KVAR.

Saran

Penelitian konsumsi daya listrik dilakukan pada KA Argo Cirebon saat berada di Depo dan sedang dalam perjalanan Gambir – Cirebon (PP), selama penelitian berlangsung ditemukan bahwa drop tegangan pada KA Argo Cirebon di gerbong ujung cukup tinggi, hal ini perlu di perhatikan oleh operator perkeretaapian untuk memperbaiki kualitas daya agar efisiensi dapat tercapai. Selain itu nilai faktor daya pada genset P 00902 jauh dari kata normal, maka perlu

dilakukan perbaikan kualitas daya agar menghasilkan daya aktif yang lebih besar untuk penggunaan gerbong yang lebih banyak ketika terjadi lonjakan penumpang. Penelitian ini memiliki keterbatasan keterkaitan dengan kelas kereta, karena keterbatasan waktu peneliti. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian pada setiap kelas kereta atau jenis kelas kereta campuran dalam satu rangkaian, hal tersebut menarik untuk diteliti karena setiap kelas kereta dan tahun pembuatan mempengaruhi kualitas daya listrik pada rangkaian kereta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arfianto, Muhammad, Rizal. (2013). *Analisis Konsumsi Daya pada Kereta Penumpang*. Jurnal Universitas Diponegoro. 2:1-8
- [2] Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- [3] Hakim, Muhammad, Fahmi. (2014). *Analisis Kebutuhan Capacitor Bank Beserta Implementasinya Untuk*
- [4] *Memperbaiki Faktor Daya Listrik Di Politeknik Kota Malang*. Politeknik Kota Malang, Vol 12 No.1 April 2014.
- [5] Rahardjo ; Yunus, Yadi. (2010). *Perbaikan Faktor Daya Motor Induksi 3 Fase*. Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir, ISSN 1978-0176
- [6] Rusda.; Karim, Khairuddin ; Masing. Politeknik Negeri Samarinda. Analisis Perbaikan Faktor Daya Untuk Penghematan Energi Listrik Pada Politeknik Negeri Samarinda. [Prosiding] Seminar Nasional Teknologi IV ; Samarinda, 9 November 2017. Samarinda. Universitas Mulawarman