

BEBAN DAYA GENZET DI KERETA K3 (EKONOMI) ATAS PEMASANGAN AC SPLIT (AC RUMAH)

POWER LOAD GENSET ON K3 TRAIN (ECONOMIC) TOWARD THE APPLICATION OF AC SPLIT (AC HOME)

Imam Samsudin dan Setio Boedi Arianto

Puslitbang Perhubungan Darat dan Perkeretaapian, Jl. Medan Merdeka Timur Nomor 5 Jakarta-Indonesia
imamsamsudin18@yahoo.com dan boedi.ariant@gmail.com

Diterima: 5 Mei 2015, Direvisi: 12 Mei 2015, Disetujui: 26 Mei 2015

ABSTRACT

Installation of split air conditioners on trains applied by PT. KAI toward two types of passenger train, i.e. the class train 2 (business) and class train 3 (economy). The purpose of the installation of the AC is to improve services and comfort the passengers. In 2013, PT KAI has authorized installing split air conditioners throughout the long-distance trains in Indonesia for grade 2 and 3. However what's interesting is the installation of split AC class 3 on the train applied 6 units air conditioner on each train, is it possible for train generator to accomodate the power used to cool down the room air inside the train. The method in calculating capacity of split air conditioners which amounted to 6 unit on each train into account KVA power after a series of split air conditioners installed. From the analysis it was found that the air conditioning capacity is smaller than the power load that must be accepted by the AC hence the AC needs to work harder cooling the space. Thus from the calculation of the percentage of effectiveness generator, known that is not been used optimally, since the percentage of effectiveness reached an average 35%.

Keywords: *genset, power load, AC split, economy train*

ABSTRAK

Pemasangan AC split pada kereta diterapkan oleh PT. Kereta Api Indonesia (Persero)/PT. KAI pada dua jenis kereta api penumpang, yaitu kereta api kelas 2 (bisnis) dan kereta api kelas 3 (ekonomi). Tujuan pemasangan AC ialah untuk meningkatkan pelayanan dan kenyamanan kepada penumpang. Pada tahun 2013 PT. KAI telah resmi memasang AC split di seluruh kereta api kelas 2 dan kelas 3 jarak jauh di Indonesia. Namun yang menjadi perhatian adalah pemasangan AC split pada kereta api kelas 3 dengan jumlah 6 unit AC pada tiap kereta api, apakah genset mampu menampung daya yang digunakan untuk mendinginkan udara didalam kereta api. Metode dalam menghitung kapasitas AC split yang berjumlah 6 unit di tiap-tiap kereta memperhitungkan daya KVA rangkaian setelah dipasang AC split. Dari hasil analisis ditemukan bahwa kapasitas AC lebih kecil dibandingkan dengan beban yang harus diterima oleh AC sehingga AC harus bekerja lebih keras dalam mendinginkan ruang kereta. Kemudian dari perhitungan persentase efektifitas genset, diketahui bahwa kapasitas genset belum digunakan dengan optimal, karena persentase efektifitasnya baru mencapai angka rata-rata 35%.

Kata kunci: *genset, daya, AC split, kereta api ekonomi*

PENDAHULUAN

Kereta api merupakan salah satu jenis alat transportasi yang memiliki keunggulan dibanding dengan moda angkutan darat lainnya, yaitu dapat mengangkut penumpang dan barang dalam jumlah besar dan jarak tempuh yang jauh. Dilihat dari sarananya, kereta api merupakan moda transportasi yang berjalan di atas jalurnya sendiri, sehingga mempunyai tingkat keandalan dan keselamatan yang tinggi. Hal tersebut dapat tercapai apabila didukung dengan perawatan dan pemeliharaan yang baik pada sarananya terutama untuk kenyamanan penumpang. Sarana memegang peranan penting karena sarana kereta api merupakan alat angkut dan alat penggerak dalam pengoperasian kereta api. Dengan melihat kedudukannya yang penting tersebut, maka kondisi dari sarana harus baik dari segi interior (pendingin udara, kursi dan bagasi). Apabila kondisi dari sarana mengalami kerusakan atau gangguan maka secara langsung akan mempengaruhi pelayanan kereta api dan perlu

adanya perawatan. Untuk sarana kereta api dan lokomotif yang sudah melebihi standar umur yang ditentukan akan mudah mengalami gangguan, sehingga kenyamanan di dalam kereta kurang memadai, maka kondisi seperti itu perlu diperhatikan oleh pihak yang terkait yaitu dari Operator PT. Kereta Api Indonesia (Persero)/PT. KAI. Saat ini PT. KAI telah melakukan suatu terobosan, yaitu memasang pendingin udara atau AC pada kereta api kelas ekonomi dengan melakukan modifikasi, sehingga dapat dipasang AC Split (AC rumah).

Tujuan pemasangan AC pada K3 atau kereta api kelas ekonomi adalah untuk meningkatkan kenyamanan kepada pengguna jasa kereta api, sehingga pengguna jasa kereta api sekarang ini tidak lagi merasakan suhu panas pada siang dan malam hari. Dengan penelitian ini akan memberikan suatu solusi tentang optimalisasi interior ruangan kereta dari udara luar yang panas dan kurang nyaman bagi

para pengguna jasa angkutan kereta api ekonomi. PT. KAI memiliki kereta yang sudah terpasang AC atau pendingin udara, seperti K1 yaitu kereta kelas 1 (eksekutif) yang dilihat dari segi desain kereta merupakan kereta yang memiliki pendingin udara sentral sehingga konstruksi bodi atau tubuh luar kereta memiliki sifat kedap udara serta tahan suhu panas dari luar ruang kereta.

Berbeda dari kereta eksekutif sekarang PT. KAI mencoba menerapkan atau memasang pendingin udara pada kereta api kelas ekonomi atau K3 untuk memenuhi tingkat kenyamanan pengguna jasa, yang semestinya desain dari kereta K3 tersebut tidak diperuntukkan untuk dipasang pendingin udara. Alasan PT. KAI melakukan hal tersebut ialah biaya untuk pemasangan AC pada K3 dinilai lebih rendah dibandingkan untuk membeli kereta dengan AC sentral yang harganya jauh lebih mahal. AC yang dipasang pada kereta api K3 merupakan AC dengan kapasitas daya 1,5 PK dan 2 PK. Permasalahan yang ada yaitu berat beban genzet kereta api atas pemakaian AC Split. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. kinerja AC split pada rangkaian kereta api K3,
2. pengaruh pemasangan AC split pada kereta api K3 terhadap kapasitas genzet, dan
3. bagian konstruksi yang berpengaruh dalam pembebanan pendingin udara antara K1 dan K3.

TINJAUAN PUSTAKA

Ditinjau dari Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian pasal 1 adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api. Pasal 17 tentang Penyelenggaraan perkeretaapian umum sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) berupa penyelenggaraan prasarana dan sarana perkeretaapian. Pasal 25 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 17 tentang penyelenggaraan kereta api meliputi kegiatan:

- a. pengadaan sarana;
- b. pengoperasian sarana;
- c. perawatan sarana; dan
- d. pengusahaan sarana.

Pasal 29 tentang perawatan sarana perkeretaapian umum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 25 huruf c wajib memenuhi standar perawatan sarana perkeretaapian; dan dilakukan oleh tenaga yang memenuhi persyaratan dan kualifikasi keahlian di bidang sarana perkeretaapian sebagaimana tercantum dalam KM 41 Tahun 2010 tentang Standar Spesifikasi Teknis Kereta yang Ditarik Lokomotif, untuk jenis AC dan karakteristiknya di

kereta api terdapat pada *Diktat System Kontrol AC Kereta Api* (2008) serta dari pembahasan seminar Panasonic Technical di Daop 5 Purwokerto.

Pelayanan prima merupakan terjemahan istilah "excellent service", yang berarti pelayanan terbaik atau sangat baik. Disebut sangat baik atau terbaik karena sesuai dengan standar pelayanan yang berlaku atau dimiliki instansi pemberi pelayanan. Pelayanan prima angkutan kereta api adalah pelayanan terbaik yang diberikan perusahaan KAI untuk memenuhi harapan dan kebutuhan para pelanggan/penumpang. Maka dari itu pelayanan yang memuaskan untuk angkutan kereta api dengan pemasangan AC split pada K3 atau kereta api kelas ekonomi adalah untuk mengurangi suhu panas pada siang dan malam hari.

AC split merupakan pendingin ruangan yang mempunyai jenis yang berbeda-beda dan umumnya dipakai di rumah-rumah penduduk yang kompresor dan kondensornya berada dalam satu unit yang ditempatkan sendiri diluar ruangan, sedangkan *evaporator* dan *fan (blower)* berada di dalam ruangan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dan kualitatif, komparasi antara kereta K1 dan kereta K3 serta observasi langsung ke dalam kereta K3 dan K1.

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Wilayah Daop 8 Surabaya untuk pengamatan langsung dengan cara naik ke kereta K3 (Tawang Jaya, dan Kertajaya) jurusan Surabaya-Semarang-Jakarta pp.

2. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan survei dilakukan pada bulan Agustus tahun 2014.

B. Bahan/Cara Pengumpulan Data

Sebuah data mungkin cukup untuk menyelesaikan suatu penelitian yang sederhana, tapi untuk masalah yang lebih kompleks akan membutuhkan data yang lebih banyak dan juga yang lebih beragam. Dalam penelitian ini diperlukan data sebagai berikut:

1. Sarana

- a. Survei penggunaan AC split,
- b. Temperatur suhu kereta AC,
- c. Data dimensi K3, dan
- d. Macam-macam penyebab gangguan AC (Margiono Abdullah, 2012); dan
- e. Data Genzet K3.

2. Pelayanan Penumpang
 - a. Kondisi suhu ruangan kereta api, dan
 - b. Pengaruh penggunaan AC split terhadap genzet kereta ekonomi.

Menurut Hartono, A.S. (1999) data dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu:

- a. Data sekunder adalah data yang didapat dari instansi-instansi terkait yang sesuai dengan kebutuhan analisis data, seperti dari Ditjen Perkeretaapian, PT. Kereta Api Indonesia dan PT. Industri Kereta Api (PT. INKA). Data tersebut berupa:
 - 1) literatur-literatur maupun buku-buku yang terkait, dan
 - 2) data perawatan genzet dari Dipo Kereta.
- b. Data primer adalah kunci utama dalam melakukan penelitian, data primer didapat melalui pengamatan langsung atau survei di lapangan. Adapun survei yang dilakukan antara lain:
 - 1) pengamatan visual terhadap objek studi (AC split pada K3),
 - 2) survei pemakaian AC split di tiap-tiap kereta ekonomi, dan
 - 3) observasi di dalam kereta dengan berdialog atau wawancara dengan penumpang tentang adanya AC split pada K3 ini.

C. Metode Analisis

Metode analisis yang akan dipakai dalam penelitian ini antara lain:

1. Deskriptif Kuantitatif dan Kualitatif
Metode ini digunakan karena dalam pembahasan kedua metode tersebut dapat membantu memecahkan permasalahan yang didapat.
2. Metode Komparasi
Metode ini digunakan untuk mengetahui perbandingan penggunaan AC sentral pada K1 dan AC split pada K3.
3. Metode Kepustakaan (*Library Research*)
Digunakan untuk pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku yang relevan untuk membantu menyelesaikan serta untuk melengkapi data yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.
4. Metode Observasi
Metode ini berperan penting dalam pembahasan, karena metode observasi adalah suatu metode yang menghasilkan data-data dari beberapa panca indera, antara lain pengelihatian langsung ke lapangan dan merasakan langsung suhu yang ada di dalam kereta ekonomi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kinerja AC Pada Kereta

Dilakukan observasi kinerja AC di K3 dengan menggunakan termometer untuk merasakan suhu ruangan kereta.

Tabel 1.
Hasil Survei Temperatur Udara Pada K3 yang Menggunakan AC Split
dengan Menggunakan Alat Thermometer

No.	Dipo	Kereta		Temperatur Suhu Pada Malam Hari (22 - 25°C)	Temperatur Suhu Pada Siang Hari 18°C
		Jenis	Seri		
1.	SBY	K3	65708	25	25
2.	SBY	K3	65713	24	27
3.	SBY	K3	66501	26	28
4.	SBY	K3	66703	24	26
5.	SBY	K3	66723	25	27
6.	SBY	K3	66728	27	27
7.	SBY	K3	66745	25	26
8.	SBY	K3	66750	26	25
9.	SBY	K3	66763	26	25
10.	SBY	K3	66766	24	26

Sumber: Hasil Survei, 2014

Temperatur yang dihasilkan dari AC split ke dalam ruangan kereta K3 belum dapat menyesuaikan temperatur suhu yang

diinginkan atau diatur dalam *remote control* AC terutama pada siang hari.

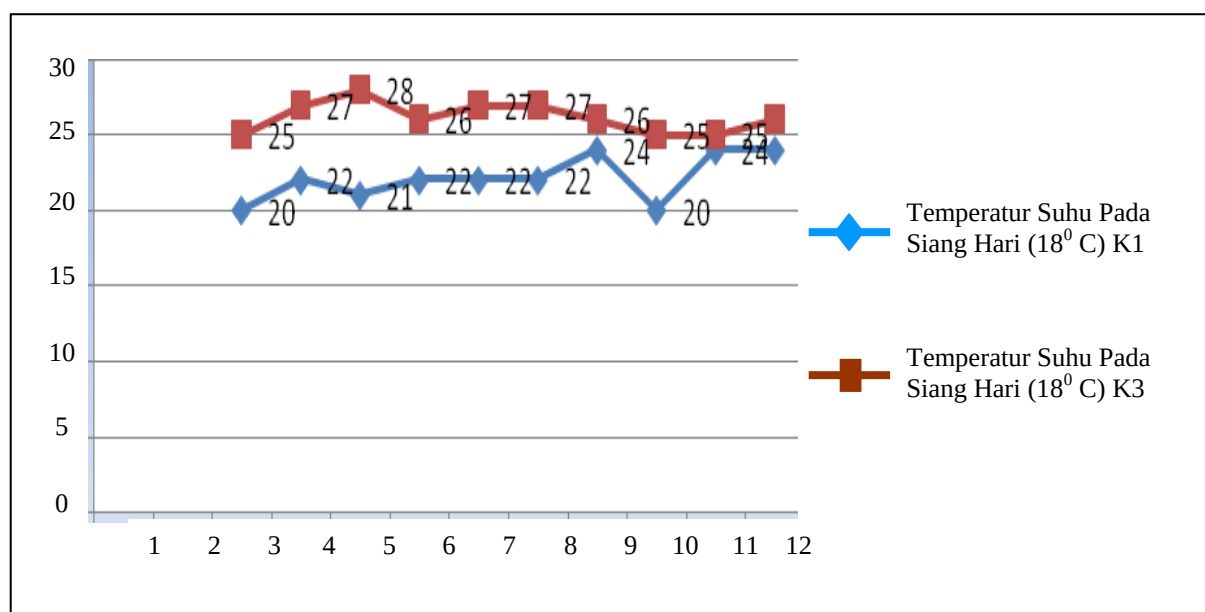
Tabel 2.
Hasil Survei Temperatur Udara Pada Kereta K1 Argo Anggrek AC Sentral
dengan Menggunakan Alat Thermometer

No.	Dipo	Kereta		Temperatur Suhu Pada Malam Hari (22- 25 °C)	Temperatur Suhu Pada Siang Hari 18 °C
		Jenis	Seri		
1.	SBY	K1	95501	24	20
2.	SBY	K1	95502	24	22
3.	SBY	K1	98501	25	21
4.	SBY	K1	98502	25	22
5.	SBY	K1	98503	24	22
6.	SBY	K1	98504	23	22
7.	SBY	K1	98505	24	24
8.	SBY	K1	98506	24	20
9.	SBY	K1	98507	25	24
10.	SBY	K1	98803	25	24

Sumber: Hasil Survei, 2014

Temperatur yang dihasilkan dari AC sentral ke dalam ruangan kereta K1 berselisih 2⁰-3⁰C lebih sedikit dengan

yang diinginkan atau diatur oleh mesin pengatur suhu sentral baik di waktu siang hari atau malam hari.



Sumber: Hasil Analisis, 2014.

Gambar 1.
Perbandingan Suhu K3 AC Split dan K1.

Dari perbandingan suhu ruangan antara kereta api kelas ekonomi (K3) dan kereta kelas eksekutif (K1) dapat diketahui bahwa suhu pada kereta kelas eksekutif lebih dingin baik pada siang hari maupun malam hari dibandingkan dengan kelas ekonomi. Selain itu pada jenis kereta K1 maupun K3 terdapat perbedaan suhu antara satu kereta dengan kereta yang lainnya pada satu rangkaian kereta. Ini disebabkan karena adanya perbedaan kondisi teknis masing-masing kereta api, seperti kondisi AC, kondisi dinding kereta api, jumlah penumpang, dan

kondisi lainnya yang mempengaruhi kerja pendingin udara.

B. Pengaruh Pemasangan AC Split Pada K3 Terhadap Kapasitas Genzet

Analisis terhadap efektifitas pemakaian genzet kereta pembangkit untuk rangkaian kereta api kelas 3 dengan AC split dilihat dari kebutuhan *kilo volt ampere* (KVA) dari rangkaian kereta api tersebut. Kebutuhan KVA untuk masing-masing rangkaian satu kereta yaitu:

1. Kereta K1 : 20 KVA (Ekskutif)

2. Kereta K2 : 10,5 KVA (Bisnis)
3. Kereta K3 : 10,5 KVA (Ekonomi)
4. KMP 3 : 4,5 KVA (Kereta Makan + Power)
5. KP 3 : 1,5 KVA (Kereta Power)

Perhitungan daya adalah untuk rangkaian KA dengan stamformasi 5 K3+1KMP3+1 B.

Tabel 3.
Data Daya Genzet dan Kebutuhan Daya Kereta

No.	Nama	No KMP	Daya Genzet Baru (KVA)	Stamformasi KA	Daya Rangkaian			Kebutuhan Daya Rangkaian (KVA)
					K3	KMP 3	B	
1.	Kertajaya	KMP3 0 66 14	160	5 K3+1Kmp3+1b	5	1	1	58,5
2.	Tawangjaya	KP3 0 66 11	160	5 K3+1Kp3+1b	5	1	1	55,5

Sumber: Daop 8 Sby, 2014.

1. 5 K3: 5 unit kereta kelas 3 (ekonomi) dengan berpendingin udara AC split
2. 1 KMP 3 : 1 unit kereta makan dengan pembangkit listrik untuk kelas ekonomi
3. 1 B: 1 unit kereta bagasi

Maka akan diperoleh KVA rangkaian:
5 (10,5) + 1 (1,5) + 1 (1,5)

$$= 52,5 + 1,5 + 1,5$$

$$= 55,5 \text{ KVA}$$

Stamformasi KA Kertajaya = 5 K3 + 1 KMP + 1 B
Jadi, 5 (10,5 KVA) + 1 (4,5 KVA) + 1 (1,5)
= 52,5 + 4,5 + 1,5
= 58,5 KVA

Dengan adanya pemasangan AC pada K3, maka untuk memenuhi kapasitas KVA/daya rangkaian, PT. KAI melakukan penggantian genzet dari genzet lama dengan kapasitas kecil menjadi genzet baru dengan kapasitas besar.

KA Tawangjaya dengan stamformasi 5 K3 + 1 KP3 + 1 B

Tabel 4.
Kapasitas Genzet Lama

No.	Jenis	No Serie	Jumlah	Merk	Tahun	Daya (KVA)
1.	KMP3	0 66 14	I	Deutz	2007	25
2.	KP3	0 66 04	I	Yanmar	2009	27,5
3.	KP3	0 66 11	I	Yanmar	2010	27,5
4.	KP3	0 76 02	I	Yanmar	2007	12,5
5.	KP3	0 94 05	I	Yanmar		12,5
6.	KP3	0 66 05	I	Yanmar		12,5

Sumber: Daop 8 Sby, 2014.

Tabel 5.
Kapasitas Genzet Baru

No.	Jenis	No Serie	Jumlah	Merk	Tahun	Daya (KVA)
1.	KMP3	0 66 14	I	Perkins	2013	160
2.	KP3	0 66 04	I	Perkins	2013	160
3.	KP3	0 66 11	I	Perkins	2013	160
4.	KP3	0 66 02	I	Perkins	2013	160
5.	KP3	0 94 05	I	Perkins	2013	160
6.	KP3	0 66 05	I	Perkins	2013	160

Sumber: Daop 8 Sby, 2014.

Perhitungan efektifitas pemakaian genzet untuk rangkaian kereta api adalah:

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{KVA rangkaian}}{\text{KVA genset}} \times 100\% \text{ ----- (1)}$$

Perhitungan efektifitas pemakaian genzet rangkaian kereta api Kertajaya dengan jumlah rangkaian 5 K3 + 1 KMP3 + 1 B dengan KVA KMP3 160 KVA.

Perhitungannya adalah sebagai berikut:
KVA KMP3 0 66 14 = 160 KVA

$$\begin{aligned} \text{KVA rangkaian} &= 58,5 \text{ KVA} \\ \text{Prosentase} &= \frac{58,5}{160} \times 100\% \\ \text{Hasil} &= 36,56\% \end{aligned}$$

Perhitungan efektifitas untuk kereta api Tawangjaya:

$$\begin{aligned} \text{KVA KMP 0 66 11} &= 160 \text{ KVA} \\ \text{KVA Rangkaian} &= 55,5 \text{ KVA} \\ \text{Prosentase} &= \frac{55,5}{160} \times 100\% \\ \text{Hasil} &= 34,68\% \end{aligned}$$

Tabel 6.
Persentase Daya Genzet

No.	Nama	No KMP	Daya Genzet Baru (KVA)	Stamformasi KA	Kebutuhan Daya Rangkaian (KVA)	Prosentase Daya (%)
1.	Kertajaya	KMP3 0 66 14	160	5 K3 + 1 KMP3 + 1B	58,5	36,56
2.	Tawangjaya	KP3 0 66 11	160	5 K3 + 1 KP3 + 1B	55,5	34,68

Sumber: Hasil Analisis, 2014.

Dilihat dari data hasil perhitungan persentase kebutuhan daya rangkaian kereta api terhadap kapasitas genzet, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan daya rangkaian 58,5 KVA dan daya genzet 160 KVA maka efektifitasnya 36,56 %. Dari hasil analisis tersebut dapat diketahui pemakaian genzet kurang efektif karena jauh dari kata mendekati 100%. Disebabkan karena penggunaan kereta untuk rang-kaiian disesuaikan dengan kebutuhan daya rangkaian, sehingga semakin kecil kebutuhan daya rangkaian dan semakin besar daya pada genzet maka efektifitas pemakaian genzet semakin tidak efektif.

C. Dalam Pembebanan Pendingin Udara Antara K1 dan K3

Menurut Arief Haryanto (2008) dari data spesifikasi kereta dapat diketahui perbedaan teknis baik ukuran maupun desain rangka yang dibuat pada K1 dan K3:

1. Desain pintu K1 dibuat dengan desain otomatis sehingga frekuensi untuk membuka dan menutup pintu dapat ditekan dan diminimalisir, berbeda dengan K3(Ekonomi) yang menggunakan pintu secara manual yaitu dibuka dan ditutup dengan cara digeser (untuk kebanyakan KA saat ini), beban pendingin yang disebabkan oleh bukaan pintu untuk penumpang frekuensinya jauh lebih banyak dibanding K1 (Eksekutif).
2. Dimensi tebal kaca pada K3 yang memiliki selisih 5 mm lebih tipis jika dibandingkan dengan K1 serta kegelapan laminasi kaca K1 yang mencapai 60% sedangkan K3 hanya 20%. Hal ini berpengaruh terhadap beban sinar matahari dari luar. Dengan ketebalan kaca dan kegelapan laminasi yang kurang, tentu akan menambah beban pendingin yang berasal dari sinar matahari pada siang hari (Hestu Widi Nugroho, 1992).

Tabel 7.
Perbedaan Kereta Api K1 dan K3

No.	Bagian Kereta	Jenis Kereta	
		K1 (Eksekutif)	K3 (Ekonomi)
1.	Pintu Ruang Penumpang	pintu geser otomatis	pintu manual
2.	Jendela	jendela tetap	jendela rigid
3.	Laminasi	kegelapan 60%	kegelapan 20%
4.	Kaca	tebal 10 mm	tebal 5 mm

Sumber : Daop 8 Sby, 2014.

Berdasarkan perbandingan antara kapasitas AC split dan beban pendingin yang harus didinginkan, setelah dihitung pada perhitungan analisis dapat diketahui bahwa kapasitas AC split tidak sebanding dengan beban yang harus didinginkan. Artinya AC split yang digunakan sekarang yaitu dengan kapasitas 1,5 PK berjumlah 6 unit dianggap belum memadai. Dengan kapasitas AC yaitu 6 x 12.000 btu (satuan kalori manusia) kapasitas AC 1,5 PK mempunyai kapasitas 72.000 btu harus menanggung beban pendingin sekitar 135.260 btu (beban pada siang hari), sedangkan pada malam hari berdasarkan perhitungan, beban yang harus didinginkan ialah 78.000 btu. (*Carrier Air Conditioning Company*, 1966) Dari hasil tambahan analisis beban yang harus didinginkan maka AC harus menanggung beban pendingin yang lebih besar daripada kapasitas pendingin AC, maka perlu dilakukan tindakan untuk mengurangi beban pendingin tersebut. Tindakan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mengoptimalkan kinerja pintu ruang penumpang. Pintu ruang penumpang berjumlah 2 buah dengan spesifikasi teknis dalam kondisi baik yaitu:
 - a. Kaca pengaman (tebal): 5 mm
 - b. Lapisan pelat baja (bagian dalam): 1,2 mm
 - c. Pelat alumunium (bagian luar): 1,6 mm

2. Kunci dan Gembok

Dalam kondisi normal pintu geser yang dibuka secara manual dan dapat menutup secara otomatis (*door closer*). Namun dilihat dari kondisi eksisting di lapangan dan juga berdasarkan data yang diperoleh dari Dipo Daop 8 Surabaya, persentase kondisi pintu ruang penumpang yang memiliki kondisi normal yaitu sekitar 40%, sehingga lebih dari 50% kondisi pintu dalam keadaan tidak normal atau rusak. Itu artinya pintu tidak dapat menutup secara otomatis, sehingga perlu dilakukan perbaikan terhadap seluruh kereta dengan kondisi seperti itu.

3. Jendela Kereta Penumpang

a. Rangka Jendela

Konstruksi jendela dirancang dengan rakitan yang rigid atau dibuka bagian atasnya dengan cara digeser dan diangkat keatas. Untuk mengurangi adanya bocoran udara dari luar,

maka sebaiknya pada bagian pembatas jendela yang dapat dibuka, diberi lis karet. Lis karet yang digunakan harus terbuat dari bahan yang awet terhadap lingkungan tropis (karet sintetis).

b. Kaca

Kaca jendela terbuat dari kaca pengaman tembus pandang yang dilaminasi dengan kegelapan laminasi 20% warna abu-abu muda (*light grey*) dengan tebal total 5,38 mm. Untuk mengurangi beban pendingin pada siang hari yaitu beban terhadap posisi sinar matahari dapat dilakukan dengan cara mengganti kaca dengan kaca yang memiliki ketebalan 10 mm seperti pada kereta K1, namun apabila dianggap terlalu memakan biaya, maka dapat mengganti kaca dengan ketebalan sama namun memiliki kegelapan laminasi mencapai 60%, sehingga cahaya matahari yang diterima oleh kaca secara langsung dapat dikurangi oleh laminasi tersebut.

4. Pemecahan permasalahan lain ialah dengan menambahkan kipas angin atau *fan* di dalam ruang kereta, ini dapat digunakan untuk memperluas persebaran udara dingin yang dikeluarkan oleh *indoor* pada AC split, sehingga udara dingin yang keluar dapat menyebar rata ke seluruh ruangan kereta.

Berdasarkan analisis pengaruh pemasangan AC split pada kereta terhadap kapasitas genzet diperoleh peningkatan daya (KVA) rangkaian yaitu KVA per unit kereta, sebelum dipasang AC KVA per unit kereta adalah 1,5 KVA. Namun setelah dilakukan pemasangan AC split, daya KVA per unit kereta meningkat menjadi 10,5 KVA. Hal yang sama juga terjadi pada KMP3 (kereta makan kelas 3 berpembangkit), sebelum dipasang AC, daya KMP hanya sekitar 1,5 KVA. Namun setelah diinstalasi AC, meningkat menjadi 4,5 KVA, sehingga PT. KAI meningkatkan kapasitas daya genzet lama yaitu 12,5-25 KVA diganti menjadi genzet dengan kapasitas 160 KVA.

5. Untuk memecahkan masalah tersebut diberikan usulan antara lain:
 - a. Memasang kipas/*fan* pada kereta.

Selain untuk mengoptimalkan kapasitas genzet, kipas juga dapat berfungsi sebagai sirkulasi udara atau penyebar udara dingin yang dikeluarkan AC agar tersebar merata di dalam ruang kereta.

- b. Menambah fasilitas terminal listrik.

KESIMPULAN

Kondisi kereta K3 yang dipasang pendingin udara jenis AC split kurang dingin dan tidak merata suhunya. Pengaruh pemasangan AC split terhadap kapasitas genzet baru yang dipasang di kereta tidak efektif dan menyebabkan persentase efektifitas genzet baru tersebut hanya mencapai $\pm 35\%$ dari total daya 160 KVA dan sangat tidak efektif. Spesifikasi ukuran maupun desain rangka pintu, dimensi tebal kaca dan kegelapan laminasi yang dibuat pada K1 berbeda dengan K3, sehingga menambah beban pendingin ruangan K3 yang hanya berasal dari AC Split.

SARAN

Mengoptimalkan sistem kerja pintu ruang penumpang, yaitu dengan melakukan perbaikan terhadap pintu yang rusak pada K3, agar *door closer* dapat berfungsi kembali. Memasang laminasi kaca K3 yang memiliki tingkat kegelapan lebih gelap dari laminasi sebelumnya. Melakukan perawatan rutin terhadap AC *indoor* dengan membersihkan filter secara terjadwal agar AC dapat bekerja dengan optimal. Untuk mengurangi beban AC hendaknya dipasang *fan* atau kipas angin agar udara dingin didalam ruang kereta tersebar secara merata ke seluruh bagian dalam ruang kereta. Memberikan lis karet sintetis pada pembatas antara jendela jenis rigid (pada bagian atas dapat dibuka dengan digeser ke atas), untuk mengurangi kebocoran udara yang terjadi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Drs. Mahmud Thoha, M.A., APU yang telah banyak memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis, sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan sesuai jadwal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Margiono. 2012. *Perawatan dan Perbaikan Air Conditioner (AC) Split*. Pontianak: YKT Pontianak.
- Carrier Air Conditioning Company. 1966. *Handbook of Air Conditioning System Design*. New York: McGraw Hill.
- Daerah Operasi 5 Purwokerto. 2008. *Panasonic Technical Seminar*. Modul Seminar. Purwokerto.
- Hartono, A.S. 1999. *Bahan Kuliah Singkat Teknik Kendaraan Rel*. Bandung.
- Haryanto, Arief. 2008. *Spesifikasi Teknik Kereta Penumpang Kelas Ekonomi dan Kelas Eksekutif*. Bandung.
- PT. Kereta Api Indonesia (Persero). 2008. *Diklat System Kontrol AC Kereta*. Bandung: Balai Pelatihan Teknik Traksi.
- PT. Kereta Api Indonesia (Persero). 2008. *Jenis AC dan Karakteristiknya di Kereta Api*. Bandung: Perpustakaan PT. Kereta Api Indonesia (Persero).
- Widi Nugroho, Hestu. 1992. *Beban Luar Untuk Kereta*.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2007. *Undang-undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian*. Jakarta.
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 41 Tahun 2010 tentang Standar Spesifikasi Teknis Kereta yang Ditarik Lokomotif. Jakarta.