

ANALISIS EFEKTIVITAS SISTEM PERAWATAN MESIN PEMBANGKIT DAN JARINGAN PADA UNIT PLTD DI DISTRIK SALAWATI TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE OEE

Irman Amri¹ Barwanto Malakabu²

¹Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sorong

²Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sorong

Diterima:25 Agustus 2017. Disetujui:23 September 2017. Dipublikasikan:1 Oktober 2017

ABSTRAK

Dalam mengoperasikan sistem tenaga listrik ditemui berbagai persoalan. Hal ini antara lain disebabkan pemakaian karena tenaga listrik selalu berubah dari waktu ke waktu, biaya bahan bakar yang relative tinggi serta kondisi alam dan lingkungan yang sering mengganggu jalannya operasi. Berbagai persoalan pokok yang dihadapi dalam pengoperasian system tenaga listrik adalah: Pengaturan frekuensi, Pemeliharaan Peralatan, Biaya Operasi, Perkembangan Sistem, Gangguan Dalam Sistem, Tegangan Dalam Sistem, Realita yang terjadi dan dialami oleh pengelolaan dipembangkit listrik pedesaan Salawati tengah ,hal tersebut akan berpengaruh pada kurang tersedianya atau rendahnya operasional system listrik di Distrik Salawati tengah dan jika dilihat lebih jauh pokok permasalahan yang terjadi karena kurang efektifnya system perawatan yang di terapkan , serta besarnya biaya operasi khususnya bahan bakar. system perawatan rutin dan berkala serta pengecekan rutin sepertinya belum terlihat efektif dilakukan,hal ini bias dilihat dari situs yang terjadi. Penelitian ini adalah penelitian efektivitas perawatan mesin PLTD dan Jaringannya dengan mengukur nilai OEE berdasarkan perhitungan tiga rasio yaitu : Availability Ratio, Performance Ratio,dan Quality Ratio yang di gambarkan dengan pola $OEE = A \times P \times Q$ serta menghitung besar biaya bahan bakar yang di pakai jika mesin tersebut beroperasi 24 jam objek penelitian ini adalah Unit PLTD Distrik Salawati tengah yang mempunyai daya 100.000 watt dengan Type mesin 3306. hasil Data yang digunaka Hasil data skuender selama tahun 2014 dan data primer bulan November 2014 dengan hasil perhitungan nilai OEE 92,4 % nilai tersebut masuk dalam kategori nilai efektif, dan hasil perhitungan biaya bahan bakar jika mesin tersebut beroperasi selama 24 jam yaitu Rp,933.000.000 per tahun

Kata Kunci: Mesin Pembangkit, Efektifitas,OEE,Biaya

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan suatu energi yang sangat dibutuhkan didalam kehidupan, hampir semua lini yang dipakai dijamin ini tenaga bersumber dari listrik mulai dari penerangan sampai alat elektronika.

Seirama dengan pemakaian tenaga listrik oleh pelanggan, berkembang pula

mengikuti irama perkembangan pemakaian tenaga listrik yang dilayaninya. Dalam perkembangan suatu perusahaan listrik pada umumnya mulai usahanya dengan membangun sistem kecil yang terisolir, misalnya dengan sebuah PLTD atau PLTA kecil yang langsung dihubungkan dengan jaringan distribusi. Hal semacam ini masih banyak terdapat pada masa kini ditengah air kita yaitu pelistrikan desa dengan menggunakan PLTD atau PLTA mikro.

Selanjutnya apabila beban bertambah maka jumlah unit pembangkit dalam PLTD ditambah, tetapi pada PLTA hal ini sering tidak bisa dilakukan karena potensi hidranya terbatas. Begitu pula pada PLTD penambahan unit pembangkit ada batasnya walaupun pada umumnya lebih leluasa dibandingkan dengan PLTA. Apabila pusat listrik yang ada sudah tidak mungkin diperluas lagi maka perlu dibangun pusat listrik lain untuk melayani perkembangan beban..

Dalam mengoperasikan sistem tenaga listrik ditemui berbagai persoalan. Hal ini antara lain disebabkan pemakaian karena tenaga listrik selalu berubah dari waktu ke waktu, biaya bahan bakar yang relative tinggi serta kondisi alam dan lingkungan yang sering mengganggu jalannya operasi. Berbagai persoalan pokok yang dihadapi dalam pengoperasian system tenaga listrik adalah:

- a. Pengaturan Frekuensi
Sistem tenaga listrik harus memenuhi kebutuhana akan tenaga listrik dari para konsumen dari waktu ke waktu. Untuk ini daya yang dibangkitkan dalam sistem tenaga listrik harus selalu sama dengan beban sistem, hal ini diamati melalui frekuensi sistem. Kalau daya yang dibangkitkan dalam sistem lebih kecil dari pada beban sistem maka frekuensi turun dan sebaliknya daya yang dibangkitkan lebih besar dari pada beban maka frekuensinya naik.
- b. Pemeliharaan Peralatan.
Peralatan yang beroperasi dalam sistem tenaga listrik perlu dipelihara secara periodic dan juga segera diperbaiki apabila mengalami kerusakan.
- c. Biaya Operasi.
Biaya operasi khususnya biaya bahan bakar adalah biaya yang terbesar dari suatu perusahaan listrik sehingga perlu dipakai teknik-teknik optimasi untuk menekan biaya ini.
- d. Perkembangan sistem.

Beban selalu berubah sepanjang waktu dan juga selalu berkembang seiring dengan perkembangan kegiatan masyarakat yang tidak dapat dirumuskan secara eksak, sehingga perlu diamati secara terus menerus agar dapat diketahui langkah pengembangan sistem yang harus dilakukan agar system selalu dapat mengikuti perkembangan beban sehingga tidak akan terjadi pemadaman tenaga listrik dalam system.

- e. Gangguan dalam Sistem.
Gangguan dalam sistem tenaga listrik adalah sesuatu yang tidak dapat sepenuhnya dihindarkan. Penyebab gangguan yang paling besar adalah petir, hal ini sesuai dengan isokeraunic level yang tinggi ditanah air kita.
- f. Tegangan dalam sistem.
Tegangan merupakan salah satu unsur kualitas penyediaan tenaga listrik dalam sistem oleh karenanya perlu diperhatikan dalam pengoperasian. gangguan pada sistim distribusi listrik, tidak mungkin dihilangkan dan tidak dapat dihindari sama sekali. Upaya yang bisa ditempuh adalah mengurangi atau meminimalkan gangguan tersebut. Mengurangi gangguan pada pada sistim distribusi listrik tersebut merupakan upaya yang bersifat represif dan antisipatif, yaitu dengan jalan memasang dan mewujudkan adanya konstruksi jaringan yang baik, adanya sistim perawatan yang terencana dan terkordinir serta terlaksana secara rutin dan berkala sesuai dengan kebutuhan serta mengadakan pemeriksaan dan perbaikan.

Fenomena diatas adalah realitas yang terjadi dan dialami oleh pengelolaan di pembangkit listrik pedesaan Salawati Tengah, hal tersebut akan berpengaruh pada kurang tersedianya atau rendahnya operasional sistem listrik di Salawati tengah dan jika dilihat lebih jauh pokok permasalahan yang terjadi karena kurang efektifnya sistim perawatan yang

diterapkan, serta besarnya biaya operasi khususnya bahan bakar. Sistem perawatan rutin dan berkala serta pengecekan rutin seperti belum terlihat efektif dilakukan, hal ini bisa dilihat dari situasi yang terjadi. Pelaksanaan penjagaan gangguan atau sistem perawatan yang dilakukan sekarang ini terlihat masih menunggu informasi dari konsumen, dari informasi inilah baru dilakukan tindakan perbaikan / penanganan. Hal ini dipandang tidak efektif untuk menekan atau mengantisipasi terjadinya gangguan. Dan masalah-masalah lain tidak bisa dicegah jika hanya menunggu laporan baru dilakukan tindakan. Hal ini berdampak pada terganggunya pelayanan pelanggan dan pemanfaatan listrik hanya terbatas untuk penerangan di malam hari pada hal disiang hari sangat dibutuhkan listrik untuk operasional usaha mebel, aktivitas perkantoran disekolahan, alat elektronika dan lain sebagainya.

Berdasarkan hal diatas sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang dituangkan dalam skripsi dengan judul : ANALISIS EFEKTIVITAS SISTEM PERAWATAN MESIN PEMBANGKIT LISTRIK PADA UNIT PLTD DISTRIK SALAWATI TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE OEE.

1.2. Perumusan masalah

Dari latar belakang diatas terlihat berbagai penyebab sebagai pemicu persoalan yang terjadi, namun lebih awal penulis melihat masalah yang paling pokok dari persoalan ini adalah apakah mesin yang digunakan sekarang ini handal serta apakah perawatan yang dilakukan telah efektif. Sebab dari sinilah bersumber segala kemungkinan selanjutnya. Pelanggan tidak akan menikmati pelayanan prima jika mesin yang digunakan tidak bisa menghasilkan daya yang optimal, dan mesin yang ada tidak akan berproduksi baik jika sistem perawatan yang dilakukan belum efektif, sebab perawatan dilakukan baik mesin pembangkitnya maupun sistem distribusinya belum efektif karena hanya menunggu

laporan tanpa melakukan pengecekan rutin, ataupun pemeliharaan secara rutin, atau belum adanya perencanaan perawatan yang dapat mencegah timbulnya kegagalan supply listrik kemasyarakat . Adapun mengenai biaya operasional juga merupakan sebuah persoalan yang sangat dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah untuk melayani masyarakat sebaik mungkin, namun perlu juga dilakukan perhitungan potensi biaya khususnya biaya bahan bakar kemungkinan mesin pembangkit ini beroperasi 24 jam setiap harinya.

1.3. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauhmana efektivitas pelaksanaan sistem perawatan yang telah diterapkan/dilakukan selama ini terhadap pengaruh terjadinya gangguan dan mengetahui kerugian pendapatan PLN akibat gangguan tersebut, dengan cara:

1. Menghitung efektivitas sistem perawatan mesin pembangkit listrik dengan menerapkan metode OEE (Overall Equipment Effectiveness).
2. Menghitung estimasi besarnya biaya operasional PLN khususnya biaya bahan bakar, jika pembangkit dioperasikan 24 jam.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan masukan kepada perusahaan untuk dapat memperbaiki metode perawatan yang selama ini diterapkan oleh perusahaan PLN cabang salawati tengah.
2. Memperoleh pengalaman untuk dapat memecahkan permasalahan mengenai perawatan yang ada di perusahaan dengan menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama menjalani perkuliahan.

1.4. Batasan Masalah.

Dengan begitu banyaknya persoalan yang timbul dalam sistem tenaga listrik masyarakat dan begitu banyaknya cara untuk mengevaluasi efektivitas sistem tenaga listrik khususnya sistem perawatan, maka penulis pembatasan masalah yang akan diangkat didalam skripsi ini yaitu :

- a. Pengukuran efektivitas berfokus hanya pada pembangkit untuk periode Oktober 2014 – Desember 2014. Metode analisis yang digunakan adalah menerapkan metode OEE.
- b. Pemeliharaan terhadap mesin dan peralatan yang diteliti baik itu cara pembongkaran, perbaikan, penggantian dan pemasangan peralatan tidak dibahas,
- c. Penelitian yang dilakukan tidak sampai pada perhitungan kerugian – kerugian tegangan listrik.
- d. Penelitian yang dilakukan hanya sampai kepada pemberian usulan/evaluasi perbaikan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah merupakan cara atau prosedur yang beris tahapan-tahapan yang jelas yang disusun secara sistematis dalam proses penelitian. Tiap tahapan maupun bagian yang menentukan tahapan selanjutnya sehingga harus dilalui dengan teliti.

1.1. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di PT. PLN (persero) cabang Salawati Tengah khususnya Kabupaten Raja Ampat objek Pembangkit Listrik dan distribusi tegangan rendah. Penelitian dilakukan selama bulan Oktober-Desember 2014

1.2. OBJEK PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di PT. PLN (persero) cabang Salawati Tengah khususnya Kabupaten Raja Ampat objek

Pembangkit Listrik dan distribusi tegangan rendah.

1.3. STUDI PENDAHULUAN

Studi pendahuluan diperlukan untuk meneliti lebih lanjut apa yang akan menjadi permasalahan. Studi pendahuluan terdiri dari studi literatur dan pengamatan langsung dilapangan.

1.4. METODE PENGUMPULAN DATA.

Metode pengumpulan data adalah suatu cara pengadaan data primer maupun sekunder untuk keperluan penelitian. Secara umum pengumpulan data primer maupun sekunder dapat dibagi atas beberapa cara, yaitu :

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian ini adalah :

1. Data Primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung dilapangan. Pengumpulan data primer ini dilakukan dengan jalan mengamati secara langsung kegiatan perawatan dan operasional mesin pembangkit yang dilakukan dan meminta keterangan serta mewawancarai beberapa karyawan yang terlibat langsung secara operasional. Data yang diperoleh antara lain adalah data mengenai, proses perawatan yang dilakukan selama ini dan kendala-kendalanya, jenis gangguan yang terjadi, waktu operasi mesin, pemakaian bahan bakar, total produksi listrik.
2. Data sekunder merupakan data yang tidak langsung diamati dilapangan oleh peneliti. Data ini merupakan dokumentasi perusahaan.
3. Data yang dikumpulkan nantinya digunakan dalam pengolahan data, data yang dikumpulkan antara lain :

- a. Loading Time
- b. Operation Time.
- c. Penggunaan bahan bakar.
- d. Data kapasitas output dan
- e. Biaya-biaya yang digunakan dalam operasi.

1.5. PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

Data yang dikumpulkan, kemudian diolah agar dapat digunakan dalam penelitian. Tahapan pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Perhitungan Availability Rate,
2. Perhitungan Performance Rate,
3. Perhitungan Rate of Quality,
4. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness.
5. Perhitungan biaya bahan bakar solar.

1.6. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil analisa dan uraian hasil pengukuran Overall Equipment Efectiveness (OEE) dapat ditarik beberapa kesimpulan. Setelah didapatkan beberapa kesimpulan barulah diberika beberapa saran.

III. PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

1.1.PENGUMPULAN DATA

Dari hasil pengamatan selama penelitian maka penulis dapat mengumpulkan data-data berikut:

1. Spesifikasi mesin yang diteliti yaitu:
 - a. Merek : CATERPILAR
 - b. Tahun pembuatan
 - c. Type : 3306
 - d. Kapasitas terpasang mesin : 100 Kwh
 - e. Jumlah unit: 1 Unit.
2. Data operasional mesin sebagai sumber data primer dan sekunder.

Data sekunder bersumber dari rekapan laporan operasional listrik pedesaan yang dibuat oleh petugas PLN di tempat penelitian, terdapat didata bulan januari, februari, maret, mei, juni, juli. Sedangkan data bulan September, nopember, dan desember adalah data primer yang diambil langsung oleh peneliti dan terlibat langsung dalam melakukan pencatatan parameter penelitian. Adapun data dimaksud sebagaimana tertera pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Data Operasional Mesin Pembangkit tahun 2014

No	Bulan	Fuel Cons	Oil Cons	Waktu Opr	Out Put	SFC
		Liter	Liter	jam	kwh	L/kwh
1	Januari	3568	14	166	10001	0.356764
2	Februari	3726	48.5	169	10455	0.356385
3	Maret	4082	45	186	11575	0.352657
4	Mei	4165	67.5	179	11440	0.364073
5	Juni	4200	50.5	186	11511	0.364868
6	Juli	4128	44.5	180	11312	0.364922
7	September			176	11500	0
8	Oktober			180	11513	0
9	Nopember	145	0	174	11456	0.012657
10	Desember	147	0	28.40	1900	0.077368
	rata-rata					

Sumber Data: Laporan Operasional Listrik pedesaan PLN Sorong

Yang dimaksud dengan:

- Fuel Cons : yaitu pemakaian bahan bakar untuk pembangkit selama sebulan, data ini diambil dari rekapan pemakaian bahan bakar solar setiap hari. Satuan yang digunakan liter.
- Oil Cons : yaitu pemakaian oli oleh mesin pembangkit pada saat operasional, data ini diambil dari rekapan pemakaian oli setiap hari. Satuan yang digunakan liter.

Waktu Opr : yaitu lamanya waktu yang digunakan oleh mesin pembangkit untuk beroperasi menyalurkan listrik kemasyarakat. Dimana waktu ideal operasi dimulai pukul 18.00-24.00 wit, atau sekitar 6 jam setiap harinya. Data ini diambil dari rekapan setiap hari. Satuan yang digunakan jam.

Output : yaitu jumlah daya yang dihasilkan oleh pembangkit listrik. Satuan yang digunakan Kwh.

SFC : yaitu kepanjangan dari kata specific fuel consumption jika diterjemahkan dalam bahasa Indonesia sebagai pemakaian bahan bakar specific. adalah rasio perbandingan antara banyaknya bahan bakar yang digunakan untuk menghasilkan satu satuan KWH listrik. Tentu saja pengertian ini hanya berlaku bagi unit pembangkit termis saja. Jumlah pemakaian bahan bakar biasanya dinyatakan dalam liter, bahan bakar padat dalam kilo gram dan bahan bakar gas dalam Mlillion Nominal Cubic Foot (M.NCF). SFC adalah angka yang menggambarkan efesiensi unit pembangkit. Satuan yang digunakan liter per kwh.

1.2.PENGOLAHAN DATA

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan sebagaimana tertuang dalam lampiran data dan direkap sebagaimana tertuang pada tabel 4.1. data operasional mesin pembangkit tahun 2014, data tersebut digunakan untuk menghitung parameter nilai efektivitas mesin pembangkit maka penulis melakukan perhitungan, namun sebelum dilakukan perhitungan maka perlu

ditetapkan beberapa asumsi sebagai panduan didalam melakukan perhitungan data, antara lain:

- Nilai Quality rate ditetapkan 100%, karena output pembangkitan daya listrik tidak ada cacat fisik.
- Cycle time tidak dilakukan pengukuran karena alat yang diamati adalah mesin pembangkit.
- Out put produk menggunakan data hasil KWH yang dihasilkan dari pembangkitan, dan ditetapkan sesuai dengan target mesin sesuai spesifikasi mesin sebgaimana yang telah dituliskan sebelumnya yaitu 100kwh. Sehingga untuk menghitung Performance rate hanya membandingkan antara hasil actual out put dibagi dengan standar out put mesin.

1.2.1. Perhitungan Availability rate

Availability rate mengukur efektivitas maintenance peralatan dalam kondisi produksi sedang berlangsung. Availability dihitung dengan menggunakan formulasi

Hasil perhitungan lain dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Availability Rate tahun 2014

No	Bulan	Loading Time Jam	Opr Time Jam	Availability %	Keterangan
1	Januari	186	166	89.2%	data sekunder
2	Februari	168	169	100.6%	data sekunder
3	Maret	186	186	100.0%	data sekunder
4	Mei	186	179	96.2%	data sekunder
5	Juni	180	186	103.3%	data sekunder
6	Juli	186	180	96.8%	data sekunder
7	September	180	176	97.8%	data primer
8	Oktober	186	180	96.8%	data primer
9	Nopember	180	174	96.7%	data primer
10	Desember	30	28.40	94.7%	data primer
	rata-rata			97.2%	

Sumber data: pengolahan data pengamatan.

1.2.2. Perhitungan Performance rate

Performance rate mengukur seberapa efektif peralatan produksi yang digunakan. Untuk mesin pembangkit perhitungan performance rate dilakukan membandingkan antara pencapaian terhadap target yang telah ditetapkan. Dalam hal ini target yang ditetapkan adalah 100Kwh, untuk operasional harian pembangkitan selama 6 jam perhari. Performance rate dihitung dengan menggunakan formulasi rumus:

$$\text{Performance rate (\%)} = \frac{\text{Real Prod}}{\text{Target Prod}} \times 100\%$$

Dimana:

- Real Produksi adalah banyaknya daya yang dikeluarkan oleh pembangkit dilihat dari kwh meter dan dilakukan pencatatan oleh operator setiap harinya kemudian direkap selama sebulan.
- Target Produksi adalah banyaknya daya yang harus dicapai setiap bulan dimana dalam setiap hari ditargetkan berproduksi selama 6 jam, dikali dengan hari kalender setiap bulan dan dikalikan dengan factor daya 65%. Atau formulasi rumus sebagai berikut:

Target prod (kwh)= jam kerja x hari kalender x factor daya. Contoh perhitungan dibulan Januari 2014

$$\text{Target prod (kwh)} = 6 \times 31 \times 65\%$$

$$\text{Target prod (kwh)} = 12090 \text{ (kwh)}$$

Sebagai contoh dilakukan perhitungan dibulan Januari 2014 sebagai berikut:

$$\text{Performance rate (\%)} = \frac{10001 \text{ (KWH)}}{12090 \text{ (KWH)}} \times 100\%$$

$$\text{Performance rate (\%)} = 83\%$$

Adapun hasil perhitungan selama tahun 2014 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Performance Rate tahun 2014

No	Bulan	Target Prod kwh	Real Prod kwh	Performance %	Kendala yang terjadi
1	Januari	12090	10001	83%	Kabel terbakar
2	Februari	10920	10455	96%	setup/adjustment loss
3	Maret	12090	11575	96%	
4	Mei	12090	11440	95%	
5	Juni	11700	11511	98%	
6	Juli	12090	11312	94%	
7	September	11700	11500	98%	
8	Oktober	12090	11513	95%	
9	Nopember	11700	11456	98%	tgl 24 Solar habis
10	Desember	1950	1900	97%	
	rata-rata			95.0%	

Sumber data: pengolahan data pengamatan.

1.2.3. Perhitungan Quality Rate

Dalam perhitungan Quality Rate ini asumsi yang digunakan adalah nilai quality rate yang dipakai adalah 100%, dikarenakan tidak ada hasil produksi listrik yang cacat secara fisik.

$$\text{Quality rate (\%)} = \frac{(\text{Process amount} - \text{Defect amount})}{\text{Process amount}} \times 100\%$$

Dimana :

- Process amount adalah banyaknya hasil produksi yang diproses
- Defect amount adalah jumlah produk yang cacat secara fisik.

1.2.4. Perhitungan nilai OEE

Dari data dan hasil perhitungan diatas maka dapat dihitung nilai OEE sebagai berikut. Adapun formulasi rumus yang digunakan adalah:

$$\text{OEE (\%)} = \text{Availability Rate} \times \text{Performance rate} \times \text{Quality rate}$$

Sebagai contoh kita lakukan perhitungan nilai OEE dengan mengambil data dibulan Januari 2014 yaitu:

$$\text{OEE (\%)} = \text{Availability Rate} \times \text{Performance rate} \times \text{Quality rate}$$

$$\text{OEE (\%)} = 89.2\% \times 83\% \times 100\%$$

$$\text{OEE} = 74\%$$

Selanjutnya hasil perhitungan selama tahun 2014 dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Nilai OEE tahun 2014

No	Bulan	AV rate	PE rate	QE rate	OEE	Kendala yang terjadi
		kwh	kwh	%	%	
1	Januari	89.2%	82.7%	100%	73.8%	Kabel terbakar
2	Februari	100.6%	95.7%	100%	96.3%	setup/adjustment loss
3	Maret	100.0%	95.7%	100%	95.7%	
4	Mei	96.2%	94.6%	100%	91.1%	
5	Juni	103.3%	98.4%	100%	101.7%	
6	Juli	96.8%	93.6%	100%	90.5%	
7	September	97.5%	98.3%	100%	95.9%	tgl 24 Solar habis
8	Oktober	96.8%	95.2%	100%	92.2%	
9	Nopember	96.7%	97.9%	100%	94.7%	
10	Desember	94.7%	97.4%	100%	92.2%	
	rata-rata	97.2%	95.0%	100.0%	92.4%	

sumber data: hasil perhitungan data pengamatan

1.2.5. Perhitungan Estimasi Kebutuhan Bahan bakar.

Estimasi kebutuhan bahan bakar sebagai bahan pertimbangan kebutuhan biaya tambahan jika pembangkit listrik pedesaan yang ada di Salawati Tengah ini beroperasi selama 24 jam setiap hari untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Sebelum dilakukan perhitungan terlebih dahulu kami memeberikan beberapa asumsi sebagai dasar perhitungan yaitu: biaya bahan bakar adalah biaya pokok yang harus dikeluarkan oleh PLN didaerah tersebut jika ingin menambahkan jam operasi pelayanan 24 jam dengan pertimbangan biaya tersebut adalah biaya variable yang selalu berubah tergantung jumlah produksi daya yang

dhasilkan. Adapun mengenai biaya – biaya lainnya kami kategorikan sebagai biaya tetap yang tidak berpengaruh terhadap jumlah produksi daya listrik yang dihasilkan. Untuk menghitung estimasi biaya tersebut maka kami buat pendekatan formulasi rumus sebagai berikut:

$$\text{Biaya Keb Bahan Bakar (selama sebulan)} = \text{SFC} \times \text{Daya out put} \times \text{harga BB} \times \text{OEE} \times 24 \text{ jam}$$

Dimana:

- Data SFC diambil rata-rata hasil perhitungan selama setahun dari data penelitian yang telah dihitung. Yaitu sebesar 0,3635 (Liter/KWH);
- Data daya out put diambil dari hasil pencapaian out put real produksi rata-rata selama tahun 2014 dari data pengamatan. Yaitu sebesar 10266 KWH;
- Harga bahan bakar adalah harga solar non subsidi sekitar Rp 12.000;
- Nilai OEE adalah nilai rata-rata dari hasil pengamatan. Nilai OEE ini dimasukkan kedalam perhitungan karena kita memeperhitungkan efektivitas mesin yang telah beroperasi sebagai korelasi antara efektivitas peralatan terhadap jumlah output mesin yang dikeluarkan. Adapun nilai tersebut sebesar 92.4%.
- Angka 24 jam diambil untuk operasional mesin selama 24 jam. Mengapa dikalikan dengan 24 jam karena selama ini mesin hanya beroperasi 6 jam setiap hari sedangkan target perhitungan kita 24 jam.

Sehingga biaya kebutuhan bahan bakar setiap bulannya adalah:

$$\text{Biaya Keb BB} = 0.3635 \times 10266 \times 12.000 \times 92.4\% \times 24$$

$$\text{Biaya Keb BB} = \text{Rp } 993.047.755,392 \text{ tiap bulan}$$

1.3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.3.1. Analisa Data OEE.

Dari data hasil perhitungan nilai OEE diatas terlihat nilai rata-rata diperoleh sebesar 92.4%, dengan nilai rata-rata Availability rate 97.2%, Performance rate 95%. Berdasarkan ketentuan Benchmark berikut:

- a. Jika OEE = 100%, produksi dianggap sempurna: hanya memproduksi tanpa cacat, bekerja dalam performance yang cepat, dan tidak ada downtime.
- b. Jika OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia. Bagi banyak perusahaan, skor ini merupakan skor yang cocok dijadikan goal jangka panjang.
- c. Jika OEE = 60%, produksi dianggap wajar, tapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk improvement.
- d. Jika OEE = 40%, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di-improve melalui pengukuran langsung (misalnya dengan menelusuri alasan-alasan downtime dan menangani sumber-sumber penyebab downtime secara satu persatu).

Untuk standar benchmark world class yang dianjurkan JIPM, yaitu OEE = 85%,.

Berdasarkan ketentuan diatas terlihat bahwa nilai OEE mesin pembangkit tersebut berada berada dilevel diatas 85%, berarti mesin tersebut efektif dan baik untuk berproduksi optimal.

Adapun dibulan Januari nilai OEE 73.8% dibawah dari nilai standar hal ini dipengaruhi oleh nilai Availability dan performance yang rendah, dan berdasarkan informasi data hasil pengamatan hal tersebut disebabkan oleh adanya gangguan pembangkit pada kabel trafor terbakar.

Nilai OEE relative rendah juga terlihat dibulan Juli sekitar 90.5%, hal ini terjadi karena pada bulan tersebut nia Performance rate rendah sekitar 94% lebih rendah dari target benchmark sekitar 95%.

Secara keseluruhan data-data nilai OEE tersebut masih diatas standar yang telah ditetapkan namun masih bisa dilakukan perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE tersebut. Permasalahan yang sering terjadi berdasarkan penyebab nilai OEE belum maksimal karena mesin sering terlambat untuk star. Sedangkan waktu persiapan sebenarnya cukup karena setiap harinya hanya beroperasi dengan target 6 jam. Perawatan terencana bisa dilakukan sebelum mesin operasi.

4.3.2. Analisa Biaya Bahan Bakar

Nilai biaya bahan bakar berkisar Rp 993 juta, perbulan jika mesin dioperasikan 24 jam untuk melayani kebutuhan masyarakat. Namun nilai tersebut belum dilakukan perhitungan lebih mendalam khususnya perhitungan nilai untung rugi dan kelayakan investasi. Mungkin bisa dilakukan penelitian lebih lanjut oleh mahasiswa lain.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan data dapat disimpulkan hal sebagai berikut:

1. Nilai OEE mesin rata-rata sekitar 92.4 % nilai tersebut efektif dan masuk kategori terbaik berdasarkan benchmark yang telah ditetapkan.
2. Biaya bahan bakar jika mesin tersebut dioperasikan sekitar Rp 993 juta. Nilai tersebut dipengaruhi oleh nilai SFC.

1.2. SARAN

Berdasarkan permasalahan dan data lapangan diperoleh bahwa nilai OEE mesin masih bias ditingkatkan jika dilakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Star awal mesin harus dilakukan tepat waktu; [pengertian.html#ixzz19WiMxXaq](#), 30.12.2010
2. Pemberhentian mesin juga harus dilakukan tepat waktu, untuk menghindari loss bahan bakar. <http://fansbuku.blogspot.com/2010/06/pengantar-manajemen-operasi-pengertian.html>, 30.12.2010
3. Ketersediaan bahan bakar agar dilakukan continius;
4. Saran dari operator lapangan setiap bulannya harus diikuti.

DAFTAR PUSTAKA

BUKU PANDUAN *CERTIFICATION OF COMPETENCE FOR LOADING MASTER*, H. SUPRAPTO, 2009

BUKU PANDUAN SUPLAI SISTEM PEMELIHARAAN MESIN DIESEL CATERPILLAR 2005

BUKU PANDUAN SISTEM PERAWATAN 2008

<http://www.google.co.id/search?q=pengertian+sistem&hl=id&prmd=ivnsb&ei=tsAYTZbEA5DsrQeX97SIDA&start=10&sa=N>, 29.12.2010

<http://www.google.co.id/search?q=pengertian+sistem&hl=id&prmd=ivnsb&ei=tsAYTZbEA5DsrQeX97SIDA&start=10&sa=N>, 29.12.2010

<http://stanleyblizzard.blogspot.com/2010/06/karakteristik-sistem.html>, 29.12.2010

<http://blog.re.or.id/konsep-dasar-sistem-elemen-sistem.htm>, 29.12.2010

<http://bebas.vlsm.org/v06/Kuliah/Seminar-MIS/2008/253/253-07-XTERLAMBAT-Paper-1.pdf>, 30.12.2010 (PDF)

<http://tegartia.wordpress.com/2009/11/22/sarana-dan-prasarana/>, 31.12.2010

<http://kambing.ui.ac.id/bebas/v06/Kuliah/SistemOperasi/BUKU/SistemOperasi-1.3.pdf>, 30.12.2010 (pdf)

<http://bs-ba.facebook.com/topic.php?uid=56252537690&topic=9768>, 30.12.2010

<http://fansbuku.blogspot.com/2010/06/pengantar-manajemen-operasi->