



ANALISIS METODE PEMELIHARAAN DIESEL GENERATOR MENGGUNAKAN BEBAN TIRUAN PADA SISTEM *BACKUP* TENAGA LISTRIK

Bayu Nurjabar¹, Insani Abdi Bangsa²

^{1,2}Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Singaperbangsa Karawang

¹bayu.nurjabar18051@student.unsika.ac.id

²iabdi.bangsa@ft.unsika.ac.id

ABSTRACT

PT. X (name disguised), is an enterprise engaged in industry. PT. X is supplied with medium voltage electricity, which is 20 KV which is a premium subscription from PLN (State Electricity Company) so that it is given the advantage of better reliability of electricity supply. Thus, the risk of a power outage is very minimal, making diesel generators as an electric power backup system rarely used. This has the potential to cause the performance of the diesel generator to decrease, and it can even be damaged. For this reason, it is necessary to warm up the diesel generator regularly using an artificial load in the form of a heater with a load value that can be adjusted gradually as needed. Warm up the generator at least once a week for at least 10 minutes. But in practice the heating of diesel generators on PT. X is carried out once every 10 days with a heating duration of about 30 minutes. Although at the time of heating all diesels were operated, only 2 diesels were checked. The result of this heating is the ability of the diesel generator to backup electric power during blackouts with enough up. However, the maintenance that has been carried out so far is considered not optimal. This is because the ability of the diesel generator is not maximized, but only a quarter of its capabilities.

Keywords: *Maintenance; Diesel Generator; Dummy Load*

ABSTRAK

PT. X (nama disamarkan), merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri. PT. X di-*supply* dengan listrik tegangan menengah yaitu 20 KV yang berlangganan premium dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) sehingga diberikan keunggulan berupa keandalan pasokan listrik yang lebih baik. Dengan demikian, risiko adanya pemadaman listrik sangat minim sehingga membuat diesel generator sebagai sistem *backup* tenaga listrik jarang digunakan. Hal ini berpotensi dapat menyebabkan performa diesel generator menurun, bahkan dapat mengalami kerusakan. Untuk itu diperlukan pemanasan diesel generator secara rutin menggunakan beban tiruan berupa *heater* dengan nilai beban yang dapat diatur secara bertahap sesuai kebutuhan. Pemanasan genset setidaknya seminggu sekali selama minimal 10 menit. Namun pada praktiknya pemanasan diesel generator pada PT.X dilakukan setiap 10 hari sekali dengan durasi pemanasan sekitar 30 menit. Meskipun pada saat pemanasan semua diesel dioperasikan, namun hanya 2 buah diesel saja yang dilakukan pengecekan. Hasil dari pemanasan ini adalah kemampuan diesel generator dalam mem-*backup* tenaga listrik selama *blackout* dengan cukup baik. Namun pemeliharaan yang selama ini dilakukan dinilai tidak optimal. Hal ini dikarenakan kemampuan diesel generator tidak dimaksimalkan, namun hanya seperempat dari kemampuannya.

Kata Kunci: *Pemeliharaan; Diesel Generator; Beban Tiruan*

I. PENDAHULUAN

Aktivitas perusahaan tidak terlepas dari penggunaan energi. Energi yang digunakan oleh setiap perusahaan tidak sebatas satu energi saja, namun banyak jenis energi yang digunakan. Selain energi murni, ada juga energi konversi yang terbentuk dari energi lain. Energi-energi itu digunakan untuk menjalankan aktivitas perusahaan. Menurut BPS (Badan Pusat Statistik), konsumsi akhir energi akhir pada tahun 2019 sebesar 5.355.006 terajoule, mengalami kenaikan sekitar 9,0% dibanding tahun 2018 dengan konsumen utama adalah sektor industri dan konstruksi sebesar 2.463.953 terajoule, atau sekitar 46,0% dari total konsumsi energi akhir. Diikuti oleh sektor rumah tangga sebesar 1.550.322 terajoule (29,0%), sektor transportasi sebesar 987.288 terajoule (18,4%) dan konsumen lainnya sebesar 334.005 terajoule (6,2%) [1].

PT. X (nama disamarkan), merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang industri. Dalam operasionalnya, perusahaan ini menggunakan banyak energi. Beberapa energi yang digunakan antara lain: listrik, air, udara, dan panas. Dari keempat energi tersebut, energi yang paling vital adalah energi listrik. Hal ini dikarenakan untuk memperoleh energi lainnya yang sesuai kebutuhan diperlukan peralatan-peralatan yang menggunakan listrik [2].

Supply listrik pada PT. X menggunakan listrik tegangan menengah yaitu 20 KV yang berlangganan premium dari PLN (Perusahaan Listrik Negara). Dengan layanan premium ini, perusahaan diberikan keunggulan berupa keandalan pasokan listrik yang lebih baik. Dengan demikian, risiko adanya pemadaman listrik sangat minim sehingga membuat diesel generator sebagai sistem backup tenaga listrik jarang digunakan. Hal ini berpotensi dapat menyebabkan performa diesel generator menurun, bahkan dapat mengalami kerusakan [2]. Untuk itu diperlukan pemanasan diesel generator secara rutin. Pemanasan yang dilakukan secara teratur membuat bagian-bagian mesin dilumasi, mencegah oksidasi pada kontak listrik dan secara umum membantu memberikan *starting* mesin yang andal. Pemanasan genset setidaknya seminggu sekali selama minimal 10 menit [3].

PT X memiliki 2 buah ruangan diesel generator, yaitu C1 yang terdiri dari 6 buah diesel generator dengan kapasitas masing-masing 1 megawatt dan C2 yang terdiri dari 3

buah diesel generator dengan kapasitas masing-masing 2 megawatt. Untuk menjaga keandalan performa diesel generator tersebut, PT X melakukan pemanasan diesel secara rutin bergantian seminggu sekali untuk ruangan diesel generator yang berbeda, sehingga setiap ruangan diesel generator mendapat jatah pemanasan dua minggu sekali. Pemanasan diesel generator ini menggunakan beban tiruan. Beban tiruan yang digunakan berupa heater dengan nilai beban yang dapat diatur secara bertahap sesuai kebutuhan [4].

Pada penelitian ini akan membahas dan menganalisis metode pemeliharaan diesel generator dengan beban tiruan. Pembahasan yang dilakukan berupa pemaparan data hasil pemeliharaan, serta analisis data hasil pemeliharaan, dengan objek penelitian pada ruangan diesel C1.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Diesel generator

Diesel Generator atau Genset merupakan singkatan dari Generator set adalah sebuah perangkat yang berfungsi menghasilkan daya listrik. Genset merupakan peralatan pembangkit listrik yang mempunyai 2 bagian utama yaitu *Engine* (penggerak) dan Generator (Pembangkit). *Engine* atau Mesin ini bekerja untuk menggerakkan generator berupa perangkat mesin yang menggunakan solar atau bensin sebagai bahan bakarnya. Sedangkan generator merupakan kumparan atau gulungan tembaga yang terdiri dari stator (kumparan statis) dan rotor (kumparan berputar) yang berfungsi untuk membangkitkan listrik [5].

Diesel Generator terdiri dari beberapa bagian, yaitu sistem pelumasan, sistem bahan bakar, Sistem pendinginan, dan generator sinkron. Sistem pelumasan berfungsi untuk mengurangi getaran dan gesekan antara bagian-bagian yang bergerak dan untuk membuang panas, dengan pemberian minyak pelumas pada semua *bearing* dan dinding dalam dari tabung-tabung silinder. Sistem bahan bakar berfungsi untuk menggerakkan mesin agar dapat berputar. Sistem pendingin berfungsi untuk membuang panas agar tidak terjadi kerusakan ataupun gangguan pada diesel generator. Generator sinkron berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik arus bolak balik (Alternating Current) [6].

B. Synchronize Generator

Synchronize Generator (paralel generator) adalah suatu cara untuk mengoperasikan generator secara bersamaan dengan diparalelkan dua buah generator ataupun lebih untuk memperoleh kapasitas daya yang dibangkitkan lebih besar. Jika sebuah generator yang bekerja mendapat pembebanan yang melebihi kapasitasnya, maka dapat mengakibatkan generator trip (tidak bekerja) atau bahkan mengalami kerusakan. Hal ini dapat diatasi dengan mengoperasikan secara paralel dengan generator lain [7].

Beberapa syarat yang harus dipenuhi dalam proses sinkronisasi generator adalah harus memiliki amplitudo tegangan yang sama, memiliki frekuensi yang sama, memiliki urutan fasa yang sama, dan mempunyai sudut fasa yang sama besar [7].

C. Beban Tiruan

Beban tiruan adalah suatu perangkat yang digunakan untuk mensimulasikan beban listrik yang biasanya digunakan untuk pengujian. Menurut [8], beberapa jenis beban tiruan yang biasa digunakan adalah sebagai berikut:

1. Dummy Load

Menggunakan air garam dengan konsentrasi tertentu sebagai media pembebanannya yang berfungsi sebagai elektroda atau media elektrolit yang nantinya akan disambungkan pada genset. Cara ini dapat dilakukan dengan memasukkan elektroda pada unit genset ke dalam larutan garam yang dipantau terus konsentrasinya. Semakin dalam elektroda yang dimasukkan, maka nilai beban juga semakin tinggi.

2. Load Bank Grid Resistor

Terdiri dari beberapa lempengan plat nikel dengan karakteristik ketahanan tertentu. Disusun dengan lapisan isolator yang sangat tahan panas dan blower yang berfungsi untuk memberikan pendingin plat nikel yang akan terasa sangat panas saat terjadi pembebanan. Kapasitas beban akan sebanding dengan panas yang dihasilkan.

3. Heater Element

Terdiri dari elemen pemanas dengan kapasitas tertentu agar nilai pembebanan bisa diperoleh. Tersusun dari kawat *nickeline* yang

dibungkus menggunakan gips, pipa agar aman saat melakukan pembebanan.

III. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara kepada teknisi, observasi dan pengamatan langsung pada lapangan, literatur dengan mengkaji referensi dan SOP perusahaan, serta analisis data hasil pengamatan. Pengamatan berfokus pada ruangan diesel C1 pada PT. X.

Pada ruangan generator C1 terdapat 6 buah diesel generator dengan kapasitas masing-masing 1 megawatt. Diesel tersebut memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Diesel Generator Ruangan C1

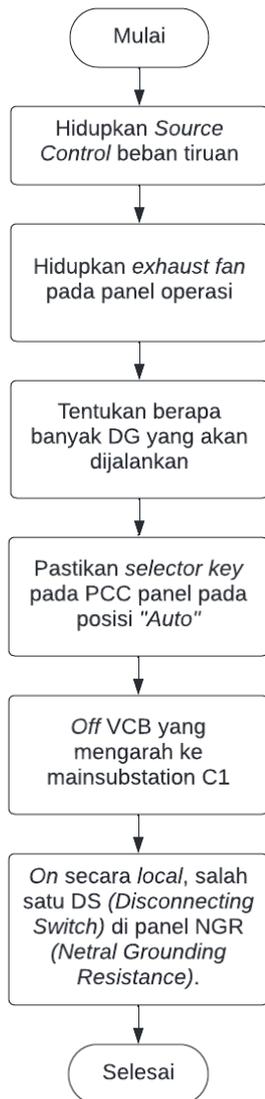
Spesifikasi	Nilai
Polifase	3 fasa 4 wire
Frekuensi	50 Hz
Tegangan	400 volt
Faktor Daya	0,8
Stand By	1675 KVA (1340 KW)
Prime	1400 KVA (1120 KW)
Base	980 KVA (784 KW)
Bahan Bakar	Solar dex (0,4 Liter/KWH)
Mode Starting	Baterai 24 volt – 240 AH

Dalam pelaksanaan pemeliharaan, daya keluaran tiap generator yang telah diparalelkan dari generator akan di alirkan ke beban tiruan dengan spesifikasi sebagai berikut:

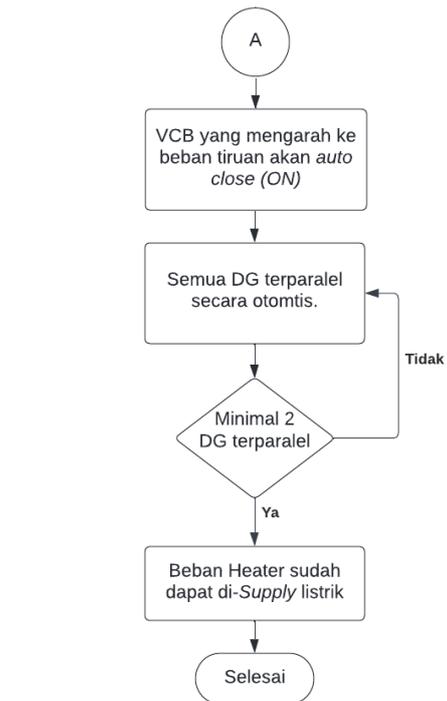
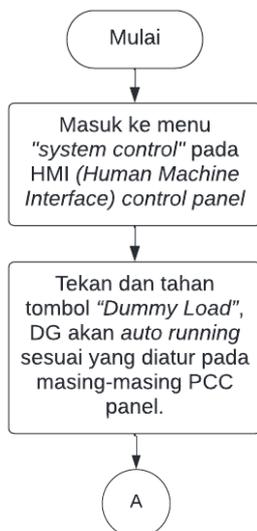
Tabel 2. Spesifikasi Beban Tiruan Ruangan C1

Spesifikasi	Keterangan
Jenis Beban	Heater
Besar Beban	Total 1500 KW (50 KW + 50 KW + 100 KW + 100 KW + 300 KW + 300 KW + 300 KW)
Pendingin	Blower
Jumlah Unit	1

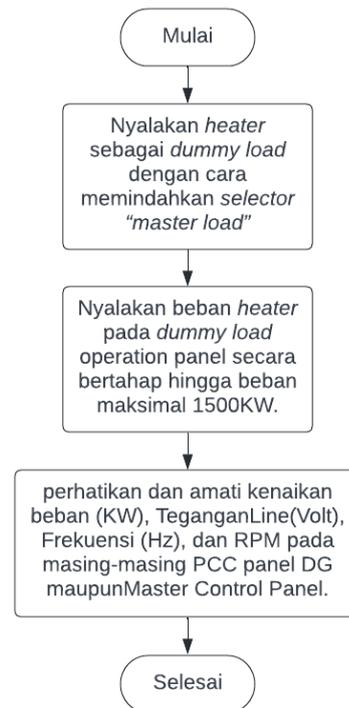
A. Diagram alir pembebanan



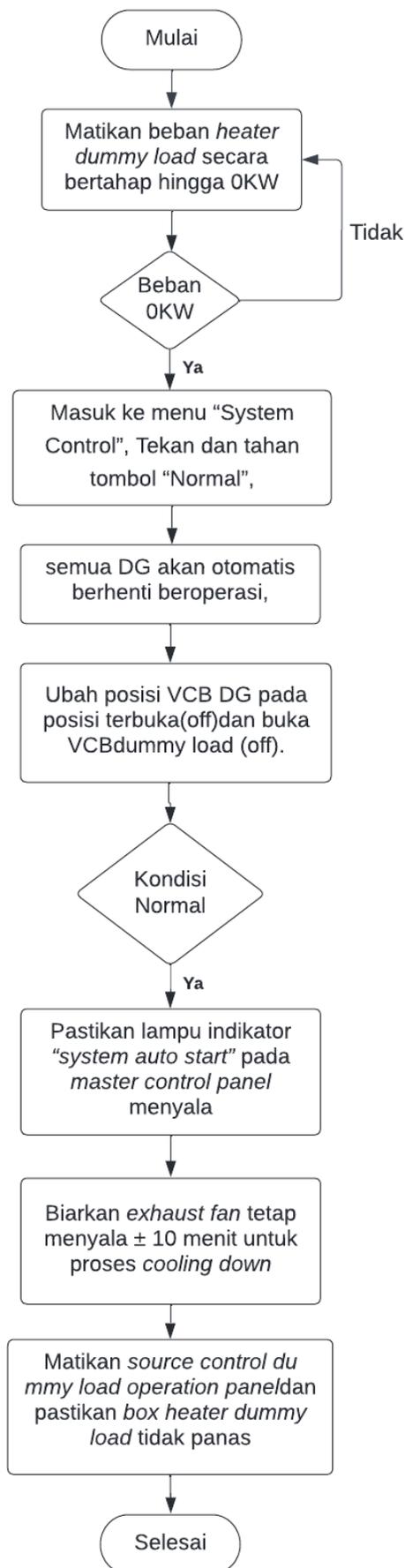
Gambar 1. Diagram alir tahap persiapan pembebanan.



Gambar 2. Diagram alir tahap Running DG.



Gambar 3. Diagram alir tahap Pembebanan.



Gambar 4. Diagram alir tahap normalisasi.

B. Pengecekan Baterai *Starting* DG

Pengecekan baterai *starting* DG bertujuan untuk mengetahui kualitas baterai *starting* DG. Pengecekan ini juga merupakan bagian dari metode pemeliharaan. Beberapa parameter yang di uji saat pengecekan baterai *starting* DG adalah *specific gravity* (berat jenis) cairan elektrolit dalam baterai dengan batas minimal 1,225 menggunakan hidrometer. Pengukuran hambatan dalam baterai dengan batas maksimal 3,5 m Ω menggunakan multimeter digital. Pengukuran suhu baterai dengan batas maksimal 40°C menggunakan *thermo gun*. Pengukuran tegangan masing-masing baterai dengan batas minimal 12 volt. Pengukuran level cairan dengan cara mengamati langsung dengan batas minimal pada posisi *middle*. Serta pengukuran tegangan total baterai dengan batas minimal 25 volt menggunakan multimeter digital.

C. Pengecekan Diesel Generator

Pengecekan diesel generator dilakukan ketika proses pembebanan menggunakan beban tiruan berlangsung. Pada pengecekan ini dilakukan melalui pengamatan langsung pada diesel generator beserta panel HMI yang ada pada diesel generator.

Beberapa parameter yang dicek pada tahap ini adalah frekuensi keluaran generator (Hz), tegangan keluaran generator (volt), arus keluaran generator (ampere), faktor daya generator, beban aktual yang ditanggung masing-masing generator (kW), persentase governor (%), persentase regulator (%), tekanan minyak pada diesel (kPa), temperatur minyak pada diesel (°C), temperatur pendingin kiri diesel (°C), temperatur pendingin kanan diesel (°C), kecepatan putaran mesin diesel (Rpm), banyaknya pengoperasian diesel generator (kali), dan banyaknya jam kerja diesel generator (jam).

D. Analisis Data

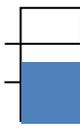
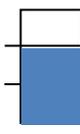
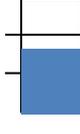
Analisis data dilakukan dengan cara melihat performa diesel generator melalui data pengecekan yang telah diperoleh, serta mengamati performa diesel generator saat mem-*backup* sistem tenaga listrik perusahaan ketika terjadi *blackout* (pemadaman).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan selama satu bulan pada PT. X, diperoleh hasil penelitian sebagai berikut.

A. Pengecekan Baterai Starting DG

Tabel 3. Hasil Pengecekan Baterai *Starting* DG

Tanggal	DG No.	Baterai No.	<i>Specific Grafity</i> / Berat Jenis (Min. 1.225)						Hambatan Dalam	Suhu	Tegangan Baterai	Level Cairan	Tegangan Total
			Nomor Sel Baterai						(mΩ)	°C	V		V
			1	2	3	4	5	6	Maks. 3.5	Maks. 40	Min. 12		<i>Middle</i>
2-09-2021	1	1	1.290	1.285	1.300	1.300	1.285	1.280	2.8	33	13.33		26.63
		2	1.300	1.280	1.285	1.300	1.300	1.300	2.9	33	13.33		
		3	1.300	1.300	1.295	1.300	1.300	1.300	2.6	33	13.36		
		4	1.295	1.280	1.285	1.300	1.300	1.285	2.7	33	13.29		
	4	1	1.280	1.280	1.300	1.280	1.300	1.300	2.7	33	13.44		26.67
		2	1.285	1.285	1.300	1.300	1.300	1.280	2.8	33	13.42		
		3	1.300	1.285	1.300	1.300	1.300	1.300	2.7	33	13.33		
		4	1.300	1.280	1.300	1.300	1.300	1.300	2.8	33	13.38		
9-09-2021	2	1	1.275	1.290	1.285	1.300	1.300	1.290	2.8	32	13.35		26.71
		2	1.300	1.295	1.280	1.285	1.280	1.290	2.6	32	13.31		
		3	1.285	1.265	1.285	1.290	1.300	1.280	2.7	32	13.30		
		4	1.300	1.300	1.280	1.275	1.275	1.300	2.6	32	13.30		
	5	Diesel Generator Sedang Dalam Perbaikan											
14-09-2021	3	1	1.275	1.275	1.285	1.275	1.275	1.275	2.7	33	13.39		26.53
		2	1.275	1.275	1.275	1.275	1.300	1.300	2.9	33	13.34		
		3	1.275	1.275	1.280	1.280	1.290	1.290	2.7	33	13.29		
		4	1.275	1.280	1.290	1.280	1.270	1.275	2.6	33	13.34		
	6	1	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	2.7	33	13.48		26.81
		2	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	2.6	33	13.51		
		3	1.290	1.275	1.275	1.300	1.290	1.275	2.6	33	13.51		
		4	1.275	1.275	1.275	1.275	1.300	1.270	2.5	33	13.44		
18-09-2021	1	1	1.260	1.250	1.250	1.270	1.250	1.250	2.7	34	13.36		26.57
		2	1.270	1.235	1.225	1.275	1.270	1.285	2.6	34	13.36		
		3	1.280	1.275	1.275	1.290	1.260	1.275	2.6	34	13.33		
		4	1.260	1.260	1.260	1.280	1.275	1.265	2.7	34	13.29		
	4	1	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	2.6	34	13.39		26.60
		2	1.285	1.250	1.250	1.260	1.275	1.275	2.6	34	13.36		
		3	1.260	1.250	1.265	1.250	1.255	1.265	2.6	34	13.32		
		4	1.250	1.250	1.275	1.260	1.260	1.275	2.8	34	13.34		
24-09-2021	2	1	1.275	1.280	1.275	1.300	1.300	1.290	2.7	32	13.02		25.96
		2	1.290	1.275	1.275	1.275	1.280	1.290	2.6	32	12.99		
		3	1.290	1.270	1.280	1.280	1.290	1.280	2.7	32	13.29		
		4	1.300	1.290	1.275	1.300	1.275	1.300	2.6	32	13.00		

Tanggal	DG No.	Baterai No.	Specific Gravity / Berat Jenis (Min. 1.225)						Hambatan Dalam	Suhu	Tegangan Baterai	Level Cairan	Tegangan Total
			Nomor Sel Baterai						(mΩ)	°C	V		V
			1	2	3	4	5	6	Maks. 3.5	Maks. 40	Min. 12	Middle	Min. 25
28-09-2021	5	1	1.275	1.260	1.285	1.275	1.270	1.285	3.2	32	12.57		25.25
		2	1.285	1.290	1.280	1.300	1.300	1.300	3.5	32	12.67		
		3	1.260	1.260	1.255	1.255	1.260	1.270	4.2	32	12.91		
		4	1.230	1.200	1.250	1.200	1.210	1.200	5.0	32	12.25		
	3	1	1.275	1.270	1.275	1.280	1.275	1.270	2.8	34	13.31		26.45
		2	1.280	1.265	1.285	1.270	1.290	1.290	2.8	34	13.29		
		3	1.275	1.270	1.280	1.290	1.275	1.275	2.8	34	13.25		
		4	1.275	1.275	1.295	1.280	1.275	1.270	2.6	34	13.27		
6	1	1.300	1.290	1.275	1.300	1.300	1.300	2.5	34	13.30		26.56	
	2	1.300	1.300	1.310	1.310	1.290	1.310	2.6	34	13.34			
	3	1.290	1.275	1.295	1.310	1.290	1.275	2.7	34	13.31			
	4	1.280	1.275	1.300	1.275	1.300	1.300	2.4	34	13.29			

Keterangan :

 Keadaan diluar batas normal. Untuk mengatasinya dilakukan pengisian kembali cairan dalam baterai

Baterai yang digunakan untuk *starting* diesel generator C1 berjumlah 4 buah, dengan tegangan masing-masing 12 volt dengan kapasitas 120 AH. Baterai ini disusun secara seri paralel sehingga memiliki tegangan total 24 volt dengan kapasitas 240 AH. Pada masing-masing baterai memiliki 6 buah sel.

Tabel 3 merupakan hasil pengecekan baterai *starting* pada diesel generator C1. Dari hasil tersebut terdapat beberapa hasil yang tidak sesuai dengan batas yang diizinkan. Langkah yang dilakukan adalah dengan mengisi atau mengganti cairan dalam baterai.

Selama kondisi baterai tidak dalam kondisi yang baik (tidak sesuai dengan kriteria pengecekan), pelaksanaan pemanasan diesel generator tidak diizinkan. Hal ini dikarenakan karena adanya potensi ketidakmampuan baterai untuk melakukan *starting* diesel generator. Setelah semua baterai dalam kondisi yang baik, pemanasan generator dapat dilaksanakan.

B. Pengecekan Diesel Generator

Tabel 4. Hasil Pengecekan Diesel Generator

No	Bagian Pengecekan	Satuan	03-Sep-21		13-Sep-21		23-Sep-21	
			DG No.1	DG No.4	DG No.2	DG No.5	DG No.3	DG No.6
1	Frekuensi	Hz	49.9	49.9	49.9	Dalam Perbaikan	50	50
2	Tegangan	V	400	401	401		401	399
3	Arus	A	401	446	415		352	375
4	Faktor Daya		0.98	0.98	0.98		0.98	0.99
5	Beban Aktual	KW	278	308	281		227	262
6	Governor	%	31	32	33		30	34
7	Regulator	%	4	4	5		5	4
8	Tekanan Minyak	Kpa	636	657	671		629	650
9	Temperatur Minyak	°C	33	36	33		37	33
10	Temperatur Pendingin (Kiri)	°C	54	53	47		59	52

No	Bagian Pengecekan	Satuan	03-Sep-21		13-Sep-21		23-Sep-21	
			DG No.1	DG No.4	DG No.2	DG No.5	DG No.3	DG No.6
11	Temperatur Pendingin (Kanan)	°C	53	54	47		60	51
12	Kecepatan Putaran	Rpm	1501	1501	1500		1500	1500
13	Pengoperasian	Kali	373	372	372		296	372
14	Jam Kerja	Jam	138.5	175.4	169.2		153.8	168.5

Pemanasan diesel generator pada PT.X dilakukan setiap 10 hari sekali dengan durasi pemanasan sekitar 30 menit. Meskipun pada saat pemanasan semua diesel dioperasikan, namun hanya 2 buah diesel saja yang dilakukan pengecekan.

Tabel 4 merupakan hasil dari pengecekan diesel generator selama satu bulan. Dari hasil tersebut diperoleh bahwa semua diesel generator berada dalam kondisi yang baik. Ketika pengecekan berlangsung, parameter-parameter yang diperiksa sesuai dengan standar yang ada. Hal ini menandakan bahwa diesel generator dalam keadaan siap mengambil alih *supply* tenaga listrik jika sewaktu-waktu terjadi pemadaman.

C. Analisis Data

Kesiapan diesel generator ini terbukti saat terjadi pemadaman listrik pada Senin, 27 September 2021. Pada pukul 17.53 WIB telah terjadi pemadaman listrik karena adanya gangguan dari jaringan transmisi. Hal ini membuat diesel generator sebagai sistem *backup* tenaga listrik PT.X mengambil alih *supply* listrik dari PLN.

Dari data yang tercatat pada Panel HMI DG Master Control C1, diesel generator C1 membutuhkan waktu 24 detik untuk memulihkan *supply* listrik menuju beban. Waktu pemadaman ini terjadi selama 6 jam 42 menit 17 detik. Selama pemadaman itu berlangsung, diesel generator berjalan dengan baik dan tidak terjadi masalah.



Gambar 5. Riwayat *blackout* pada panel HMI.

Meskipun berhasil dalam mem-*backup* tenaga listrik selama *blackout*, pemeliharaan yang selama ini dilakukan dinilai tidak optimal. Hal ini dikarenakan kemampuan diesel generator tidak dimaksimalkan. Pada saat pemeliharaan DG C1, 6 buah diesel generator dijalankan lalu diparalel. Daya listrik yang diperoleh jika batas maksimal masing-masing DG 1 MW adalah 6 MW. Namun beban tiruan yang dipasang maksimal adalah 1,5 MW. Ini berarti bahwa setiap DG hanya men-*supply* 250 KW atau hanya seperempat dari kemampuannya.

V. PENUTUP

Pemeliharaan diesel generator dengan menggunakan beban tiruan memberikan banyak manfaat. Selain dapat mengetahui kesiapan diesel generator saat mengambil alih sumber tenaga listrik, cara ini juga tidak harus menggunakan beban sesungguhnya yang dapat mengganggu aktivitas beban.

Pemanasan diesel generator dalam jangka waktu lebih dari satu minggu (10 hari) sekali tidak berpengaruh pada performa diesel generator. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengecekan dan pengambil alihan sumber tenaga yang baik.

Pemberian beban tiruan sebesar seperempat kapasitas diesel generator pada saat pemeliharaan juga tidak mempengaruhi performa diesel generator ketika pelaksanaan pemeliharaan maupun saat pengambil alihan sumber tenaga listrik. Namun sebisa mungkin cara ini tidak dianjurkan karena jika diesel generator terbiasa dibebani beban rendah, maka dikhawatirkan diesel generator tidak dapat mengambil alih beban lebih besar mendekati kapasitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zul, “Macam-macam Jenis dari Load Bank,” 22 Januari 2019. [Online]. Available: <https://www.beritabaris.com/2019/01/macam-macam-jenis-dari-load-bank.html>.
- [2] Webmaster, “Bagian-bagian Pada Generator Set (Genset),” 19 Agustus 2020. [Online]. Available: <https://duniatehnik.co.id/bagian-bagian-pada-generator-set-genset/>.
- [3] Suhariyanto, Neraca Energi Indonesia 2015-2020, Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2020.
- [4] E. Saputra, “Studi Sistem Sinkronisasi Generator Secara Otomatis Di PT. Pertamina (Persero) RU III Plaju,” 27 Januari 2017. [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/3253/>.
- [5] A. Sadikin, Interviewee, *Dummy Load*. [Wawancara]. September 2021.
- [6] I. Haryono, H. Gunawan dan M. Nurfatah, “Evaluasi Unjuk Kerja Genset Pasca Perawatan Gd. 21,” *Hasil-Hasil Penelitian EBN Tahun 2018*, pp. 251-258, 2018.
- [7] I. Y. Hanafi, “Pengaturan Dan Analisa Sistem Panel Kontrol Genset Pada PT. Kimia Farma,” 02 Maret 2021. [Online]. Available: <http://156.67.221.169/id/eprint/2708>.
- [8] R. I. Fauzi, “Sistem Sinkronisasi Generator Pada PLTMG Sematang Borang,” 25 Mei 2018. [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/id/eprint/4626>.
- [9] I. Aji, Interviewee, *Ruang Lingkup Power & Utility PT.X*. [Wawancara]. September 2021.
- [10] Standar Operasional Pengoperasian Diesel Generator PT.X, 2019.