



Evaluasi Kajian Indeks Kinerja Pembangkit Unit 1 di PLTU OMBILIN

Tribers Andre Mangihut Jaya^{1*}, Jusafwar², dan Paulus Sukusno²

¹Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Abstrak

Pembangkit listrik dapat dikatakan handal, performa bagus, dan optimal, maka dengan ini evaluasi dari nilai indeks kinerja pembangkit listrik dengan menggunakan rumus yang sesuai dengan Protap Deklarasi Kondisi Pembangkit dan Indeks Kinerja Pembangkit tahun. Pada kondisi lapangan menunjukkan beberapa gangguan mulai dari yang kecil dan bahkan menyebabkan pembangkit harus keluar dari jaringan yang menyebabkan nilai indeks akan mengalami penurunan. Tujuan penelitian skripsi ini adalah mengkaji ataupun menganalisis pengaruh gangguan terhadap nilai indeks kinerja pembangkit unit 1 di PLTU Ombilin pada tahun 2020 s.d 2021 dan memberikan solusi untuk meningkatkan nilai indeks kinerja pembangkit. Variabel-variabel yang akan dianalisis berupa Equivalent Availability Factor (EAF), Equivalent Forced Outage Rate (EFOR), Net Capacity Factor (NCF). Setelah penelitian dilakukan PLTU Ombilin operasi PLTU Ombilin tahun 2021 masih cukup baik yang dilihat dari rata-rata EAF tahun 2020 sebesar 91,0675% dan tahun 2021 sebesar 91,6883%, nilai rata-rata EFOR tahun 2020 sebesar 6,93% dan tahun 2021 sebesar 5,07%, dan nilai rata-rata NFC tahun 2020 sebesar 70,66% dan tahun 2021 sebesar 77,92%.

Kata-kata kunci: Evaluasi Nilai Indeks Kinerja Pembangkit

Abstract

A power plant can be considered as reliable, high performance, and are optimal, Therefore the evaluation of power plant performance index needs to comply with a valid standard. Field conditions showed parts of interruption starting from small ones and even bigger one causing the generator to have to go off grid from the network which causes the index value to decrease. The purpose of this thesis research is to study or analyze the effect of interruption on unit 1 generator performance index value at PLTU Ombilin from 2020 to 2021 and provide some solutions to increase the generator performance index value. The variables to be analyzed are Equivalent Availability Factor (EAF), Equivalent Forced Outage Rate (EFOR), Net Capacity Factor (NCF). After this research was conducted at PLTU Ombilin, the operation of PLTU Ombilin in 2021 is still quite good as seen from the average EAF in 2020 of 91.0675% and in 2021 of 91.6883%, the average value of EFOR in 2020 is 6.93% and 2021 is 5.07%, and the average NFC value in 2020 is 70.66% and in 2021 it is 77.92%.

Keywords: Evaluation of Power Plant Performance Index

* Corresponding author E-mail address: jusafwar@mesin.pnj.ac.id

1. PENDAHULUAN

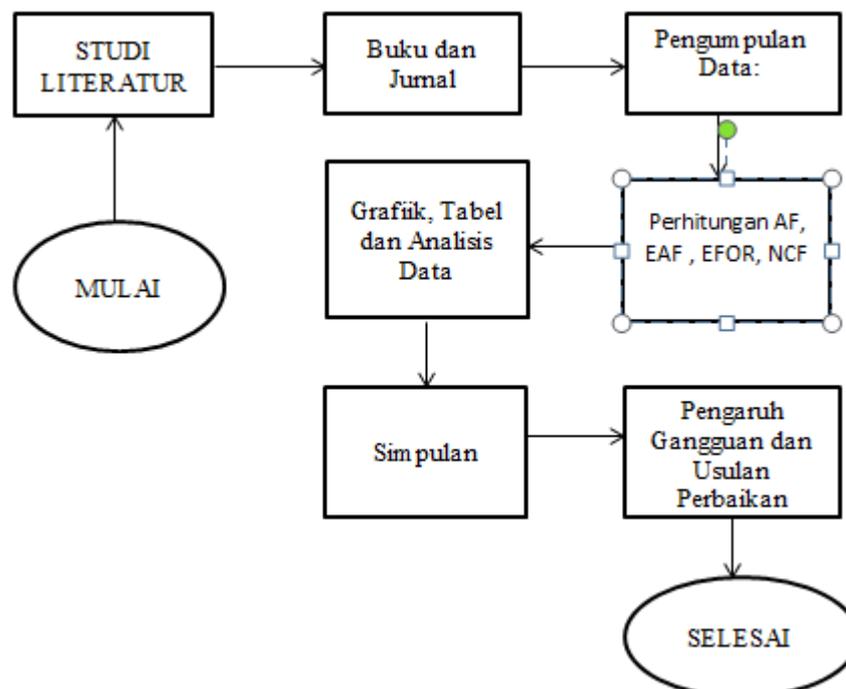
Listrik adalah salah satu aspek yang dibutuhkan untuk meningkatkan ekonomi masyarakat, oleh karena itu pembangkit listrik mengambil peran penting untuk menjaga pasokan listrik agar terpenuhi untuk kebutuhan masyarakat. Untuk memenuhi kebutuhan listrik PT. PLN PERSERO membangun berbagai pembangkit listrik baik PLTU, PLTA, PLTP, PLTD ataupun yang lainnya. Pembangkit listrik juga harus dipastikan beroperasi secara andal dan efisien [1]. Evaluasi perusahaan pembangkit mencakup keandalan kinerja suatu pembangkit. Keandalan tenaga listrik didefinisikan sebagai peluang dari suatu peralatan untuk beroperasi sesuai dengan fungsinya dalam suatu selang waktu tertentu dan dalam kondisi operasi tertentu pula, sehingga dapat memenuhi kebutuhan listrik konsumen. Untuk mengetahui kondisi operasi sebuah pembangkit, dibutuhkan analisis mengenai indeks kinerja yang dicantumkan pada prosedur tetap deklarasi pembangkit dan indeks kinerja pembangkit oleh PT PLN (Persero).

PLTU Ombilin adalah pembangkit pemasok listrik SumBagSel (Sumatera Bagian Selatan). Untuk memenuhi kebutuhan listrik pada bagian Sumatera Selatan maka dibangun PLTU Ombilin karena lokasinya dekat dengan tambang batu bara Ombilin dan sungai Ombilin. PLTU Ombilin berkapasitas 2x100 MW, dengan daya mampu *netto* sebesar 90 MW. *Pengoperasian* pembangkit listrik diinginkan dapat bekerja handal, maksimal dan juga efisien. Setiap pembangkit tenaga listrik pastinya akan mengupayakan untuk meminimaliskan gangguan dan meningkatkan kinerjanya setiap tahunnya. Dengan adanya gangguan ataupun penurunan (*daerating*) akan berpengaruh terhadap nilai indeks kinerja pembangkit[2]. Untuk menghitung nilai indeks kinerja pembangkit menggunakan rumus menurut "Protap Deklarasi Kondisi Pembangkit dan Indeks Kinerja Pembangkit"[3]. Dengan ini evaluasi kinerja pembangkit perlu dilakukan untuk meningkatkan keandalan dan kinerja pembangkit dalam memproduksi energi listrik. Untuk ini sangat dibutuhkan "Evaluasi Indeks Kinerja Unit 1 di PLTU Ombilin " agar dapat meningkatkan keandalan pada tahun yang berikutnya.

2. METODE PENELITIAN

Diagram Alir

Dalam Metode penelitian diagram alir berfungsi untuk menggambarkan proses yang terjadi dalam penelitian. Diagram alir pada penelitian ini seperti pada gambar berikut:



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Metode Studi Pustaka

Metode studi pustaka penelitian ini dengan mengumpulkan jurnal dan buku dari internasional ataupun nasional. Studi pustaka digunakan untuk menentukan rumus dan istilah-istilah dari penelitian ini. Studi dokumen penelitian ini berdasarkan data operasi Unit 1 berupa jam status pembangkit aktif PLTU Ombilin unit 1 baik keadaan *daerating dan outages* yang bersumber dari rental operasi PLTU Ombilin

Metode Analisa Data

Kehandalan PLTU Ombilin ditentukan dengan nilai indeks kinerja pembangkit. Untuk mengetahui nilai Indeks Kinerja Pembangkit, perhitungan yang digunakan adalah:

1. Availability Factor (AF)

Availability Factor merupakan rasio antara jumlah jam unit pembangkit siap beroperasi terhadap jumlah jam dalam satu periode tertentu. Besaran ini biasanya menunjukkan persentase kesiapan pembangkit untuk dioperasikan dalam satu periode tertentu.

$$AF = \frac{AH}{PH} \times 100\% \quad (1)$$

dengan:

AH = Available Hours

PH = Periode Hours

2. Equivalent Availability Factor (EAF)

EAF merupakan EAF yang telah memperhitungkan dampak dari *daerating* pembangkit.

$$EAF = \frac{AH - (EFDH - EPDH - EMDH - ESEDH)}{PH} \times 100\% \quad (2)$$

dengan:

AH = Available Hours

EFDH = Equivalent Forced Derated Hours

EPDH = Equivalent Planned Derated Hours

EMDH = Equivalent Maintenance Derating Hours

ESEDH = Equivalent Seasonal Derated Hours

3. Equivalent Forced Outage Rate (EFOR)

EFOR adalah nilai indeks kinerja pembangkit yang telah memperhitungkan dampak dari *Outages* dan *daerating*.

$$EFOR = \frac{FOH + EFDH}{FOH + SH + Syn + EFDHRS} \times 100\% \quad (3)$$

dengan:

FOH = Forced Outages Hours

EFDH = Equivalent Forced Derated Hours

SH = Service Hours

4. Net Capacit Factor (NCF)

CF merupakan rasio total produksi dengan daya netto unit pembangkit dikali dengan jam periode tertentu (umumnya periode 1 tahun).

$$NCF = \frac{\text{produksi netto}}{(DMN \times PH)} \times 100\% \quad (4)$$

dengan:

PN = Produksi Netto

DMN = Daya Mampu Netto

PH = Periode Hours

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

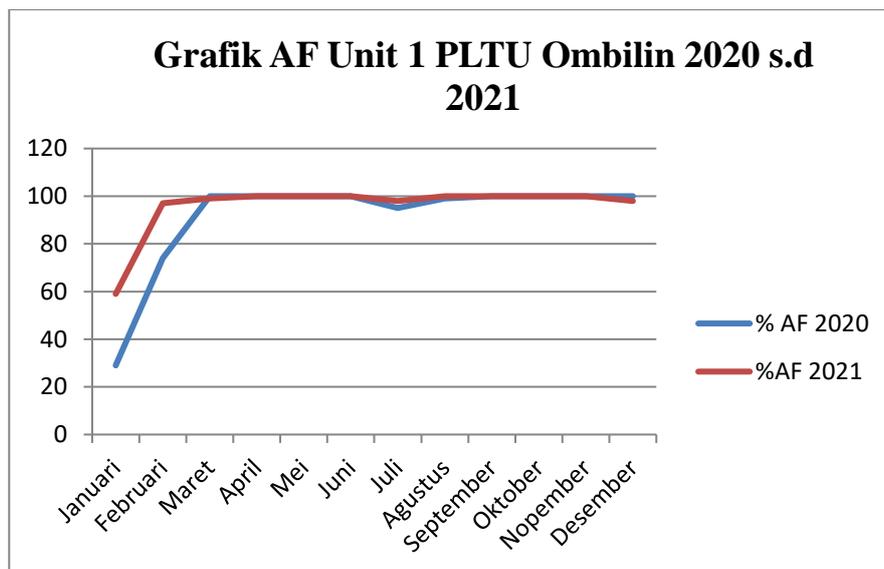
Data Perhitungan

Dengan Pengumpulan data dari (Januari 2020 s.d Desember 2021), maka hasil perhitungan Nilai Indeks Pembangkit Listrik seperti pada tabel 1

Tabel 1 Hasil Perhitungan Indeks Pembangkit

Bulan	% AF 2020	%AF 2021	%EAF 2020	%EAF 2021	%EFOR 2020	%EFOR 2021	%NCF 2020	%NCF 2021
Januari	29	59	26,88	58,43	73,12	1,69	23,18	37,69
Februari	74	97	73,28	97,36	3,08	4,57	63,42	42,56
Maret	100	99	99,86	99,03	0,14	0,97	86,7	78,87
April	100	100	99,99	100	0,01	0	81,63	77,68
Mei	100	100	99,92	96,41	0,08	3,59	78,94	84,79
Juni	100	100	99,71	99,58	0,21	0,42	73,89	93,26
Juli	95	98	94,3	97,53	5,51	1,53	73,48	95,7
Agustus	99	100	98,98	98,53	1,02	1,47	81,46	88,79
September	100	100	100	99,95	0	0,05	73,63	93,59
Oktober	100	100	100	90,11	0	9,89	70,5	84,78
November	100	100	99,89	83,62	0,11	16,38	70,04	79,56
Desember	100	98	100	79,71	0	20,29	71,01	77,47
Rata-Rata	91,42%	95,92%	91,0675	91,6883	6,93	5,07	70,06	77,92

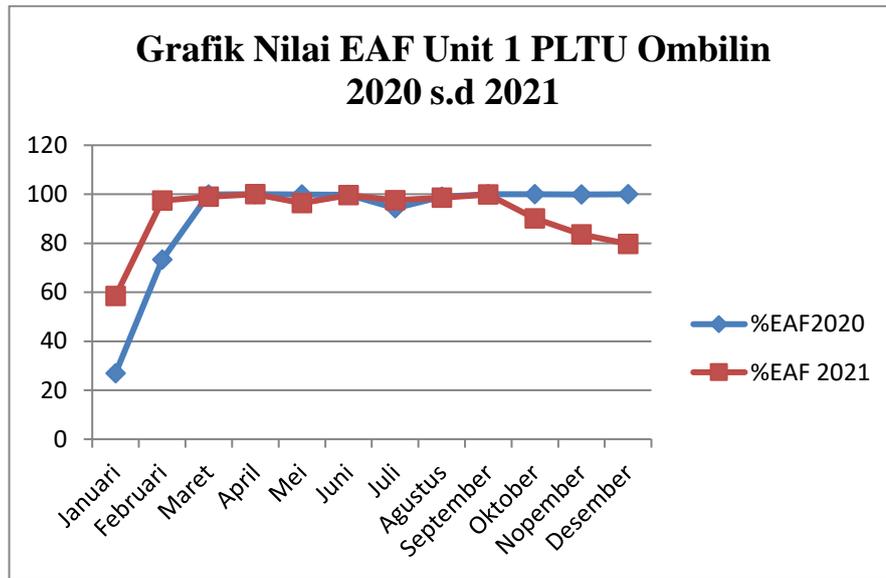
Analisis Availability Factor



Gambar 2 Grafik Availability Factor Unit 1 PLTU Ombilin

Dari gambar 2 dilihat bahwa pada bulan Januari tahun 2020 dan Januari 2021 nilai *Availability Factor* sangat rendah sebesar 29% dan 59%. Pada bulan February nilai *Availability Factor* mengalami kenaikan sebesar 74% dan 97%. Sedangkan mulai dari mulai bulan Maret s.d Desember baik tahun 2020 dan juga tahun 2021 memiliki nilai *Availability Factor* stabil (konstan). Pada tahun 2021 nilai *Availability hours* lebih baik dari pada tahun 2020.

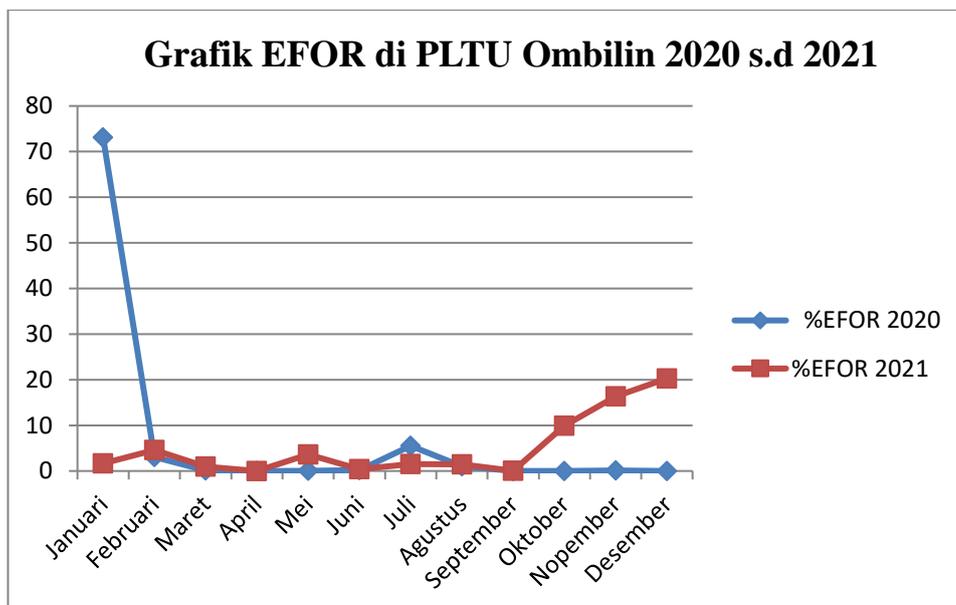
Analisis Equivalent Availability Factor



Gambar 3 Grafik EAF Unit 1 PLTU Ombilin

Dari gambar 3 ini dapat dilihat bahwa nilai Equivalent Availability Factor rendah pada bulan Januari 2020, Februari 2020, Januari 2021 dan Januari 2021. Rendahnya EAF pada Januari 2020 karena ada FO (Forced Outages) dengan durasi 516,42 jam sedangkan pada Januari 2020 karena ada MO (Maintenance Outages) dengan durasi 302,62 jam. Pada Maret s.d September tahun 2020 ataupun tahun 2021 nilai EAF konstan. Pada Oktober s.d Desember 2021 nilai EAF mengalami penurunan karena FD (Forced Daerating) dengan durasi 616 jam pada Oktober, dengan durasi 716 jam pada November dan pada Desember dengan durasi 680,10 jam. Namun nilai EAF pada tahun 2021 masih cukup baik dibandingkan dengan tahun 2020.

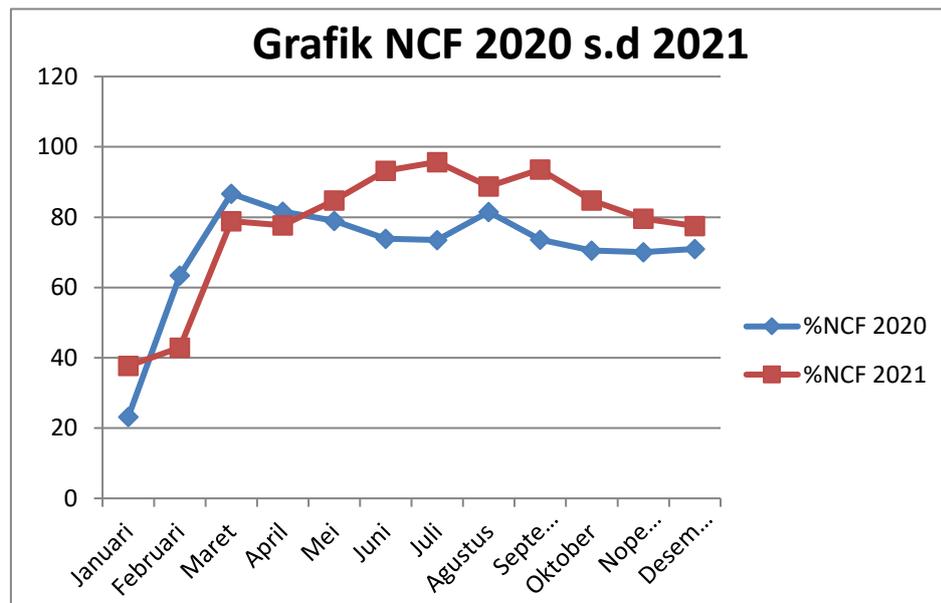
Analisis Equivalent Outage Factor Rate



Gambar 4 Grafik EFOR Unit 1 PLTU Ombilin

Dari gam bab 4 dapat dilihat, pada Januari tahun 2020 EFOR sangat tinggi hal ini dikarenakan adanya FO (*Forced Outages*) dengan durasi 516,42 jam. Pada bulan Februari s.d Desember 2020 nilai EAF konstan. Sedangkan Tahun 2021 pada bulan Januari s.d September konstan, akan tetapi pada bulan Oktober s.d Desember 2021 mengalami kenaikan yang disebabkan adanya FD (*Forced Daerating*) dengan durasi 616 jam pada Oktober, dengan durasi 716 jam pada November dan pada Desember dengan durasi 680,10 jam. Namun nilai EFOR pada tahun 2021 masih cukup baik dibandingkan dengan tahun 2020.

Analisis Net Capacity Factor



Gambar 5 Grafik NCF Unit 1 PLTU Ombilin

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa, nilai *Net Capacity Factor* (NCF) tahun 2020 sebesar 70,06% dan tahun 2021 sebesar 77,92%. Dalam hal ini kualitas PLTU sangat dipengaruhi *Net Capacity Factor*. Dengan ini NCF tahun 2021 masih lebih baik dibandingkan dengan tahun 2020 dari segi NCF.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah dampak gangguan baik berupa Outages dan Daerating sangat berpengaruh terhadap Nilai Indeks Kinerja Pembangkit. Hal ini dibuktikan pada bulan Januari 2020 nilai AF, EAF, EFOR, dan NCF. Dari 8 variabel indeks kinerja pembangkit dalam 1 tahun, nilai indeks rata-rata AF (*availability factor*) tahun 2020 sebesar 91,42% dan tahun 2021 sebesar 95,92%, nilai indeks rata-rata EAF (*equivalent availability factor*) tahun 2020 sebesar 91,0675 dan tahun 2021 sebesar 91,6883%, nilai indeks rata-rata FOF (*forced outage factor*) tahun 2020 sebesar 6,63% dan tahun 2021 sebesar 0,7175, nilai indeks rata-rata EFOR (*equivalent forced outage rate*) tahun 2020 sebesar 6,93% dan tahun 2021 sebesar 5,07%, nilai indeks rata-rata NCF (*net capacity factor*) tahun 2020 sebesar 70,66% dan tahun 2021 sebesar 77,92%, nilai indeks rata-rata NOF (*net output factor*) tahun 2020 sebesar 77,69% dan tahun 2021 sebesar 83,92%, nilai indeks rata-rata CF (*capacity factor*) tahun 2020 sebesar 70,07% dan tahun 2021 sebesar 77,78%, nilai indeks rata-rata PF (*plant factor*) tahun 2020 sebesar 77,69% dan tahun 2021 sebesar 83,62%. Dari nilai indeks kinerja pembangkit tersebut pada tahun 2021 nilai indeks kinerja pembangkit lebih tinggi dan lebih baik dari pada nilai indeks kinerja pembangkit pada tahun 2020.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada teman-teman Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik dan jajaran di Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan, dan penulis juga mengucapkan terima kasih kepada PT PLN Persero UPK Ombilin

REFERENSI

- [1] J.Simangunsong, “EVALUASI INDEKS PEMBANGKIT PLTP UNIT 1 STAR ENERGY GEOTHERMAL WAYANG WINDU LIMITED,” pp. 151–156, 2020.
- [2] P. Listrik, T. Panas, B. Pltp, and A. Habibulloh, “Ahmad habibulloh (201611049) program studi sarjana teknik elektro,” no. 201611049, 2020.
- [3] *Protap Deklarasi Kondisi Pembangkit dan Indeks Kinerja Pembangkit*. Jakarta: PT PLN PERSERO, 2017.
- [4] PT PLN (PERSERO), “PROTAP DEKLARASI KONDISI PEMBANGKIT DAN INDEKS KINERJA PEMBANGKIT,” Jakarta, 2017.
- [5] A. Wiyono and B. P. Ichtiarto, “Analisa Kinerja Pembangkit Turbin Gas Pt Pjb Unit Pembangkitan Muara Tawar Menggunakan Generating Availability Data System,” *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 10, no. 3, p. 304, 2018, doi: 10.22441/oe.v10.3.2018.010.
- [6] I. Power, *Kinerja Pembangkit*. 2013.
- [7] S. H. Prasetyo, Eko Gunawan, Ir.Sulasno, “STUDI TENTANG INDEKS KEANDALAN PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK WILAYAH JAWA TENGAH DAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA,” 2017.
- [8] PT PLN (PERSERO), *DEKLARASI KONDISI DAN INDEKS KINERJA PEMBANGKIT (DKIKP) PLN*. 2010.
- [9] S. Budi, “Indek Kinerja Pembangkit,” p. 53, 2014.
- [10] A. Tanjung, A. Jaya, S. Suryanto, and A. Apollo, “Evaluasi Keandalan PLTA Bakaru,” *J. Tek. Mesin Sinergi*, vol. 19, no. 1, p. 80, 2021, doi: 10.31963/sinergi.v19i1.2762.
- [11] PT PLN (PERSERO), *Statistik PLN*. 2020.
- [12] PT PLN (PERSERO), “PROSEDUR TETAP DEKLARASI KONDISI PEMBANGKIT DAN INDEKS KINERJA PEMBANGKIT,” Jakarta, 2007.
- [13] E. G. Prasetyo, Sulasno, and S. Handoko, “Studi Tentang Indeks Keandalan Pembangkit Tenaga Listrik,” *Univ. Diponegoro*, no. January 2011, 2011.
- [14] D. Rohi, H. H. Tumbelaka, P. Studi, T. Elektro, U. K. Petra, and J. Siwalankerto, “Studi Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) di Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas,” *Stud. Kinerja Pembangkit List. Tenaga Air di Drh. Aliran Sungai Brantas*, vol. 10, no. 1, pp. 17–23, 2017, doi: 10.9744/jte.10.1.17-23.
- [15] H. H. R et al., “Evaluasi kinerja pembangkit pada pusat listrik bilibili 19,5 mw laporan tugas akhir,” 2015.