

# ANALISIS PENGARUH DOWNTIME TERHADAP PERFORMA PEMBANGKIT DI PLTGU TANJUNG UNCANG

Lusi Octaviana Pohan<sup>1</sup>, Hasnira<sup>2</sup>

Politeknik Negeri Batam

Power Plant Engineering Study Program

Parkway Street, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

E-mail: lusioctavia145@gmail.com

## Abstrak

Dalam kehidupan sehari-hari listrik digunakan sebagai sumber energi utama. Listrik merupakan kebutuhan mendasar bagi hampir seluruh aspek kehidupan manusia, baik di sektor perumahan, komersial, maupun industri. Gangguan operasional pada proses produksi sering kali dialami oleh suatu organisasi, seperti peralatan yang berhenti beroperasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja pembangkit di Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTGU) Siklus Gabungan Tanjung Uncang dengan melihat Equivalent Availability Factor (EAF) dan Equivalent Forced Outage Rate (EFOR). Penelitian ini menggunakan metodologi kajian pustaka, yaitu dengan mengumpulkan kajian teori, karya tulis ilmiah, dan jurnal-jurnal relevan untuk mendapatkan kerangka teori yang komprehensif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja EAF PLTGU Tanjung Uncang telah mencapai target sebesar 96% pada periode Mei hingga Agustus 2023. Sementara itu, kinerja EFOR telah mencapai target sebesar 0,25% pada periode Januari hingga Agustus 2023. Faktor-faktor yang memengaruhi EAF antara lain Plant Hours, Derating, dan Outage. Sedangkan, EFOR rate dipengaruhi oleh jam operasional (service hour) serta jam keluar paksa (Force Outage Hour).

**Kata kunci:** Downtime, Kinerja, Pembangkit, Realisasi, Faktor.

## Abstract

*In everyday life electricity is used as the main source of energy. Electricity is fundamental to nearly all aspects of human life, including residential, commercial, and industrial sectors. Organizations often encounter operational disruptions during production processes, such as equipment downtime. This study aims to evaluate the performance of generators at the Tanjung Uncang Combined Cycle Gas Turbine Power Plant (PLTGU) by examining their Equivalent Availability Factor (EAF) and Equivalent Forced Outage Rate (EFOR). The research employs a literature review methodology, involving the collection of theoretical studies, research papers, and relevant journals to provide a comprehensive theoretical framework. The findings indicate that the EAF performance at Tanjung Uncang PLTGU met the target of 96% between May and August 2023. Concurrently, the EFOR performance achieved the target of 0.25% from January to August 2023. Factors influencing the EAF include Plant Hours, Derating, and Outage. Meanwhile, the EFOR rate is impacted by operational hours (service hours, and Force Outage Hour).*

**Keywords:** Downtime, Performance, Generation, Realization, Factors.

## 1. Pendahuluan

Pada Saat ini, listrik sangat penting untuk kemajuan teknologi karena sangat terhubung dengan aktivitas manusia dalam berbagai aspek kehidupan dan kegiatan sehari-hari, yang sangat dibutuhkan oleh banyak orang. Penggunaan listrik sudah sangat luas dan mencakup hampir semua bidang. PT. PLN (Persero) terus mengawasi PT. PLN Batam, sebuah badan usaha milik negara (BUMN). Seluruh aspek sistem kelistrikan di Batam dikelola oleh PT. PLN Batam. Fasilitas pembangkit tenaga listrik, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTGU), Pembangkit Listrik Tenaga Bahan Bakar Minyak (PLTBG), dan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), memegang peranan penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Salah satu contohnya adalah Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTGU) Tanjung Ugang yang sudah beroperasi di Batam. Keterkaitan antara meningkatnya kebutuhan energi dengan kapasitas produksinya terlihat jelas. PLN Batam terus berupaya untuk menyediakan listrik meskipun ada tantangan terkait pembangkitan listrik. Membangun pembangkit listrik baru merupakan proses yang memakan waktu, sehingga optimalisasi pembangkit listrik yang sudah ada menjadi solusi yang paling efisien dan praktis. PLTGU berfungsi mengubah energi termal dari hasil pembakaran gas dan udara menjadi energi listrik. Pada dasarnya, sistem ini mengintegrasikan fungsi dari PLTG (Pembangkit Listrik Tenaga Gas) dan PLTU. Dalam pengaturan ini, PLTU memanfaatkan energi termal dan uap yang dihasilkan dari gas buang hasil pembakaran PLTG untuk memanaskan air di Heat Recovery Steam Generator (HRSG), sehingga menghasilkan uap jenuh kering. Uap ini kemudian digunakan oleh PLTG untuk menggerakkan bilah turbin, mengubah energi pembakaran menjadi daya listrik melalui sistem turbin dan generator. Seperti halnya PLTU, bahan bakar PLTG juga dapat berupa cairan, seperti gas alam atau BBM. Prosedur dan tingkat efisiensi pembakaran ditentukan oleh bahan bakar yang digunakan. Kesiapan mesin produksi untuk menjalankan tugas merupakan salah satu faktor yang berkontribusi signifikan terhadap kelancaran operasional perusahaan. Alat utama yang digunakan untuk menjalankan tugas manufaktur adalah mesin. Mesin yang rusak akan menghambat produksi barang. Skenario terburuk adalah ketika mesin rusak total, yang dapat menghambat atau bahkan menghentikan produksi. Dalam melaksanakan proses produksi, pembangkit listrik sering mengalami resiko gangguan seperti downtime. Istilah downtime mengacu pada durasi waktu saat mesin tidak dapat berfungsi. Saat peralatan sedang diperbaiki, setiap downtime mengakibatkan hilangnya daya. Melakukan perawatan peralatan merupakan salah satu cara untuk mengurangi downtime. Mesin yang tahan lama dan proses industri yang efisien merupakan hasil dari praktik perawatan

yang baik. Proses produksi terhambat dan terkadang bahkan berhenti ketika mesin atau komponen rusak, sehingga membahayakan keberhasilan perusahaan dan gagal memenuhi tujuan. Evaluasi atas ketidakmampuan perusahaan dalam memuaskan pelanggan, baik melalui produk yang cacat atau pengiriman barang yang keliru, dapat timbul dari insiden yang merugikan ini. Hal ini akan memengaruhi pelanggan yang memilih untuk mengganti produk dengan yang lain.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur sebagai metodologi utamanya. Untuk menyelesaikan penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan studi literatur, yaitu pengumpulan kajian teori, kumpulan buku riset dan artikel jurnal yang berkaitan dengan isu yang akan dikaji serta digunakan sebagai dasar hipotesis. Buku-buku teks, jurnal-jurnal pelatihan, dan tugas-tugas akhir merupakan contoh-contoh literatur yang telah diteliti. Sebelum memulai penelitian, dilakukan telaah terhadap beberapa buku dan referensi mengenai Downtime dan kinerja generator. Data yang dilakukan untuk pengujian tugas akhir ini berupa : 1. Planned Outage (PO) yang di dapat kan dari unit pembangkit. 2. Maintenance Outage (MO) yang di dapat kan dari unit pembangkit. 3. Forced Outage (FO) yang di dapat kan dari unit pembangkit. 4. Daya mampu Netto unit pembangkit.

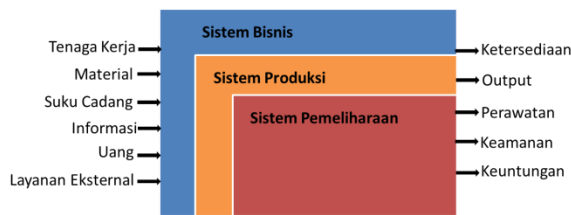
Kategori	Sub-Kategori	Periode				Total	Catatan
		Jan 2023	Feb 2023	Mar 2023	Apr 2023		
Gangguan	Planned Outage (PO)	100	100	100	300	100%	PO 100% (100%)
	Maintenance Outage (MO)	0	0	0	0	0%	MO 0% (0%)
	Forced Outage (FO)	0	0	0	0	0%	FO 0% (0%)
Sub Total		100	100	100	300	100%	
Total		100	100	100	300	100%	

Gambar 2.1 Table Rekapitulasi Gangguan/Pemeliharaan Pembangkit

### 2.1. Pemeliharaan

Pemeliharaan menurut (Ansori & Mustajib, 2014) Penafsiran umum dari frasa *maintenance* adalah perawatan atau pemeliharaan. Istilah perawatan atau perawatan mengacu pada tindakan yang diperlukan guna memastikan fungsi mesin tetap terjaga dan dalam kondisi normalnya. Tindakan memulihkan atau memelihara kondisi mesin agar dapat selalu beroperasi dikenal sebagai perawatan. Agar mesin 3 dan peralatan lainnya dapat terus beroperasi sebagaimana mestinya saat dibutuhkan, perawatan merupakan pekerjaan pendukung lainnya. Untuk menjaga mesin dan peralatan tetap aman dan dapat dioperasikan, berbagai tugas yang dikenal sebagai operasi perawatan dilakukan, dan jika terjadi kerusakan, kerusakan

tersebut dapat ditangani.



**Gambar 2.2** Model input-output proses pemeliharaan dalam system produksi (Al-Turki, 2011).

### 2.1.1. Tujuan Pemeliharaan

Tujuan utama pemeliharaan adalah meminimalkan biaya pemeliharaan dan memastikan bahwa peralatan dapat diandalkan dan siap meminimalkan atau menghindari kerusakan. Sistem atau proses pemeliharaan merupakan subsistem dari sistem produksi, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1. Tujuan dari sistem produksi adalah sebagai berikut:

- a) Mengoptimalkan keuntungan dari peluang pasar yang ada
- b) Mengurangi kerugian yang timbul akibat kegagalan produksi
- c) Memperhatikan aspek teknis dan ekonomi dalam proses produksi, sehingga sistem pemeliharaan dapat mendukung pencapaian tujuan tersebut dengan meningkatkan keuntungan dan kepuasan pelanggan. Hal ini dicapai melalui pendekatan nilai fungsi dari fasilitas produksi yang tersedia (Duffuaa et al, 1999) dengan metode:
  - a) minimalisasi downtime
  - b) Meningkatkan kualitas
  - c) Meningkatkan tingkat produktivitas
  - d) Memastikan pesanan diselesaikan tepat waktu

### 2.1.2. Prinsip Kerja Pemeliharaan

Prinsip pemeliharaan berikut harus diperhatikan pada pembangkit listrik:

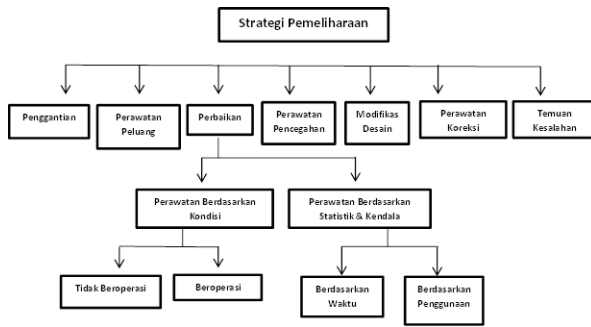
1. Menjaga efisiensi setiap komponen dalam pengoperasian pembangkit listrik.
2. Menghindari kerusakan atau mengembalikan

kondisi kerja yang optimal.

3. Menjaga masa pakai peralatan sesuai rencana desain, keandalan sistem dan efisiensi optimal, serta pemeliharaan peralatan dan keamanan lingkungan.
4. Melakukan perawatan secara berkala agar genset tetap berjalan efisien dan efektif.
5. Untuk menilai kebutuhan pemeliharaan pembangkit listrik, gunakan program yang telah dikembangkan sebelumnya.
6. Segala jenis pekerjaan harus terkoordinasi dan pekerjaan yang dihasilkan harus menghemat biaya namun menghasilkan keuntungan yang besar.
7. Melakukan pemeliharaan *preventif* terjadwal untuk mencegah kerusakan komponen pembangkit listrik.
8. Melakukan perawatan *korektif* setelah terjadi kerusakan pada komponen pembangkit listrik.
9. Melakukan perawatan berkala terhadap bagian-bagian pembangkit listrik.
10. Melakukan pemeriksaan pemeliharaan untuk memeriksa kondisi komponen pembangkit listrik. Dengan memperhatikan prinsip-prinsip tersebut maka pemeliharaan pembangkit listrik dapat dilakukan dengan produktif agar pembangkit listrik mampu berfungsi optimal serta menghasilkan listrik secara stabil serta memenuhi kebutuhan masyarakat.

### 2.1.3. Strategi Pemeliharaan

Prinsip pemeliharaan fasilitas produksi adalah mengoptimalkan output dan kesiapan fasilitas secara konsisten tanpa mengorbankan keamanan. Diperlukan rencana pemeliharaan untuk melakukan hal ini. Pemeliharaan terencana dan tidak terjadwal adalah dua kategori dasar yang termasuk dalam proses pemeliharaan. Beberapa taktik ditunjukkan pada Gambar 2 sesuai dengan (Duffuaa et al, 1999).



**Gambar 2.3** Klasifikasi strategi pemeliharaan (Duffua et al, 1999)

## 2.2. Indikator Kerja Pembangkit

### 1. Equivalent Availability Factor (EAF)

Metode analisis yang menggabungkan angka yang diperoleh pada kesiapan operasional unit pembangkit listrik selama periode tertentu ditentukan dengan membagi total jam operasional dengan periode yang relevan dan kemudian dikalikan dengan 100%. Kemanjuran proses ini dinilai berdasarkan apakah Faktor Ketersediaan Peralatan (EAF) yang dihasilkan memenuhi atau melampaui target yang telah ditetapkan sebelumnya, berfungsi sebagai indikasi keberhasilan saat menggunakan strategi ini. Target EAF di PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 96%. Lebih detailnya lihat formula berikut ini:

Keterangan :

AH = Available Hour

PH = Period Hours

EFDH = Equivalent Forced Derated Hours

EMDH = Equivalent Maintenance Derated Hours

EPDH = Equivalent Planned Derated Hours

Penjelasan :

#### a) Available Hours (AH)

Total jam unit produksi dipersiapkan untuk beroperasi, khususnya Service Hours di samping Reserve Shutdown Hours.

- Service Hours

Metrik ini mencerminkan jumlah total jam yang telah dioperasikan unit pembangkit, yang terhubung ke jaringan transmisi, baik dalam kondisi operasi normal maupun Derating.

- Reserve Shutdown

Keadaan di mana unit beroperasi tetapi tidak sinkron dengan sistem karena beban yang tidak mencukupi. Keadaan ini terkadang disebut sebagai Economic Outage atau Economic Shutdown.

- FO, MO, atau PO terjadi ketika unit keluarga tidak tersedia karena kerusakan peralatan, terlepas dari apakah unit tersebut diperlukan oleh sistem atau tidak.

#### b) Period Hours (PH)

Jam operasional yang tersedia mengacu pada jumlah total jam selama unit tersebut berfungsi dalam jangka waktu tertentu. Misalnya, jika satu bulan memiliki 30 hari, jam yang tersedia (PH) akan dihitung sebagai 30 hari dikalikan dengan 24 jam per hari, sehingga menghasilkan 720 jam.

#### c) Daya Mampu Netto (DMN)

Output daya generator, sebagaimana divalidasi oleh Divisi Regional terkait, telah diturunkan karena penggunaan internal. Hal ini sejalan dengan Rencana Operasi Tahunan/ROT.

#### d) Derating (MW)

Dinilai ketika daya keluaran unit kurang dari DMN-nya, dengan batasan bahwa hal itu tidak dapat dianggap sebagai penurunan daya jika perbedaannya kurang dari 2% dari DMN dan periode pengukuran lebih pendek dari atau sama dengan 30 menit. Rumus berikut dapat digunakan untuk mengukur penurunan daya: Derating (MW) = DMN – Daya Mampu Aktual pembangkit.

#### e) Equivalent Planned Derated Hours (EPDH)

Perhitungan tersebut melibatkan penyesuaian total jam operasional dengan faktor pengurangan derating yang dialami oleh pembangkit listrik selama periode derating yang direncanakan, termasuk perpanjangan apa pun. Hal ini dicapai dengan mengalikan durasi penurunan daya yang direncanakan (MW) dengan jumlah penurunan daya (MG) dan kemudian membagi hasilnya dengan kapasitas nominal unit pembangkit (MG). Setiap peristiwa penurunan daya yang dijadwalkan (baik yang direncanakan maupun yang diperpanjang) dengan demikian diubah menjadi jam-jam yang setara dengan pemadaman. Jumlah jam-jam yang setara ini kemudian dihitung.

- Planned Derating (PD)

Perencanaan periode Derating mencakup jadwal pemeliharaan tahunan pabrik, ditentukan dalam rencana pemeliharaan pabrik tahunan. Pengujian dengan Derating berkala, seperti pengujian katup turbin mingguan, merupakan MD dan bukan PD (D4).

- Maintenance Derating (D4)

Derating yang memerlukan penurunan kapasitas sebelum PO berikutnya tetapi dapat ditunda hingga setelah periode operasi mingguan (Kamis, 24:00 WIB). D4 mungkin memiliki atau tidak memiliki durasi waktu yang ditetapkan dan tanggal mulai yang bervariasi.

- Derating Extension (DE)

Perpanjangan tanggal penyelesaian yang diproyeksikan untuk PD atau MD (D4). DE hanya digunakan dalam situasi ketika penyelesaian lingkup pekerjaan awal membutuhkan waktu lebih lama dari yang diantisipasi. Ketika masalah atau penundaan yang tidak diantisipasi di luar lingkup pekerjaan awal menghalangi unit untuk beroperasi pada kapasitas penuh melampaui tanggal akhir PD atau D4 yang diproyeksikan, DE tidak digunakan. DE harus dimulai pada saat yang sama (bulan, hari, jam, menit) ketika D4 atau PD seharusnya berakhir.

- f) Equivalent Unplanned Derated Hours (EUDH)

Perhitungan total jam penurunan produksi unit yang tidak terjadwal (D1, D2, D3, D4, DE) melibatkan perkalian total jam penurunan dengan besaran penurunan dan kemudian membagi produk ini dengan DMN produksi unit. Setiap peristiwa Penurunan yang Dipaksa (D1, D2, D3) diubah menjadi Jam Setara Pemadaman Penuh dengan mengalikan durasi aktual penurunan (MW) dengan besaran penurunan (MG), dan membaginya dengan DMN produksi unit (MG). Jumlah jam yang dikonversi ini memberikan agregat setara *Full Outage*.

- Unplanned Forced Derating – Immediate (D1)

Menjelaskan peristiwa penurunan yang memerlukan tindakan segera dan tidak dapat ditunda.

- Unplanned Forced Derating – Delayed (D2)

menggambarkan peristiwa penurunan yang tidak memerlukan intervensi segera tetapi memerlukan pengurangan kapasitas dalam jangka waktu enam jam.

- Unplanned Forced Derating – Postponed (D3)

menjelaskan peristiwa penurunan peringkat yang

mengalami penundaan selama enam jam atau lebih sebelum penerapan.

- g) Equivalent Seasonal Derated Hours (ESDH)

Perkalian WM Derating unit pembangkit yang disebabkan oleh faktor meteorologi atau musiman, dihitung sebagai jumlah jam unit pembangkit beroperasi dibagi dengan DMN.

h) Pernyataan unit pada status beroperasi ialah energi yang dihasilkan dari unit serta tidak diklasifikasikan sebagai ATTB, Mothballed dan Retired, atau keduanya. Terlepas dari apakah suatu unit dibutuhkan oleh sistem atau tidak, jika unit tersebut tidak tersedia karena malfungsi atau gangguan peralatan, situasinya diklasifikasikan sebagai FO, MO, atau PO, bukan Mothballed.

i) Setiap komponen selain masalah yang disebabkan oleh OMC harus disertakan dalam perhitungan EAF. Yang termasuk dalam OMC adalah :

- Bencana Alam seperti angin topan, angin ribut, gempa bumi, banjir bandang yang dibuktikan dengan adanya data pendukung dari media massa terpercaya dan BMKG.
- Aksi teror pada fasilitas infrastruktur tenaga listrik. Keterbatasan bahan bakar yang pengadaannya tidak dalam kendali unit pembangkit tersebut.
- Tekanan pekerja (mogok kerja)
- Variasi musim
- Kebijakan dari luar PT PLN (Persero)
- Satuan : % (persen)
- Jenis KPI : Polaritas positif (+)
- Frekuensi pelaporan : bulanan
- Sumber data : Unit (data pendukung kinerja pembangkit), UI P2B, UI P3BS, UIKL

## 2. Equivalent Forced Outage Rate (EFOR)

Faktor gangguan (Tingkat Penghentian Paksa), yang dilacak maupun didokumentasikan dengan mengawasi berapa lama gangguan berlangsung (MW) (Derating). Target EFOR di PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 0,25% . %. Lebih detailnya lihat formula berikut ini:

Penjelasan:

- a) Forced Outage Hours (FOH)

Merupakan setiap jam di mana Pemadaman Paksa terjadi atau berlanjut. MW Pemadaman Paksa, jika Keluaran Listrik Neto yang dikirimkan lebih besar dari nol tetapi kurang dari tingkat energi yang Dikirim, maka Jam Pemadaman Paksa parsial tersebut harus ditentukan dengan rasio deviasi Keluaran Listrik Bersih terhadap tingkat yang Dikirim.

b) Equivalent Forced Derated Hours (EFDH)

Dijelaskan perkalian Jam Penurunan Paksa (FDH) dan Ukuran Pengurangan dibagi dengan Kapasitas yang Dapat Diandalkan Bersih (NDC). EFDH dihitung untuk 16 setiap Forced Derating dan kemudian dijumlahkan untuk periode yang berlaku.

a) Daya Masa Netto (DMN)

Output daya generator, sebagaimana divalidasi oleh Divisi Regional terkait, telah diturunkan karena penggunaan internal. Hal ini sejalan dengan Rencana Operasi Tahunan/ROT.

b) Service Hours (SH)

Merupakan jumlah waktu (diukur MW atau pecahannya) Unit Menyampaikan Energi atau Layanan Pendukung berdasarkan Pemberitahuan Pengiriman.

c) Equivalent Forced Derated Hours during Reserve Shutdown (EFDHRS)

Menjelaskan Pemadaman Paksa berarti periode unit sumber, saluran transmisi, atau fasilitas lain dihentikan layanannya, dibagi dengan jumlah jam penghentian layanan ditambah jumlah total jam fasilitas terhubung ke sistem kelistrikan yang dinyatakan sebagai persen.

## 2.3. Downtime

### 2.3.1 Durasi Downtime Pembangkit

Derating adalah kondisi ketika daya keluaran (MW) suatu unit turun di bawah penetapan Daya Mampu Netto (DMN) pada operator beban. Jika unit gagal mencapai 98% DMN yang diinginkan selama lebih dari 30 menit, kondisi daya rendah akan dipicu. Secara khusus, jika operator beban meminta beban tertentu dari pembangkit listrik dan pembangkit tidak dapat memberikan beban yang dibutuhkan dalam waktu 30 menit, maka kondisi tersebut akan diklasifikasikan sebagai Derating. Derating biasanya disebabkan oleh kerusakan pada peralatan pembangkit daya atau

pengujian di dalam unit yang memerlukan pengaturan beban internal. Kondisi penurunan peringkat berakhir ketika kerusakan yang memicu penurunan peringkat diperbaiki, terlepas dari kebutuhan unit terhadap sistem pada saat itu.

Situasi Derating dalam unit produksi dikategorikan ke dalam beberapa jenis, termasuk berikut ini:

- Planned Derating – PD

Derating yang direncanakan dan durasinya ditetapkan dalam rencana pemeliharaan tahunan untuk fasilitas tersebut. Periode pengembangan profesional dapat melebihi rencana mingguan jika permintaan diajukan sebelum penerapan. Derating berkala untuk pengujian, seperti penilaian kinerja bulanan, diklasifikasikan sebagai maintenance derating (MD) (D4), bukan (PD).

- Maintenance Derating – MD (D4)

Penundaan Derating setelah rentang operasional mingguan berakhir (sebagaimana disetujui oleh operator beban) mengharuskan penurunan kapasitas sebelum minggu berikutnya. Durasi MD dapat melebihi jadwal mingguan jika permintaan diajukan sebelum implementasi.

- Maintenance Derating Extension – MDE (DM)

Keterlambatan dalam menyelesaikan pekerjaan pemeliharaan dalam jangka waktu yang ditentukan disebabkan oleh perpanjangan jadwal penurunan peringkat. Hal ini menunjukkan bahwa semua aktivitas pemeliharaan awalnya direncanakan dan dianggap layak untuk diselesaikan dalam jangka waktu yang ditetapkan pada awal fase D4. Namun, kejadian tak terduga dan keterlambatan dalam pengiriman material yang diperlukan mengharuskan perpanjangan periode pemeliharaan. Jika pengajuan diselesaikan sebelum pelaksanaan dan pengajuan MDE diselesaikan oleh manajemen pembangkit listrik setelah MD diterbitkan, MD dapat melampaui jadwal mingguan.

- Planned Derating Extension – PDE (DP)

Perpanjangan periode Derating yang dijadwalkan. Hal ini menunjukkan bahwa pada awal PDE, penurunan peringkat mencakup durasi yang diharapkan untuk pekerjaan dan spesifikasi pemulihan unit ke status operasional. Lingkup pekerjaan awal mencakup semua tugas yang dijadwalkan selama PDE, dengan semua persyaratan pemeliharaan diidentifikasi sebelum

dimulainya downtime. Setelah menyelesaikan Preliminary Design (PD), pengajuan PDE dilakukan.

- Derating Extension – DE

Jika lingkup pekerjaan awal membutuhkan lebih banyak waktu untuk penyelesaian daripada yang dialokasikan pada awalnya, perpanjangan PD atau MD (D4) di luar tanggal penyelesaian yang diantisipasi hanya dilaksanakan dalam keadaan tersebut. Dalam kasus di mana unit tidak dapat memenuhi seluruh beban kerjanya setelah tanggal penyelesaian PD atau D4 yang diharapkan karena penundaan atau masalah tak terduga di luar lingkup pekerjaan awal, DE tidak berlaku. DE harus dimulai saat PD atau D4 dijadwalkan selesai, terlepas dari interval waktu tertentu (bulan, hari, jam, atau menit).

- FD1 (D1) – Unplanned (Forced) Derating — Immediate

Derating memerlukan penurunan kemampuan secara langsung yang tidak dapat ditunda.

- FD2 (D2) – Unplanned (Forced) Derating — Delayed

Derating yang memerlukan penurunan kapasitas dalam waktu enam jam, meskipun tidak langsung.

- FD3 (D3) – Unplanned (Forced) Derating — Postponed

Derating yang dapat ditangguhkan selama lebih dari enam jam.

### 2.3.2 Dampak Downtime

Risiko downtime dapat memiliki dampak yang luas, termasuk biaya yang terlihat (tangible cost) dan biaya yang tidak terlihat (intangible cost). Downtime dapat disebabkan oleh peristiwa yang direncanakan maupun yang tidak direncanakan, seperti pemeliharaan perangkat lunak, perangkat keras, migrasi data, kesalahan manusia, kegagalan sistem, dan bencana alam.

Dampak dari downtime meliputi penurunan produktivitas, kerugian omset, kerusakan reputasi bisnis, dan potensi kehilangan pelanggan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis bisnis terkait risiko downtime dan memiliki rencana mitigasi untuk mengurangi dampaknya. Beberapa langkah yang dapat

diambil untuk mengurangi risiko downtime meliputi menjadwalkan perawatan, memiliki rencana alternatif, dan membangun jaringan komunikasi yang efektif.

### 2.3.3 Perbaikan Untuk Mengurangi Downtime

#### Perbaikan Untuk Mengurangi Downtime

1. Pemeliharaan Peralatan Produksi

Melakukan perawatan dan pemeliharaan secara berkala dapat mencegah terjadinya kerusakan atau downtime

2. Monitoring dan Analisis Kinerja

Melakukan monitoring dan analisis kinerja secara real-time untuk memantau potensi masalah atau kerusakan sebelum masalah semakin melebar dan menyebabkan downtime

3. Lakukan Audit Resiko

Melakukan audit resiko untuk mengidentifikasi potensi risiko dan mengurangi dampak kerugian dari downtime

4. Menghitung Kerugian Downtime

Menghitung berapa banyak kerugian saat downtime terjadi, termasuk menurunnya produktivitas pekerja, kuantitas barang yang tidak diproduksi, kemungkinan harus mengatur ulang jam kerja, biaya perbaikan peralatan, waktu yang hilang dalam menangani keluhan klien, dan rusaknya reputasi perusahaan.

5. Pasang Alat Pendeteksi Kerusakan Peralatan

Menggunakan alat pendeteksi kerusakan peralatan untuk mengidentifikasi masalah secara early

6. Manfaatkan Data dan Sistem Pelaporan

Menggunakan data dan sistem pelaporan untuk mengidentifikasi pola dan trend yang menyebabkan downtime

7. Latih dan Berdayakan Karyawan

Melakukan latihan dan berdayakan karyawan untuk meningkatkan kemampuan dan pengalaman mereka dalam mengatasi downtime

8. Jadwalkan Perawatan Secara Berkala

Menjadwalkan perawatan peralatan secara berkala untuk mencegah terjadinya downtime bebas.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil

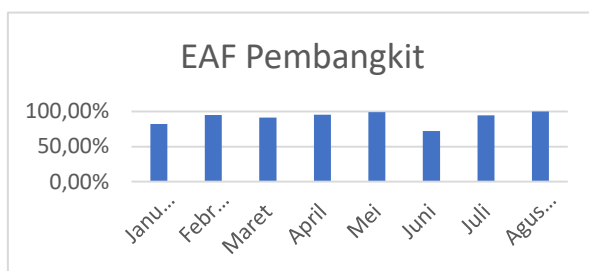
##### 3.1.1 EAF Unit Pembangkit PLTGU Tanjung Uncang Tahun 2023

No.	Bulan	EAF Pembangkit
1	Januari	82.12%
2	Februari	95.24%
3	Maret	91.54%
4	April	95.54%
5	Mei	99.11%
6	Juni	72.23%
7	Juli	94.49%
8	Agustus	100%

**Tabel 3.1** Form Kinerja EAF pada Pembangkit di PLTGU Tanjung Uncang pada bulan Januari – Agustus

Setiap bulan nilai EAF pada pembangkit diakumulasi untuk mendapatkan hasil tercapai atau tidaknya target kinerja EAF di PLTGU Tanjung Uncang.

Realisasi EAF Pembangkit pada bulan Mei dan Agustus tidak mengalami kendala sehingga dapat mencapai target yang diberikan yaitu 96%. Berikut realisasi EAF Pembangkit di PLTGU Tanjung Uncang Tahun 2023 pada bulan Januari – Agustus:



**Gambar 3.1** Realisasi EAF Pembangkit di PLTGU Tanjung Uncang Tahun 2023

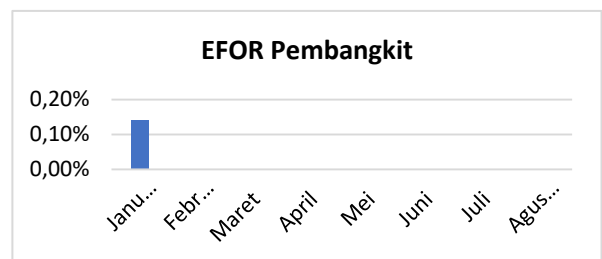
##### 3.1.2 EFOR Unit Pembangkit PLTGU Tanjung Uncang Tahun 2023

No.	Periode Waktu	EFOR Pembangkit
1	Januari	0.14%
2	Februari	0%
3	Maret	0%
4	April	0%
5	Mei	0%
6	Juni	0%
7	Juli	0%
8	Agustus	0%

**Tabel 3.2** Form Kinerja pada Pembangkit di PLTGU Tanjung Uncang pada bulan Januari – Agustus

Nilai EFOR pada pembangkit lalu diakumulasi setiap bulan untuk mendapatkan hasil tercapai atau tidaknya target kinerja EFOR di setiap bulan pada PLTGU Tanjung Uncang.

Realisasi pada bulan Januari – Agustus mencapai target sebesar 0,25% sehingga tidak mengalami kendala. Berikut realisasi EFOR Pembangkit di PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 pada tahun 2023 pada bulan Januari – Agustus:



**Gambar 3.2** Realisasi EFOR Pembangkit di PLTGU Tanjung Uncang Tahun 2023

#### 3.2 Pembahasan

##### 3.2.1 Kinerja EAF dan EFOR Pada Bulan Januari

Pada bulan Januari nilai EAF PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 82.52% yang dimana target EAF sebesar 96%. Dimana hal-hal yang mempengaruhi nilai tersebut:

- ESD 81-1 Trip O/U Frequency

- Pengecekan Starting Motor
- GT ESD LL GT Room Ventilation Fan Differential Pressure

- Pengecekan Starting Motor
- HP Pressure LL
- Pengecekan Condensor

Pada bulan Januari nilai EFOR PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 0.14% yang dimana target EFOR sebesar 0.25%. dimana hal-hal yang mempengaruhi nilai tersebut:

- ESD 81-1 Trip O/U Frequency
- GT ESD LL GT Room Ventilation Fan Differential Pressure
- HP Pressure LL

#### 4.2.2 Kinerja EAF dan EFOR Pada Bulan Februari

Pada bulan Februari nilai EAF PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 95.23% yang dimana target EAF sebesar 96%. Dimana hal-hal yang mempengaruhi nilai tersebut:

- Perbaikan Cooling Water Pump

Pada bulan Februari nilai EFOR PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 0% atau tidak ada gangguan yang menyebabkan PLTGU keluar dari sistem sehingga nilai EFOR dibulan Februari masih diatas target, dimana target EFOR sebesar 0.25%.

#### 4.2.3 Kinerja EAF dan EFOR Pada Bulan Maret

Pada bulan Maret nilai EAF PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 92.35% yang dimana target EAF sebesar 96%. Dimana hal-hal yang mempengaruhi nilai tersebut:

- Pemeliharaan Boroscope

Pada bulan Maret nilai EFOR PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 0% atau tidak ada gangguan yang menyebabkan PLTGU keluar dari sistem sehingga nilai EFOR dibulan Maret masih diatas target, dimana target EFOR sebesar 0.25%.

#### 4.2.4 Kinerja EAF dan EFOR Pada Bulan April

Pada bulan April nilai EAF PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 95,54% yang dimana target EAF sebesar 96%. Dimana hal-hal yang mempengaruhi nilai tersebut:

- Penggantian Burner

- Pengecekan Frequency Pulsation

Pada bulan April nilai EFOR PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 0% atau tidak ada gangguan yang menyebabkan PLTGU keluar dari sistem sehingga nilai EFOR dibulan April masih diatas target, dimana target EFOR sebesar 0.25%.

#### 4.2.5 Kinerja EAF dan EFOR Pada Bulan Mei

Pada bulan Mei nilai EAF PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 99,11% yang dimana target EAF sebesar 96%. Dimana hal-hal yang mempengaruhi nilai tersebut:

- Perbaikan Narrow Frequency Pulsation
- Pengecekan Narrow Frequency Pulsation

Pada bulan Mei nilai EFOR PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 0% atau tidak ada gangguan yang menyebabkan PLTGU keluar dari sistem sehingga nilai EFOR dibulan Mei masih diatas target, dimana target EFOR sebesar 0.25%.

#### 4.2.6 Kinerja EAF dan EFOR Pada Bulan Juni

Pada bulan Juni nilai EAF PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 72,23% yang dimana target EAF sebesar 96%. Dimana hal-hal yang mempengaruhi nilai tersebut:

- Pengecekan T52 Deviation
- Perbaikan Pilot Gas Valve
- Perbaikan Narrow Frequency Pulsation
- Perbaikan Kebocoran Pipa GRP Cooling Water System

Pada bulan Juni nilai EFOR PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 0% atau tidak ada gangguan yang menyebabkan PLTGU keluar dari sistem sehingga nilai EFOR dibulan Juni masih diatas target, dimana target EFOR sebesar 0.25%.

#### 4.2.7 Kinerja EAF dan EFOR Pada Bulan Juli

Pada bulan Juli nilai EAF PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 94.49% yang dimana target EAF sebesar 96%. Dimana hal-hal yang mempengaruhi nilai tersebut:

- Stop untuk Reset Alarm Narrow Frequency Pulsation
- Pemeliharaan Boroscope
- Start Block Boiler GT 2 Stop
- Perbaikan Narrow Frequency Pulsation

Pada bulan Juli nilai EFOR PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 0% atau tidak ada gangguan yang menyebabkan PLTGU keluar dari sistem sehingga nilai EFOR dibulan Juli masih diatas target, dimana target EFOR sebesar 0.25%.

#### 4.2.8 Kinerja EAF dan EFOR Pada Bulan Agustus

Pada bulan Agustus nilai EAF PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 100% atau tidak ada yang menyebabkan PLTGU keluar dari system sehingga nilai EAF dibulan Agustus mencapai target, dimana target EAF sebesar 96%.

Pada bulan Agustus nilai EFOR PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 sebesar 0% atau tidak ada gangguan yang menyebabkan PLTGU keluar dari sistem sehingga nilai EFOR dibulan Agustus masih diatas target, dimana target EFOR sebesar 0.25%.

## 4. Kesimpulan

Berikut Analisa dari Pengaruh *Downtime* Terhadap PLTGU Tanjung Uncang:

Pada bulan Mei dan Agustus Kinerja EAF PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 mencapai target, target yang diberikan yaitu sebesar 96%. Sedangkan, pada bulan Januari sd Agustus Kinerja EFOR PLTGU Tanjung Uncang tahun 2023 mencapai target, target yang diberikan yaitu sebesar 0,25%. Dari realisasi AEF dan EFOR tersebut faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai EAF adalah Plant Hour, Derating, dan Outage. Sementara itu, faktor yang dapat mempengaruhi nilai EFOR meliputi jam operasi (Service Hour) dan jam keluar paksa (Force Outage Hour).

## Daftar Pustaka

- [1] PT PLN (Persero) Buku pedoman pemeliharaan sekunder GI KEPDIR 0520- 3.K.DIR.2014 2014.
- [2] M. Rifa'at (2014) Analisis Transformator 3 fasa 150/20 KV pada Gardu Induk Ungaran PLN Distribusi Semarang
- [3] Irwan Nas. (2017). Analisis Skripsi Pembebanan Transformator Distribusi pada PT PLN (Persero) Rayon Jenepono
- [4] Zulfadli Pelawi, (2018). Analisis rugi-rugi daya pada penghantar netral jaringan distribusi sekunder akibat ketidakseimbangan beban

[5] Ahmad Eko, (2018). Analisis pengaruh ketidakseimbangan beban terhadap efisiensi transformator distribusi di PT.PLN (persero) Rayon Palur Karanganyar

[6] Dwi. Rahayu, (2019). Analisis Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Transformator 3 Phase Terhadap Susut Daya Pada Jaringan Distribusi PT. PLN (Persero) ULP Manahan

[7] Tiko Arjanati Putra, (2020). Analisis pengaruh ketidakseimbangan beban dan suhu eksternal terhadap susut umur transformator

[8] Ahmad Supoto, (2020). Analisis Susut Energi Akibat Pembebanan Tidak Seimbang dengan Menggunakan Inovasi MPR guna Menurunkan Arus netral Trafo Distribusi 20 kV di PT.PLN(Persero) ULP Blangpidie Uiw Aceh

[9] Anggy Erisoedi, (2021). Tugas Akhir: Analisis Pembebanan pada Penentuan Susut Umur Transformator Distribusi.

[10] Deden Dendi, (2022). Analisa pengaruh pembebanan terhadap susut umur transformator daya 150 kv di PLTGU Keramasan Palembang