

Studi Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Air Anyir Bangka

Informasi Artikel

Naskah Diterima : 5 Nopember 2019

Direvisi : 11 Desember 2019

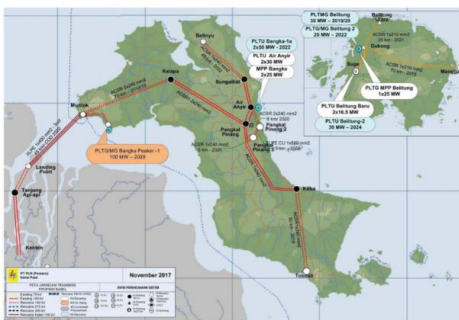
Disetujui : 20 Desember 2019

Siwi Susilo¹, Wahri Sunanda^{1*}, Asmar¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung.

*Korespodensi Penulis :
sunandawahri@gmail.com

Graphical abstract



Abstract

Air Anyir Bangka Steam Power Plant (PLTU) as a back bone generator in Bangka, Considering that the growth of load every year in the Air Anyir Bangka power plant continues to increase, the value of efficiency in the power sector must be considered in order to support the quality of the generating system and services to the community. The purpose of this study is to analyze the efficiency of turbines and generators before and after overhaul and determine the maximum efficiency of the load using the enthalphi reduction method. The results of the analysis are obtained after overhauling the efficiency of turbines and generators is better and the efficiency of the load varies which shows the efficiency increases

Keywords: turbine efficiency, generator efficiency, overhaul

Abstrak

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Air Anyir Bangka sebagai *backbone* pembangkitan di Bangka, Mengingat pertumbuhan beban setiap tahun, oleh karenanya PLTU Air Anyir Bangka terus berupaya meningkatkan nilai efisiensi agar mutu sistem pembangkit dan pelayanan kepada masyarakat tetap terjaga dengan baik. Pada penelitian akan menganalisis efisiensi turbin dan generator sebelum dan sesudah *overhaul* pada 2 unit turbin dan 2 unit generator yang dimiliki PLTU Air Anyir Bangka.. Hasil analisis diperoleh bahwa setelah *overhaul* efisiensi turbin dan generator menunjukkan unjuk kerja yang lebih baik dibandingkan dengan kondisi 2 unit turbin dan 2 unit generator sebelum dilakukannya *overhaul*

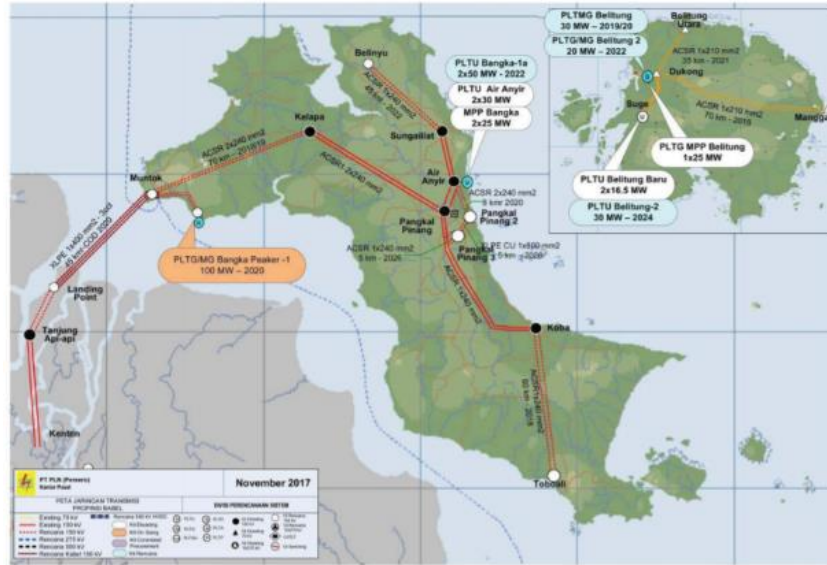
Kata kunci: efisiensi turbin, efisiensi generator, *overhaul*

© 2019 Penerbit Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA Press. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Pulau Bangka merupakan bagian dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Tempat bermukimnya 1138634 jiwa atau 78,5% dari penduduk Provinsi Kepulauan Bangka Belitung [1]. Secara administratif, di Pulau Bangka terdapat 1 kota dan 4 kabupaten, sedangkan 2 kabupaten lainnya terdapat di Pulau Belitung.

Jumlah pembangkit tenaga listrik eksisting di Pulau Bangka sejumlah 241 MW dengan daya mampu *netto* 222.7 MW [2], dengan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Air Anyir sebagai *backbone* pembangkit untuk memenuhi kebutuhan energi listrik bagi masyarakat di Pulau Bangka. Secara grafis, jenis dan sebaran pembangkit yang ada di Pulau Bangka dan Pulau Belitung dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Sistem Tenaga Listrik Bangka Belitung [2]

Unjuk kerja generator dan turbin pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) menjadi hal yang harus menjadi perhatian. Oleh karenanya pemeliharaan perlu dilakukan secara berkala untuk mempertahankan efisiensi, mempertahankan keandalan dan mempertahankan umur ekonomis [3].

Beberapa penelitian yang membahas tentang unjuk kerja pembangkit listrik tenaga diantaranya membandingkan antara kinerja PLTU dengan teknologi supercritical dan PLTU dengan teknologi subcritical [4], kemudian studi kasus membandingkan kinerja PLTU dari 3 pola pembebanan yakni 40%, 70% dan 100% [5] serta unjuk kerja pembangkit listrik tenaga uap dari beberapa variabel yang mempengaruhi sebagai tantangan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik [6].

Oleh karenanya dalam artikel ini akan dibahas tentang unjuk kerja pada 2 turbin dan 2 generator yang ada di PLTU Air Anyir Bangka.

2. METODE PENELITIAN

- a) Pengumpulan data berupa data spesifikasi turbin unit 1 dan unit 2 serta spesifikasi generator unit 1 dan unit 2,
- b) Data tekanan dan suhu pada *logsheet* turbin unit 1 dan unit 2
- c) Data tekanan, suhu dan *flow* pada *logsheet boiler* unit 1 dan unit 2
- d) Data faktor daya, arus, dan tegangan unit 1 dan unit 2.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi turbin dan generator Unit 1

Pada tabel 3.1 menampilkan data daya aktual turbin, daya generator dan nilai efisiensi unit 1 sebelum dilakukan overhaul . Daya aktual dan efisiensi turbin terendah pada periode pengumpulan data yakni 60.016.800 kJ/h atau sama dengan 16,67 MW serta efisiensi 56%. Sedangkan daya aktual dan efisiensi turbin tertinggi 72242300 kJ/h atau sama dengan 20,07 MW serta efisiensi 67 %.

Sedangkan pada generator, nilai beban terhadap efisiensi menunjukkan bahwa efisiensi generator tertinggi pada periode pengambilan data terdapat pada beban 14,87 MW sebesar 85.65% dan efisiensi generator terendah pada beban 11,19 MW yakni 63,46%. Hasil perhitungan efisiensi total pada PLTU Air Anyir Bangka dengan beban yang bervariasi menunjukkan bahwa efisiensi total tertinggi 53,59%. dan efisiensi total terendah 37,44%.

Tabel 3.1 Daya aktual turbin, daya generator dan nilai efisiensi unit 1 sebelum *overhaul*

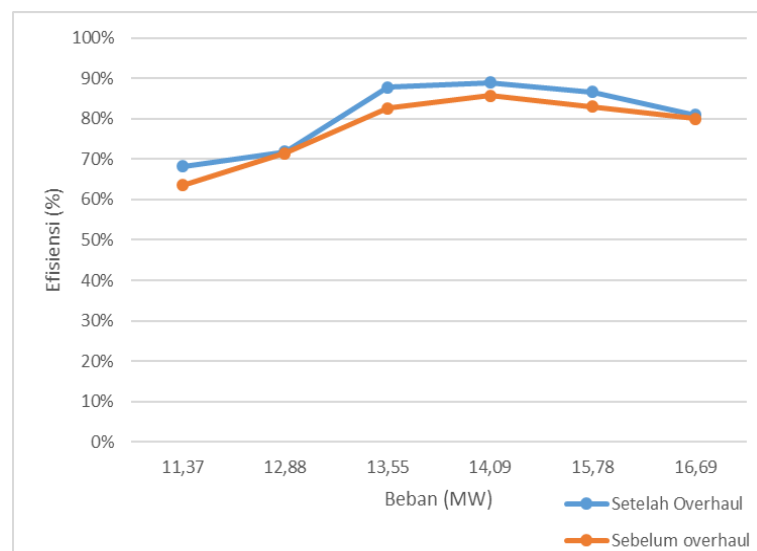
Tanggal	Waktu	WT aktual		Generator		Efisiensi		
		(kJ/h)	MW	kW	MW	Turbin %	Generator %	Total %
24/07/2018	08.00	60005400	16,67	11374,75	11,37	56%	68,23%	38,21%
24/07/2018	12.00	64573600	17,94	12884,95	12,88	60%	71,82%	43,09%
24/07/2018	14.00	55548000	15,43	13547,3	13,55	51%	87,80%	44,78%
24/07/2018	10.00	57019500	15,84	14093,96	14,09	53%	88,98%	47,16%
24/07/2018	02.00	65620800	18,23	15781,46	15,78	61%	86,57%	52,81%
24/07/2018	20.00	74250000	20,63	16689,66	16,69	69%	80,90%	55,82%

Sedangkan pada tabel 3.2 menunjukkan daya aktual, efisiensi turbin dan efisiensi generator pada unit 1 setelah dilakukan overhaul. Pada periode pengambilan data, efisiensi turbin terendah yakni 55.548.000 kJ/h ekuivalen dengan 15,43 MW serta nilai efisiensinya 51%. Daya aktual dan efisiensi turbin tertinggi 74.250.000 kJ/h yang ekuivalen dengan 20,63 MW serta nilai efisiensinya 69%.

Kemudian pada generator nilai beban terhadap efisiensi menunjukkan bahwa efisiensi generator tertinggi 88,98% dan efisiensi generator terendah 68,23%. Hasil perhitungan efisiensi total pada PLTU Air Anyir Bangka dengan beban yang bervariasi menunjukkan bahwa efisiensi total tertinggi 55,82%. dan efisiensi total terendah 38,21%

Tabel 3.2 Daya aktual turbin, daya generator dan nilai efisiensi unit 1 setelah *overhaul*

Tanggal	Waktu	WT actual		Generator		Efisiensi		
		(kJ/h)	MW	kW	MW	Turbin %	Generator %	Total %
22/01/2018	16.00	63479700	17,63	11188,3	11,19	59%	63,46%	37,44%
7/01/2018	14.00	62112750	17,25	12321,4	12,32	58%	71,43%	41,43%
9/01/2018	02.00	60016800	16,67	13772,2	13,77	56%	82,62%	46,27%
14/01/2018	04.00	62500500	17,36	14868,7	14,87	58%	85,65%	49,68%
15/01/2018	12.00	65766600	18,27	15145,4	15,15	61%	82,90%	50,57%
17/01/2018	14.00	72242300	20,07	16051,6	16,05	67%	79,98%	53,59%

Gambar 2. Perbandingan nilai efisiensi sebelum dan setelah *overhaul* pada unit 1

Pada gambar 2 terlihat grafik perbandingan efisiensi total Setelah mengalami overhaul nilai efisiensi terhadap beban mengalami kenaikan. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh overhaul dapat memperbaiki nilai efisiensi pembangkitan. Pada grafik dapat dilihat bahwa nilai efisiensi mengalami kenaikan

3.2 Kondisi turbin dan generator Unit 2

Sedangkan pada tabel 3.3 menampilkan daya aktual turbin, daya generator dan nilai efisiensi pada unit 2 sebelum dilakukan *overhaul*. Daya aktual turbin terendah pada periode pengambilan data yakni 60.854.600 kJ/h yang ekuivalen dengan 16,90 MW serta efisiensinya 56%. Sedangkan daya aktual dan efisiensi turbin tertinggi yakni 95.062.600 kJ/h yang ekuivalen 21,39 MW serta efisiensinya 88 %.

Sedangkan pada generator, nilai efisiensi generator tertinggi 84,62% dan efisiensi generator terendah 75,16%. Hasil perhitungan efisiensi total pada PLTU Air Anyir Bangka dengan beban yang bervariasi menunjukkan bahwa efisiensi total tertinggi 71,27%. dan efisiensi total terendah 42,09%.

Tabel 3.3 Daya aktual turbin, daya generator dan nilai efisiensi unit 2 sebelum *overhaul*

Tanggal	Waktu	WT aktual		Generator		Efisiensi		
		(kJ/h)	MW	kW	MW	Turbin %	Generator %	Total %
30/05/2018	10.00	60854600	16,90	12702,18	12,70	56%	75,16%	42,09%
24/05/2018	12.00	63897600	17,75	13406,25	13,41	59%	75,53%	44,56%
12/05/2018	08.00	63104400	17,53	14501,64	14,50	58%	82,72%	47,98%
06/05/2018	06.00	84382500	23,44	19835,81	19,84	78%	84,62%	66,00%
08/05/2018	12.00	91736000	25,48	20957,57	20,96	85%	82,25%	69,91%
10/05/2018	18.00	95062600	26,41	21388,74	21,39	88%	80,99%	71,27%

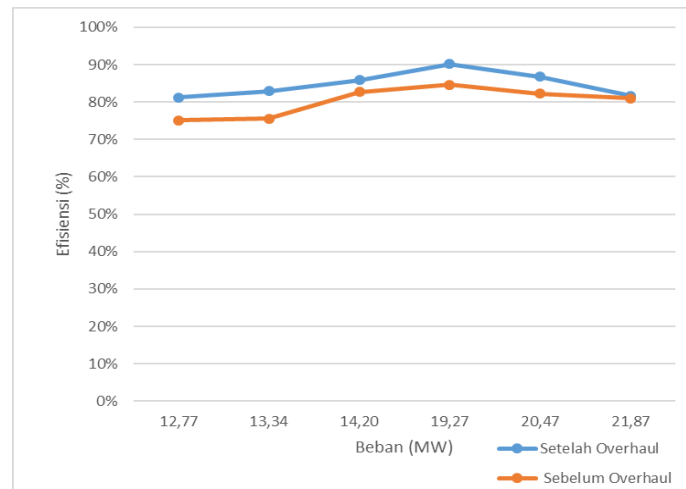
Tabel 3.4 Daya aktual turbin, daya generator dan nilai efisiensi unit 2 setelah *overhaul*

Tanggal	Waktu	WT aktual		Generator		Efisiensi		
		(kJ/h)	MW	kW	MW	Turbin %	Generator %	Total %
14/09/2018	18.00	56584220	15,72	12774,92	12,77	52%	81,27%	42,26%
14/09/2018	20.00	57942500	16,10	13344,41	13,34	54%	82,88%	44,76%
14/09/2018	22.00	59522100	16,53	14197,38	14,20	55%	85,89%	47,24%
15/09/2018	00.00	76949500	21,37	19267,61	19,27	71%	90,16%	64,01%
13/09/2018	14.00	84924000	23,59	20470,38	20,47	79%	86,78%	68,56%
21/09/2018	02.00	96392000	26,78	21870,42	21,87	89%	81,67%	72,69%

Sedangkan pada tabel 3.4 menunjukkan daya aktual turbin, daya generator dan nilai efisiensi pada unit 2 setelah dilakukan *overhaul*. Daya aktual dan efisiensi turbin terendah pada periode pengambilan data yakni 56.584.220 kJ/h yang ekuivalen dengan 15,72 MW serta dengan nilai efisiensi 52%. Sedangkan daya aktual dan efisiensi turbin tertinggi 96.392.000 kJ/h atau setara dengan 21,87 MW dan nilai efisiensinya 89%.

Kemudian pada generator, efisiensi generator tertinggi 90,16% dan efisiensi generator terendah yakni 81,27%. Hasil perhitungan efisiensi total pada PLTU Air Anyir Bangka dengan beban yang bervariasi menunjukkan bahwa efisiensi total tertinggi terdapat pada daya 72,69%. dan efisiensi total terendah 42,26%.

Pada gambar 3, menunjukkan bahwa setelah mengalami *overhaul* nilai efisiensi mengalami kenaikan. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh *overhaul* dapat memperbaiki nilai efisiensi pembangkitan.



Gambar 3. Perbandingan nilai efisiensi sebelum dan setelah *overhaul* pada unit 2

4. KESIMPULAN

- a) PLTU Air Anyir memiliki 2 turbin dan 2 generator dan menjadi backbone dalam sistem kelistrikan di Pulau Bangka.
- b) Unjuk kerja turbin dan generator di unit 1 dan unit 2 mengalami peningkatan efisiensi setelah dilakukan *overhaul*.

REFERENSI

- [1] Babel Dalam Angka, 2019, BPS Kepulauan Bangka Belitung
- [2] Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik, 2018, PT PLN (Persero)
- [3] Marsudi, D. 2005. Pembangkitan Energi Listrik. Penerbit Erlangga. Jakarta
- [4] Junial H, W. Djoko Y., 2018, Analisa Kerja Boiler Feed Pump PLTU Cirebon 1 x 660 MW. Prosiding Mechanical Engineering National. Hal 25-34
- [5] Al-Taha, W. H., & Osman, H. A. (2018). Performance Analysis of a Steam Power Plant: A Case Study. In MATEC Web of Conferences (Vol. 225, p. 05023). EDP Sciences.
- [6] Madu, K. E, 2018, Performance Analysis of A Steam Power Plant Operating Under Superheated and Isentropic Conditions, Equatorial Journal of Engineering, 22-28