

**PENGGUNAAN METODE OEE UNTUK MENGIKUR
KEANDALAN ALAT PRODUKSI HIDROLIK
KAPAL ISAP PRODUKSI 7 TIMAH**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :
Azan Pitra Aziz NIM : 1042206

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2025**

LEMBAR PENGESAHAN
JUDUL PROYEK AKHIR
PENGGUNAAN METODE OEE UNTUK MENGIKUR
KEANDALAN ALAT PRODUKSI HIDROLIK
KAPAL ISAP PRODUKSI 7 TIMAH

Oleh :

Azan Pitra Aziz/ 1042206

**Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung**

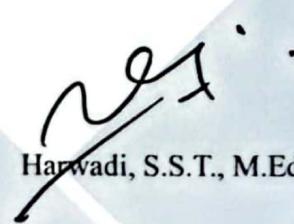
Menyetujui,

Pembimbing 1



Indra Feriadi, S.S.T., M.T.

Pembimbing 2



Harwadi, S.S.T., M.Ed.

Pengaji 1



Sugiyarto, S.S.T., M.T.

Pengaji 2



Zaldy Sirwansyah Suzen, S.S.T., M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Azan Pitra Azi z NIM : 1042206

Dengan Judul : Penggunaan Metode OEE Untuk Mengukur Keandalan Alat Produksi Hidrolik Kapal Isap Produksi 7 Timah

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan apabila di kemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, Juli 2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Azan Pitra Aziz

ABSTRAK

Keandalan alat produksi menjadi faktor krusial dalam menjamin kelancaran operasional Kapal Isap Produksi (KIP) Timah 7 milik Timah, khususnya pada sistem hidrolik yang menjalankan komponen utama seperti cutter, jig, dan ladder. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur keandalan alat produksi hidrolik dengan pendekatan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE), menggunakan dua parameter utama: availability dan performance, serta didukung analisis Mean Time Between Shutdowns (MTBS) dan reliability. Data diperoleh dari laporan operasional tahun 2023 dan 2024, berupa waktu jalan, downtime, dan frekuensi gangguan komponen. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai availability sebagian besar bulan berada di atas 95% dan performance konsisten 100%, menghasilkan nilai OEE yang tinggi. Namun, nilai reliability cenderung rendah dan fluktuatif, dengan beberapa bulan bernilai mendekati 0%, menandakan frekuensi gangguan yang masih tinggi. Analisis grafik Pareto menunjukkan bahwa sebagian besar downtime disebabkan oleh kerusakan pada komponen hidrolik cutter. Temuan ini menegaskan perlunya strategi pemeliharaan berbasis data untuk meningkatkan keandalan alat secara berkelanjutan.

Kata kunci: OEE, availability, performance, reliability, alat produksi hidrolik, KIP 7 Timah

ABSTRACT

The reliability of production equipment is a critical factor in ensuring smooth operations of Production Suction Dredger Vessel (KIP) Timah 7 owned by PT Timah, particularly in its hydraulic system which drives key components such as the cutter, jig, and ladder. This study aims to evaluate the reliability of hydraulic production equipment using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method, focusing on two main parameters: availability and performance, and supported by Mean Time Between Shutdowns (MTBS) and reliability analysis. Data were collected from operational reports for the years 2023 and 2024, including run time, downtime, and frequency of component failures. The results show that the availability values for most months exceeded 95%, and performance remained consistently at 100%, leading to high OEE scores. However, reliability values were relatively low and fluctuated, with some months nearing 0%, indicating a high frequency of breakdowns. Pareto chart analysis revealed that the majority of downtime was caused by failures in the hydraulic cutter component. These findings highlight the need for data-driven maintenance strategies to sustainably improve equipment reliability.

Keywords: *OEE, availability, performance, reliability, hydraulic production equipment, KIP 7 Timah*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat, nikmat, serta hidayah-Nya, laporan Proyek Akhir yang berjudul Penggunaan Metode OEE Untuk Mengukur Keandalan Alat Produksi Hidrolik Kapal Isap Produksi 7 Timah ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tujuan dari penyusunan laporan ini adalah sebagai salah satu syarat dan kewajiban akademik dalam menyelesaikan program pendidikan Sarjana Terapan, serta sebagai bentuk penerapan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama menempuh studi di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Dalam proses penyusunan laporan ini, banyak pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi yang sangat berarti. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu menyampaikan doa, kasih dan dukungan sehingga penulis bisa memberikan hasil yang memuaskan.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie, M.T. CIIQA, selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Boy Rollastin, S.S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D-IV Teknik Mesin dan Manufaktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Indra Feriadi, S.S.T., M.T., selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran dan solusi dari masalah yang dihadapi selama proses penyusunan laporan ini.
6. Bapak Harwadi, S.S.T., M.Ed., selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dalam penulisan laporan ini.
7. Seluruh dosen dan staff di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
8. Seluruh teman kelas yang telah banyak membantu penyelesaian laporan ini.
9. Seluruh pihak yang memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar lebih baik untuk selanjutnya. Semoga laporan ini dapat berguna bagi pribadi dan orang lain serta dipergunakan sebagaimana mestinya.

Akhir kata, semoga Allah SWT. membalaq kebaikan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian laporan ini. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Sungailiat, Juli 2025

Azan Pitra Aziz

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Penelitian.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Penelitian	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1. Kapal Isap Produksi	4
2.2. Alat Produksi Hidrolik	5
2.3. Keandalan Sistem Produksi	6
2.4. Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....	7
BAB III METODE PELAKSANAAN	14
3.1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan	14
3.2. Studi Literatur	15
3.3. Pengumpulan Data	15
3.4. Pengolahan Data.....	16
3.5. Analisis dan Interpretasi.....	17
BAB IV PEMBAHASAN.....	18
4.1. Pengambilan Data	18

4.3.	Hasil Pengolahan Data	28
4.4.	Hasil Analisis dan Interpretasi	34
4.5.	Tinjauan Akhir terhadap Kinerja Alat Produksi.....	35
BAB V	PENUTUP.....	37
5.1.	Kesimpulan	37
5.2.	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA		38



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 4.1 Data Jam Jalan KIP 7 Timah	14
Tabel 4.2 Data <i>Downtime</i> Bulanan KIP 7 Timah Tahun 2023	15
Tabel 4.3 Data <i>Downtime</i> Bulanan KIP 7 Timah Tahun 2024	15
Tabel 4.4 Data Jalan Bulanan KIP Timah	17
Tabel 4.5 Jumlah Gangguan Berdasarkan Komponen	18
Tabel 4.6 Data <i>Availability</i> dan <i>Performance</i> KIP 7 Timah	21
Tabel 4.7 Data OEE KIP 7 Timah	22
Tabel 4.8 Data MTBS KIP 7 Timah	23
Tabel 4.9 Data <i>Reliability</i> KIP 7 Timah.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dokumentasi HPU	5
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	14
Gambar 3. 2 Foto Pengambilan Data	16
Gambar 4. 1 Grafik Pareto Komponen	27
Gambar 4. 2 Data Availability dan Performance KIP 7 Timah.....	30
Gambar 4. 3 Grafik Data OEE KIP 7 Timah	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Indonesia merupakan negara penghasil timah terbesar kedua di dunia, dengan kontribusi yang signifikan terhadap kebutuhan industri global [1]. Salah satu metode utama dalam kegiatan eksplorasi dan produksi timah adalah menggunakan Kapal Isap Produksi (KIP). Dalam operasionalnya, KIP sangat bergantung pada peralatan produksi yang andal, terutama alat produksi hidrolik yang berfungsi untuk menggerakkan berbagai komponen seperti *ladder*, *cutter*, *jig*, saring putar, dan motor hidrolik.

Keandalan alat produksi hidrolik memegang peranan penting dalam menjamin kelancaran proses produksi. Gangguan seperti kebocoran fluida, kerusakan komponen, hingga penurunan performa kerap menyebabkan *downtime*, yang berdampak langsung terhadap berkurangnya jam operasi efektif serta menurunnya produktivitas kapal. Oleh karena itu, pemantauan dan evaluasi terhadap kinerja alat produksi hidrolik menjadi langkah penting dalam menjaga keberlangsungan operasional dan efisiensi produksi [2].

Secara umum, pengukuran keandalan peralatan produksi banyak dilakukan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang terdiri dari tiga elemen utama, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*. Aspek *availability* digunakan untuk mengukur tingkat ketersediaan alat, yaitu seberapa lama alat dapat beroperasi dibandingkan dengan waktu yang seharusnya tersedia, sedangkan aspek *performance* digunakan untuk mengukur seberapa optimal alat bekerja dengan kapasitas idealnya [3].

Untuk mendukung analisis tersebut, digunakan data operasional berupa jam jalan atau waktu operasi, jam berhenti, dan jam target operasi 400 jam per bulan yang diperoleh dari laporan data jalan KIP 7 Timah selama periode 2023 dan 2024. Data ini digunakan untuk menghitung nilai *availability* dan *performance* sebagai dasar dalam menilai keandalan alat produksi hidrolik secara operasional. Sementara

itu, aspek *performance* dianalisis dengan membandingkan jam operasi aktual dengan target waktu kerja ideal, untuk mengetahui apakah alat bekerja sesuai kapasitas yang diharapkan [4].

Berdasarkan pentingnya pengukuran keandalan dan identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi downtime pada alat produksi hidrolik, maka penelitian ini difokuskan untuk mengukur keandalan dengan pendekatan OEE serta menganalisis dampaknya terhadap produktivitas. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar yang objektif untuk merumuskan strategi perbaikan sistem pemeliharaan, serta menjadi acuan dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan operasional kapal. Hal inilah yang mendasari dirumuskannya pertanyaan penelitian dan tujuan penelitian yang dijabarkan dalam subbab berikutnya.

1.2. Rumusan Penelitian

Rumusan penelitian yang ingin diketahui dalam penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai keandalan alat produksi hidrolik Kapal Isap Produksi (KIP) 7 Timah berdasarkan metode OEE pada periode 2023 dan 2024?
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi *downtime* pada alat produksi hidrolik dan bagaimana dampaknya terhadap produktivitas operasional?
3. Bagaimana hasil nilai keandalan dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan alat produksi hidrolik?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengukur nilai keandalan alat produksi hidrolik Kapal Isap Produksi (KIP) 7 Timah berdasarkan metode OEE pada periode 2023 dan 2024
2. Mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi *downtime* pada alat produksi hidrolik dan menganalisis dampaknya terhadap produktivitas operasional.
3. Menganalisis penggunaan hasil nilai pengukuran untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan alat produksi hidrolik KIP.

1.4. Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini, beberapa batasan ditetapkan untuk mejaga fokus penelitian agar lebih terarah. Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada analisis keandalan alat produksi hidrolik Kapal Isap Produksi (KIP) 7 Timah, tanpa memperhatikan alat mekanik lainnya seperti alat keruk atau komponen non-hidrolik lainnya.
2. Pengukuran keandalan hanya dilakukan dengan menggunakan dua aspek dari metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), yaitu *availability* dan *performance*. Kualitas hasil produksi tidak menjadi fokus dalam penelitian.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari laporan data jalan KIP 7 Timah pada periode 2023 dan 2024, yang fokus pada parameter *uptime* (jam jalat alat), *downtime* (jam stop alat), yang berkaitan langsung dengan perhitungan nilai *availability* dan *performance (utilization rate)* pada alat produksi hidrolik. Penelitian ini tidak memasukkan aspek kualitas (*quality rate*) dalam pengukuran kinerja.
4. Batasan pada waktu penelitian adalah tahun 2023 dan 2024, sehingga hasil yang diperolah hanya mencerminkan kondisi alat produksi hidrolik pada periode tersebut.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Kapal Isap Produksi

Pertambangan di laut memerlukan sarana kapal. Kapal yang digunakan untuk menambang timah dinamakan Kapal Isap Produksi (KIP), yaitu suatu alat gali yang dipergunakan untuk menggali lapisan tanah bawah laut, peralatan mekanis dan pengolahan materialnya bertumpu pada sebuah ponton [5]. KIP merupakan salah satu alat utama dalam kegiatan penambangan timah lepas pantai yang banyak digunakan di wilayah Bangka Belitung. Penggunaan KIP menjadi solusi efektif untuk menjangkau cadangan timah bawah laut yang tidak dapat dengan mudah ditambang menggunakan metode konvensional.

KIP bekerja dengan prinsip mengisap material dari dasar laut melalui serangkaian sistem penggalian dan pemrosesan. Pengolahan timah pada KIP memanfaatkan prinsip *gravity concentration* yaitu perbedaan massa jenis suatu material terhadap kecepatan alir, percepatan jatuh dan besar kecil ukuran material. Massa jenis suatu bahan galian berpengaruh terhadap kecepatan pengendapan material. Material dengan massa jenis tinggi akan lebih cepat mengendap. Sebaliknya, material dengan massa jenis rendah akan mengendap lebih lambat dan cenderung terbawa oleh aliran air, sehingga menjadi bagian dari tailing [5].

KIP menggunakan ponton sebagai badan utama kapal yang berfungsi sebagai penopang seluruh sistem operasional [6]. Sistem penggalian dilengkapi dengan *getter* atau alat keruk yang digunakan untuk membongkar endapan timah dari dasar laut. Pipa hisap berperan untuk mengalirkan material hasil galian menuju unit pemrosesan di atas kapal. Sementara itu, unit pemrosesan dan pemisahan material bertugas memisahkan bijih timah dari material pengotor. Seluruh sistem ini dirancang untuk dapat beroperasi dalam kondisi laut yang dinamis dan mampu menangani material dalam jumlah besar guna meningkatkan produktivitas.

Keberadaan KIP telah berkontribusi besar dalam mendukung kegiatan produksi timah nasional, terutama dari wilayah laut. Efisiensi operasional KIP

menjadi salah satu faktor penting dalam menjaga kestabilan suplai timah dan mendukung keberlanjutan industri pertambangan timah di Indonesia.

2.2. Alat Produksi Hidrolik

Proses penambangan timah di laut menggunakan Kapal Isap Produksi (KIP) didukung oleh alat produksi hidrolik. Komponen dalam alat produksi hidrolik ini antara lain adalah *ladder*, *cutter*, *jig*, saring putar dan *thruster propeller*. Setiap komponen memiliki fungsi spesifik dalam mendukung proses penggerukan, pengangkutan, dan pemisahan material hasil .

Ladder berfungsi sebagai lengan utama kapal yang membawa sistem *cutter* dan pipa hisap ke dasar laut. *Cutter* digunakan untuk memotong atau menggali endapan timah dari dasar laut. *Jig* dan saring putar bertugas dalam proses pemisahan material timah dari pengotor secara mekanis. *Thruster propeller* membantu mengatur posisi kapal saat beroperasi.

Seluruh alat produksi ini digerakkan oleh sistem hidrolik, yaitu sistem tenaga yang memanfaatkan fluida bertekanan untuk menghasilkan gaya dan gerakan. Prinsip kerja sistem hidrolik didasarkan pada hukum Pascal, yang menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan secara merata ke segala arah [7]. Berikut ditampilkan foto dokumentasi untuk *hydraulic power unit* (HPU) yang menjalankan seluruh sistem hidrolik.



Gambar 2. 1 Dokumentasi HPU

Komponen utama dalam sistem hidrolik meliputi beberapa elemen penting yang bekerja secara terintegrasi. Pompa hidrolik berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi fluida bertekanan yang kemudian disalurkan ke seluruh sistem. Katup pengatur berperan dalam mengontrol arah, tekanan, dan laju aliran. Aktuator, baik berupa silinder maupun motor hidrolik, bertugas mengubah energi fluida menjadi gerak mekanik yang diperlukan untuk mengoperasikan alat. Fluida hidrolik disimpan dalam *reservoir* atau tangki, yang juga berfungsi menjaga kestabilan sistem. Selain itu, *filter* digunakan untuk menyaring kotoran dari fluida agar sistem tetap bersih dan berfungsi optimal. Selang dan pipa menjadi penghubung antara seluruh komponen ini, memungkinkan fluida mengalir dengan lancar ke setiap bagian yang membutuhkan [7].

Keandalan sistem ini sangat menentukan kinerja keseluruhan alat produksi di KIP 7 Timah. Gangguan pada sistem hidrolik dapat menyebabkan kerusakan alat, *downtime* operasional, dan menurunkan produktivitas kapal secara keseluruhan.

2.3. Keandalan Sistem Produksi

Keandalan (*reliability*) adalah kemampuan suatu sistem, peralatan, atau komponen untuk berfungsi sesuai yang diharapkan dalam kondisi tertentu selama periode waktu tertentu tanpa mengalami kegagalan. Konsep ini sangat penting dalam dunia industri, karena keandalan yang tinggi berarti proses produksi dapat berjalan lancar dengan minim gangguan, sehingga produktivitas tetap terjaga dan biaya perbaikan dapat ditekan [8].

Dalam upaya menjaga keandalan alat produksi, dibutuhkan metode evaluasi yang sistematis. Pengukuran keandalan dilakukan dengan menganalisis data operasional dan data perawatan, sehingga dapat diketahui pola kegagalan serta kecepatan pemulihan alat dari kerusakan. Melalui pendekatan ini, perusahaan dapat merancang strategi pemeliharaan yang lebih efektif dan menekan potensi kehilangan produktivitas akibat kegagalan alat [9].

Mean Time Between Shutdown (MTBS) adalah rata-rata waktu operasi alat antara dua kegagalan berturut-turut. Nilai MTBS yang tinggi menunjukkan bahwa alat memiliki ketahanan yang baik sebelum mengalami kerusakan. MTBS dihitung

dengan membagi total waktu operasi alat dengan jumlah kegagalan yang terjadi dalam periode tertentu. Di bawah ini adalah untuk menghitung MTBS dalam standar pertambangan oleh berikut [10]:

$$MTBS = \frac{\text{Number of operating hours}}{\text{Number of shutdowns}} \quad (2.1)$$

Keterangan:

- *Number of operating hours* = total jam alat beroperasi
- *Number of shutdowns* = jumlah kejadian alat berhenti

Nilai MTBS mencerminkan rata-rata waktu alat beroperasi sebelum mengalami gangguan. Sedangkan untuk menghitung nilai keandalan (*reliability*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$R(t) = e^{-t/MTBS} \quad (2.2)$$

Keterangan:

- $R(t)$ = nilai keandalan pada waktu t
- t = waktu operasi alat dalam sebulan kalender (jam)
- MTBS = waktu rata-rata antar kegagalan.

2.4. Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Pengukuran keandalan efektivitas alat produksi dalam proses operasional sangat penting untuk mengevaluasi kinerja dan efisiensi sistem produksi. Salah satu metode yang digunakan secara luas dalam industri manufaktur, pertambangan, hingga sektor maritim adalah pengukuran menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metode ini bertujuan untuk mengukur tingkat efektivitas menyeluruh dari alat produksi dengan memperhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan, kecepatan, dan kualitas operasi. Melalui pendekatan ini, kita dapat memahami sejauh mana peralatan beroperasi secara optimal dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan [11].

Availability mengukur persentase waktu alat benar-benar tersedia untuk beroperasi dibandingkan dengan waktu yang seharusnya tersedia, di mana nilai ini dipengaruhi oleh faktor downtime, baik yang direncanakan maupun tidak direncanakan. Performance mencerminkan seberapa optimal alat beroperasi

dibandingkan dengan kapasitas idealnya; penurunannya dapat disebabkan oleh kecepatan kerja yang tidak sesuai standar atau gangguan minor yang menghambat produktivitas. Sementara itu, quality menghitung persentase hasil produksi yang memenuhi standar kualitas dibandingkan dengan total produksi, dengan mempertimbangkan jumlah produk cacat atau yang memerlukan perbaikan.

Rumus umum yang digunakan dalam metode OEE adalah sebagai berikut:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \quad (2.3)$$

Dalam penelitian ini metode OEE yang digunakan yaitu bersifat parsial, hanya menggunakan *availability* dan *performance*, tanpa menyertakan aspek *quality*, karena parameter kualitas produk sulit diukur secara langsung dari data operasional. Berikut ditampilkan untuk rumus yang digunakan:

$$OEE_{parsial} = Availability \times Performance \quad (2.4)$$

Standar OEE menurut berbagai referensi industri adalah:

- Nilai OEE sebesar 85% atau lebih dianggap *world class* (kelas dunia)
- Nilai antara 60% - 85% dianggap cukup baik dan masih dapat ditingkatkan
- Nilai di bawah 60% menunjukkan bahwa masih banyak potensi perbaikan dalam efisiensi operasi.

Untuk menghitung nilai *availability* dan *performance*, dibutuhkan rumus perhitungan yang sesuai dengan standar OEE secara umum. Rumus ini digunakan untuk menggambarkan seberapa besar efektivitas waktu operasi suatu peralatan dalam menjalankan fungsinya secara optimal. Berikut ini dijabarkan rumus perhitungan *availability* dan *performance* berdasarkan referensi pertambangan yang umum digunakan [12]:

$$Availability = \frac{Uptime}{Total\ hours} \times 100\% \quad (2.5)$$

Keterangan:

- *Uptime* = waktu alat benar-benar tersedia untuk digunakan
- *Total hours* = total jam kalender dalam periode tersebut (misal 24 jam dikali 30 hari adalah 720 jam/bulan)

$$Performance = \frac{\text{Total hours} - \text{Downtime} - \text{Standby}/idle}{Uptime} \times 100\% \quad (2.6)$$

Keterangan:

- *Standby/ idle* = waktu alat tidak bekerja meskipun tersedia
= waktu alat rusak/ dalam perbaikan

2.5. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini mengacu pada beberapa penelitian terdahulu yang relevan sebagai landasan dan pembanding. Beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik ini telah dilakukan oleh para peneliti dengan fokus dan hasil yang beragam, sehingga dapat menjadi referensi penting dalam mendukung dan memperkuat penelitian ini. Tabel penelitian terdahulu dapat dilihat pada table (2.1):

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian Terdahulu	Hasil
1.	Manase Sahat H Simarangkir dkk. (2023) "Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Sistem Monitoring Mesin Laporan Hasil Produksi Berbasis Web". Jurnal Elektro Luceat Vol. 9 No. 1, Juli 2023 [13].	Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi berbasis web untuk meningkatkan efisiensi pengisian data produksi. Dalam penelitian ini, Manase Sahat H Simarangkir dkk. (2023) menerapkan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada sistem monitoring mesin berbasis web. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mendukung operasi produksi yang efisien dan efektif. Dalam penelitian ini, mereka menggunakan metode Waterfall, dengan perhitungan OEE berdasarkan tiga komponen utama: availability, performance, dan quality.

Teknologi yang digunakan meliputi framework Laravel dan arsitektur MVC, sehingga sistem dapat berjalan secara fleksibel di berbagai perangkat. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem mampu menghitung nilai OEE secara akurat (sama dengan perhitungan manual), sekaligus menyederhanakan proses input data karena tidak perlu dilakukan dua kali. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam menyelesaikan masalah redundansi data serta menghadirkan solusi digital untuk sistem monitoring kinerja mesin yang lebih efisien dan terintegrasi.

- Bobby Demeianto dkk. (2024) "Analisis Efektivitas Generator Listrik Kapal Penangkap Ikan KM. Binama 03 dengan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE)". Aurelia Journal Vol. 6 No. 2, Oktober 2024 [14].
- Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektivitas generator listrik pada kapal penangkap ikan KM. Binama 03 menggunakan pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE), dengan tujuan memberikan rekomendasi berbasis data untuk meningkatkan keandalan operasional kapal. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran langsung di lapangan serta pencatatan jurnal harian generator, kemudian dianalisis berdasarkan komponen OEE yaitu availability, performance efficiency, dan rate of quality, serta dibandingkan dengan standar Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM).
-

-
- Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE generator adalah sebesar 63,49%, jauh di bawah standar ideal $\geq 85\%$, yang disebabkan oleh downtime dan kualitas keluaran energi yang belum optimal. Oleh karena itu, disarankan dilakukan pemeliharaan secara preventif dan penjadwalan downtime saat kapal tidak beroperasi. Penelitian ini berkontribusi dalam memperluas penerapan metode OEE ke sektor kelautan dan menekankan pentingnya pemeliharaan berbasis data dalam meningkatkan efisiensi sistem kelistrikan kapal.
-
- Zulfatri, M. M., Alhilman, J., & Atmaji, F. T. D. (2020) “Pengukuran Efektivitas Mesin dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Overall Resource Effectiveness (ORE) pada Mesin PL1250”. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2) [15].
- Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas mesin PL1250 dengan metode OEE dan ORE guna memperoleh evaluasi menyeluruh terhadap kinerja mesin. Ketiga komponen utama OEE (availability, performance, dan quality) digunakan dalam analisis, dan ditambah dengan metrik ORE untuk mempertimbangkan efisiensi pemanfaatan sumber daya. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai OEE masih di bawah standar ideal, dengan kerugian utama berasal dari minor stoppage dan reduced speed losses. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan penerapan preventive maintenance.
-

	Kontribusi penelitian ini adalah pendekatan pengukuran ganda (OEE dan ORE) yang memberikan gambaran lebih komprehensif terhadap efisiensi operasional mesin di industri manufaktur berat.
Wiyatno, T. N., Fatchan, M., & Firmansyah, A. (2018) “Implementasi Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Guna Mengukur Efektivitas Mesin Produksi”. Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Brawijaya [16].	Penelitian ini mengaplikasikan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk mengevaluasi efektivitas mesin produksi sebagai bagian dari implementasi Total Productive Maintenance (TPM). Data dikumpulkan dari aktivitas harian produksi, downtime, dan jumlah produk cacat, yang dianalisis berdasarkan enam kerugian utama (Six Big Losses). Hasil menunjukkan nilai OEE sebesar 58,31%, yang jauh dibawah standar ideal, dengan kerugian terbesar berasal dari breakdown dan setup losses. Penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan efektivitas mesin dapat dicapai melalui perbaikan jadwal perawatan dan pengurangan waktu setup. Kontribusinya adalah sebagai dasar perencanaan program pemeliharaan mesin berbasis data aktual industri.
Nasrudin, S., Irwati, D., & Miharja, M. N. D. (2025) 5. “Analisis efektivitas mesin bordir komputer Fuhao menggunakan metode Overall Equipment	Penelitian ini menganalisis efektivitas mesin bordir komputer Fuhao di UKM XYZ dengan menerapkan metode OEE dan pendekatan Six Big Losses.

Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses (Studi kasus: UKM XYZ)". Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN), Vol. 8 No. 1, Januari 2025 [17].

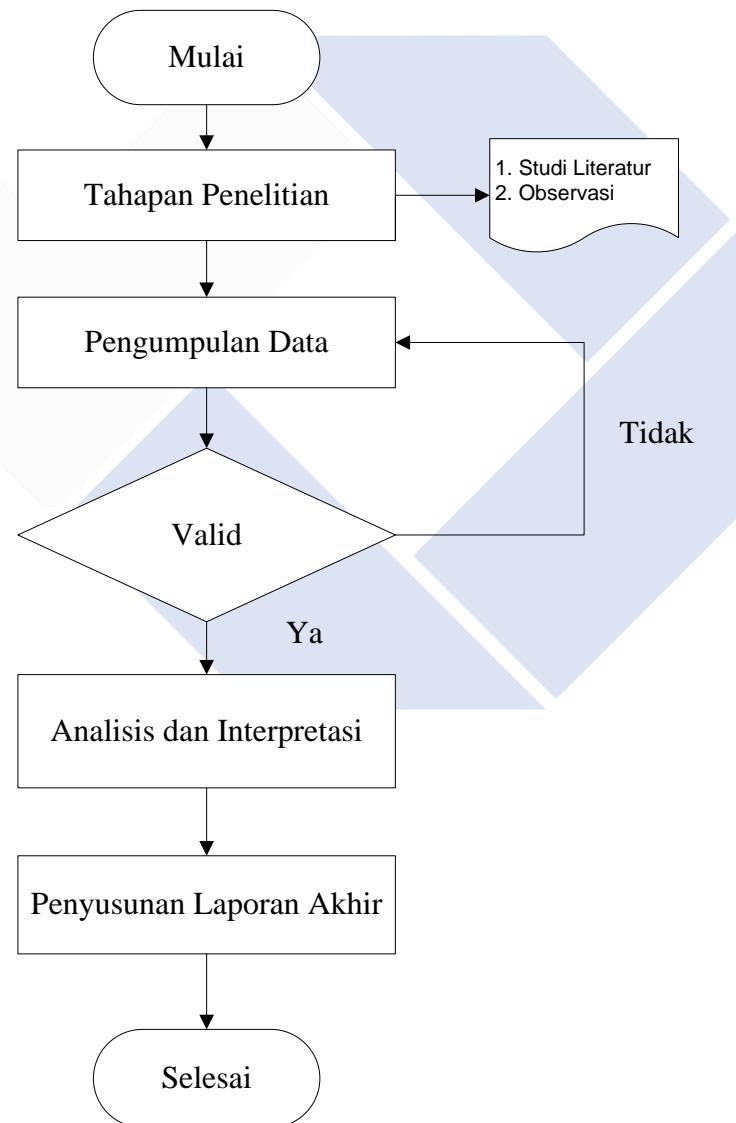
Hasil menunjukkan nilai OEE yang dihitung masih relatif rendah, karena tingginya frekuensi minor stoppages dan kerugian kecil lainnya. Penelitian merekomendasikan perbaikan proses operasional dan strategi pemeliharaan berbasis data untuk meningkatkan kinerja mesin. Studi ini memberikan kontribusi dengan pemanfaatan OEE untuk sektor UKM dan pemahaman penyebab kerugian produksi secara kuantitatif.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan merancang kegiatan dalam bentuk diagram alir, bertujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol serta sebagai pedoman pelaksanaan proyek akhir agar target yang diharapkan dapat tercapai. Diagram alir pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2. Studi Literatur

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis tingkat keandalan alat produksi hidrolik pada Kapal Isap Produksi (KIP) 7 Timah melalui pendekatan numerik dan data operasional. Pendekatan ini digunakan untuk memperoleh informasi secara objektif mengenai kinerja sistem produksi hidrolik berdasarkan parameter *availability* dan *performance*, yang merupakan bagian dari metode Overall Equipment Effectiveness (OEE).

Metode deskriptif digunakan karena penelitian ini tidak melakukan eksperimen langsung terhadap objek, melainkan menganalisis data yang telah tersedia dari catatan operasional kapal dalam kurun waktu tahun 2023 dan 2024. Penelitian ini juga bersifat aplikatif, karena hasil analisis yang diperoleh diharapkan dapat memberikan masukan untuk perbaikan sistem pemeliharaan dan peningkatan efisiensi alat produksi di masa mendatang.

Selain itu, penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus, karena fokus pengamatan dan analisis hanya dilakukan pada satu objek tertentu, yaitu sistem alat produksi hidrolik pada satu unit KIP yang menjadi sumber data.

3.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi kuantitatif terkait kinerja alat produksi hidrolik pada Kapal Isap Produksi (KIP) selama periode 2023 dan 2024. Data yang digunakan bersumber dari catatan operasional harian kapal, seperti *logsheet* dan laporan teknis yang mencatat total waktu operasional alat (*total hours*), waktu alat aktif beroperasi (*uptime*), dan waktu tidak beroperasi akibat gangguan (*downtime*). Parameter-parameter ini digunakan sebagai dasar perhitungan availability, performance, dan keandalan alat, tanpa melibatkan data produksi atau hasil output.

Metode pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi, dengan menelusuri dan merekapitulasi dokumen-dokumen teknis yang telah dicatat secara rutin oleh operator kapal. Penelitian ini tidak melakukan observasi langsung di lapangan, melainkan mengandalkan data historis yang terdokumentasi. Data

tersebut diolah untuk memberikan gambaran yang objektif mengenai kinerja dan keandalan alat produksi hidrolik selama masa pengamatan, serta menjadi dasar dalam proses analisis pada tahap berikutnya. Dibawah ini ditampilkan gambar saat melakukan proses pengumpulan data yang langsung dilakukan dengan pihak PT Timah.



Gambar 3. 2 Foto Pengambilan Data

3.4. Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah untuk memperoleh nilai kuantitatif dari parameter-parameter yang digunakan dalam pengukuran keandalan alat produksi hidrolik, yaitu *availability*, *performance*, dan MTBS (*Mean Time Between Shutdowns*). Proses pengolahan data diawali dengan merapikan data total jam operasi bulanan (*total hours*), waktu alat beroperasi (*uptime*), waktu alat berhenti karena gangguan (*downtime*), serta jumlah kejadian shutdown setiap bulan selama periode 2023 dan 2024 menggunakan excel.

Perhitungan *availability* dilakukan dengan membandingkan *uptime* terhadap *total hours*, yaitu total waktu yang tersedia untuk operasi dalam satu bulan. Sedangkan *performance* dihitung menggunakan pendekatan *utilization rate*, yaitu perbandingan antara *uptime* dan jam target operasi ideal (400 jam per bulan), yang menggambarkan efisiensi pemanfaatan alat terhadap kapasitas rencana. Selain itu,

perhitungan MTBS dilakukan dengan membagi total *uptime* dengan jumlah kejadian shutdown dalam periode yang diamati.

Seluruh proses pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak spreadsheet untuk menyusun data secara sistematis, menghitung rasio keandalan, serta menyajikan hasil dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil dari pengolahan ini menjadi dasar untuk analisis dan interpretasi lebih lanjut pada bab selanjutnya guna mengevaluasi kinerja dan keandalan sistem hidrolik pada KIP 7 Timah.

3.5. Analisis dan Interpretasi

Setelah data diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, tahap selanjutnya adalah melakukan analisis dan interpretasi terhadap hasil yang diperoleh. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keandalan alat produksi hidrolik pada Kapal Isap Produksi (KIP), berdasarkan parameter *availability* dan *performance*. Masing-masing parameter dihitung menggunakan rumus yang telah dijelaskan pada dasar teori, dan hasilnya dibandingkan dengan standar efektivitas operasional yang ideal.

Tahap interpretasi bertujuan untuk memahami makna dari nilai-nilai yang diperoleh serta menilai kinerja aktual sistem produksi di lapangan. Nilai *availability* yang rendah menunjukkan tingginya waktu berhenti alat, yang dapat disebabkan oleh gangguan teknis atau lambatnya respons perbaikan. Sementara itu, nilai *performance* yang rendah mengindikasikan bahwa alat tidak digunakan secara maksimal sesuai kapasitas waktu yang direncanakan. Dari temuan ini, dapat ditelusuri faktor-faktor penyebab seperti kerusakan komponen hidrolik, kurang optimalnya jadwal perawatan, atau keterbatasan sumber daya operasional.

Hasil analisis ini juga dimanfaatkan untuk memberikan saran dan rekomendasi dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem produksi. Interpretasi terhadap nilai *availability* dan *performance* tidak hanya menjadi ukuran kinerja, tetapi juga menjadi dasar dalam menjawab rumusan masalah, menilai pencapaian tujuan penelitian, serta merancang strategi peningkatan keandalan sistem produksi ke depannya.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Pengambilan Data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan diperoleh dari laporan operasional KIP 7 Timah pada periode tahun 2023 dan 2024. Data tersebut mencatat aktivitas harian alat produksi hidrolik, termasuk waktu total operasional bulanan (*total hours*), waktu alat beroperasi (*uptime*), waktu berhenti akibat gangguan (*downtime*), serta keterangan terkait penyebab berhentinya alat. Setiap entri dalam data menunjukkan jenis peralatan yang mengalami gangguan, tanggal kejadian, durasi downtime, dan tindakan perbaikan yang dilakukan.

Jenis peralatan yang tercatat meliputi pompa hidrolik cutter, motor hidrolik jig, motor hidrolik saring putar, hidrolik ladder, dan komponen hidrolik lainnya yang berperan penting dalam sistem produksi. Durasi *downtime* dalam setiap kejadian bervariasi, mulai dari 0,5 jam hingga 24 jam, tergantung tingkat keparahan dan jenis gangguan yang terjadi. Jumlah kejadian shutdown juga dicatat setiap bulan sebagai dasar perhitungan keandalan menggunakan indikator MTBS (Mean Time Between Shutdowns). Selain itu, setiap bulan memiliki target waktu operasi ideal sebesar 400 jam, yang digunakan sebagai acuan dalam perhitungan performance alat produksi hidrolik di KIP 7 Timah.

Berikut ini cuplikan data *downtime* yang telah dikumpulkan:

Tabel 4.1 Data Jam Jalan KIP 7 Timah

No	Tanggal	Equipment	Downtime	Keterangan
1	11 Jan 23	Pompa Hidrolik Cutter	1,5	Penggantian O-Ring Pompa Hidrolik Cutter
2	19 Jan 23	Pipa Hidrolik Cutter	1	Pengelasan Pipa Hidrolik Cutter
3	21 Jan 23	Pompa Hidrolik Ladder	1	Masalah Pompa Hidrolik Ladder
4	21 Jan 23	Pompa Hidrolik Jangkar	4	Masalah Pompa Hidrolik Jangkar

5	01 Feb 23	Hidrolik Cutter	8,5	Kebocoran O-Ring Hidrolik Cutter dan Bongkar Cover Stafa
6	02 Mar 23	Cooler System Hidrolik	9,5	Masalah Cooler System Hidrolik Kiri
7	09 Mar 23	Hidrolik Ladder	2	Masalah Hidrolik Ladder
8	10 Mar 23	Pompa Hidrolik Ladder	7	Masalah Pompa Hidrolik Ladder
9	21 Mar 23	Hose Hidrolik Cutter	4	Kebocoran Hose Stafa Cutter
10	26 Jun 23	Motor Hidrolik Jig	1	Penggantian Motor Jig dan Packing Housing Filter Tangki Ladder
11	30 Jun 23	Pompa Hidrolik Jangkar	7	Masalah Pompa Hidrolik Jangkar
12	01 Juli 23	Pompa Hidrolik Jangkar	16,5	Masalah Pompa Hidrolik Jangkar dan Persiapan Operasi
13	13 Juli 23	Hidrolik Jangkar	3,5	Penggantian Karet Rotex Kopling Hidrolik Jangkar
14	14 Juli 23	Pipa Hidrolik Jig	4	Perbaikan Connector Pipa Hidrolik Jig
15	15 Juli 23	Pipa Hidrolik Cutter	3	Kebocoran Pipa Hidrolik Cutter
16	25 Juli 23	Hidrolik Cutter	0,5	Pemeriksaan Putaran Cutter
17	02 Okt 23	Hidrolik Cutter	1,5	Pembersihan Cooler Hidrolik Cutter
18	09 Okt 23	Motor Hidrolik Cutter	5	Connector Hose Stafa Cutter Patah
19	10 Okt 23	Motor Hidrolik Cutter	24	Perbaikan Connector Hose Stafa Cutter
20	11 Okt 23	Motor Hidrolik Cutter	24	Perbaikan Connector Hose Stafa Cutter
21	12 Okt 23	Hose Hidrolik Cutter	11	Perbaikan Connector Hose Stafa Cutter
22	18 Okt 23	Motor Hidrolik Saring Putar	1	Perbaikan Stang Hagglund Saring Putar
23	18 Okt 23	Pompa Hidrolik Jangkar	1	Shaft Pompa Hidrolik Jangkar Patah
24	18 Okt 23	Pompa Hidrolik Jangkar	8	Masalah Pompa Hidrolik Jangkar dan Pompa Taki
25	30 Okt 23	Hidrolik Cutter	4	Masalah Pipa Hidrolik Cutter

26	31 Okt 23	Pompa Hidrolik Cutter	24	Masalah Pompa Hidrolik Cutter dan Penggantian Pompa Taki
27	01 Nov 23	Pompa Hidrolik Cutter	12	Masalah Pompa Hidrolik Cutter
28	02 Nov 23	Cooler System Hidrolik	1	Pembersihan Cooler Hidrolik Kiri
29	14 Nov 23	Motor Hidrolik Ladder	23	Perbaikan Motor Hagglund Ladder
30	15 Nov 23	Motor Hidrolik Ladder	12	Penggantian Motor Hagglund Winch Ladder
31	16 Nov 23	Hidrolik Cutter	11,5	Masalah Pressure Cutter
32	17 Nov 23	Hidrolik Cutter	17	Perbaikan Pompa Hidrolik Cutter dan Pengelasan Tutup Stafa
33	27 Nov 23	Pipa Hidrolik Jig	0,5	Pengencangan Baut Pipa Hidrolik Jig
34	30 Nov 23	Hidrolik Kiri	1,5	Perbaikan Cooler Hidrolik Kiri
35	01 Des 23	Motor Hidrolik Saring Putar	2	Masalah Motor Hidrolik Saring Putar
36	01 Des 23	Motor Hidrolik Kanan	0,5	Masalah Mesin Hidrolik Kanan Panas
37	28 Des 23	Pompa Hidrolik Jig	1,5	Pemasangan Baut Pompa Hidrolik Jig
38	29 Des 23	Hagglunds	1,5	Pemasangan Baut Cover Hagglunds Saring Putar
39	29 Des 23	Pipa Hidrolik	1	Perbaikan Pipa Gearbox HCL Mesin Hidrolik Kiri
40	03 Jan 24	Motor Hidrolik Jig	1	Penggantian Motor Jig Primer dan Sekunder
41	03 Jan 24	Motor Hidrolik Jig	4,5	Penggantian Baut Motor Jig Sekunder
42	25 Jan 24	Hidrolik Cutter	1	Kebocoran Oli Hidrolik Seal Hose Pompa Cutter
43	30 Jan 24	Hidrolik Cutter	0,5	Pengelasan Pipa Hidrolik Cutter
44	08 Feb 24	Pipa Hidrolik Cutter	3	Masalah Pipa Hidrolik Cutter
45	11 Feb 24	Hidrolik Cutter	16	Pengelasan Shaft Penggerak Saring Putar
46	12 Feb 24	Motor Hidrolik Saring Putar	1	Pengelasan Arm Penahan Motor Hidrolik Saring Putar
47	15 Feb 24	Pipa Hidrolik Saring Putar	1	Masalah Pipa Hidrolik Saring Putar

48	16 Feb 24	Motor Hidrolik Saring Putar	2	Pengelasan Stang Hagglunds Saring Putar
49	18 Feb 24	Hidrolik Cutter	2	Penggantian O-Ring Seal Hidrolik Cutter
50	24 Feb 24	Hidrolik Cutter	5,5	Kebocoran Oli Hidrolik Cutter
51	18 Mar 24	Pipa Hidrolik Cutter	1	Kebocoran Pipa Hidrolik Cutter
52	08 Apr 24	Hidrolik Ladder	1,5	Masalah Hidrolik Ladder
53	04 Mei 24	Tangki Hidrolik	1	Pembersihan Tangki Hydraulic Ladder
54	05 Mei 24	Motor Hidrolik Jangkar	12	Masalah Hagglunds Jangkar
55	14 Mei 24	Hidrolik Kanan	4	Masalah Hidrolik Kanan Panas
56	26 Mei 24	Motor Hidrolik Saring Putar	1,5	Perbaikan Kopling Shaft Motor Saring Putar
57	30 Mei 24	Motor Hidrolik Jangkar	8	Masalah Motor Hidrolik Jangkar
58	31 Mei 24	Motor Hidrolik Jangkar	10	Masalah Motor Hidrolik Jangkar
59	01 Jun 24	Pipa Hidrolik Saring Putar	0,5	Masalah Pipa Hidrolik Saring Putar
60	07 Jun 24	Winch Ladder	4,5	Masalah Winch Ladder
61	08 Jun 24	Motor Hidrolik Ladder	10,5	Masalah Seal Motor Hagglunds Ladder
62	15 Jun 24	Motor Hidrolik Jig	2	Doubling Pipa Press Area Saring Putar dan Penggantian Motor Hidrolik Jig
63	12 Agu 24	Pompa Hidrolik Cutter	2	Masalah Pompa Hidrolik Cutter
64	20 Agu 24	Mesin Hidrolik	1	Penggantian Pipa Injeksi Mesin Hidrolik
65	28 Agu 24	Pompa Hidrolik Cutter	3	Masalah Kopling Pompa Hidrolik Cutter
66	01 Sep 24	Hidrolik Cutter	1	Masalah Pressure Cutter
67	15 Sep 24	Hidrolik Cutter	1	Penggantian Solenoid Hidrolik Cutter
68	06 Okt 24	Cooler System Hidrolik	2	Penggantian Pipa Cooler Hidrolik Kiri
69	07 Okt 24	Hidrolik Cutter	7,5	Kebocoran Instalasi Pipa Hidrolik Cutter
70	08 Nov 24	Hidrolik Ladder	1	Kebocoran Oli Area Ladder

71	10 Nov 24	Hidrolik Cutter	1,5	Perbaikan Pipa Hidrolik Cutter
72	25 Nov 24	Pompa Hidrolik Cutter	0,5	Kebocoran Pipa Drain Pompa Hidrolik Cutter
73	25 Nov 24	Pipa Hidrolik Cutter	0,5	Kebocoran Pipa Hidrolik Cutter
74	25 Nov 24	Pompa Hidrolik Cutter	7	Masalah Kopling Pompa Hidrolik Cutter
75	25 Nov 24	Injection Pump	0,5	Pipa Injeksi Pompa Patah
76	16 Des 24	Motor Jig Primer	1,5	Penggantian Motor Jig Primer Kanan
77	24 Des 24	Hidrolik Ladder	1	Masalah O-Ring Hidrolik Ladder
78	30 Des 24	Hidrolik Cutter	7,5	Pengelasan Instalasi Pipa Hidrolik Cutter, Pemasangan Segmen Saring Putar, Penggantian Filter Fuel dan Elemen Racor Mesin Hidrolik

4.2. Pengolahan Data

Untuk memberikan gambaran yang lebih sistematis dan komprehensif terhadap distribusi *downtime* yang terjadi selama tahun 2023 dan 2024, data *downtime* akan direkapitulasi dalam bentuk total bulanan. Rekap ini bertujuan untuk mengidentifikasi tren jumlah waktu berhenti operasi per bulan pada alat produksi hidrolik.

Sebelum ditampilkan dalam bentuk grafik, data akan direkap berdasarkan total durasi per bulan. Tabel berikut merangkum total jumlah *downtime* per bulan dari seluruh peralatan hidrolik pada KIP 7 Timah pada tahun 2023 dan 2024.

Tabel 4.2 Data *Downtime* Bulanan KIP 7 Timah Tahun 2023

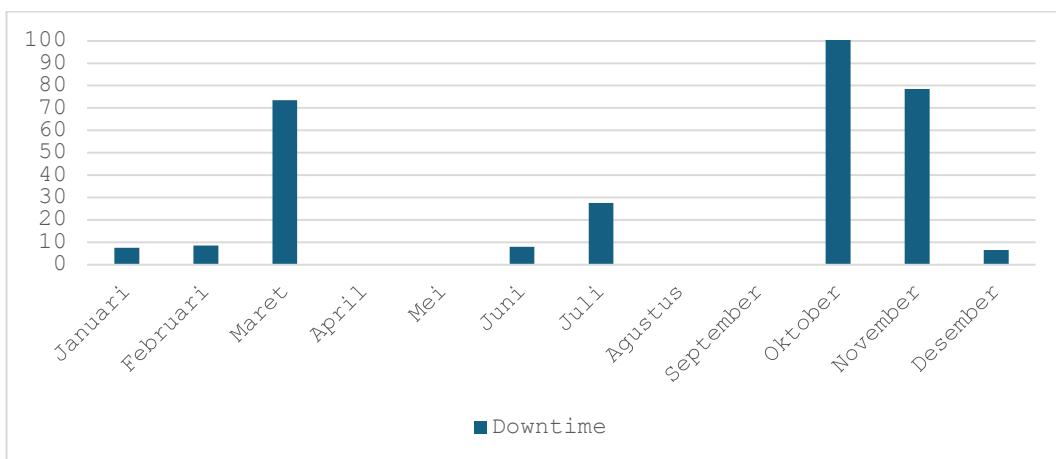
No	Bulan	<i>Downtime</i> (jam)	Presentase	Total Gangguan
1	Januari	7,5	1%	4
2	Februari	8,5	1%	1
3	Maret	73,5	10%	4
4	April	0	0%	0
5	Mei	0	0%	0
6	Juni	8	1%	2

7	Juli	27,5	4%	5
8	Agustus	0	0%	0
9	September	0	0%	0
10	Oktober	103,5	14%	10
11	November	78,5	11%	8
12	Desember	6,5	1%	5
Total		313,5		39

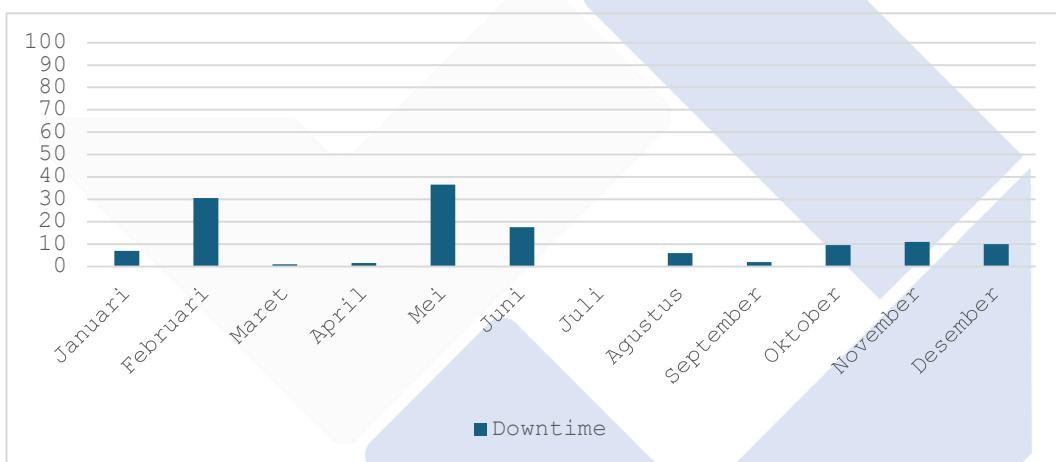
Tabel 4.3 Data *Downtime* Bulanan KIP Timah 7 Tahun 2024

No	Bulan	<i>Downtime</i> (jam)	Presentase	Total Gangguan
1	Januari	7	1%	4
2	Februari	30,5	4%	7
3	Maret	1	1%	1
4	April	1,5	1%	1
5	Mei	36,5	5%	6
6	Juni	17,5	2%	4
7	Juli	0	0%	0
8	Agustus	6	1%	3
9	September	2	1%	2
10	Oktober	9,5	1%	2
11	November	11	2%	6
12	Desember	10	1%	3
Total		132,5		39

Selanjutnya, sebagai bentuk visualisasi, disusun grafik batang yang menunjukkan total *downtime* dalam satuan jam setiap bulan selama periode pengamatan. Grafik ini digunakan untuk memperjelas fluktuasi operasi bulanan serta mengarahkan perhatian pada bulan-bulan dengan gangguan tertinggi.



Gambar 4.1 Grafik *Downtime* Bulanan KIP 7 Timah Tahun 2023



Gambar 4.2 Grafik *Downtime* Bulanan KIP 7 Timah Tahun 2024

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa selama periode pengamatan tahun 2023 dan 2024, terdapat beberapa bulan dengan jumlah *downtime* yang mencolok. Pada tahun 2023, bulan Oktober dan November mencatat *downtime* tertinggi, masing-masing sebesar 103,5 jam dan 78,5 jam, yang menunjukkan tingginya frekuensi dan/atau durasi gangguan. Sedangkan pada tahun 2024, bulan Mei dan Februari mengalami peningkatan *downtime* signifikan, yaitu sebesar 36,5 jam dan 30,5 jam. Pola ini mengindikasikan adanya bulan-bulan kritis dengan gangguan operasional yang lebih intens dibandingkan bulan lainnya. Setelah itu diberikan tabel data untuk jumlah jalan atau jam beroperasi juga jam per bulan yang akan digunakan dalam perhitungan *availability* dan *performance*.

Tabel 4.4 Data Jalan Bulanan KIP 7 Timah

No	Bulan	2023		2024	
		Jam Jalan	Jam per Bulan	Jam Jalan	Jam per Bulan
1	Januari	736,5	744	737	744
2	Februari	663,5	672	665,5	696
3	Maret	670,5	744	743	744
4	April	720	720	718,5	720
5	Mei	744	744	707,5	744
6	Juni	712	720	702,5	720
7	Juli	716,5	744	744	744
8	Agustus	744	744	738	744
9	September	720	720	718	720
10	Oktober	640,5	744	734,5	744
11	November	641,5	720	709	720
12	Desember	737,5	744	734	744
	Total	8447	8760	8652	8784

Selanjutnya, untuk mendukung pemahaman lebih mendalam terhadap penyebab gangguan operasional, dilakukan juga identifikasi komponen-komponen yang paling sering mengalami kerusakan berdasarkan data downtime. Langkah ini bertujuan untuk mengetahui bagian mana dari sistem hidrolik yang memiliki tingkat keandalan rendah dan perlu mendapatkan perhatian lebih dalam program perawatan. Berdasarkan rekapitulasi data, diketahui bahwa Hidrolik *Cutter* merupakan komponen dengan frekuensi gangguan tertinggi, disusul oleh Pompa Hidrolik *Cutter*, Pompa Hidrolik Jangkar, dan Motor Hidrolik *Jig*. Rekapitulasi ini menjadi dasar dalam menentukan prioritas peningkatan keandalan dan efektivitas sistem hidrolik.

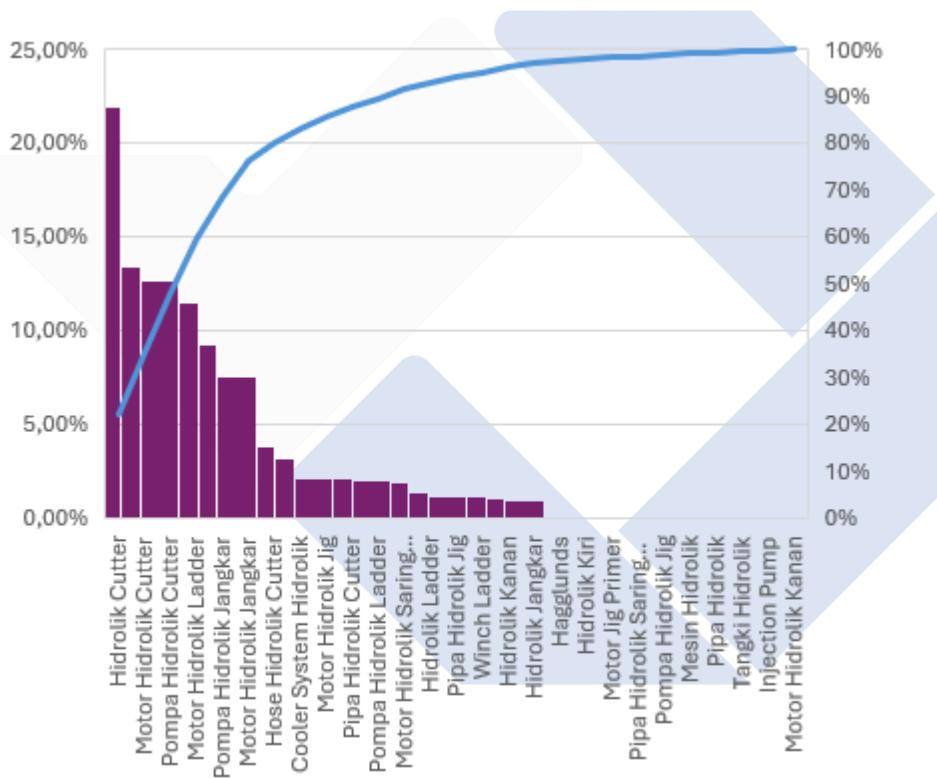
Tabel 4.5 Jumlah Gangguan Berdasarkan Komponen

No	Komponen	Jumlah Gangguan	Lama Gangguan (jam)
1	Hidrolik Cutter	16	86,5
2	Motor Hidrolik Cutter	3	53
3	Pompa Hidrolik Cutter	7	50
4	Motor Hidrolik Ladder	3	45,5
5	Pompa Hidrolik Jangkar	5	36,5
6	Motor Hidrolik Jangkar	3	30
7	Hose Hidrolik Cutter	2	15
8	Cooler System Hidrolik	3	12,5
9	Motor Hidrolik Jig	4	8,5
10	Pipa Hidrolik Cutter	5	8,5
11	Pompa Hidrolik Ladder	2	8
12	Motor Hidrolik Saring Putar	5	7,5
13	Hidrolik Ladder	4	5,5
14	Pipa Hidrolik Jig	2	4,5
15	Winch Ladder	1	4,5
16	Hidrolik Kanan	1	4
17	Hidrolik Jangkar	1	3,5
18	Hagglunds	1	1,5
19	Hidrolik Kiri	1	1,5
20	Motor Jig Primer	1	1,5
21	Pipa Hidrolik Saring Putar	2	1,5
22	Pompa Hidrolik Jig	1	1,5
23	Mesin Hidrolik	1	1
24	Pipa Hidrolik	1	1
25	Tangki Hidrolik	1	1
26	Injection Pump	1	0,5
27	Motor Hidrolik Kanan	1	0,5

Rekapitulasi ini memberikan gambaran mengenai konsentrasi masalah yang terjadi pada sistem hidrolik, yang nantinya dapat dijadikan dasar untuk strategi peningkatan keandalan alat dan perencanaan pemeliharaan berbasis data. Dengan mengetahui komponen yang paling rentan mengalami gangguan, perusahaan dapat mengambil langkah pencegahan yang lebih tepat sasaran guna meminimalkan downtime di masa mendatang. Selanjutnya, data jam jalan dan jam stop yang telah

dikumpulkan akan digunakan dalam perhitungan *availability* dan *performance* sebagai dasar untuk mengevaluasi tingkat keandalan alat produksi hidrolik.

Sebagai bagian dari analisis lanjutan terhadap keandalan sistem, dilakukan pengolahan data frekuensi kerusakan berdasarkan jenis komponen hidrolik yang mengalami gangguan selama periode 2023 dan 2024. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi komponen-komponen dengan tingkat kerusakan tertinggi yang paling berkontribusi terhadap downtime alat produksi. Hasil klasifikasi frekuensi tersebut kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik Pareto untuk memudahkan identifikasi prioritas perbaikan.



Gambar 4. 1 Grafik Pareto Komponen

Berdasarkan grafik Pareto di atas, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar kerusakan pada sistem hidrolik KIP 7 Timah terkonsentrasi pada beberapa komponen utama. Hidrolik cutter, motor hidrolik cutter, dan pompa hidrolik cutter menjadi tiga komponen dengan frekuensi kerusakan tertinggi, menyumbang hampir 50% dari total kejadian kerusakan

4.3. Hasil Pengolahan Data

Setelah seluruh data downtime dan jam jalan alat produksi hidrolik pada KIP 7 Timah diklasifikasikan dan dirapikan, dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai *availability* dan *performance* menggunakan rumus modifikasi dari metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Perhitungan dilakukan secara bulanan selama periode tahun 2023 dan 2024, dengan mempertimbangkan target waktu operasi ideal sebesar 400 jam per bulan. Berikut diberikan perhitungan dalam satu bulan Januari 2023 untuk *availability* dan *performance* menggunakan rumus 2.5 dan 2.6. Dengan waktu *uptime* atau jam jalan dibagi waktu jam per bulan, lalu dikali dengan 100% itu didapatkan nilai *availability*.

$$Availability = \frac{Uptime}{Total\ hours} \times 100\% \quad (2.5)$$

$$Availability = \frac{737}{744} \times 100\% = 98,99\%.$$

Untuk nilai *performance* dihitung dengan waktu jam per bulan (*total hour*) dikurang waktu berhenti (*downtime*) dikurang lagi dengan waktu standby/idle atau sama dengan waktu jalan (*uptime*) dikurang dengan standby/idle dan dibagi jam jalan, lalu dikali dengan 100%. Untuk hasil performance ini didominasi oleh hasil 100%, hal ini dikarenakan tidak didapatkannya waktu *standby/idle* pada data yang diambil, hal ini bisa jadi saran untuk ke depannya agar pencatatan *downtime* juga diiringi dengan waktu *standby/idle*.

$$Performance = \frac{\text{Total hours} - \text{Downtime} - \text{Standby}/\text{idle}}{Uptime} \times 100\% \quad (2.6)$$

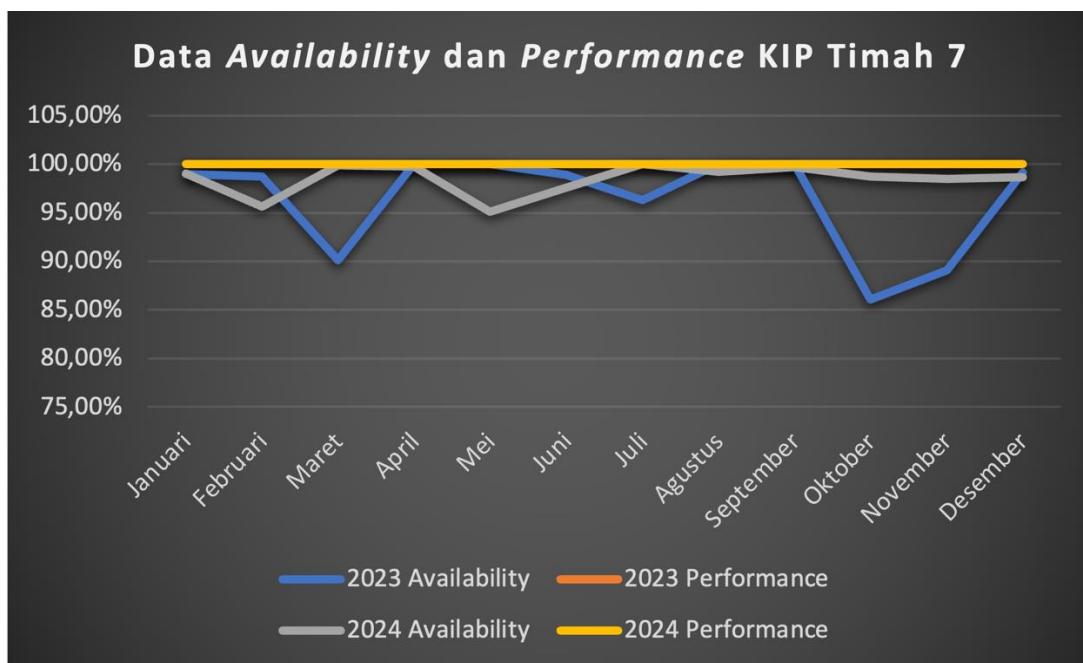
$$Performance = \frac{737}{737} \times 100\% = 100\%.$$

Dari hasil perhitungan pada 2023 dan 2024 yang telah dilakukan, diperoleh nilai *availability* dan *performance* untuk masing-masing bulan, yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.6 Data *Availability* dan *Performance* KIP 7 Timah

No	Bulan	2023		2024	
		<i>Availability</i>	<i>Performance</i>	<i>Availability</i>	<i>Performance</i>
1	Januari	98,99%	100%	99,06%	100%
2	Februari	98,74%	100%	95,62%	100%
3	Maret	90,12%	100%	99,87%	100%
4	April	100,00%	100%	99,79%	100%
5	Mei	100,00%	100%	95,09%	100%
6	Juni	98,89%	100%	97,57%	100%
7	Juli	96,30%	100%	100,00%	100%
8	Agustus	100,00%	100%	99,19%	100%
9	September	100,00%	100%	99,72%	100%
10	Okttober	86,09%	100%	98,72%	100%
11	November	89,10%	100%	98,47%	100%
12	Desember	99,13%	100%	98,66%	100%

Berdasarkan hasil perhitungan *availability* dan *performance* pada KIP 7 Timah selama tahun 2023 dan 2024, secara umum menunjukkan tingkat ketersediaan alat produksi yang tinggi. Nilai *availability* pada sebagian besar bulan berada di atas 95%, dengan beberapa bulan mencapai angka sempurna 100%, menandakan tidak adanya *downtime* dalam bulan tersebut. Namun, terdapat bulan dengan *availability* rendah seperti Maret dan Oktober 2023 yang masing-masing mencatat 90,12% dan 86,91%, menandakan gangguan operasional signifikan pada bulan tersebut. Sementara itu, nilai *performance* seluruh bulan berada pada angka 100%, yang menunjukkan bahwa waktu operasi aktual telah memenuhi bahkan melampaui target waktu operasi ideal yang ditentukan, yaitu 400 jam per bulan.



Gambar 4. 2 Data Availability dan Performance KIP 7 Timah

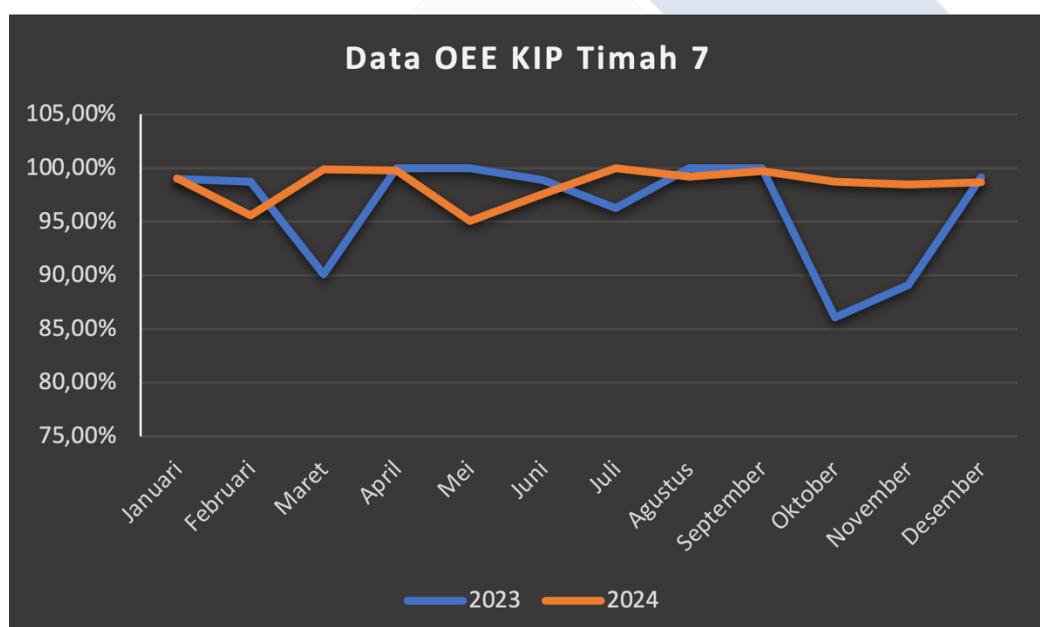
Selanjutnya, untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas alat produksi, dilakukan perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE). Nilai OEE diperoleh dari hasil perkalian antara nilai availability dan performance pada setiap bulan. Karena nilai performance secara konstan berada pada angka 100%, maka nilai OEE pada masing-masing bulan identik dengan nilai availability. Perhitungan ini bertujuan untuk melihat efektivitas alat secara menyeluruh dalam memenuhi waktu operasional yang direncanakan.

Tabel 4.7 Data OEE KIP 7 Timah

No	Bulan	<i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	
		2023	2024
1	Januari	98,99%	99,06%
2	Februari	98,74%	95,62%
3	Maret	90,12%	99,87%
4	April	100,00%	99,79%
5	Mei	100,00%	95,09%
6	Juni	98,89%	97,57%
7	Juli	96,30%	100,00%
8	Agustus	100,00%	99,19%

9	September	100,00%	99,72%
10	Oktober	86,09%	98,72%
11	November	89,10%	98,47%
12	Desember	99,13%	98,66%

Berdasarkan hasil perhitungan OEE, dapat disimpulkan bahwa efektivitas alat produksi hidrolik pada KIP 7 Timah secara umum berada pada tingkat yang tinggi. Dengan performance yang konsisten sebesar 100% dan availability yang relatif stabil di atas 95% di sebagian besar bulan, nilai OEE pun menunjukkan performa optimal. Meskipun terdapat beberapa bulan dengan nilai availability yang menurun, seperti Maret dan Oktober 2023, hal ini tidak secara signifikan menurunkan efektivitas keseluruhan sistem produksi.



Gambar 4. 3 Grafik Data OEE KIP 7 Timah

Setelah memperoleh nilai OEE, analisis dilanjutkan dengan menghitung tingkat keandalan alat produksi menggunakan parameter *Mean Time Between Shutdowns* (MTBS). Indikator ini digunakan untuk mengukur rata-rata durasi operasi alat antara dua kejadian *shutdown*. Perhitungan MTBS dilakukan berdasarkan jumlah total jam operasi dan jumlah kejadian *shutdown* yang tercatat setiap bulan selama periode pengamatan. Hasil ini bertujuan untuk memberikan

gambaran lebih lanjut mengenai ketahanan operasional alat hidrolik pada KIP 7 Timah. Di bawah ini ditampilkan tabel data MTBS, sebagai berikut:

Tabel 4.8 Data MTBS KIP 7 Timah

No	Bulan	MTBS (jam)	
		2023	2024
1	Januari	184,125	184,25
2	Februari	663,5	95,0714
3	Maret	167,625	743
4	April	∞	718,5
5	Mei	∞	117,917
6	Juni	356	175,625
7	Juli	143,3	∞
8	Agustus	∞	246
9	September	∞	359
10	Oktober	64,05	367,25
11	November	80,1875	118,167
12	Desember	147,5	244,667

Keterangan:

1. Simbol ∞ (tak hingga) menunjukkan bahwa tidak terdapat kerusakan pada bulan tersebut, sehingga MTBF tidak terdefinisi

Berdasarkan hasil perhitungan MTBS pada KIP 7 Timah selama tahun 2023 dan 2024, terlihat bahwa rata-rata waktu operasi alat antara dua gangguan masih tergolong rendah dan bervariasi setiap bulannya. Pada beberapa bulan, nilai MTBS cukup tinggi seperti Februari 2023 dan Maret 2024, yang menunjukkan jarak antar gangguan relatif panjang. Namun, terdapat pula bulan-bulan dengan nilai MTBS sangat rendah, bahkan mendekati nol, seperti Oktober dan November 2023 yang mencerminkan frekuensi gangguan yang tinggi dalam periode waktu yang pendek. Nilai MTBS yang rendah secara umum menunjukkan bahwa alat produksi sering mengalami shutdown, yang dapat mengganggu kontinuitas proses produksi. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi lebih lanjut terhadap penyebab gangguan dan perencanaan pemeliharaan yang lebih sistematis untuk meningkatkan keandalan operasional alat.

Setelah diperoleh nilai MTBS, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai reliability tiap bulan menggunakan rumus eksponensial. Perhitungan ini menggambarkan probabilitas alat tetap berfungsi tanpa gangguan dalam satu bulan. Hasil reliability disajikan dalam tabel berikut sebagai evaluasi tambahan atas kinerja alat produksi.

Tabel 4.9 Data *Reliability* KIP 7 Timah

No	Bulan	MTBS (jam)	
		2023	2024
1	Januari	1,76%	1,76%
2	Februari	36,32%	0,07%
3	Maret	1,18%	36,74%
4	April	∞	36,71%
5	Mei	∞	0,18%
6	Juni	13,23%	1,66%
7	Juli	0,56%	∞
8	Agustus	∞	4,86%
9	September	∞	13,46%
10	Oktober	0,01%	13,19%
11	November	0,01%	0,23%
12	Desember	0,64%	4,78%

Berdasarkan hasil perhitungan *reliability* yang diturunkan dari nilai *Mean Time Between Shutdowns* (MTBS), dapat disimpulkan bahwa tingkat keandalan alat produksi hidrolik pada KIP 7 Timah selama periode 2023 dan 2024 secara umum masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari sebagian besar nilai *reliability* yang berada di bawah 10%, bahkan terdapat beberapa bulan dengan nilai mendekati 0%, seperti pada bulan Oktober dan November 2023, yang menunjukkan kemungkinan besar alat mengalami gangguan lebih dari satu kali dalam sebulan. Nilai *reliability* tertinggi tercatat pada bulan Februari 2023 sebesar 36,32% dan Maret 2024 sebesar 36,74%, yang mengindikasikan bahwa dalam bulan tersebut alat memiliki peluang lebih baik untuk tetap beroperasi penuh tanpa gangguan. Namun secara keseluruhan, pola *reliability* yang fluktuatif dan cenderung rendah mencerminkan masih perlunya peningkatan sistem pemeliharaan dan pengawasan terhadap

komponen hidrolik agar frekuensi gangguan dapat ditekan dan kontinuitas produksi lebih terjamin.

4.4. Hasil Analisis dan Interpretasi

Berdasarkan hasil pengolahan data sebelumnya, dilakukan analisis terhadap parameter *availability*, *performance*, OEE, dan *reliability* untuk mengevaluasi keandalan sistem alat produksi hidrolik pada KIP 7 Timah selama tahun 2023 dan 2024. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola performa operasional, menginterpretasikan nilai-nilai yang dihasilkan, serta memberikan pemahaman lebih mendalam terhadap kondisi aktual di lapangan.

Pada aspek *availability*, secara umum nilai ketersediaan alat produksi tergolong tinggi karena sebagian besar bulan menunjukkan *availability* di atas 95%. Hal ini menandakan bahwa alat dalam kondisi siap digunakan hampir sepanjang waktu operasional yang direncanakan. Namun, bulan Oktober dan November 2023 menunjukkan penurunan *availability* signifikan akibat tingginya *downtime*. Hal ini perlu dicermati karena dapat mengganggu kelancaran proses produksi.

Untuk aspek *performance*, seluruh nilai menunjukkan angka 100%, yang berarti bahwa alat selalu beroperasi setara atau bahkan melebihi target waktu operasi ideal sebesar 400 jam per bulan. Konsistensi ini menandakan efektivitas tinggi dalam pemanfaatan alat produksi hidrolik.

Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dihitung dengan mengalikan nilai *availability* dan *performance*. Hasil perhitungan OEE menunjukkan bahwa sebagian besar bulan memiliki nilai di atas 95%, bahkan banyak yang menyentuh angka 100%. Hal ini mencerminkan bahwa efektivitas alat dalam mendukung proses produksi sangat tinggi. Namun, pada bulan-bulan dengan *availability* rendah seperti Oktober dan November 2023, nilai OEE juga ikut menurun, yaitu menjadi 86,09% dan 89,10%. Hal ini menunjukkan bahwa *downtime* memiliki dampak terhadap efektivitas sistem dan perlu menjadi fokus utama dalam strategi perbaikan.

Hasil pengukuran *availability* dan *performance* tidak hanya memberikan gambaran mengenai kondisi alat, tetapi juga dapat digunakan sebagai dasar evaluasi efisiensi operasional dan perencanaan peningkatan keandalan sistem. Nilai

availability yang tinggi namun disertai dengan reliabilitas rendah mengindikasikan bahwa meskipun alat sering tersedia, namun rentan mengalami gangguan. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan terpadu antara optimasi waktu operasi dan penguatan strategi pemeliharaan untuk meningkatkan efisiensi sekaligus menjaga keandalan alat produksi hidrolik secara berkelanjutan.

Dari sisi keandalan alat (*reliability*), perhitungan MTBS menunjukkan fluktuasi yang cukup besar antar bulan. Beberapa bulan seperti Februari dan Maret 2023 mencatat nilai MTBS tinggi yang mencerminkan ketahanan operasional yang baik, sementara bulan Oktober dan November 2023 menunjukkan nilai MTBS yang sangat rendah, menandakan frekuensi kerusakan yang tinggi.

Reliability rate tertinggi dicapai pada bulan-bulan yang tidak mengalami *shutdown*, seperti April, Mei, Agustus, dan September 2023, serta Juli 2024, yang menghasilkan nilai mendekati 100%. Sebaliknya, bulan Oktober dan November 2023 memperlihatkan nilai *reliability* yang sangat rendah, yaitu 0,01%, mengindikasikan tingginya kemungkinan alat mengalami gangguan dalam sebulan. Oleh karena itu, meskipun *availability* dan *performance* secara umum sangat baik, aspek *reliability* tetap menjadi faktor kritis yang perlu ditingkatkan.

4.5. Tinjauan Akhir terhadap Kinerja Alat Produksi

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data pada subbab sebelumnya, dapat disimpulkan beberapa poin utama yang menjawab permasalahan dalam penelitian ini.

Pertama, nilai keandalan alat produksi hidrolik pada Kapal Isap Produksi (KIP) 7 Timah selama periode 2023 dan 2024 dianalisis menggunakan pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE). Nilai OEE dihitung dari kombinasi *availability* dan *performance*, dengan hasil pada sebagian besar bulan menunjukkan kinerja operasional yang tinggi, rata-rata di atas 95%. Hal ini menandakan bahwa sistem hidrolik pada KIP 7 Timah beroperasi dengan efisien dan tersedia secara optimal sepanjang waktu pengamatan.

Kedua, faktor utama yang mempengaruhi downtime adalah kerusakan pada komponen-komponen hidrolik seperti hidrolik cutter, motor hidrolik cutter, dan

pompa hidrolik cutter. Hasil grafik Pareto menunjukkan bahwa sebagian besar downtime disebabkan oleh sedikit jenis komponen dengan frekuensi kerusakan tinggi. Dampaknya terhadap produktivitas terlihat jelas pada bulan-bulan dengan peningkatan downtime, di mana availability dan reliability menurun tajam, sehingga mengganggu kelancaran proses produksi.

Ketiga, hasil pengukuran keandalan seperti MTBS dan reliability rate dapat digunakan sebagai dasar evaluasi teknis untuk perawatan preventif. Dengan mengetahui pola gangguan serta komponen paling sering bermasalah, tim operasional dapat memfokuskan strategi pemeliharaan pada peralatan kritis, sehingga membantu meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem produksi hidrolik secara menyeluruh.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis kinerja alat produksi hidrolik pada Kapal Isap Produksi (KIP) 7 Timah, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai keandalan sistem hidrolik berdasarkan pendekatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) secara umum menunjukkan kinerja yang baik, dengan sebagian besar bulan mencatat nilai di atas 95%.
2. Faktor utama yang memengaruhi downtime adalah kerusakan pada komponen tertentu, terutama yang berhubungan dengan sistem hidrolik cutter, yang berdampak signifikan terhadap penurunan *availability* dan *reliability*.
3. Hasil pengukuran MTBS dan *reliability rate* dapat dimanfaatkan sebagai dasar untuk menyusun strategi perawatan dan peningkatan efisiensi, sehingga mendukung keandalan sistem alat produksi hidrolik secara berkelanjutan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan dari penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Perlu dilakukan pemantauan khusus pada komponen-komponen yang paling sering mengalami kerusakan, seperti pada sistem hidrolik cutter.
2. Disarankan untuk meningkatkan program perawatan preventif guna menekan jumlah downtime dan menjaga nilai MTBS tetap tinggi.
3. Perusahaan dapat memanfaatkan data OEE, MTBS, dan reliability rate secara berkala sebagai indikator utama dalam pengambilan keputusan teknis terkait pengoperasian dan pemeliharaan alat produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Pupung Purnamasari, Alya Meilani, Fauziyah F.N., Laila K.H., dan Sania Amalia, "Kontribusi Ekspor Timah Indonesia di Pasar Global yang Berpengaruh Kepada Output Perdagangan Internasional", Jurnal Spektrum Ekonomi, vol. 7, no. 7, pp. 44-51, 2024.
- [2]. Bangkit Nur Affandi, "Analisis Penurunan Kinerja Sistem Hidrolik Terhadap Hatch Cover Guna Kelancaran Saat Pengoperasian di MV. *Glovis Desire*", Skripsi, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang, 2024.
- [3]. Muhammad Hidayat dan Bayu Prasetyo, "Pengukuran Kinerja Peralatan Produksi Menggunakan Metode OEE dan Availability", Jurnal Rekayasa Mesin, vol. 14, no. 1, pp. 33-40, 2020.
- [4]. Hermanto, "Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada Divisi *Painting* di PT.AIM", Jurnal Metris, vol. 17, no. 2, pp. 97-106, 2016.
- [5]. Hariyono, "Analisis Kekuatan Pertambahan Panjang *Ladder* Kapal *Cutter Suction Dredger*", Thesis, Universitas Hasanuddin, Makassar, 2022.
- [6]. Imran, "Analisis Kekuatan Konstruksi Ponton Kapal Isap Produksi dengan Variasi Penegar", Skripsi, Universitas Hasanuddin, Gowa, 2022.
- [7]. Humayatul Ummah Syarif, Muhammad Setiawan Sukardin, Yunus, Rizki Ramlani, Citra Zaskia Pratiwi, Lita Akhimelita, Sisjono, Yoddy Agung Nuhgraha, Sistem Hidrolik, Padang : Gita Lentera, 2024.
- [8]. Eta Oktasari, "Analisis *Total Productive Maintenance* (TPM) Alat *Linear Accelerator* (LINAC) di RS. XYZ", Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2019.

- [9]. Silvia, Reviana Inda Dwi Suyatmo, Murnianti, "Analisis *Preventive Maintenance* Berdasarkan *Mean Time Between Failure* (MTBF) dan *Mean Time to Repair* (MTTR) Pada Alat *Blow Molding* di PT. XYZ", Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa, vol. 2, no. 8, pp. 3471-3478, 2023.
- [10]. Jacek Paraszczak, "Understanding and Assessment of Mining Equipment". *Mining Technology*, no. 114, pp. 147-151, 2005.
- [11]. Hadi Ariyah, "Penerapan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin *Batching Plant* (Studi Kasus: PT. Lutvindo Wijaya Perkasa)", Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, vol. 1, no. 2, pp. 70-77, 2022.
- [12]. Manase Sahat H Simarangkir dkk. (2023), "Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Sistem Monitoring Mesin Produksi Berbasis Web", *Jurnal Elektro Luceat Vol.9 No. 1*, 1 Juli 2023.
- [13]. Bobby Demeianto dkk. (2024), " Analisis Efektivitas Generator Listrik Kapal Penangkap Ikan KM. Binama 03 dengan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) ", *Aurelia Journal Vol. 6 No. 2*, Oktober 2024
- [14]. Zulfatri, M. M., Alhilman, J., & Atmaji, F. T. D. (2020), "Pengukuran Efektivitas Mesin dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Overall Resource Effectiveness (ORE) pada Mesin PL1250", *Jurnal Teknik ITS*, 9(2).
- [15]. Wiyatno, T. N., Fatchan, M., & Firmansyah, A. (2018), "Implementasi Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Guna Mengukur Efektivitas Mesin Produksi", Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Brawijaya.
- [16]. Nasrudin, S., Irwati, D., & Miharja, M. N. D. (2025), "Analisis efektivitas mesin bordir komputer Fuhao menggunakan metode Overall Equipment

Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses (Studi kasus: UKM XYZ)",
Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN), Vol. 8 No. 1, Januari 2025.





LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Datar Pribadi

Nama Lengkap : Azan Pitra Aziz
Tempat, Tanggal Lahir : Dendang, 19 November 2004
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat Rumah : Jalan Muntok, Dendang, Kelapa, Bangka Barat
HP : 0831 9491 9680

Riwayat Pendidikan

SD Negeri 10 Kelapa
SMP Negeri 1 Kelapa
SMK Negeri 2 Pangkalpinang
Polman Negeri Bangka Belitung

Pengalaman Organisasi

Anggota Divisi Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa – Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Periode 2023-2024