

**Implementasi Perancangan Sistem PDCA pada EnMS (*Energy Management System*) berbasis ISO 50001 di lapangan Senoro JOB
Pertamina Medco Tomori Sulawesi**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Muhammad Dzaky Rachman
No. Mahasiswa : 19522052

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 13 Juni 2024



(Muhammad Dzaky Rachman)

NIM 19522052

SURAT BUKTI PENELITIAN



SURAT KETERANGAN SELESAI PELAKSANAAN MAGANG **0011/TOMORI/BSD/LTR/2023**

Jakarta, 21 Agustus 2023

Dengan hormat,
Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Teguh Rachmad Handoyo**
Jabatan : *HRGS Manager*

menerangkan bahwa :

Nama : **1. Muhammad Dzaky Rachman**
2. Daffa Alfarizy
Jurusan : *Teknik Industri*

telah melaksanakan Magang di JOB Pertamina - Medco E&P Tomori Sulawesi pada tanggal 16 Mei 2023 sampai dengan 15 Agustus 2023.

Demikian Surat Keterangan Selesai Pelaksanaan Magang ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Hormat kami,
JOB PERTAMINA – MEDCO E&P TOMORI SULAWESI

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Teguh Rachmad Handoyo'.

Teguh Rachmad Handoyo
HRGS Manager

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Implementasi Perancangan Sistem PDCA pada EnMS (*Energy Management System*) berbasis ISO 50001 di lapangan Senoro JOB Pertamina Medco Tomori Sulawesi



Yogyakarta, 14 Juni 2024

Dosen Pembimbing

(Amarria Dila Sari., ST., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Implementasi Perancangan Sistem PDCA pada EnMS (*Energy Management System*) berbasis ISO 50001 di lapangan Senoro JOB Pertamina Medco Tomori Sulawesi

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Dzaky Rachman

No. Mahasiswa : 19522052

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-I Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 14 - Juni - 2024

Tim Penguji

Amarria Dila Sari, S.T., M.Sc.

Ketua

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc

Anggota I

Dian Janari, ST., M.T.

Anggota II

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

NIK: 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah Rabbi ‘Alaamin Atas izin Ridha Allah SWT dengan segala nikmat dan karunia Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar. Dengan rasa syukur, tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orangtua saya beserta kakak saya atas doa, dukungan, dan semangat yang tiada hentinya mengalir kepada saya.

MOTTO

"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat."

(Q.S Al-Mujadilah: 11)

"Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan kepada Allah dengan sabar dan salat. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar."

(Q.S Al-Baqarah: 153)

"Jangan menilai saya dari kesuksesan, tetapi nilai saya dari seberapa sering saya jatuh dan berhasil bangkit kembali."

(Nelson Mandela)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil' alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis dengan judul “Implementasi Perancangan Sistem PDCA pada EnMS (*Energy Management System*) berbasis ISO 50001 di lapangan Senoro JOB Pertamina Medco Tomori Sulawesi. Shalawat serta salam tidak lupa penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat beliau hingga akhir zaman.

Tugas akhir dibuat untuk memperoleh salah satu syarat gelar Strata- 1 pada program studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Pada proses pembuatan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bimbingan, santunan, dan tunjangan dari kerabat terdekat, maka penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof., Dr., Ir., Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. IPM, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Amarria Dila Sari., ST., M.Sc. selaku dosen pembimbing TA yang telah memberikan waktu dan tenaganya untuk membimbing dalam pengerjaan laporan ini.
5. Bapak Nur Huda selaku mentor yang telah membimbing saya dengan penuh hati selama menjalankan program magang.
6. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan doa, semangat, dan segalanya kepada penulis.
7. Teman saya Daffa Alfarizy yang selalu bersama selama progam magang.
8. Sahabat saya Rizki, Andhika, Ilham, Fisya, Andra, Fahmi yang selalu mendukung saya.

9. Semua pihak yang telah membantu serta berkontribusi terhadap penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

ABSTRAK

Sistem Manajemen Energi (EnMS) merupakan kerangka kerja sistematis yang dirancang untuk membantu organisasi dalam mengelola dan meningkatkan efisiensi penggunaan energi mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi mekanisme implementasi sistem PDCA manajemen energi di JOB Tomori serta mengetahui energi *baseline*, peluang penghematan dan rekomendasi setelah dilakukannya sistem PDCA di JOB Tomori ini dari tahun 2020 hingga 2021. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah SWOT kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) untuk membantu dalam menentukan strategi perusahaan, serta sistem PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) untuk penyelesaian masalah dan pengembangan berkelanjutan serta pengendalian yang digunakan untuk perusahaan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mendalam tentang mekanisme mengenai ISO 50001 di Job Tomori. Analisis SWOT diharapkan dapat meningkatkan strategi dan rencana perusahaan kedepannya, sedangkan sistem PDCA diharapkan dapat membantu dalam merancang mekanisme *system* ISO 50001 serta dapat menentukan peluang penghematan energi yang berkelanjutan. Berdasarkan hasil SWOT analisis dan penyelarasan *strategic plan*, maka dapat ditentukan rencana strategis sebagai berikut: 1). Peningkatan produksi, 2). Penerapan Sistem Manajemen Energi yang baik, 3). Efisiensi biaya produksi, 4). Strategi pemakaian biodiesel agar tidak menurunkan integritas peralatan, 5). Pemenuhan infrastruktur SME, 6). Peningkatan kepedulian pekerja, 7). Pemanfaatan gas *flaring*, dan 8). *Maintenance* peralatan lebih baik. Untuk hasil analisis sistem PDCA pada proyeksi pemakaian energi dapat di lihat bahwa dalam waktu 2 tahun terahir terdapat penghematan energi sebesar 1.805.442,1 GJ. Dimana pada tahun 2021 terjadi penurunan intensitas konsumsi energi dari tahun 2020 sebesar 0,6209 GJ/TOE menjadi 0,515 GJ/TOE atau turun sebesar 17%. Hal ini menunjukkan kinerja energi di CPP Senoro cukup baik dan program penghematan energi telah mancapai target yang telah ditetapkan target penghematan energi sebesar 5%.

Kata Kunci: PDCA, Manajemen Energi, ISO 5001, SWOT

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Bagi Perusahaan	4
1.4.2 Bagi Perguruan.....	4
1.4.3 Bagi Mahasiswa	5
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Sistematika Penelitian	5
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Literatur	7
2.2 Landasan Teori.....	13
2.2.1 Energi	13
2.2.2 Sistem Manajemen	14
2.2.3 <i>International Organization for Standardization (ISO)</i>	14
2.2.4 <i>Plan, Do, Check, Action (PDCA)</i>	15
2.2.5 Sistem Manajemen Energi (ISO 50001)	17
2.2.6 <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (SWOT)</i>	18
2.2.7 <i>Energy Baseline</i>	20

2.2.8	<i>Energy Performance Indicator (EnPI)</i>	20
2.2.9	<i>Significant Energy Use (SEU)</i>	21
3	BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1	Kerangka Rencana Penelitian	22
3.2	Objek Penelitian	23
3.3	Subjek Penelitian.....	24
3.4	Jenis Data Penelitian	24
3.5	Instrumen Penelitian.....	24
3.6	Alur Penelitian	25
4	BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	29
4.1	Metode Pengumpulan Data	29
4.1.1	Profil perusahaan.....	30
4.1.2	Lokasi CPP Senoro	31
4.1.3	Data Penelitian	32
4.2	Metode Pengolahan Data	34
4.3	<i>Plan</i>	35
4.3.1	Pendekatan Perencanaan Energi	35
4.3.2	Isu Internal dan Eksternal (SWOT).....	36
4.3.3	Stakeholder atau Harapan Dan Kebutuhan Pemangku Kepentingan	40
4.3.4	Ruang Lingkup Dan Batasan	41
4.3.5	Sistem Manajemen Energi Job Tomori.....	41
4.3.6	Peraturan Perundang-undangan	42
4.3.7	Sumber Energi.....	43
4.3.8	Analisa Pemakaian Energi	44
4.3.9	<i>Energy Baseline</i>	45
4.3.10	<i>Energy Performance Indicator</i>	46
4.3.11	<i>Significant Energy Use</i>	47
4.3.12	Proyeksi Pemakaian Energi.....	49
4.3.13	<i>Energy Conservation List</i>	51
4.3.14	Program Pemantauan dan pengukuran Energi	55
4.4	<i>Do</i>	58
4.4.1	Monitoring.....	58
4.4.2	Peraturan Perundang-undangan	64
4.4.3	Aktual Pelatihan	65
4.4.4	Pelaksanaan Rencana Aksi.....	65
4.5	<i>Check & Act</i>	66

4.5.1	Internal Audit	66
4.5.2	Eksternal Audit.....	67
4.5.3	Manajemen Review.....	74
5	BAB V PEMBAHASAN.....	76
5.1	<i>Plan</i> (Perencanaan)	76
5.1.1	Sumber Energi.....	76
5.1.2	Analisis Pemakaian Energi	76
5.1.3	<i>Energy Baseline</i>	78
5.1.4	<i>Energy Performance Indicator</i>	80
5.1.5	<i>Significant Energy Use</i>	81
5.1.6	Proyeksi Pemakaian Energi.....	81
5.1.7	<i>Energy Conservation List</i>	82
5.2	<i>Do</i> (Pelaksanaan)	82
5.2.1	Monitoring.....	83
5.2.2	Peraturan Perundang - undangan	83
5.2.3	Aktual Pelatihan	83
5.2.4	Pelaksanaan Rencana Aksi.....	84
5.3	<i>Check</i> (Pemeriksaan dan evaluasi Kinerja) & <i>Act</i> (Aksi)	84
5.3.1	Internal Audit	84
5.3.2	External Audit	84
6	BAB VI PENUTUP.....	85
6.1	Kesimpulan	85
6.2	Saran.....	88
7	DAFTAR PUSTAKA.....	89
8	LAMPIRAN	1

DAFTAR TABEL

Table 3-1 Kerangka Rencana Penelitian.....	22
Table 4-1 Data Produksi & Konsumsi Energi JOB Tomori tahun 2020	33
Table 4-2 Data Produksi Pemakaian & Konsumsi Energi JOB Tomori tahun 2021.....	33
Table 4-3 Isu internal dan eksternal.....	37
Table 4-4 Titik pertemuan SWOT	38
Table 4-5 Analisa SWOT	39
Table 4-6 Kepentingan stakeholder	40
Table 4-7 Peraturan Perundang-undangan.....	42
Table 4-8 Konsumsi Energi JOB Tomori 2021	44
Table 4-9 Produksi Migas JOB Tomori 2021	45
Table 4-10 Periode <i>Baseline</i>	45
Table 4-11 Data Konsumsi Energi dan Produksi Tahun 2020 dan 2021.....	46
Table 4-12 Hasil regresi linear.....	47
Table 4-13 Rating Konsumsi Energi	48
Table 4-14 Rating Peluang Penghematan	48
Table 4-15 Rating Potensi EBT	48
Table 4-16 SEU Level Perusahaan	49
Table 4-17 Total konsumsi energi	49
Table 4-18 Data Konsumsi Energi dan Produksi Tahun 2020 dan 2021.....	50
Table 4-19 <i>Energy Conservation List</i>	51
Table 4-20 Variable SEU.....	55
Table 4-21 Pemantauan dan Pengukuran Konsumsi Energi.....	55
Table 4-22 Data rencana aksi.....	56
Table 4-23 Progam pelatihan	57
Table 4-24 Pemantauan EnPI	58
Table 4-25 Data <i>Flare</i> Harian.....	59
Table 4-26 SEU Parameter Operasional dan Pemeliharaan	60
Table 4-27 <i>Fuel Gas Consumption</i> 1	61
Table 4-28 <i>Fuel Gas Consumption</i> 2.....	62
Table 4-29 <i>Summary</i> Penataan Peraturan dan Persyaratan Lainnya terkait Energi.....	64
Table 4-30 Data Pelaksanaan Aktual Pelatihan	65
Table 4-31 Pelaksanaan Rencana Aksi	66
Table 4-32 Internal Audit	66
Table 4-33 Eksternal Audit.....	67
Table 5-1 table data historis konsumsi energi dan produksi Tahun 2020 dan 2021.....	79
Table 5-2 <i>Validity of the Regression</i>	80
Table 5-3 Indikator Kinerja Energi Tahun 2020-2021	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1 Alur penelitian	26
Gambar 4-1 Logo Perusahaan.....	30
Gambar 4-2 Lokasi CPP Senoro	31
Gambar 4-3 Lapangan CPP Senoro	32
Gambar 4-4 Lingkup Perencanaan Energi.....	36
Gambar 4-10 Hasil simulasi <i>software EnPI-lite</i>	47
Gambar 4-11 Hasil SEU	49
Gambar 5-1 Total pemakaian <i>fuel</i>	77
Gambar 5-2 Grafik MMbtu dan TOE	78
Gambar 5-3 grafik energi <i>baseline II</i>	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi di dunia terus mengalami peningkatan, menurut proyeksi Badan Energi Dunia (*International Energy Agency - IEA*), hingga tahun 2030 permintaan energi dunia meningkat sebesar 45% atau rata-rata mengalami peningkatan sebesar 1,6% per tahun (Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2008). Direktur Eksekutif IEA Nobuo Tanaka mengatakan "Peningkatan permintaan energi dunia tersebut terutama didorong oleh laju pertumbuhan penduduk dan GDP". Ditambahkan pertumbuhan ekonomi di kawasan Asia yang memberikan kontribusi penting bagi pertumbuhan ekonomi dunia sangat mempengaruhi permintaan energi dunia. Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, (2008). Kelangkaan pasokan gas, naiknya harga gas, naiknya tarif listrik, dan kesulitan mendapatkan bahan bakar minyak (BBM) menjadi beberapa alasan penyebab negara-negara global masuk ke senjang krisis energi. Pada belahan dunia lainnya, negara kita, sebagai produsen dan importer perdagangan komoditas (migas dan batubara) mendapatkan limpahan manfaat dari situasi tidak menentu ini Effendy, (2021).

Peningkatan kebutuhan energi yang tidak diimbangi dengan produksi energi menyebabkan kerentanan terhadap kondisi ketahanan energi nasional. Kondisi pemenuhan kebutuhan energi Indonesia saat ini masih didominasi oleh energi fosil, khususnya minyak bumi dalam bauran energi di Indonesia. Berdasarkan Indonesia *Energy Outlook 2018*, Pada tahun 2050, kebutuhan gas diperkirakan akan naik lebih dari 7,9 kali lipat terhadap tahun 2016, atau meningkat rata-rata sebesar 6,3%. Kebijakan pengembangan jaringan distribusi gas untuk rumah tangga turut berperan dalam meningkatkan penggunaan gas untuk jangka panjang. Di sisi lain, kebutuhan batubara juga terus meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata 6,3% per tahun BPPT, (2018). Saat ini konsumsi energi final masih didominasi oleh penggunaan BBM dengan pangsa sebesar 50%. Sektor terbesar yang menggunakan energi adalah sektor transportasi (43%) disusul oleh sektor industri (35%), sektor rumah tangga (14%) dan sisanya, sektor komersial, dan lainnya. Kebutuhan energi di sektor transportasi didominasi oleh penggunaan BBM dengan pangsa mencapai 94%. Perlu ada diversifikasi penggunaan

BBM dengan menggunakan BBN terutama di sektor transportasi supaya ketahanan energi tetap terjaga Riza, (2019).

Teori PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) merupakan sebuah pendekatan yang diperkenalkan oleh W. Edwards Deming untuk meningkatkan proses bisnis secara berkelanjutan. PDCA, juga dikenal sebagai siklus Deming atau siklus Shewhart, terdiri dari empat tahap utama yang dirancang untuk memastikan perbaikan berkelanjutan. Teori PDCA oleh W. Edwards Deming adalah fondasi penting dalam manajemen kualitas dan perbaikan proses. Penerapan siklus ini membantu organisasi meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kualitas produk atau layanan mereka secara berkelanjutan.

Joint Operating Body Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi (JOB Tomori) merupakan sebagai operator yang mengoperasikan kilang minyak dan gas dengan konsumsi energi lebih dari 6000 TOE per tahun telah mengimplementasikan amanat UU No 30 Tahun 2007 tentang Energi dan PP No.70 tahun 2009 tentang Konservasi Energi yang mewajibkan pengusaha untuk melaksanakan konservasi energi dalam setiap tahap pelaksanaan usaha; dan, menggunakan teknologi yang efisien energi; dan/ atau, menghasilkan produk dan/atau jasa yang hemat energi. Program konservasi energi tersebut sejalan dengan visi dan misi perusahaan menjadi operator perminyakan dan gas yang terbaik dan terpandang di Indonesia serta untuk mengimplementasikan kebijakan perusahaan terkait dengan program Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Lindungan Lingkungan (K3LL), yang di dalamnya terdapat kebijakan efisiensi konservasi energi untuk itu maka perlu implementasi sistem manajemen energi berbasis ISO 50001 : 2018 sehingga dapat menjalankan program konservasi energi secara efektif dan efisien. ISO 50001:2011 sistem manajemen energi atau disingkat EnMS memiliki persyaratan dimana organisasi dapat menerapkan dan mengembangkan kebijakan energi serta memformulasi tujuan, sasaran dan rencana aksi untuk dijadikan persyaratan legalitas dan informasi sebagai pedoman arahan terkait penggunaan sumber energi yang signifikan Soedibyo et al., (2020).

JOB Tomori telah dilakukan GAP Analisis implementasi Sistem Management Energi dengan ISO 50001 sebagai acuan. Hasil yang didapatkan implementasi sistem manajemen perusahaan 98% belum sesuai dengan 6 klausul dan 27 sub klausul yang ada dalam standar ISO 50001. Setelah di implementasikan ISO 50001 tersebut maka perlu dibuat suatu perancangan yang dimana dapat memajukan konsep kualitas dan

produktivitas dalam bisnis dan industri. Perusahaan dalam kurun waktu 2020 hingga 2021 belum mengetahui intensitas penggunaan energi perusahaan sehingga perlu dilakukannya pengukuran serta *maintenance* terhadap perbandingan selama kurun waktu 2 tahun terakhir. Untuk mengetahui intensitas dan konsumsi energi serta peluang efisiensi energi yang digunakan dalam hal ini merangkum konteks manajemen energi atau siklus PDCA (*Plan, Do Check, Act*) pada ISO 50001 diantaranya "Rencana", yaitu memahami konteks organisasi, menetapkan kebijakan energi dan tim manajemen energi, mempertimbangkan tindakan untuk mengatasi risiko dan peluang, melakukan tinjauan energi, mengidentifikasi pemanfaatan energi signifikan (SEU) dan menetapkan EnPI, EnB, sasaran dan target energi, dan rencana aksi yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja energi yang selaras dengan kebijakan energi organisasi. Kemudian "Lakukan", yaitu menerapkan rencana aksi, kendali operasional dan pemeliharaan, komunikasi, memastikan kompetensi, dan mempertimbangkan kinerja energi dalam desain dan pengadaan. "Periksa", yaitu memantau, mengukur, menganalisis, mengevaluasi, mengaudit, dan melakukan tinjauan manajemen terhadap kinerja energi dan EnMS. "Tindakan", yaitu melakukan tindakan untuk mengatasi ketidaksesuaian/ malasuai dan terus meningkatkan kinerja energi dan EnMS.

Tujuan dari penelitian ini adalah menyusun perancangan implementasi sistem manajemen energi yang meliputi satu siklus *plan, do check, action* sehingga sesuai dengan standar ISO 50001 serta dapat mendukung program efisiensi energi perusahaan serta berpotensi mengurangi terjadinya kerugian bagi perusahaan karena proses operasional yang tidak terkontrol. Maksud kegiatan ini untuk melakukan aktifitas yang sistematis yang dilakukan untuk mengevaluasi penggunaan energi pada sistem dan peralatan di fasilitas CPP Senoro termasuk bangunan gedung dan pendukungnya. Audit energi ini merupakan audit awal dimana secara umum menjelaskan evaluasi penggunaan energi dan indikasi kinerja energi di CPP Senoro termasuk identifikasi peluang dan rekomendasi penghematan energi. Adanya penelitian ini diharapkan juga dapat dijadikan acuan dan pertimbangan dalam merencanakan dan menjalankan program-program manajemen energi yang berkelanjutan. *Gas Central Processing Plant (CPP)*-Senoro merupakan kilang yang memproses gas dari lapangan gas Senoro yang berada di pinggir pantai di area Blok-Toili di wilayah Kabupaten Banggai Propinsi Sulawesi Tengah. Pengelolaan kilang ini dilakukan oleh *Joint Operating Body* Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi (JOB Tomori).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas didapatkan rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mekanisme implementasi sistem PDCA manajemen energi?
2. Bagaimana menentukan energi baseline JOB Tomori dan peluang penghematannya?
3. Apa rekomendasi setelah dilakukannya sistem PDCA di JOB Tomori?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi mekanisme implementasi sistem PDCA manajemen energi di JOB Tomori.
2. Mengidentifikasi energi *baseline* JOB Tomori dan peluang penghematan.
3. Mengidentifikasi rekomendasi setelah dilakukannya sistem PDCA di JOB Tomori

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Perusahaan

1. Mengenalkan perusahaan kepada mahasiswa dan masyarakat umum.
2. Memudahkan perusahaan dalam mencari Sumber Daya Manusia yang berkualitas dari segala aspek.
3. Adanya saran dan pesan yang membangun dari mahasiswa yang melakukan magang.
4. Dapat membantu memecahkan masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan dan memberikan masukan terhadap permasalahan yang dimiliki perusahaan sesuai dengan kapasitas keilmuan yang dimiliki mahasiswa yang bersangkutan.
5. Mengetahui profesi keilmuan Teknologi Industri khususnya di bidang Teknik Industri.
6. Menjalin kerja sama antara perusahaan dengan perguruan tinggi terkait sehingga perusahaan juga dikenal di kalangan akademis

1.4.2 Bagi Perguruan

1. Menjalin kerja sama dan hubungan baik antara universitas dengan perusahaan, serta universitas dapat dikenal di perusahaan atau dunia industri.

2. Meningkatkan kualitas mahasiswa di universitas terkait melalui kegiatan magang.
3. Menjadi bahan evaluasi untuk meningkat kualitas pada masa yang akan datang.

1.4.3 Bagi Mahasiswa

1. Sebagai Persiapan diri dan bekal ketika menghadapi lingkungan kerja setelah mereka menyelesaikan studinya.
2. Mengetahui/melihat secara langsung penggunaan/peranan teknologi informasi dan komunikasi di tempat magang.
3. Memperoleh pengalaman serta gambaran tentang dunia kerja sebagai bekal mahasiswa sehingga dapat menyesuaikan diri dengan kondisi dan lingkungan kerja saat memasuki dunia kerja.
4. Menyajikan pengalaman-pengalaman dan data-data yang diperoleh selama magang dalam sebuah laporan.
5. Menggunakan hasil atau data-data magang untuk dikembangkan menjadi tugas akhir.
6. Sebagai bahan komparasi Mahasiswa terhadap ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku sekolah sampai kuliah.
7. Mengukur kemampuan dan keterampilan yang dimiliki sehingga dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilan menjadi lebih baik.

1.5 Batasan Penelitian

Berikut merupakan batasan penelitian:

1. Penelitian ini hanya di lakukan di JOB Pertamina Medco Tomori Sulawesi.
2. Penelitian ini menggunakan data langsung oleh expert selama observasi.
3. Sumber data langsung dari lapangan senoro JOB Tomori.
4. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara serta observasi langsung

1.6 Sistematika Penelitian

Berikut merupakan sistematika penulisan secara garis besar kepada 6 (enam) bab tertulis:

BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang dasar teori yang berkaitan dengan permasalahan yang digunakan sebagai landasan untuk menganalisis masalah.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang objek penelitian, data penelitian, metode pengumpulan data dan pengolahan data serta tahapan proses yang akan dilakukan pada penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA ATAU PEMBANGUNAN SISTEM

Berisi tentang proses pengumpulan dan pengolahan data dalam bentuk proses tertentu serta tabel maupun gambar.

BAB V PEMBAHASAN ATAU PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN

Pembahasan ini berisi tentang penjelasan dan analisa dari hasil perhitungan bab sebelumnya yang selanjutnya akan dijadikan untuk usulan-usulan perbaikan dari permasalahan yang ada serta pengambilan keputusan.

BAB VI PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan tanggapan atas rumusan masalah, dan saran dapat dijadikan sebagai masukan dan rekomendasi kepada instansi serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian ini menggunakan beberapa referensi dari beberapa sumber yang terangkum dalam kajian induktif. Kajian induktif berisi rangkuman dari penelitian yang telah dilakukan dengan topik dan metode yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Kajian induktif ini dilakukan untuk dapat mengetahui perbedaan penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang akan dilakukan serta mengetahui hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode yang sama. Berikut ringkasan penelitian sebelumnya yang menggunakan metodologi serupa yaitu ISO 50001 yang dijadikan referensi dalam penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Trubetskaya et al., (2022) dengan judul *Implementation of an ISO 50001 energy management system using Lean Six Sigma in an Irish dairy: a case study*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan penggunaan dan konsumsi energi dengan mengintegrasikan *Lean Six Sigma* dengan standar sistem manajemen energi ISO 50001 dalam operasi pabrik susu di Irlandia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metodologi *Lean Six Sigma* untuk mengidentifikasi metode untuk mengukur dan mengoptimalkan konsumsi energi. Para penulis menggunakan studi kasus deskriptif tunggal di sebuah produk susu Irlandia sebagai metodologi untuk menjelaskan bagaimana DMAIC diterapkan untuk mengurangi konsumsi energi. Hasil penelitian ini menunjukkan kebaruan penerapan LSS di sektor produk susu sebagai pendorong fasilitas yang lebih hemat energi, serta pengujian pendekatan TQM 35,9 20 DMAIC untuk memenuhi tujuan utama akreditasi ISO 50001. Model statistik yang dikembangkan mencakup perangkat yang berharga untuk menganalisis dan mengontrol proses manajemen energi di sektor manufaktur susu dan makanan. Model DMAIC yang dikembangkan dalam penelitian ini harus diperluas dan diintegrasikan lebih lanjut di sektor makanan dan produk susu untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi secara terus menerus dan penyesuaiannya terhadap operasi pabrik yang efisien energi dengan menghilangkan limbah.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Sunarto et al., (2022) dengan judul Pelaksanaan Konservasi Energi Di Batan Melalui Penerapan Sistem Manajemen Energi Berbasis ISO 50001. Tujuan dari penelitian ini yaitu dilakukannya penghematan energi untuk menggunakan energi secara efektif dan efisien berbasis ISO 50001. Metode yang digunakan dalam makalah ini menggunakan studi literatur dan observasi penelitian sebelumnya dari penulis secara kualitatif dari hasil data kuantitatif sekunder. Hasil penelitian menunjukkan tagihan listrik Tahun 2020 untuk konsumsi energi listrik di Kawasan Nuklir Serpong (KNS) BATAN pada Gedung Unit PSTBM, PTBBN, PTKRN, PTLR, PRSG, PRFN, PTRR, PPIKSN masih terkategori tinggi, sebagaimana informasi tagihan pemakaian listrik dari bulan Januari-Desember Tahun 2020 mencapai rata-rata Rp.1.642.039.682,- dari fluktuatif peningkatan sebelum pandemi Bulan Januari 8,62%, Februari 9,60% dan masa pandemi di Bulan Maret 8,38%, April 8,67%, Mei 8,53%, Juni 6,28%, Juli 7,26%, Agustus 8,74%, September 8,34%, Oktober 8,63%, November 8,28% dan Desember 8,62%. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah perlu penerapan budaya hemat energi yang diterapkan melalui: (1) Penerapan budaya hemat energi melalui praktik konservasi energi (hemat energi, bijak dan cerdas penggunaan energi); (2) Kebiasaan inkubator hemat energi dalam dua arah (pembelajaran dari gugus tugas energi melalui tim pemeliharaan dan atau perawatan sarana dan prasarana (sarpras) tingkat satuan kerja kepada semua karyawan agar berpartisipasi aktif), seperti mematikan peralatan secara sadar dengan mencabut sambungan listrik alat elektronik (air, lampu, AC) yang tidak digunakan sehingga akan menjadi kebiasaan positif untuk menggunakan energi yang efisien dan rasional.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Mulyani, (2018) dengan judul Audit dan Rancangan Implementasi Sistem Manajemen Energi berbasis ISO 50001 di Universitas Brawijaya Malang. Tujuan dari penelitian ini yaitu bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan energi listrik significant di Universitas Brawijaya, serta menghitung gambaran kebutuhan energi listrik saat ini dan yang akan datang hingga membangun dasar-dasar sistem manajemen energi yang mengarah ke standar internasional ISO 50001. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dilakukan dengan cara survey. Dari Hasil audit energi diperoleh informasi intensitas konsumsi energi terbesar adalah Ac 30%, lain-lain 22,84%, komputer 17,94% serta penerangan dan alat laboratorium sebesar 12,83% dan 12,45%. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini secara berkala dibutuhkan untuk perbaikan kinerja energi yang ada di universitas Brawijaya Malang. Beberapa temuan yang hasil audit seperti masih banyak fungsi

ruangan Laboratorium yang masuk kategori Sangat tidak efisien menjadi prioritas dalam perbaikan secara bertahap dan continue.

Selanjutnya penelitian dilakukan oleh Soedibyo et al., (2020) dengan judul Audit Energi Kampus A Usakti untuk Penerapan Sistem Manajemen Energi Berbasis ISO 50001:2011. Tujuan dari penelitian ini adalah bertujuan untuk memetakan instalasi jaringan listrik, menganalisis hasil audit energi listrik dan peluang penerapan sistem manajemen energi berbasis ISO 50001:2011 di Kampus A Universitas Trisakti. Desain penelitian menggunakan metode kualitatif karena mempertimbangkan formulasi perumusan masalah yang dihasilkan melalui pendekatan masalah komparatif dan keseluruhan situasi sosial meliputi tempat pengelola dan aktivitas yang berinteraksi secara sinergis. Hasil penelitian ini mendeskripsikan tentang instalasi jaringan listrik yang merekomendasikan untuk penyeragaman kode dan standar pada setiap komponen maupun subkomponen sesuai dengan ketentuan standarisasi, keselamatan dan peraturan yang berlaku tentang konsumsi energi listrik. Sejak Tahun 2017 bulan Juli hingga Tahun 2019 bulan November tercatat konsumsi energi listrik tertinggi terjadi di bulan November Tahun 2018 yakni 1.018.680 kWh dengan tagihan energi listrik mencapai Rp 1.048.546.437. Keandalan energi listrik dari Tahun 2017 hingga Tahun 2019 terbukukan masih diatas 99.70% dengan parameter MTBF² yang perlu ditingkatkan yakni terekam selama 1130 menit di Tahun 2019. Kualitas energi listrik THD Anrus ganjil $11 \leq h < 17$ tercatat diatas batas ambang 2% pada fase R yakni 2.15% dan fase T di Gedung M senilai dan fase T yaitu 3.9% di Gedung C tidak sesuai dengan ketentuan SPLN D5.004-1:2012. Penerapan ISO 50001:2011 maka potensi penghematan diperkirakan antara Rp 950.315.021 hingga Rp 1.425.472.531 pada tahun pertama.

Penelitian yang dilakukan oleh Desember et al., (2023) dengan judul Audit Energi Gedung Kampus A Universitas Muhammadiyah Tangerang untuk Penerapan Sistem Manajemen Energi Berbasis ISO 50001:2018. Tujuan dari penelitian ini adalah Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat Penggunaan energi listrik di Gedung Kampus Universitas Muhammadiyah Tangerang dengan standar ISO 50001:2018, memberikan rekomendasi untuk menerapkan standar ISO 50001:2018 kepada pihak kampus Universitas Muhammadiyah Tangerang, dan menganalisis peluang efisiensi listrik. Rencana penelitian menggunakan metode melakukan pengamatan, pencatatan spesifikasi, dan dihitung kemudian membandingkan dengan standar ISO 50001:2018 dengan target dapat mengurangi pemakaian energi listrik sesuai standar ISO 50001:2018. Hasil nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

berdasarkan total rekapitulasi biaya rekening listrik per luas bangunan ialah 131.761 kWh dengan luas bangunan 4.444 m² ialah 29,6 kWh/m²/tahun atau 5 kWh/m²/bulan. Kesimpulannya jika diterapkan standar ISO 50001:2018 akan terciptanya efisiensi energi listrik. Total daya untuk setiap beban persentase terbesar konsumsi listriknya yaitu penggunaan AC sebesar 44.200 watt.

Penelitian yang dilakukan oleh (Tauruy et al., 2022) dengan judul *Energy Management System Implementation Strategy In The Concentrating Division Of Pt Freeport Indonesia Based On ISO 50001:2018*. Penelitian ini bertujuan untuk 1) menganalisis tingkat penerapan sistem manajemen energi yang sudah dilakukan oleh Divisi Concentrating PTFI saat ini, 2) menganalisis perbandingan sistem manajemen energi Divisi Concentrating dengan standar ISO 50001:2018, 3) merumuskan strategi implementasi sistem manajemen energi sesuai standar ISO 50001:2018 pada pabrik pengolahan Divisi Concentrating PT Freeport Indonesia. Metode pada penelitian ini menggunakan analisis kesenjangan (gap dan IPA) dan proses hierarki analitik (AHP). Hasil yang diperoleh terdapat 7 klausul yang belum memenuhi standar dan 3 klausul diantaranya memiliki tingkat kepentingan tinggi namun tingkat kinerja rendah untuk ditangani dengan empat macam strategi: 1) melakukan audit internal dan audit eksternal energi, 2) pelatihan sistem manajemen energi, 3) melakukan aktivitas produksi yang berorientasi pada efisiensi energi, 4) menggunakan sistem otomasi dan teknologi pada peralatan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ridwan, (2020) dengan judul *Perancangan Sistem Manajemen Energi pada industri manufaktur berdasarkan ISO 50001: 2011*. Tujuan penelitian ini adalah merancang strategi implementasi sistem manajemen energi di PT. XYZ berdasarkan standar ISO 50001. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner (*self assessment*) berdasarkan klausul ISO 50001:2011, analisis data, dan validasi data. Hasil *self assessment* menunjukkan nilai 38% terpenuhi dari total keseluruhan kelengkapan program yang ada pada klausul ISO 50001. Dari pengolahan dan analisa penggunaan energi menunjukkan energi dasar dan indikator kinerja energi (IKE) perusahaan. Hasil penelitian mengidentifikasi dan mengusulkan potensi penghematan energi pada sistem distribusi angin kompressor, distribusi uap boiler, dan sistem distribusi listrik dengan tindakan *good housekeeping*, *control system*, dan *modification*, memberikan usulan penerapan sistem manajemen energi berdasarkan siklus *Plan Do Check Action* (PDCA) Deming, terakhir dilanjutkan dengan merekomendasikan tahapan aktifitas menuju implementasi sistem manajemen energi.

Penelitian yang dilakukan oleh Khabazi Kenari et al., (2018) dengan judul *A comprehensive model for energy management strategies in coordination with manufacturing and organization strategies and its effect on energy management performance*. Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan model strategi manajemen energi yang komprehensif yang sejalan dengan strategi organisasi dan manufaktur dan meningkatkan kinerja manajemen energi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan data populasi dan sampel lalu menggunakan alat kuisioner untuk mengukur variable independen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa organisasi yang mengkoordinasikan jenis strategi manajemen energi, manufaktur, dan organisasinya memiliki kinerja manajemen energi yang lebih baik.

Pada penelitian yang dilakukan Yetano Roche et al., (2020) dengan judul *Achieving Sustainable Development Goals in Nigeria's power sector: assessment of transition pathways*. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengkaji secara kritis jalur-jalur yang tersedia bagi Nigeria untuk memenuhi target akses listrik, energi terbarukan, dan dekarbonisasi pada tahun 2030 di sektor ketenagalistrikan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Stakeholder validation, The Scenarios, Demand assumptions, dan Generation and transmission capacity assumptions*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, dalam skenario Transisi Hijau yang paling ambisius, Nigeria memenuhi tujuan akses listriknya, di mana mereka yang terhubung ke jaringan listrik mencapai tingkat akses Tingkat 3, dan mereka yang dilayani oleh solusi *off-grid* yang berkelanjutan (jaringan mini dan SHS) mencapai Tingkat 2. Janji dekarbonisasi akan terlampaui dalam ketiga skenario tersebut, tetapi tujuan energi terbarukan hanya akan terpenuhi sebagian. Pembangkit listrik cadangan berbasis bahan bakar fosil terus memainkan peran penting dalam semua skenario.

Penelitian yang dilakukan oleh Ronalter et al., (2023) dengan judul *ISO Management System Standards In The Light Of Corporate Sustainability: A Bibliometric Analysis*. Tujuan dari penelitian ini bertujuan untuk menyajikan standar sistem manajemen (MSS) yang ada yang diterbitkan oleh Organisasi Internasional untuk Standardisasi (ISO) melalui analisis bibliometrik, dengan demikian menguraikan status penelitian akademis dan menyoroti hubungannya dengan tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) serta tema-tema lingkungan, sosial, dan tata kelola (LST). Metode yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu *The case study methodology, Roadmap and DMAIC, Define the project goals and customer deliverables, Measure current performance, Analyse and determine root cause of defects, Improve the process, Control future process performance*. Hasil penelitian ini menunjukkan

analisis kinerja mengungkapkan bahwa penelitian tentang MSS berfokus pada beberapa standar saja. Bahkan, sebagian besar standar belum mendapat perhatian akademis yang serius (RQ1). Selain itu, pemetaan ilmu pengetahuan memvisualisasikan bagaimana para sarjana menghubungkan SPM yang ada dengan tema-tema LST. Bersama dengan pemetaan ISO (2022d) tentang bagaimana SPM mereka terkait dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan tertentu, tingkat masing-masing standar terhadap keberlanjutan dapat disimpulkan (RQ2). Jawaban dari kedua RQ tersebut menghasilkan rencana aksi untuk penelitian tentang MSS dalam kaitannya dengan keberlanjutan perusahaan

Penelitian selanjutnya yaitu dilakukan oleh Fitzgerald et al., (2023) dengan judul *Deeper and persistent energy savings and carbon dioxide reductions achieved through ISO 50001 in the manufacturing sector*. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis data kinerja energi terverifikasi dari 83 fasilitas manufaktur yang menerapkan ISO 50001 untuk lebih memahami peningkatan kinerja energi yang umum terjadi dan keberlanjutannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan struktur *Plan-Do-Check-Act*, seperti ISO 50001, menyediakan pendekatan sistematis dan terstruktur untuk mengidentifikasi, menerapkan, dan memelihara langkah-langkah efisiensi energi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fasilitas bersertifikasi ISO 50001, rata-rata, mencapai tingkat peningkatan kinerja energi tahunan sekitar 4,1% pada tahun awal implementasi dan mempertahankan tingkat sekitar 3,4% dua belas tahun setelah implementasi. Lebih lanjut, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem manajemen energi tertanam dalam proses operasional fasilitas. Hasil penelitian ini memberikan keyakinan bahwa penerapan sistem manajemen energi seperti ISO 50001 perlu dipertimbangkan sebagai pengungkit kebijakan utama untuk memitigasi perubahan iklim.

Penelitian yang dilakukan oleh Tabares et al. (2023) dengan judul *A Methodology to Estimation of Savings Potential at Thermoelectric Plants in Colombia Based on ISO 50001 Standard*. Tujuan dari penelitian ini yaitu standar ISO 50001:2018 menetapkan serangkaian konsep dan praktik standar untuk manajemen energi aset dan proses industri, memberikan kriteria untuk menetapkan kebijakan, proses, prosedur, dan tugas yang terkait dengan manajemen energi untuk memenuhi tujuan energi yang telah ditetapkan dan dalam sistem pembangkit listrik termal di Kolombia untuk menganalisis kinerja energi mereka, mempelajari potensi penghematan yang mungkin terjadi, dan mengusulkan strategi untuk meningkatkan efisiensi energi mereka. Metode yang digunakan merupakan komponen-komponen dari bagian perencanaan energi dalam standar tersebut yang dipertimbangkan untuk memenuhi tujuan

diantaranya *Energy review, Energy baseline, Identification of energy performance indicators, Energy objectives, goals, and action plans*. Hasilnya diperoleh potensi penghematan sebesar 18.568,4 GWh dan 2008,7 GWh dalam 15 tahun ditemukan untuk operasi, pemeliharaan, dan perencanaan produksi.

Selanjutnya penelitian yang di lakukan oleh Kurniawan & Feinnudin, (2021) dengan judul *Assessing the Implementation of the Energy Management System in the First ISO 50001 Building in Indonesia*. Tujuan utama dari studi ini adalah untuk meninjau implementasi sistem manajemen energi di gedung, menyoroti aspek utama dari penerapan siklus ISO dan pelajaran utama yang dapat dipetik untuk diseminasi lebih lanjut dan kami melakukan studi implementasi manajemen energi di sektor bangunan gedung berdasarkan kerangka kerja ISO 50001 yang bertujuan untuk meningkatkan organisasi dalam mengupayakan peningkatan manajemen energi secara berkelanjutan dengan pendekatan yang sistematis. Metode ini menerapkan siklus *plan, do, check dan act* dari kerangka kerja ISO, ditemukan bahwa manajemen memiliki komitmen yang kuat untuk melakukan perbaikan berkelanjutan. Sistem manajemen energi ini telah berhasil menurunkan konsumsi energi sebesar 613.188 kWh (pada tahun 2018-2020) dan Indeks Efisiensi Energi sebesar 129,06 kWh/m²/tahun pada tahun 2020. Selain itu, penerapan manajemen energi juga berhasil menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 539,60ton CO₂ ekuivalen. Studi ini dapat menjadi referensi bagi manajemen energi di gedung lain untuk meningkatkan kinerja energinya.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Energi

Pada Undang-undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi, yang tercantum pada bab I Ketentuan umum Pasal 1 angka (1) yaitu Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja yang dapat berupa panas, cahaya, mekanika, kimia, dan elektromagnetika Peraturan Pemerintah RI, (2007). Energi adalah kemampuan untuk melakukan pekerjaan. Energi adalah daya yang dapat digunakan untuk melakukan berbagai proses kegiatan meliputi energi mekanik, panas, dan lain – lain Ramadhan et al., (2016). Energi adalah kebutuhan yang tak terelakkan bagi penghuni dunia modern Atmam et al., (2018). Dapat ditarik kesimpulan bahwa energi adalah kemampuan untuk melakukan suatu usaha atau kerja dari berbagai aspek yang dilakukan.

2.2.2 Sistem Manajemen

Asal kata sistem berasal dari bahasa latin *systema* dan bahasa yunani *sustema*. Pengertian sistem sebagai suatu kesatuan yang tersusun dari komponen-komponen atau unsur-unsur yang saling berhubungan untuk memperlancar arus informasi, materi atau energi guna mencapai suatu tujuan. Atau dapat juga dikatakan bahwa sistem adalah kumpulan dari faktor-faktor yang saling bergantung dan saling terkait dalam pelaksanaan kegiatan bersama untuk mencapai suatu tujuan. Jadi, dalam pengertian umum, suatu sistem adalah kumpulan elemen-elemen yang secara teratur dihubungkan bersama untuk membentuk suatu keseluruhan Erwan Effendy, Elsa Adelia Siregar, Putri Chairina Fitri, (2022).

Manajemen adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan mengatur, mengolah, ataupun menangani sesuatu agar tujuan yang telah ditetapkan di awal dapat tercapai dengan lancar dan baik. Manajemen juga dapat dipahami sebagai implementasi yang terkait dengan rencana yang telah direncanakan bersama. Dalam suatu operasi perlu adanya perencanaan yang baik dan selama pelaksanaan harus mengikuti langkah-langkah atau prosedur yang telah ditetapkan dengan jelas sehingga lebih baik dan teratur Erwan Effendy, Elsa Adelia Siregar, Putri Chairina Fitri, (2022).

Dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan program utama suatu perusahaan atau organisasi. Sedangkan manajemen merupakan kegiatan yang dilakukan dengan mengatur, mengolah, ataupun menangani sesuatu agar tujuan yang telah ditetapkan di awal dapat tercapai dengan cara yang lebih baik.

2.2.3 *International Organization for Standardization (ISO)*

ISO merupakan standard organisasi dunia yang diakui guna menjalankan peran dalam pengawasan dan pelaksanaan standard mutu yang dijalankan oleh suatu badan usaha maupun lembaga. Mutu sendiri diperuntukkan sekarang ini sebagai salah satu dasar acuan untuk dapat bersaing di pasar lokal maupun internasional dalam menjalankan aktivitas atau kegiatan yang berkaitan dengan usaha memperkenalkan suatu produk maupun jasa kepada masyarakat dunia Sialagan, (2013).

ISO adalah standar internasional yang mengarahkan dan mengendalikan (*direct & control*) organisasi untuk mencapai tujuan mereka atau target, yang dirilis oleh organisasi internasional untuk standardisasi Witara, (2018). ISO (*International Organization for*

Standardization) adalah organisasi standardisasi global yang didirikan pada tahun 1947 di Jenewa, Swiss. Organisasi ini didirikan untuk meningkatkan perdagangan internasional terkait dengan perubahan barang dan jasa. Dapat dikatakan bahwa ISO adalah koordinasi standar ketenagakerjaan internasional, publikasi standar internasional dan promosi penggunaan standar internasional. ISO terdiri dari berbagai macam jenis. Ada ISO 9000, 14000, hingga ISO 28000 Wreta, (2022).

ISO memiliki sejumlah manfaat yang berguna baik bagi perusahaan maupun pelanggan atau konsumen. Berikut adalah sembilan manfaat ISO:

1. Fondasi dari kegiatan perbaikan yang berlanjut demi kepuasan pelanggan.
2. Sistem dokumentasi yang tepat dari perusahaan.
3. Manajemen mutu yang jelas dan sistematis.
4. Stabilitas dan konsistensi dalam kegiatan dan sistem.
5. Kerangka kerja yang tepat untuk perbaikan mutu.
6. Praktek manajemen yang lebih efektif dan efisien karena adanya otoritas dan tanggung jawab yang jelas terhadap orang yang berkaitan dengan kualitas proses dan produk.
7. Pedoman untuk melakukan segala hal dengan benar setiap saatnya.
8. Meningkatkan produktivitas, efisiensi, mutu, dan kemampuan berkompetensi dari perusahaan.
9. Syarat untuk melakukan bisnis kelas internasional.

Manfaat ISO salah satunya adalah menjaga mutu, stabilitas, dan konsistensi perdagangan Wreta, (2022). ISO sendiri mempunyai pengertian yaitu koordinasi standar kerja internasional, publikasi standar harmonisasi internasional, dan promosi pemakaian standar internasional Suardi, (2001).

2.2.4 *Plan, Do, Check, Action* (PDCA)

Plan, Do, Check, Action (PDCA) merupakan siklus umpan balik terus menerus di mana sistem, proses atau individu melaksanakan suatu proses yang terencana, dievaluasi, kemudian mendapatkan umpan balik, melakukan perbaikan dan kembali pada perencanaan yang secara siklus berlangsung terus menerus melakukan perbaikan Yunan et al., (2020).

Siklus PDCA merupakan sebuah konsep perbaikan proses dan pemberian solusi untuk meningkatkan standar proses internal dengan tujuan meningkatkan produktivitas. Konsep PDCA diartikan sebagai suatu proses penyelesaian dan pengendalian masalah dengan

menggunakan model pola yang berurutan dan sistematis. Metode PDCA merupakan metode yang tepat dalam mengidentifikasi masalah-masalah pada berbagai institusi Fauzy et al., (2021).

PDCA atau *Deming Cycle* merupakan metode manajemen yang ditujukan untuk perbaikan proses berkelanjutan. Siklus ini didasarkan pada empat fase: Rencanakan, Lakukan, Periksa, dan Bertindak.



Gambar 2-1 *Deming Cycle*

Berikut merupakan PDCA Siklus Deming sebagai berikut Tang, (2016):

1. *Plan* (Rencana)

Fase awal ini melibatkan identifikasi tujuan atau sasaran, merumuskan teori, menentukan metrik keberhasilan, dan menerapkan rencana ke dalam tindakan. Pada tahap ini, menetapkan tujuan dan proses yang diperlukan untuk memberikan hasil sesuai dengan keluaran yang diharapkan. Dengan menetapkan ekspektasi keluaran, kelengkapan dan keakuratan spesifikasi juga menjadi bagian dari perbaikan yang ditargetkan.

2. *Do* (Lakukan)

Pada fase *DO*, komponen rencana diimplementasikan (misalnya pembuatan produk). Fokusnya adalah mengimplementasikan rencana, melaksanakan proses, dan pada akhirnya membuat produk.

3. *Check* (Periksa)

Kemudian mempelajari hasil aktual (diukur dan dikumpulkan dalam *DO*) dan membandingkannya dengan hasil yang diharapkan (target atau sasaran dari *PLAN*) untuk menentukan perbedaannya. Lalu mencari penyimpangan dalam implementasi dari rencana dan juga mencari kesesuaian dan kelengkapan rencana untuk memungkinkan pelaksanaan – yaitu, “Lakukan.”

4. *Act* (Tindakan)

Jika *CHECK* menunjukkan bahwa *PLAN* yang diterapkan dalam *DO* merupakan perbaikan terhadap standar sebelumnya (*baseline*), maka hal tersebut menjadi standar baru (*baseline*) tentang bagaimana organisasi harus bertindak ke depan (standar baru diberlakukan).

2.2.5 Sistem Manajemen Energi (ISO 50001)

Sistem Manajemen Energi adalah sistem tatakelola untuk membuat kebijakan energi, tujuan, sasaran dan rencana kerja energi dan proses-proses yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan dan sasaran energi.

ISO 50001 adalah standar internasional sukarela yang memberikan organisasi kerangka kerja yang diakui secara internasional untuk mengelola dan meningkatkan efisiensi energi. Standar ini berkaitan dengan pengukuran, dokumentasi dan pelaporan konsumsi energi. Standar ini juga mencakup praktik desain dan pengadaan peralatan intensif energi dan faktor lain yang memengaruhi efisiensi energi yang dapat dikendalikan dan dipengaruhi oleh organisasi Wreta, (2022).

Manajemen energi merupakan program yang dilaksanakan secara sistematis untuk penggunaan energi yang efisien dan ekonomis melalui perencanaan, pencatatan, pemantauan dan evaluasi yang berkesinambungan tanpa mempengaruhi kualitas produk, ekspor dan jasa. Tujuan dari manajemen energi adalah konservasi sumber daya alam, perlindungan iklim dan pengurangan biaya. Bagi konsumen, manajemen energi mempermudah mendapatkan energi tepat pada saat mereka membutuhkannya. Manajemen energi meliputi manajemen lingkungan, pengendalian produksi, logistik dan fungsi bisnis lainnya. Konsep sistem manajemen energi yang membangun sistem dan proses administratif dan teknis untuk mengontrol penggunaan energi secara rasional. Konsep sistem manajemen energi terdiri dari empat proses, baik secara ekonomis maupun teknis, yang dikenal dengan proses PDCA yaitu perencanaan, pelaksanaan,

pengecekan, dan *Ac*. Kerangka *Plan, Do, Check, dan Act* memberikan proses sebagai berikut Ridwan, (2020):

1. Pengembangan pedoman penggunaan energi yang lebih efisien.
2. Tetapkan tujuan dan sasaran untuk memenuhi kebijakan.
3. Gunakan data Anda untuk lebih memahami dan membuat keputusan tentang penggunaan dan konsumsi energi.
4. Hasil pengukuran.
5. Kajian Efektivitas Kebijakan.
6. Terus meningkatkan manajemen energi.

Sama dengan standar sistem manajemen lainnya yang diterbitkan oleh Organisasi Internasional Standardisasi, ISO 50001 didasarkan pada pendekatan *Plan-Do-Check-Act* untuk mencapai perbaikan berkelanjutan dalam kinerja energi. Pendekatan standar ISO 50001:2011 berdasarkan kerangka pemikiran yaitu melalui proses *Plan-Do-Check-Act* sebagai berikut (Ridwan, (2020):

Plan : Melakukan review energi dan menetapkan *baseline*, melakukan *benchmark*, menetapkan tujuan dan target, mengembangkan sumber daya dan membuat rencana kerja yang diperlukan untuk memberikan hasil yang sesuai dengan kebijakan energi organisasi.

Do : Melaksanakan rencana kerja.

Check : Memantau dan mengukur proses, meninjau tingkat pencapaian target dan efektivitas EnMS terhadap tujuan dari kebijakan energi.

Act : Mengetahui pencapaian, mengambil tindakan untuk terus meningkatkan kinerja energi dan EnMS, mendapatkan tujuan baru.

2.2.6 *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats* (SWOT)

Analisis SWOT merupakan salah satu cara untuk menentukan strategi bisnis yang digunakan oleh perusahaan untuk mengalahkan pesaing agar memenangkan persaingan bisnis, dalam bentuk sederhananya adalah apabila perusahaan telah mengenal kekuatan dan kelemahan dalam tubuh sendiri serta mengetahui kekuatan dan kelemahan lawan, dapat dipastikan perusahaan dapat memenangkan persaingan Vidyarti et al., (2023).

SWOT adalah metode perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*)

dalam membantu pengambilan keputusan strategis. Keempat faktor itulah yang membentuk akronim SWOT (*strengths, weaknesses, opportunities, dan threats*) Kemenkeu, (2018). Berikut merupakan analisis internal dan eksternal mengenai SWOT:

1. Analisis Internal

a. Analisis Kekuatan (*Strength*)

Strength atau kekuatan merupakan keadaan atau kondisi yang membuat perusahaan menjadi kuat. Kekuatan adalah faktor internal yang membantu perusahaan mencapai tujuannya. Faktor pendukung dapat berupa teknologi, sumber daya, keahlian, kekuatan pemasaran dan basis pelanggan, atau keunggulan lain yang diperoleh melalui sumber daya keuangan, citra, keunggulan pasar dan hubungan yang baik antara pembeli dan pemasok.

b. Analisis Kelemahan (*Weaknesses*)

Weaknesses atau kelemahan merupakan aktivitas yang tidak berjalan dengan baik dengan sendirinya atau. Kelemahan terkadang lebih terlihat daripada kekuatan, namun ada beberapa alasan kelemahan tidak bisa mendapatkan solusi yang tepat karena kekuatan yang ada tidak dimaksimalkan. Kelemahan adalah faktor internal yang mencegah perusahaan mencapai tujuannya. Kendala mungkin termasuk fasilitas yang tidak memadai, kurangnya sumber daya keuangan, keterampilan manajemen, keahlian pemasaran dan citra merek.

2. Analisis Eksternal

a. Analisis Peluang (*Opportunity*)

Opportunity merupakan faktor positif yang muncul dari lingkungan dan memberikan peluang bagi perusahaan untuk memanfaatkannya. Peluang adalah faktor eksternal yang membantu perusahaan mencapai tujuannya. Faktor eksternal yang mendukung tercapainya tujuan dapat berupa perubahan kebijakan, perubahan teknologi, perkembangan ekonomi, dan perkembangan hubungan pemasok dan pembeli.

b. Analisis Ancaman (*Threat*)

Threat atau ancaman merupakan faktor negatif di lingkungan yang menjadi hambatan bagi pertumbuhan atau operasi bisnis. Ancaman ini terkadang terabaikan karena banyak orang ingin mencoba menimbulkan kontroversi atau melawan tren. Namun pada kenyataannya, bisnis tersebut lebih banyak mati daripada sebelum

berkembang. Ancaman adalah faktor eksternal yang mencegah perusahaan mencapai tujuannya. Faktor eksternal yang menghambat operasi bisnis dapat berupa masuknya pesaing baru, pertumbuhan pasar yang lambat, peningkatan kekuatan pasar pemasok dan pembeli utama, perubahan teknologi dan kebijakan baru.

2.2.7 *Energy Baseline*

Energy Baseline (EnB) adalah referensi kuantitatif yang memberikan dasar untuk perbandingan kinerja energi. EnB dapat menggunakan realisasi EnPI pada periode sebelumnya. Periode untuk menyusun EnB ditetapkan oleh organisasi, dapat menggunakan realisasi 1 tahun sebelumnya, atau 2 tahun sebelumnya, dst. EnB digunakan sebagai acuan untuk menghitung *energy saving* dari *energy improvement* yang telah diimplementasikan. Nilai EnB dapat dinormalisasi menggunakan relevant variable yang berdampak signifikan pada konsumsi energi Wibowo, (2020).

Baseline energi ini diambil dari data pengguna energi yang signifikan dan didefinisikan sebagai energi dasar yang harus dikeluarkan perusahaan tanpa menghasilkan produksi, menjadi dasar atau acuan penggunaan energi perjumlah produksi yang dihasilkan, bisa digunakan sebagai standar produktivitas dan efisiensi perusahaan karena nilai baseline energi semakin kecil dan mendekati nol menunjukkan kinerja energinya yang semakin efisien, dan sebaliknya Ridwan, (2020). Baseline energi (*Energy Baseline*) merupakan referensi kuantitatif yang menjadi dasar perbandingan kinerja energi. ISO 50006:2014 diterbitkan sebagai panduan bagi perusahaan untuk menentukan tingkat energi dasar (EnB).

2.2.8 *Energy Performance Indicator* (EnPI)

Pada Undang-undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah Dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah Dan Teknis Lainnya Bidang Pengukuran Dan Verifikasi Kinerja Energi, yang tercantum pada bab I bagian B Pengertian angka (7) yaitu Indikator Kinerja Energi atau *Energy Performance Indicator* (EnPI) adalah nilai kuantitatif atau ukuran kinerja energi, seperti yang ditetapkan oleh organisasi Peraturan Pemerintah RI, (2020).

Indikator Kinerja Energi (*Energy Performance Indicator*) adalah ukuran atau satuan kinerja energi yang ditetapkan oleh perusahaan. Indikator Kinerja Energi (*Energy Performance Indicator*) adalah ukuran atau satuan kinerja energi yang ditetapkan oleh perusahaan. *Energy*

Performance Indicator (EnPI) adalah nilai kuantitatif atau ukuran kinerja energi, sebagaimana didefinisikan oleh organisasi. EnPI menunjukkan jumlahnya energi yang diperlukan suatu organisasi untuk menghasilkan satu satuan produk Wibowo, (2020).

2.2.9 *Significant Energy Use* (SEU)

Significant Energy Use adalah penggunaan energi dengan konsumsi yang signifikan dan/atau memiliki peluang peningkatan kinerja energi yang besar. "SEU" (*Significant Energy Use*) berarti "penggunaan energi yang signifikan". Di perusahaan, hal ini mengacu pada area-area di mana penggunaan energi yang signifikan terjadi, misalnya, pabrik, sistem, proses atau fasilitas - atau dengan kata lain: area dengan pangsa yang signifikan dari total konsumsi energi atau pengungkit yang jelas untuk meningkatkan kinerja yang terkait dengan energi. Persyaratan untuk mempertimbangkan penggunaan energi yang signifikan telah menjadi lebih spesifik dengan ISO 50001 yang direvisi. Dengan demikian, area signifikan yang diidentifikasi berdasarkan prosedur sebelumnya sekarang harus dipertimbangkan secara rinci.

Significant Energy Use (SEU) adalah perhitungan penggunaan energi yang besar dan atau menawarkan potensi yang cukup besar untuk peningkatan kinerja energi. SEU dapat berupa fasilitas atau proses dalam sistem, sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan oleh organisasi Wibowo, (2020).

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini mencakup beberapa informasi yang dilibatkan selama proses penelitian. Hal-hal yang dibahas antara lain berupa kerangka penelitian, objek penelitian, subjek penelitian, jenis data penelitian, instrument penelitian dan alur penelitian.

3.1 Kerangka Rencana Penelitian

Pada kerangka penelitian ini mencakup 5W 1H. Dilansir dari detikNews 5W 1H merupakan sebuah metode yang dilakukan guna mendapatkan informasi secara lebih kaya dan mendalam Putri, (2020). 5W 1H ini berisi *What, Who, When, Where, Why, How* yang mencakup segala informasi penulisan yang lebih lengkap. Tabel 3.1 menunjukkan kerangka rencana penelitian yang diimplementasikan pada penelitian ini.

Table 3-1 Kerangka Rencana Penelitian

Pertanyaan	Keterangan
Apa	Melakukan penelitian terhadap JOB Tomori dengan merancang sebuah Sistem Manajemen Energi berbasis ISO 50001 serta mengetahui data konsumsi energi yang digunakan serta peluang efisiensi dan penghematan energi yang dihasilkan.
Siapa	Pihak internal dan eksternal yang berkepentingan pada teknisi serta operasi pada JOB tomori dan (CPP)-Lapangan Senoro.
Kapan	Dilakukan wawancara dan observasi selama 3 bulan secara bertahap dimulai dengan menentukan data sumber energi hingga siklus PDCA.
Dimana	Penelitian ini dilakukan di <i>Joint Operating Body</i> Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi (JOB Tomori) yang berlokasi di Jakarta Selatan sebagai pengelolaan kilang Minyak dan Gas. Gas

Kenapa	<p><i>Central Processing Plant (CPP)</i>-Senoro merupakan kilang yang memproses gas dari lapangan gas Senoro yang berada di pinggir pantai di area Blok-Toili di wilayah Kabupaten Banggai Propinsi Sulawesi Tengah.</p> <p>Penelitian ini untuk mengetahui siklus sistem manajemen energi dari proses perencanaan pelaksanaan <i>plan, do check, dan action</i> pada perusahaan.</p>
Bagaimana	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan melakukan observasi dan identifikasi dari permasalahan yang ada. 2. Mengimplementasikan siklus PDCA - <i>Plan, Do, Check</i> dan <i>Action</i> pada system Manajemen Energi ISO 500001. 3. Melakukan evaluasi terhadap siklus yang telah dibuat serta memberikan solusi.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah melakukan implementasi siklus system manajemen energi ISO 50001 dari proses perencanaan pelaksanaan *plan, do check, and action* atau PDCA pada perusahaan dalam kurun waktu tahun 2020 – 2021. Siklus ini membuat dan mengetahui *baseline* konsumsi energi primer, pengguna energi signifikan, indikasi kinerja energi (EnPI), menghitung intensitas konsumsi energi, serta melakukan evaluasi yang diperlukan terhadap pengguna energi dan pemanfaatan energi serta mengidentifikasi peluang-peluang penghematan dan konservasi energi yang dapat dilakukan dan di implementasikan dalam program manajemen energi jangka pendek, menengah dan jangka panjang pada lapangan gas senoro di JOB Tomori.

Lapangan Gas Senoro merupakan lapangan gas yang berada di pinggir pantai di area Blok-Toili di wilayah Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah. Selain memiliki sumur gas aktif, Lapangan Gas Senoro juga memiliki kilang pemrosesan gas atau *Central Processing Plant (CPP)*. Terdapat dua bagian sistem pemrosesan (*Train*) yang memiliki alur proses dan perlengkapan yang sama dan identik. Sebanyak 14 sumur aktif dialirkan melalui pipa-pipa ke CPP Senoro untuk melalui proses menurunkan kandungan CO₂ dan H₂S serta peralatan untuk memisahkan kandungan *hydrocarbon* cair

atau kondensatnya. Satu sumur injeksi di persiapkan untuk menampung air sisa pemisahan dari *hydrocarbonya*. Air ini di injeksikan dengan pompa penggerak listrik dan dialirkan melalui pipa ke dalam sumur injeksi. Gas yang telah memenuhi standar penjualan di alirkan melalui pipa sepanjang 23km menuju gas metering di lokasi pembeli PT. Donggi Senoro LNG (DSLNG).

3.3 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah QHSE *Mgt Sytem Section Head*, QHSE *Management System & Reporting Analyst*. Subjek penelitian ini memiliki peran dalam bidang ISO 50001 QHSE di JOB Pertamina Medco Tomori Indonesia. Sehingga berperan dalam perancangan serta penyelesaian masalah pada sistem manajemen energi ISO 50001. Selain itu juga menjadi pembimbing serta sekaligus informan pada penelitian di JOB Tomori.

3.4 Jenis Data Penelitian

Dalam laporan ini disusun berdasarkan sumber data primer dan sekunder. Data-data sekunder bersumber pada data-data yang telah tercatat dan terekam dalam dokumentasi perusahaan yaitu berupa rekaman *daily logsheet*, laporan bulanan, laporan produksi, data spesifikasi peralatan serta data lainnya. Data sekunder ini di gunakan sebagai data pembanding dengan data-data yang dilakukan pengukuran dan pengamatan langsung dilapangan. Data primer adalah data yang diambil dengan cara pengukuran objek peralatan yang dilakukan pengamatan atau pencatatan data pada perlatan pengguna energi yang sudah tersedia pada saat pengamatan atau pada rentang waktu tertentu.

Sumber-sumber data lainnya adalah berdasarkan sumber literasi, *manual book*, buku-buku petunjuk dan referensi data standar praktis yang masih diberlakukan dan diterapkan di industri atau sejenisnya.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang bisa digunakan untuk mengumpulkan data-data dalam penelitian atau disebut juga dengan teknik yang digunakan dalam penelitian Elan et al., (2022). Karena instrumen atau alat tersebut tercermin pada cara pelaksanaannya.

Berikut merupakan instrument penelitian yang digunakan:

1. Laptop

Alat ini digunakan untuk membuat laporan penelitian sekaligus mengolah serta menginput data pada penelitian ini.

2. *Handphone*

Alat ini digunakan sebagai media untuk membantu pengguna dalam memperoleh informasi, komunikasi, serta dokumentasi data terkait penelitian yang dilakukan.

3. Alat tulis

Alat ini digunakan sebagai catatan pada saat wawancara serta menjadi catatan dalam memperoleh informasi.

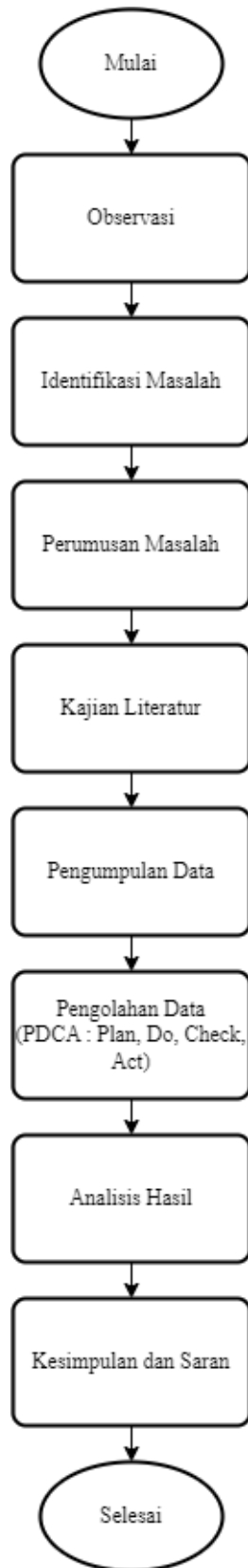
4. *Draw.io*

Alat ini merupakan sebuah website yang digunakan sebagai alat untuk membuat Alur penelitian.

3.6 Alur Penelitian

Alur penelitian merupakan sebuah prosedur atau langkah-langkah dalam penelitian. Alur penelitian merupakan suatu alur tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian agar dapat terarah Nofyat et al., (2018).

Berikut merupakan diagram alur penelitian:



Gambar 3-1 Alur penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1 di atas berikut merupakan penjelasan dari diagram alur penelitian:

1. Mulai

Penelitian dimulai secara langsung ke lokasi di JOB Pertamina Medco Tomori Sulawesi yang berada di Jakarta Selatan.

2. Observasi

Penelitian ini dimulai dengan melakukan observasi dan pengamatan pada apa yang terjadi JOB Tomori.

3. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah disini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada di lapangan Senoro JOB Tomori. Dari identifikasi masalah ini dapat ditemukan adalah seberapa besar energi *baseline* yang di gunakan hingga peluang serta apa saja penghematan energi yang dikeluarkan. Termasuk implementasi siklus PDCA di dalamnya.

4. Perumusan masalah

Setelah dilakukannya identifikasi masalah, selanjutnya dilakukan perumusan masalah sesuai dengan kebutuhan pengguna serta perancangan dari sebuah permasalahan yang dibutuhkan.

5. Kajian literatur

Pada kajian literatur ini dilakukan untuk mencari informasi studi literatur yang berkaitan serta relevan yang ada pada penelitian ini. Pada studi literatur ini berasal dari artikel serta jurnal-jurnal yang terkait.

6. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara terhadap pihak yang bersangkutan pada permasalahan di JOB Tomori mengenai ISO 50001.

7. Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan mengimplementasikan program atau siklus PDCA *Plan, Do, Check, Act*, yang dimana siklus tersebut merupakan sebuah rancangan atau alur dari penerapan ISO 50001.

- a. *Plan* : “Rencana” memahami konteks organisasi, menetapkan kebijakan energi dan tim manajemen energi, mempertimbangkan tindakan untuk

mengatasi risiko dan peluang, melakukan tinjauan energi, mengidentifikasi pemanfaatan energi signifikan (SEU) dan menetapkan EnPI, EnB, sasaran dan target energi, dan rencana aksi yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja energi yang selaras dengan kebijakan energi organisasi.

- b. *Do* : "Lakukan", yaitu menerapkan rencana aksi, kendali operasional dan pemeliharaan, komunikasi, memastikan kompetensi, dan mempertimbangkan kinerja energi dalam desain dan pengadaan.
- c. *Check* : "Periksa", yaitu memantau, mengukur, menganalisis, mengevaluasi, mengaudit, dan melakukan tinjauan manajemen terhadap kinerja energi dan EnMS.
- d. *Act* : "Tindakan", yaitu melakukan tindakan untuk mengatasi ketidaksesuaian/ malasuai dan terus meningkatkan kinerja energi dan EnMS.

8. Analisis hasil

Pada analisis hasil ini dilakukan analisis dan pembahasan terhadap pengumpulan serta pengolahan data dari siklus PDCA yang telah dilakukan.

9. Kesimpulan dan saran

Pada tahap ini maka diberikan kesimpulan atas hasil penelitian yang diperoleh, serta memberikan saran kepada penelitian selanjutnya.

10. Selesai

Penelitian selesai.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data-data yang sudah dilakukan.

Berikut merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan:

1. Identifikasi data

Identifikasi jenis dan jumlah data yang diperlukan untuk evaluasi dan analisa laporan ini. Pembatasan data yang di ambil berdasarkan pada peralatan utama yang kritikal di area proses produksi. Mengamati dan melakukan seleksi hanya pada data yang otentik dan memiliki akurasi yang baik.

2. Penyederhanaan data

Data yang dikumpulkan akan disederhanakan berdasarkan data yang relevan agar lebih mudah untuk dilakukan evaluasi dan analisisnya. Data-data diambil dan dikumpulkan berasal dari data hasil pengamatan maupun data-data di waktu lain yang sudah terekam dan terdokumentasi secara rutin. Data-data diambil secukupnya tetapi tetap mempresentasikan kondisi actual nya.

3. Wawancara dan diskusi

Diskusi merupakan bagian yang terpenting dalam analisa kualitatif, sehingga data akan di verifikasi melalui wawancara dan diskusi dengan pelaku pengguna energi atau kepada pihak yang secara langsung melakukan pengendalian terhadap peralatan pengguna energi. Wawancara juga dilakukan kepada sebagian jajaran manajemen perusahaan untuk mendapatkan data dan keterangan yang diperlukan.

4. Studi literatur

Studi Literatur dalam penelitian ini yaitu berupa jurnal-jurnal ilmiah, artikel serta buku-buku ilmiah terkait dengan permasalahan yang diteliti.

4.1.1 Profil perusahaan

Joint Operating Body Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi atau JOB Tomori merupakan salah satu Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) di bawah pengawasan SKK Migas yang melakukan kegiatan operasi untuk sektor hulu migas di wilayah kerja Sulawesi Tengah dengan tugas utama melakukan kegiatan eksplorasi dan produksi minyak & gas bumi di bawah pengawasan SKK Migas. Kontrak Kerja Sama JOB Tomori berlaku selama 30 tahun yakni sejak tahun 1997 sampai dengan tahun 2027.



Gambar 4-1 Logo Perusahaan

Wilayah Kerja JOB Tomori terletak di Provinsi Sulawesi Tengah, yang dikenal dengan nama Blok Senoro-Toili. Kontribusi nyata JOB Tomori dimulai dengan diproduksinya minyak dari Lapangan Minyak Tiaka dari Lapangan Minyak Tiaka pada tahun 2005 dengan puncak produksi sebesar 4,000 BOPD. Selain lapangan Tiaka, JOB Tomori memiliki Lapangan Gas Senoro yang merupakan proyek infrastruktur minyak dan gas terbesar di Sulawesi dengan kemampuan produksi nett sebesar 310 MMSCFD yang dialirkan untuk memenuhi pasokan gas kepada PT Donggi Senoro LNG, PT Panca Amara Utama dan PLN. Lapangan Gas Senoro mulai berproduksi pada tanggal 26 September 2015 ditandai dengan dimulainya *fase commisioning*.

Hal tersebut tidak lepas dari visi dan misi perusahaan yaitu visi menjadi operator perminyakan dan gas terbaik dan terpandang di Indonesia, sedangkan misinya adalah melakukan kegiatan operasi perminyakan secara profesional dengan inovasi yang terus berkelanjutan secara efektif dan efisien untuk memberikan keuntungan yang sebesar-besarnya kepada *shareholder* dan *stakeholders*

4.1.2 Lokasi CPP Senoro



Gambar 4-2 Lokasi CPP Senoro

Gas Central Processing Plant (CPP)-Senoro adalah kilang yang memproses gas dari lapangan gas Senoro yang berada di pinggir pantai di area Blok-Toili di wilayah Kabupaten Banggai Propinsi Sulawesi Tengah. Pengelolaan kilang ini dilakukan oleh *Joint Operating Body* Pertamina-Medco E&P Tomori Sulawesi (JOB Tomori). Terdapat dua bagian sistem pemrosesan (*Train*) yang memiliki alur proses dan perlengkapan yang sama dan identik. Sebanyak 14 sumur aktif dari 21 sumur produksi dan 1 sumur injeksi air yang dialirkan melalui pipa-pipa ke CPP Senoro untuk melalui proses menurunkan kandungan CO₂ dan H₂S serta peralatan untuk memisahkan kandungan *hydrocarbon* cair atau kondensatnya.

CPP Senoro di desain untuk menghasilkan 13500 bpd kondensat dan 200 bpd air, sedangkan produksi gas total sebesar 350 MMScfd dimana sale gas yang telah memenuhi standar penjualan di alirkan melalui pipa-pipa distribusi menuju gas metering di lokasi pembeli. Proses di CPP Senoro mencakup pemisahan gas cair, system pembuangan gas asam, dehidrasi menggunakan TEG system konversi gas asam, *thermal oxidizer*, *system dew point control*, *system* stabilisasi kondensat dan system pengolahan air produksi. Untuk produksi kondensat akan distabilkan dan kemudian dikirim melalui pipa berjarak 1 km untuk disimpan dalam tangka penampungan sebelum akhirnya dikirim melalui kapal tanker ke

pembeli. Air produksi yang dihasilkan dari proses di CPP Senoro kembali di masukkan kedalam sumur injeksi melalui pompa penggerak.



Gambar 4-3 Lapangan CPP Senoro

Pembakaran gas H₂S di CPP Senoro melalui *Acid Gas Conversion Unit* (AGCU) menghasilkan H₂SO₄ dalam fasa cair dengan konsentrasi yang dinaikkan menjadi 98%. Pembakaran gas H₂S di CPP Senoro melalui *Acid Gas Conversion Unit* (AGCU) menghasilkan H₂SO₄ dalam fasa cair dengan konsentrasi yang dinaikkan menjadi 98%.

Fasilitas penunjang CPP Senoro selain area akomodasi dan perkantoran serta bengkel, juga terdapat dermaga *material off loading* (MOF) maupun *Jetty head* untuk bersandar kapal tanker pengangkut kondensat dan asam sulfat. Secara keseluruhan area dan fasilitas di dermaga (*Jetty-Senoro*) terdiri dari beberapa, yaitu:

1. Area tangki penyimpanan kondensat dan asam sulfat (H₂SO₄)
2. Area *Control Room, Substation*, Bangunan kantor dan akomodasi
3. Area Kondensate Metering dan H₂SO₄ Metering
4. Area Jetty MOF (*Material Off oading Facility*)
5. Area Jetty Head (*Fender & Loading Arm*)

4.1.3 Data Penelitian

Data penelitian pemakaian Konsumsi Energi JOB Tomori tahun 2020 dan 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.1:

Table 4-1 Data Produksi & Konsumsi Energi JOB Tomori tahun 2020

YEARS	ENERGY OWN USE 2020						PRODUCTION 2020				
	A.TOTAL ELECTRICITY CONS.		B.FUEL GAS CONS.		C.FUEL DIESEL CONS.		TOTAL A+B+C A.SALES GAS B.CONDENSATE			TOTAL A+B	
	MWh	GJ	MMbtu	GJ	LITERS	GJ	FUEL (GJ)	MMbtu	MMbtu	MMbtu	TOE
January	3.625	13.050	170.172	179.541,40	13.370,00	665,2	193.256,60	10.867.995	1.355.901	12.223.896	305.597
February	3.639	13.100	148.530	156.707,00	54.305,00	2.701,70	172.509,10	10.663.992	1.320.326	11.984.318	299.608
March	3.924	14.126	158.867	167.613,40	53.033,00	2.638,40	184.378,30	11.268.513	1.398.979	12.667.491	316.687
April	3.750	13.500	157.359	166.022,60	11.489,00	571,6	180.094,20	10.821.216	1.346.602	12.167.818	304.195
May	3.868	13.925	162.016	170.936,00	71.207,00	3.542,60	188.403,40	10.858.987	1.345.921	12.204.908	305.123
June	3.725	13.410	157.221	165.877,00	8.450,00	420,4	179.707,40	11.156.571	1.373.862	12.530.433	313.261
July	3.893	14.015	167.446	176.665,10	87.956,00	4.375,90	195.055,80	11.078.240	1.364.352	12.442.592	311.065
August	3.828	13.781	155.531	164.094,30	26.074,00	1.297,20	179.172,30	9.462.133	1.178.622	10.640.755	266.019
September	3.822	13.759	157.282	165.940,90	37.524,00	1.866,80	181.566,90	10.857.162	1.341.295	12.198.457	304.961
October	4.046	14.566	157.931	166.626,20	38.326,00	1.906,70	183.098,60	11.318.585	1.384.337	12.702.922	317.573
November	3.945	14.202	142.668	150.523,20	67.745,00	3.370,40	168.095,50	10.232.250	1.249.727	11.481.977	287.049
December	4.103	14.771	155.453	164.011,50	7.443,00	370,3	179.152,60	10.463.839	1.283.505	11.747.344	293.684
Total	46.168	166.205	1.890.477	1.994.558,60	476.922,00	23.727,20	2.184.490,60	129.049.481	15.943.428	144.992.910	3.624.823

Table 4-2 Data Produksi Pemakaian & Konsumsi Energi JOB Tomori tahun 2021

YEARS	FUEL OWN USE 2021						PRODUCTION 2021				
	A.TOTAL ELECTRICITY CONS.		B.FUEL GAS CONS.		C.DIESEL FUEL CONS.		TOTAL A+B+C	A.SALES GAS B.CONDENSAT		TOTAL A+B	
	MWh	GJ	MMbtu	GJ	LITERS	GJ	FUEL (GJ)	MMbtu	MMbtu	MMbtu	TOE
January	4.201	15.124	154.692	163.209	92.593	4.606,60	182.939,30	11.208.246	1.360.644	12.568.891	316.613
February	3.662	13.183	136.192	143.690	6.595	328,1	157.201,50	9.978.778	1.209.340	11.188.118	281.831
March	4.172	15.019	141.659	149.458	6.614	329,1	164.806,40	10.408.106	1.265.634	11.673.740	294.064
April	4.146	14.926	152.260	160.643	87.039	4.330,20	179.899,10	10.437.250	1.268.725	11.705.975	294.876
May	4.218	15.185	142.870	150.735	8.084	402,2	166.322,40	9.370.097	1.141.009	10.511.106	264.777
June	4.043	14.555	148.016	156.165	88.733	4.414,50	175.134,40	10.477.605	1.266.701	11.744.306	295.841
July	3.878	13.961	154.509	163.015	20.000	995	177.971,00	10.913.190	1.323.364	12.236.554	308.241
August	4.113	14.807	155.316	163.867	8.589	427,3	179.100,80	11.115.938	1.346.410	12.462.348	313.929
September	1.548	5.573	70.203	74.069	79.176	3.939,10	83.580,40	1.164.298	145.938	1.310.236	33.005
October	4.285	15.426	141.433	149.219	10.880	541,3	165.186,50	10.169.231	1.242.047	11.411.278	287.452
November	3.923	14.123	150.617	158.909	40.421	2.011,00	175.042,70	9.029.961	1.089.475	10.119.436	254.911
December	4.323	15.563	149.296	157.516	9.888	491,9	173.570,40	11.447.677	1.383.409	12.831.087	323.218
Total	46.512	167.443	1.697.062	1.790.496	458.612	22.816,20	1.980.755,00	115.720.378	14.042.697	129.763.075	3.268.758

4.2 Metode Pengolahan Data

Pengolahan data adalah proses perubahan bentuk data menjadi informasi yang memiliki kegunaan. Semakin banyak data dan kompleksnya aktivitas pengolahan data, maka metode pengelolaan data yang tepat sangat dibutuhkan Gani, (2018).

Berikut merupakan metode pengolahan data:

1. Klasifikasi

Data-data akan diklasifikasikan berdasarkan kebutuhannya dan dikelompokkan secara sistematis sehingga mudah untuk di analisa. Data diklasifikasikan juga pada data pengguna energi pada bangunan gedung dan fasilitas pendukungnya serta pengguna lainnya.

2. Verifikasi

Data-data yang sudah diklasifikasikan akan di verifikasi dan di periksa ulang dan bandingkan kembali dengan data pembanding agar didapat data-data yang validitasnya terjamin.

3. Analisa & perhitungan

Metode analisa data di laporan ini menggunakan metode analisa deskriptif kualitatif dan perhitungan kuantitatif, yaitu penggambaran data secara narasi sederhana dan jelas serta menampilkan data secara sederhana dan dibandingkan kepada teori dan referensi tolok ukur atau benchmarking secara umum. Dilakukan juga konsep sistem manajemen energi yang terdiri dari empat proses, baik secara ekonomis maupun teknis, yang dikenal dengan proses PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) yang dimana didalamnya termasuk data perhitungan kuantitatif serta analisa output peluang penghematan energi.

4. Pengambilan kesimpulan

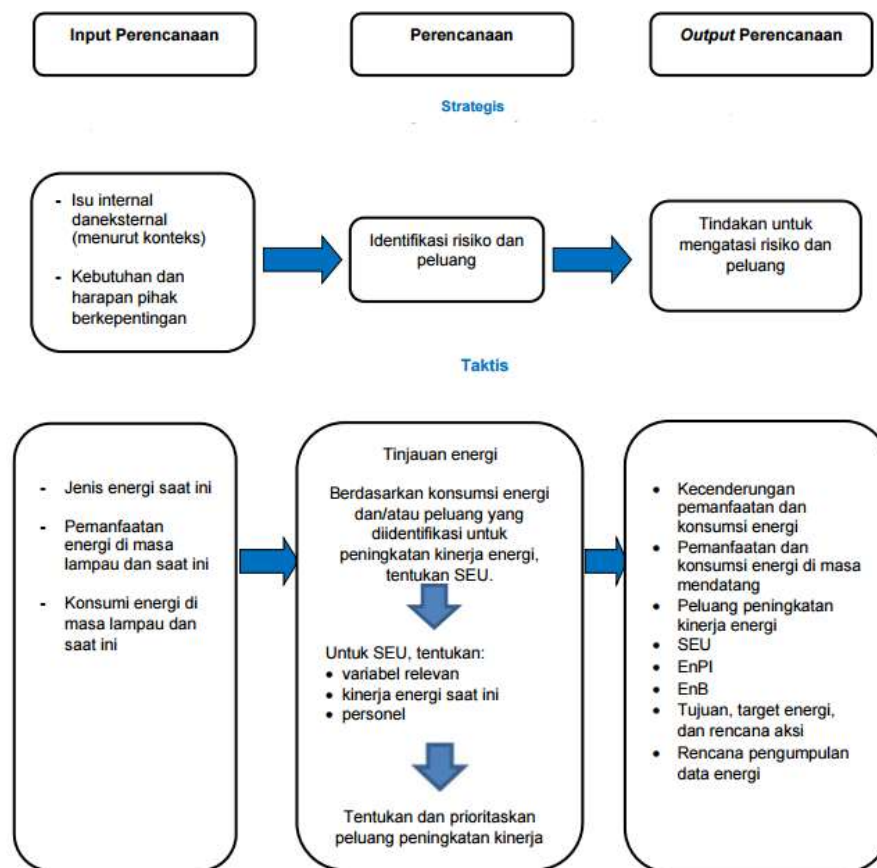
Kesimpulan dan rekomendasi disusun berdasarkan kepada hasil analisa yang dirangkum dalam bentuk data kualitatif dan kuantitatif terhadap besaran peluang penghematan energi pada peralatan pengguna energi primer di proses produksi dan penghematan energi yang sudah dilakukan dan peluang dapat dilakukan pada bangunan gedung dan pendukung nya serta pengguna lainnya.

4.3 Plan

1. Konteks Organisasi

4.3.1 Pendekatan Perencanaan Energi

ISO 50001: 2018 mempersyaratkan perusahaan untuk memahami konteks organisasinya terkait pengelolaan energi. Hal tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan risiko dan peluang sebagai bagian dari pengambilan keputusan strategis (*high-level*). Pertimbangan risiko dan peluang dilakukan untuk menghindari kemungkinan risiko tidak tercapainya target pengelolaan energi dan menemukan dan memanfaatkan peluang yang dapat dilakukan. Sehingga proses perencanaan energi dalam Sistem Manajemen Energi dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu strategis (*high-level*) dan *tactical* melalui *energy review*. Perencanaan energi secara strategis menghasilkan Tindakan untuk mengatasi risiko dan peluang. Lingkup perencanaan energi dalam dokumen ini adalah perencanaan strategis (*high-level*) dengan melakukan - Identifikasi isu internal dan eksternal-Identifikasi pihak yang berkepentingan serta kebutuhan dan ekspektasinya-Identifikasi risiko dan peluang dengan melakukan SWOT analisis-Tindakan untuk mengatasi risiko dan peluang sesuai hasil SWOT analisis.



Gambar 4-4 Lingkup Perencanaan Energi

Lingkup perencanaan energi dalam dokumen ini adalah perencanaan strategis (*high-level*) dengan melakukan:

- Identifikasi isu internal dan eksternal
- Identifikasi pihak yang berkepentingan serta kebutuhan dan ekspektasinya
- Identifikasi risiko dan peluang dengan melakukan SWOT analysis.
- Tindakan untuk mengatasi risiko dan peluang sesuai hasil SWOT analysis

4.3.2 *Isu Internal dan Eksternal (SWOT)*

Identifikasi isu internal dan eksternal akan sangat berpengaruh terhadap pencapaian tujuan penerapan sistem manajemen energi. Pada setiap isu internal maupun internal, akan menimbulkan risiko atau peluang. JOB Tomori telah menetapkan segala permasalahan baik dari internal maupun eksternal yang relevan dengan tujuan dan arah strategis JOB Tomori dan yang mempengaruhi kemampuannya untuk mencapai hasil

yang diharapkan dari sistem manajemen energi. Isu tersebut harus dipantau dan ditinjau secara berkala. Isu internal dan eksternal JOB Tomori yang dapat mempengaruhi sistem manajemen energi ditampilkan dalam table 4-3 internal dan eksternal berikut ini:

Table 4-3 Isu internal dan eksternal

No	Internal/ eksternal	Isu
1	Internal	Komitmen manajemen
2		Pengalaman pendekatan sistem
3		Tenaga kerja terampil
4		Produksi yang masih terjaga
5		Modal yang kuat
6		Tekanan sumur masih tinggi
7		Kekurangan infrastruktur SME
8		Hemat energi belum membudaya
9		Flaring masih tinggi
10	Eksternal	Target lifting minyak dan gas nasional
11		Permintaan terhadap produk migas tetap tinggi
12		Costumer yang sudah tetap
13		Kewajiban manajemen energi
14		Penetapan harga jual gas sebesar US\$ 6/ MMBTU
15		Fluktuasi Harga minyak dunia
16		Pelemahan kurs rupiah terhadap USD
17		Kewajiban menggunakan bahan bakar biodiesel B-30

Untuk menentukan risiko dan peluang sebagaimana diminta pada Klausul 4, JOB Tomori menerapkan SWOT analysis. Analisa SWOT adalah alat efektif untuk mengetahui permasalahan serta tindakan strategis yang dapat diambil. Analisa SWOT dalam manajemen energi merupakan hasil analisis dari kekuatan, kelemahan, kesempatan, dan ancaman untuk menentukan perencanaan strategis yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Metode yang digunakan adalah SWOT dengan pendekatan kualitatif, yaitu dengan menampilkan delapan kotak, yaitu dua paling atas adalah kotak faktor eksternal (peluang dan tantangan) sedangkan dua kotak sebelah kiri adalah faktor internal (kekuatan dan kelemahan). Empat kotak lainnya merupakan kotak isu-isu strategis yang timbul sebagai hasil titik pertemuan antara faktor-faktor internal dan eksternal, sebagaimana table 4-5 di bawah ini.

Table 4-4 Titik pertemuan SWOT

<i>INTERNAL</i> \ <i>EKSTERNAL</i>	<i>OPPORTUNITY</i>	<i>TREATHS</i>
<i>STRENGTH</i>	<i>Comparative Advantage</i>	<i>Mobilization</i>
<i>WEAKNESS</i>	<i>Divestment / Investment</i>	<i>Damage Control</i>

Penjelasan:

1. Sel A: *Comparative Advantages* Sel ini merupakan pertemuan dua elemen kekuatan dan peluang sehingga memberikan kemungkinan bagi suatu organisasi untuk bisa berkembang lebih cepat.
2. Sel B: *Mobilization* Sel ini merupakan interaksi antara ancaman dan kekuatan. Di sini harus dilakukan upaya mobilisasi sumber daya yang merupakan kekuatan organisasi untuk memperlunak ancaman dari luar tersebut, bahkan kemudian merubah ancaman itu menjadi sebuah peluang.
3. Sel C: *Divestment* atau *Investment* Sel ini merupakan interaksi antara kelemahan organisasi dan peluang dari luar. Situasi seperti ini memberikan suatu pilihan pada situasi yang kabur. Peluang yang tersedia sangat meyakinkan namun tidak dapat dimanfaatkan karena kekuatan yang ada tidak cukup untuk menggarapnya. Pilihan keputusan yang diambil adalah (melepas peluang yang ada untuk dimanfaatkan organisasi lain) atau memaksakan menggarap peluang itu (investasi).
4. Sel D: *Damage Control* Sel ini merupakan kondisi yang paling lemah dari semua sel karena merupakan pertemuan antara kelemahan organisasi dengan ancaman dari luar, dan karenanya keputusan yang salah akan membawa bencana yang besar bagi organisasi. Strategi yang harus diambil adalah *Damage Control* (mengendalikan kerugian) sehingga tidak menjadi lebih parah dari yang diperkirakan.

Berikut adalah hasil analisa SWOT yang berkaitan dengan manajemen energi di JOB Tomori:

Table 4-5 Analisa SWOT

		<i>Opportunities</i>		<i>Threats</i>	
		O1	Target <i>lifting</i> minyak dan gas nasional	T1	Penetapan harga jual gas sebesar US\$ 6/ MMBTU
Eksternal		O2	Permintaan terhadap produk migas tetap tinggi	T2	Fluktuasi Harga minyak dunia
	Internal	O3	Costumer yang sudah tetap	T3	Pelemahan kurs rupiah terhadap USD
		O4	Kewajiban manajemen energi	T4	Kewajiban menggunakan bahan bakar biodiesel B-30
		<i>Strengths</i>	<i>O-S Strategic Plan</i>		<i>O-W Strategic Plan</i>
S1	Komitmen manajemen	1. Peningkatan produksi [O1-3 v S1-5] 2. Penerapan Sistem Manajemen Energi yang baik [O4 v S1-4]		3. Efisiensi biaya produksi (T1-T3 v S1-5) 4. Strategi pemakaian biodiesel agar tidak menurunkan integritas peralatan [T4 v S1-4]	
S2	Pengalaman pendekatan sistem				
S3	Tenaga kerja terampil				
S4	Produksi yang masih terjaga				
S5	Modal yang kuat				
	<i>Weaknesses</i>	<i>T-S Strategic Plan</i>		<i>T-W Strategic Plan</i>	
W1	Kekurangan infrastruktur SME	5. Pemenuhan infrastruktur SME [O4 v W1] 6. Peningkatan kepedulian pekerja [O4 v W2] 7. Pemanfaatan <i>gas flaring</i> [O4 v W3]		8. <i>Maintenance</i> peralatan lebih baik [T1 v W1] 9. Efisiensi biaya dan perbaikan perencanaan manajemen energi [T3-4 v W1-4]	
W2	Hemat energi belum membudaya				
W3	<i>Flaring</i> masih tinggi				

Berdasarkan hasil SWOT analysis di atas dan penyelarasan *strategic plan* dengan menggabungkan rencana yang sejenis, maka dapat ditentukan rencana strategis sebagai berikut:

1. Peningkatan produksi
2. Penerapan Sistem Manajemen Energi yang baik
3. Efisiensi biaya produksi
4. Strategi pemakaian *biodiesel* agar tidak menurunkan integritas peralatan
5. Pemenuhan infrastruktur SME
6. Peningkatan kepedulian pekerja

7. Pemanfaatan *gas flaring*
8. *Maintenance* peralatan lebih baik

4.3.3 Stakeholder atau Harapan Dan Kebutuhan Pemangku Kepentingan

JOB Tomori menetapkan pihak yang berkepentingan yang relevan dengan sistem manajemen energi serta persyaratan dari pihak berkepentingan tersebut. Penetapan pihak berkepentingan ini bertujuan untuk memahami dan mengantisipasi kebutuhan dan harapan yang mempengaruhi kinerja energi dan penataan persyaratan regulasi. Keterlibatan stakeholder dalam sistem manajemen energi yang komprehensif dapat mencapai peningkatan dan perbaikan berkesinambungan dari kinerja untuk energi. Pihak yang berkepentingan, kepentingan/isu, risiko, beserta peluangnya ditampilkan sebagai berikut:

Table 4-6 Kepentingan stakeholder

No	Pihak berkepentingan	Kepentingan/isu	Risiko	Peluang
1	Pekerja/ staf	Peningkatan kompetensi	-	Training pekerja
2	Pekerja/ staf	Ketersediaan peralatan yang memadai untuk mengukur, memantau pemakaian energi	Kualitas data energi tidak baik	pemasangan alat ukur
3	Pekerja/ staf	Reward untuk inovasi atau kegiatan yang berhasil	-	Meningkatkan keterlibatan
4	<i>Management</i>	Efisiensi sumberdaya untuk mencapai target	<i>Budget constraint</i>	-
5	<i>Management</i>	Inovasi dan solusi yang bisa direplikasi	-	efisiensi semakin baik
6	Pertamina Subholing Upstram	Laporan energi setiap bulan	<i>Compliance issue</i>	Perbaikan sistem pelaporan melalui SME
7	Dirjen MIGAS, ESDM	Laporan <i>flaring</i> setiap semester	<i>Compliance issue</i>	
8	Dirjen EBTKE, ESDM	Laporan POME	<i>Compliance issue</i>	

4.3.4 *Ruang Lingkup Dan Batasan*

JOB TOMORI menerapkan semua persyaratan pada ISO 50001:2018 yang digunakan sebagai rujukan pelaksanaan SME. JOB TOMORI menentukan batasan dan penerapan sistem manajemen integrasi sebagai ruang lingkup SMIB, dengan mempertimbangkan:

- a. Masalah eksternal dan internal
- b. Persyaratan pihak terkait yang relevan
- c. Produk, layanan, proses dan tujuan strategis perusahaan

Ruang lingkup penerapan SME di JOB TOMORI adalah kegiatan produksi minyak dan kondensat termasuk proses pendukungnya. Batasan penerapan SME JOB TOMORI adalah *Central Processing Plant* Senoro (CPP Senoro) yang terdiri dari *Unit Separator*, *Acid Gas Removal* (AGRU), *Acid Gas Converting Unit* (AGCU), *Gas Dehydration Unit*, *Dew Point Control Unit*, *Condensate Stabilization*, *Produced Water Treatment Unit* serta penggunaan listrik untuk utilitas dan bangunan (*building*).

4.3.5 *Sistem Manajemen Energi Job Tomori*

JOB TOMORI menetapkan, menerapkan, memelihara dan terus meningkatkan SME termasuk proses yang diperlukan dan interaksinya. JOB TOMORI menetapkan proses yang diperlukan untuk SME dan penerapannya di seluruh lini perusahaan, dengan melakukan hal-hal di bawah ini:

1. Menentukan masukan yang dibutuhkan dan output yang diharapkan dari proses ini.
2. Menentukan urutan dan interaksi proses-proses tersebut.
3. Menentukan dan menerapkan kriteria, metode (termasuk pemantauan, pengukuran dan indikator kinerja terkait) yang diperlukan untuk memastikan operasi dan pengendalian dari proses-proses agar berjalan efektif.
4. Menentukan sumber daya yang dibutuhkan dan menjamin ketersediaannya.
5. Menetapkan tanggung jawab serta wewenang untuk setiap prosesnya.
6. Mengatasi risiko dan peluang yang telah diidentifikasi.
7. Melakukan evaluasi proses dan mengimplementasikan perubahan yang diperlukan untuk memastikan bahwa proses ini mencapai hasil yang diinginkan.
8. Meningkatkan SME JOB TOMORI dan proses yang terkait.
9. Mendokumentasikan dan memelihara informasi yang diperlukan.

4.3.6 Peraturan Perundang-undangan

Sebagai operator yang mengoperasikan kilang minyak dan gas dengan konsumsi energi lebih dari 6000 TOE per tahun telah mengimplementasikan amanat UU No 30 Tahun 2007 tentang Energi dan PP No.70 tahun 2009 tentang Konservasi Energi yang mewajibkan pengusaha untuk melaksanakan konservasi energi dalam setiap tahap pelaksanaan usaha; dan, menggunakan teknologi yang efisien energi; dan/ atau, menghasilkan produk dan/atau jasa yang hemat energi.

Program yang telah disusun oleh Manajemen Energi dan dibawah arahan dari Sistem Manajemen Lingkungan (SML) perusahaan. Hal ini sejalan dengan imbauan pemerintah yang dituangkan dalam peraturan dan perundang-undangan sebagai berikut:

1. Undang-Undang No. 30 Tahun 1970 Tentang Energi
2. Peraturan Pemerintah No. 70 Tentang Konservasi Energi
3. Permen ESDM No. 14 Tahun 2012 Tentang Manajemen Energi
4. Permen LHK No. 3 Tahun 2014 Tentang Program Penilaian Peringkat Kerja Perusahaan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
5. Serta Imbauan SKK MIGAS No. SRT-0018/SKKMF3000/2019/S5 Mengenai Manajemen Energi.

Table 4-7 Peraturan Perundang-undangan

Tingkatan peraturan	Nomor	Tahun	Judul Peraturan	Pasal	Persyaratan	Kewajiban
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral	14	2021	Penerapan Standar Kinerja Energi Minimum Untuk Peralatan Pemanfaat Energi	Pasal 21	Berpartisipasi dalam pelaksanaan penggunaan peralatan pemanfaat energi	Berpartisipasi dalam pelaksanaan penggunaan peralatan pemanfaat energi, terkait : a. Pencantuman tanda SKEM/ label tanda hemat energi b. Kesesuaian tanda peralatan pemanfaat energi dengan kinerja energi c. Kesesuaian label tanda hemat energi yang dicantumkan denan peralatan pemanfaat
Keputusan Menteri Ketenaga kerjaan	223	2020	Penetapan SKKNI Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah, dan Teknis Golongan		Menerapkan standar kompetensi untuk pengembangan sumber daya manusia seperti melakukan rekrutmen,	Melakukan fungsi utama berupa : a. Menyusun rencana pengukuran dan

Tingkatan peraturan	Nomor	Tahun	Judul Peraturan	Pasal	Persyaratan	Kewajiban
			Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah, dan Teknis Lainnya Bidang Pengukuran dan Verifikasi Kinerja Energi		penilaian unjuk kerja, penyusunan uraian jabatan, dan mengembangkan program pelatihan yang spesifik berdasar kebutuhan industri dalam aspek energi.	<ul style="list-style-type: none"> b. Membuat baseline dan dokumentasi rencana pengukuran dan verifikasi c. Melakukan pengukuran dan verifikasi d. Melakukan analisis pengukuran dan verifikasi
Keputusan Menteri Ketenagakerjaan	53	2018	Penetapan SKKNI Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah, dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah, dan Teknis Lainnya Bidang Audit Energi		Menerapkan standar kompetensi untuk pengembangan sumber daya manusia (khususnya sebagai auditor energi) seperti melakukan rekrutmen, penilaian unjuk kerja, penyusunan uraian jabatan, dan mengembangkan program pelatihan yang spesifik berdasar kebutuhan industri dalam aspek energi.	Auditor energi melakukan fungsi utama berupa : <ul style="list-style-type: none"> a. Merencanakan audit energi b. Melaksanakan pengumpulan data c. Melakukan analisis audit energi d. Melaporkan audit energi

2. Energi Review

4.3.7 Sumber Energi

Sumber energi yang digunakan di JOB Tomori adalah sebagai berikut:

1. Natural Gas yang berasal dari sumur produksi yang dapat dibagi dua yaitu *fuel gas* (pemakaian sendiri/*own use*) dan *gas flare*.
 - a. Penggunaan fuel gas adalah sebagai bahan bakar unit *Gas Turbine Generator*, AGCU, Dehydration Unit, Purgung untuk *Flare Header* dan *Thermal Oxidizer*.
 - b. Listrik yang dihasilkan oleh GTG digunakan sebagai sumber energi untuk peralatan-peralatan pengguna listrik.
 - c. *Gas flare* sebagian besar adalah gas sisa (*waste gas*) dari AGCU
2. *Diesel fuel* digunakan sebagai bahan bakar *emergency diesel generator* dan bahan bakar kegiatan transportasi untuk kegiatan pendukung, *drilling* dan lainnya.

3. Energi terbarukan berupa *solar cell* yang digunakan sebagai sumber energi untuk penerangan jalan

4.3.8 Analisa Pemakaian Energi

1. Pemakaian Energi

Konsumsi energi *fuel gas* dan diesel JOB Tomori pada tahun 2021 ditampilkan pada table 4.8 dibawah berikut ini. Kemudian untuk analisa pemakaian energi pada tahun 2020 dapat dilihat di lampiran.

Table 4-8 Konsumsi Energi JOB Tomori 2021

Bulan	A. FUEL GAS				B. DIESEL FUEL CONS.		TOTAL A+B
	MMscf	MMbtu	TOE	GJ	LITERS	GJ	FUEL (GJ)
Jan	138	154.692	3.897	163.209	92.593	4.606,6	167.815,7
Feb	121	136.192	3.431	143.690	6.595	328,1	144.018,3
Mar	126	141.659	3.568	149.458	6.614	329,1	149.787,2
Apr	136	152.260	3.835	160.643	87.039	4.330,2	164.973,5
May	127	142.870	3.599	150.735	8.084	402,2	151.137,6
Jun	132	148.016	3.729	156.165	88.733	4.414,5	160.579,6
Jul	138	154.509	3.892	163.015	20.000	995,0	164.010,2
Aug	139	155.316	3.912	163.867	8.589	427,3	164.294,0
Sept	63	70.203	1.768	74.069	79.176	3.939,1	78.007,6
Oct	126	141.433	3.563	149.219	10.880	541,3	149.760,5
Nov	134	150.617	3.794	158.909	40.421	2.011,0	160.919,9
Dec	133	149.296	3.761	157.516	9.888	491,9	158.007,6
Total	1.514	1.697.062	42.749	1.790.496	458.612	22.816,2	1.813.311,8

2. Produksi Minyak dan Gas

Untuk mengendalikan konsumsi energi perlu diketahui variable yang menjadi *energy driver*. Salah satu *energy driver* yang umum digunakan adalah tingkat produksi dalam hal ini produksi minyak dan gas.

Produksi minyak dan gas JOB Tomori tahun 2021 ditampilkan pada table 4.9. sedangkan untuk perhitungan tahun 2020 dapat dilihat di lampiran.

Table 4-9 Produksi Migas JOB Tomori 2021

Bulan	A.PRODUKSI SALES GAS			B. PRODUKSI CONDENSAT			TOTAL A+B	
	MMscf	MMbtu	TOE	bbls	MMbtu	TOE	MMbtu	TOE
Jan	9.999	11.208.246	280.206	245.117	1.360.644	34.016	12.568.891	316.613
Feb	8.902	9.978.778	249.469	217.860	1.209.340	30.233	11.188.118	281.831
Mar	9.285	10.408.106	260.202	228.001	1.265.634	31.640	11.673.740	294.064
Apr	9.311	10.437.250	260.9313	228.558	1.268.725	31.718	11.705.975	294.876
May	8.359	9.370.097	234.252	205.550	1.141.009	28.525	10.511.106	264.777
Jun	9.347	10.477.605	261.940	228.193	1.266.701	31.667	11.744.306	295.841
Jul	9.736	10.913.190	272.829	238.401	1.323.364	33.084	12.236.554	308.241
Aug	9.916	11.115.938	277.898	242.553	1.346.410	33.660	12.462.348	313.929
Sep	1.039	1.164.298	29.107	26.290	145.938	3.648	1.310.236	33.005
Oct	9.072	10.169.231	254.230	223.752	1.242.047	31.051	11.411.278	287.452
Nov	8.056	9.029.961	225.749	196.266	1.089.475	27.236	10.119.436	254.911
Dec	10.212	11.447.677	286.191	249.218	1.383.409	34.585	12.831.087	323.218
Total	103.233	115.720.378	2.893.009	2.529.760	14.042.697	351.067	129.763.075	3.268.758

4.3.9 Energy Baseline

Periode baseline yang digunakan adalah data konsumsi energi bulanan pada tahun 2021 sebagai berikut:

Table 4-10 Periode Baseline

Tahun Baseline	2021	
Bulan	Pemakaian Energi	Variabel 1 : Produksi Migas
	Gjoule	TOE
Jan	167.815,7	316.613
Feb	144.018,3	281.831
Mar	149.787,2	294.064
Apr	164.973,5	294.876
May	151.137,6	264.777
Jun	160.579,6	295.841
Jul	164.010,2	308.241
Aug	164.294,0	313.929
Sep	78.007,6	33.005
Oct	149.760,5	287.452
Nov	160.919,9	254.911
Dec	158.007,6	323.218

Berikut merupakan Data Historis Konsumsi Energi dan Produksi Tahun 2020 dan 2021

Table 4-11 Data Konsumsi Energi dan Produksi Tahun 2020 dan 2021

Bulan	Tahun 2020		Tahun 2021	
	Konsumsi Energi (GJoule)	Produksi Energi (TOE)	Konsumsi Energi (GJoule)	Produksi Energi (TOE)
Januari	180.078,90	305.597	167.815,50	316.613
Februari	158.889,90	299.608	144.018,30	281.831
Maret	169.745,20	316.687	149.787,20	294.064
April	166.484,40	304.195	164.973,40	294.876
Mei	173.798,40	305.123	151.137,6	264.777
Juni	166.216,60	313.261	160.579,50	295.841
Juli	180.200,70	311.065	164.010,10	308.241
Agustus	165.142,50	266.019	164.294,00	313.929
September	167.449,30	304.961	78.007,50	33.005
Oktober	168.166,90	317.573	149.760,50	287.452
November	153.246,30	287.049	160.919,80	254.911
Desember	164.310,70	293.684	158.007,60	323.218

4.3.10 Energy Performance Indicator

Berdasarkan data konsumsi energi dan variable yang ditetapkan pada tahun *baseline*, indikator kinerja energi (*Energy Performance Indicator*, EnPI) mengacu pada ISO 5006:2004 ditetapkan sebagai berikut:

1. Level 1: Level perusahaan

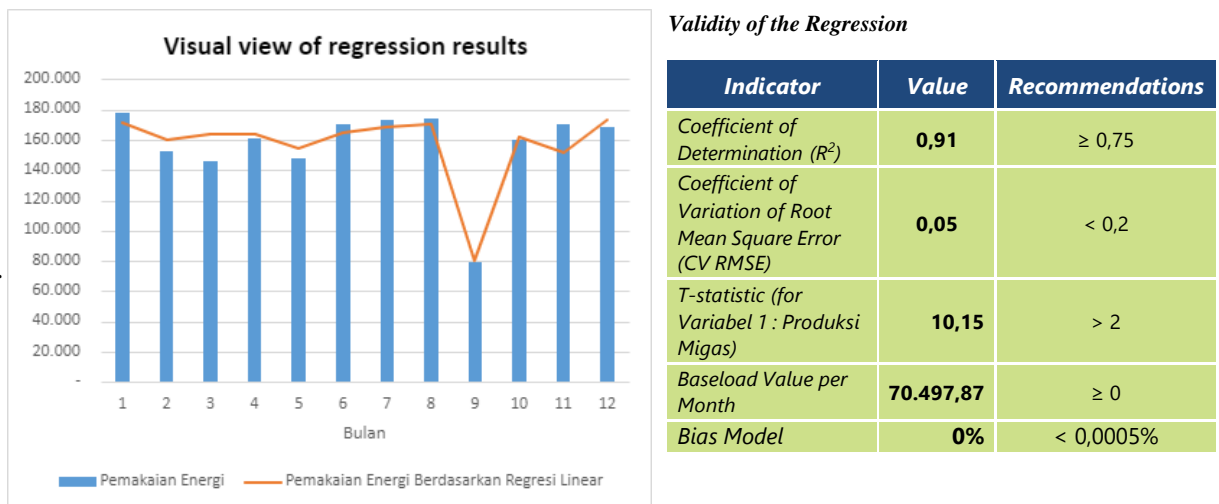
EnPI yang digunakan di level 1 adalah persamaan regresi menggunakan *software EnPI-Lite*.

2. Level 2/3: Fasilitas/Peralatan SEU

EnPI yang digunakan di level 2/3 ditetapkan tergantung pada fasilitas/peralatan SEU yang dapat berupa konsumsi pada waktu tertentu atau rasio energi terhadap output.

Penetapan EnPI level 2/3 disampaikan pada sub bab *Significant Energy Use*.

Hasil simulasi *software EnPI-lite* untuk level 1 JOB Tomori pada tahun *baseline* adalah sebagai berikut:



Gambar 4-5 Hasil simulasi software EnPI-lite

Hasil regresi linear data yang disimulasikan adalah sebagai berikut:

Table 4-12 Hasil regresi linear

Variabel 1 : Produksi Migas	0,295933974 Gjoule/TOE
Baseload	845974,4538 Gjoule
Prediction Standard Error	26.151,48 Gjoule
Absolute Uncertainty*	58.269,14 Goule
*Confidence level at 95%	

Sehingga, persamaan EnPI JOB Tomori adalah sebagai berikut:

$$Y = 0,295933974 * X + 845974,4538$$

atau

$$\text{Konsumsi Energi (GJ)} = 0,295933974 * \text{Produksi Migas (TOE)} + 845974,4538$$

4.3.11 Significant Energy Use

Merujuk ke ISO 50001:2018, SEU didefinisikan sebagai penggunaan energi dengan konsumsi yang signifikan dan atau memiliki peluang penghematan yang besar. Sehingga, konsumsi energi bukan ukuran satu-satunya dalam menentukan signifikansi konsumsi energi.

JOB Tomori menetapkan penentuan SEU sebagai berikut:

1. *Company level*: SEU dilihat berdasarkan konsumsi energi dengan kriteria 80% dari total konsumsi

2. *Facility/equipment* level ditetapkan 3 (tiga) variabel dalam menentukan signifikansi SEU, sebagai berikut:
- Rating konsumsi energi.
 - Rating peluang penghematan
 - Rating potensi *Renewable Energy*.

Penjelasan masing-masing rating adalah sebagai berikut:

Table 4-13 Rating Konsumsi Energi

Rating Konsumsi Energi (KE)	Skor
Konsumsi energi lebih besar dari 15% dari konsumsi energi total	5
Konsumsi energi antara 10-15% dari konsumsi energi total	4
Konsumsi energi antara 5-10% dari konsumsi energi total	3
Konsumsi energi antara 1-5% dari konsumsi energi total	2
Konsumsi energi kurang dari 1% konsumsi energi total	1

Table 4-14 Rating Peluang Penghematan

Rating Peluang Penghematan (PP)	Skor
Peluang penghematan energi lebih dari 10%	3
Peluang penghematan antara 5-10%	2
Peluang penghematan antara 1-5%	1

Table 4-15 Rating Potensi EBT

Rating Peluang EBT (PE)	Skor
Ada Peluang	1
Tidak Ada Peluang	0

Kriteria signifikansi SEU ditetapkan sebagai berikut:

- Jika nilai KE lebih besar dari 4 atau
- Hasil perkalian KE dengan PP ditambah PE lebih besar dari 6 atau dinotasikan sebagai berikut:
 $KE > 4$, atau
 $KE * PP + PE > 6$

A. *COMPANY LEVEL*

SEU level perusahaan adalah flare dan pemakaian fuel gas dengan share sebesar melebihi 99% dari total konsumsi energi

Table 4-16 SEU Level Perusahaan

Jenis energi	Original unit	GJ	%	Cumulative%	SEU
Flare, MMSCF	2.199,43	2.563.431,53	60,4%	60,4%	Ya
Fuelgas, MMSCF	1.430,00	1.666.669,66	39,2%	99,6%	Ya
BBM, Liter	454,53	17.226,80	0,4%	100,0%	Tidak
EBT, kWh					Tidak
TOTAL		4.247.327,99			

B. FACILITY/EQUIPMENT LEVEL

SEU level fasilitas/peralatan ditentukan untuk peralatan yang menggunakan energi listrik sebagai berikut:

Table 4-17 Total konsumsi energi

Jenis energi	MWh	GJ
Listrik	46.512	167.443,2
TOTAL KONSUMSI ENERGI	46.512	167.443,2

No	Peralatan/ Fasilitas	Jenis Energi	Konsumsi Energi (GJ/tahun)	Konsumsi Energi (% of total)	Skoring				SEU (Ya/Tidak)	Energy Diver	EnPI	SEU Personel
					Rating Konsumsi Energi	Rating Potensi Penghematan	Rating Potensi Renewable Energy	Total Skor				
1	LV Load Process	Listrik	35222,76	21,0%	5	1	0	5	Ya	Baseload	Konsumsi bulanan (MWh/bulan)	Electrician
2	HP AGRU System	Listrik	29932,56	17,9%	5	1	0	5	Ya	Baseload	Konsumsi bulanan (MWh/bulan)	Electrician
3	Dew Point Control Unit	Listrik	15531,12	9,3%	3	1	0	3	Tidak	N/A	N/A	N/A
4	Jetty Loading System	Listrik	5416,20	3,2%	2	2	1	5	Tidak	N/A	N/A	N/A
5	Acid Gas Conversion Unit	Listrik	62872,20	37,5%	5	1	0	5	Ya	Baseload	Konsumsi bulanan (MWh/bulan)	Electrician
6	Hot Oil System	Listrik	19714,68	11,8%	4	1	0	4	Tidak	N/A	N/A	N/A
7	Utility System	Listrik	24522,84	14,6%	4	1	0	4	Tidak	N/A	N/A	N/A
8	Nitrogen System	Listrik	17789,40	10,6%	4	1	0	4	Tidak	N/A	N/A	N/A
9	Building	Listrik	8876,59	5,3%	3	2	1	7	Tidak	N/A	N/A	N/A

Gambar 4-6 Hasil SEU

4.3.12 Proyeksi Pemakaian Energi

Data proyeksi kondensat, gas berasal dari data target produksi bulanan. Persamaan untuk menghitung proyeksi pemakaian energi sesuai dengan regresi linear EnPI.

Persamaan proyeksi pemakaian energi adalah sebagai berikut:

$$Y = 0,295933974 * X + 845974,4538$$

atau

$$\text{Konsumsi Energi (GJ)} = 0,295933974 * \text{Produksi Migas (TOE)} + 845974,4538$$

$$Y = 0,29x + 845974,4538$$

Dimana,

Y : Konsumsi energi (GJ)

0,29 : Faktor intensitas

X : Produksi gas dan kondensat

845974,4538 : baseload

Sehingga hasil proyeksi Konsumsi Energi dan Produksi Tahun 2020 dan 2021 adalah sebagai berikut:

Table 4-18 Data Konsumsi Energi dan Produksi Tahun 2020 dan 2021

INDIKATOR KINERJA ENERGI	UNIT	TAHUN 2020	TAHUN 2021	KETERANGAN
Produksi Gas	TOE	3.188.174,50	3.513.437	Naik 10,2%
Faktor Intensitas (EnPI)	GJ/TOE	0,296	0,296	Konstanta
<i>Baseline</i> Konsumsi Energi	GJ	943.699,65	1.039.977,35	Naik 10,2%
Total Konsumsi Energi Faktual	GJ	1.979.681,54	1.809.437,55	Turun 8,6%
Penghematan Energi	GJ	-1.035.981,89	-769.460,20	Total 1.805.442,1
Penurunan Emisi	Ton Co2e	-58.152,56	-43.352,23	Total 101.504,79
Intensitas Kons. Energi Produk Gas	GJ/TOE	0,6209	0,515	Turun 17%

4.3.13 Energy Conservation List

Tahap pertama dalam *energy conservation list* adalah menentukan daftar peluang penghematan energi. Semua peluang untuk meningkatkan kinerja energi termasuk yang mungkin ditolak akan dimasukkan kedalam daftar peluang penghematan energi. JOB Tomori menggunakan hasil audit energi sebagai sumber peluang penghematan energi. Berikut ini adalah daftar peluang penghematan energi JOB Tomori. :

Table 4-19 Energy Conservation List

No	Sumber Peluang	Peluang Penghematan Energi	Potensi Penghematan			Emisi (tCO ₂ e)	Investasi (Rp Juta)	Payback (Tahun)	Kategori	Rencana Implementasi
			(GJ/tahun)	(Rp Juta/tahun)	(%)					
1	Audit energi	Peningkatan kapasitas <i>solar cell</i> sebagai sumber energi listrik untuk penerangan dan gudang serta pos keamanan di area <i>well cluster</i> Senoro 2	456		0,00%	31	4.708.000.000			2023
2	Audit energi	Peningkatan kapasitas <i>solar cell</i> sebagai sumber energi listrik untuk keperluan gedung serta pos keamanan di area operasi TIAKA Field	474		0,00%	32	1.284.000.000			2024

No	Sumber Peluang	Peluang Penghematan Energi	Potensi Penghematan			Emisi (tCO2e)	Investasi (Rp Juta)	Payback (Tahun)	Kategori	Rencana Implementasi
			(GJ/tahun)	(Rp Juta/tahun)	(%)					
3	Audit energi	Peningkatan kapasitas <i>solar cell</i> sebagai sumber energi listrik untuk penerangan dan pos jaga keamanan di area gudang peledak (Handak)	140		0,00%	9,6	256.800.000			2025-2030 (memerlukan studi lanjutan)
4	Audit energi	Penggunaan <i>solar cell</i> sebagai penyedia energi listrik di gedung baru gudang limbah non B3	76		0,00%	0,0038	171.200.000			2025-2030 (memerlukan studi lanjutan)
5	Audit energi	Penggunaan Variable <i>Speed Drive</i> di <i>Boiler Feed Water Pump</i> untuk mengurangi konsumsi energi listrik pada saat beroperasi	2.463,00		0,10%	0,1234	800.000.000			2025-2030 (memerlukan studi lanjutan)
6	Audit energi	Penggunaan filter aktif (RLC) untuk mengkompensasi gangguan dari total <i>harmonic distrotion</i> (THD) di peralatan UPS Jetty.	746		0,00%	50,8	210.000.000			2025-2030

No	Sumber Peluang	Peluang Penghematan Energi	Potensi Penghematan			Emisi (tCO2e)	Investasi (Rp Juta)	Payback (Tahun)	Kategori	Rencana Implementasi
			(GJ/tahun)	(Rp Juta/tahun)	(%)					
		Penggunaan peralatan filter ini dapat mengurangi flutuasi tegangan dan konsumis BBM di genset Jetty jika beroperasi <i>emergency</i>								(memerlukan studi lanjutan)
7	Audit energi	Optimalisasi beban GTG untuk meningkatkan efisiensi dan penurunan emisi penggunaan fuel injection teknologi <i>Sox Nox Low Emission (SoLoNox)</i> dari Solar Turbine Inc	2.873		0,10%	0,1439	8.000.000.000			2025-2030 (memerlukan studi lanjutan)
8	Audit energi	Optimalisasi kapasitas dan operasi tugboat untuk menurunkan konsumsi BBM. Semakin besar tugboat maka akan semakin besar kapasitas mesin penggerak tugboat	1.245		0,06%	84,8	-			2025-2030 (memerlukan studi lanjutan)
9	Audit energi	Penggunaan fuel gas GTG dari	772.249		37,47%	0,1	45.000.000.000			2025-2030 (memerlukan

No	Sumber Peluang	Peluang Penghematan Energi	Potensi Penghematan			Emisi (tCO2e)	Investasi (Rp Juta)	Payback (Tahun)	Kategori	Rencana Implementasi
			(GJ/tahun)	(Rp Juta/tahun)	(%)					
		<i>High Pressure System (HP) Header menjadi Low Pressure (LP) System Header. Memanfaatkan kualitas gas downstream</i>								studi lanjutan)
10	Audit energi	<i>Flare Gas Recovery dengan recycle kelebihan LP Fuel Gas ke production separator</i>	1.188.075		57,64%		75.000.000.000			2022
11	Audit energi	<i>Upgrading power shore connection</i>					300.000.000			2022
12	Audit energi	<i>Optimalisasi flaring dengan injeksi steam assist</i>	229.950				4.500.000.000			2022
		TOTAL	2.198.747	-	96%	209	140.230.000.000			

4.3.14 Program Pemantauan dan pengukuran Energi

Berikut merupakan tabel-tabel program pemantauan dan pengukuran energi:

1. Variable SEU

Pada tabel 4-20 berikut merupakan pemantauan pada variable SEU yang dilakukan pemantauan dari pemantauan harian hingga bulanan.

Table 4-20 Variable SEU

<i>Significant Energy User</i>	EnPI	Data yang dikumpulkan	Frekuensi	Penanggungjawab
<i>Flare</i>	GJ/bulan	1. <i>Routine flaring</i>	<i>Daily</i>	<i>Production Ops Superintendent</i>
		2. <i>Non routing flaring (process upset, etc)</i>	<i>Daily</i>	
<i>GTG Fuel Gas Consumption</i>	GJ/bulan	1. <i>Volumetric flow fuelgas, MMSCFD</i>	<i>Monthly</i>	
		2. <i>Gas energy content, Btu/mm scf</i>	<i>Monthly</i>	
<i>Hot Oil Heater</i>	GJ/bulan	<i>Volumetric flow fuelgas, MMSCFD</i>	<i>Monthly</i>	
<i>Reboiler (Dehydration Unit)</i>	GJ/bulan	<i>Volumetric flow fuelgas, MMSCFD</i>	<i>Monthly</i>	
<i>Combuster AGCU</i>	GJ/bulan	<i>Volumetric flow fuelgas, MMSCFD</i>	<i>Monthly</i>	

2. Konsumsi Energi

Berikut merupakan table pemantauan dan pengukuran konsumsi energi yang dilakukan secara bertahap dimulai dari harian hingga pemantauan secara bulanan.

Table 4-21 Pemantauan dan Pengukuran Konsumsi Energi

<i>Significant Energy User</i>	EnPI	Data yang dikumpulkan	Frekuensi	Penanggungjawab
<i>Flare</i>	GJ/bulan	1. <i>Volumetric flow flare, MMSCFD</i>	<i>Daily</i>	
<i>a</i>		2. <i>Gas energy content, Btu/mm scf</i>	<i>Daily</i>	

<i>Significant Energy User</i>	EnPI	Data yang dikumpulkan	Frekuensi	Penanggungjawab
<i>GTG Fuel Gas Consumption</i>	GJ/bulan	1. <i>Volumetric flow fuelgas, MMSCFD</i>	<i>Monthly</i>	<i>Production Ops Superintendent</i>
		2. <i>Gas energy content, Btu/mmscf</i>	<i>Monthly</i>	
<i>Hot Oil Heater</i>	GJ/bulan	1. <i>Volumetric flow flare, MMSCFD</i>	<i>Monthly</i>	
		2. <i>Gas energy content, Btu/mmscf</i>		
<i>Reboiler (Dehydration Unit)</i>	GJ/bulan	1. <i>Volumetric flow flare, MMSCFD</i>	<i>Monthly</i>	
		2. <i>Gas energy content, Btu/mmscf</i>		
<i>Combuster AGCU</i>	GJ/bulan	1. <i>Volumetric flow flare, MMSCFD</i>	<i>Monthly</i>	
		2. <i>Gas energy content, Btu/mmscf</i>		

3. Data rencana Aksi

Pada tabel 4-22 berikut merupakan pemantauan dan pengukuran pada data rencana aksi yang lakukan pemantauan dari pemantauan harian hingga bulanan

Table 4-22 Data rencana aksi

Rencana Aksi	Data yang dikumpulkan	Frekuensi	Penanggungjawab
<i>1. Flare Gas Recovery dengan recycle kelebihan LP Fuel Gas ke production separator</i>	1. Laporan monitoring kemajuan program (progress)	<i>Quarterly</i>	<i>Development Eng Section Head</i>
<i>2. Upgrading power shore connection</i>	2. Laporan monitoring konsumsi energi	<i>Monthly</i>	<i>Maintenance Superintendent</i>

Rencana Aksi	Data yang dikumpulkan	Frekuensi	Penanggungjawab
3. Optimalisasi flaring dengan injeksi <i>steam assist</i>		<i>Monthly</i>	<i>Facility Surveillance Superintendent</i>

4. Progam Pelatihan

Pada tabel 4-23 berikut merupakan salah satu rencana atau program program pelatihan terkait yang berhubungan langsung dengan ISO 50001.

Table 4-23 Progam pelatihan

Pelatihan Terkait	Rencana Pelaksanaan
1. <i>Awareness ISO 50001 training</i>	Q2 2022
2. <i>Energy Manager</i>	Q3 & Q4 2022
3. <i>Energy auditor</i>	Q2 & Q3 2022
4. <i>SEU Operational training</i>	
4a. Pelatihan Operasi Produksi Lepas Pantai dan Darat	Q2 & Q3 2022
4b. Pelatihan Bimbingan Perhitungan Beban Emisi & Sosialisasi ESG	Q3 2022
5. <i>SEU maintenance training</i>	
5a. Pelatihan dan Sertifikasi K3 Teknisi Listrik	Q4 2022
5b. Sertifikasi Perawatan Mekanik Level 1	Q4 2023
5c. Sertifikasi <i>Boiler Operation</i>	Q4 2024

4.4 Do

4.4.1 Monitoring

Berikut merupakan hal-hal yang perlu di monitoring dan di periksa secara berkala:

1. Data Pemantauan EnPI Bulan Januari - Oktober

Table 4-24 Pemantauan EnPI

Bulan	Produksi (sales)			En Cons Predicted	Energy Consumption Actual					Energy Difference		En Target	Achivement
	Kondensat	Gas (mmscf)	Total (TOE)	GJ	Gas, mmscf	Gas, GJ	BBM,L	BBM, GJ	Total, GJ	GJ	Cusum (GJ)	GJ	Yes/No
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Jan	247.444	10.182	319.423	171.612	142	150.123	9.802,00	488	150.611	(21.001)	(21.001)	(292)	Yes
Feb	223.942	9.202	288.714	161.785	125	131.949	59.118	2.941	134.890	(26.895)	(26.895)	(275)	Yes
Mar	246.016	10.141	318.085	171.184	142	149.816	9.231	459	150.276	(20.908)	(20.908)	(291)	Yes
Apr	228.535	9.382	294.409	163.607	140	148.139	49.349	2.455	150.594	(13.014)	(13.014)	(278)	Yes
May	249.290	10.353	324.462	173.224	137	144.392	53.191	2.646	147.038	(26.187)	(26.187)	(294)	Yes
Jun	231.309	9.657	302.493	166.194	131	138.063	73.940	3.679	141.741	(24.453)	(24.453)	(283)	Yes
Jul	247.309	10.214	320.291	171.890	134	140.990	11.024	548	141.539	(30.351)	(30.351)	(292)	Yes
Aug	242.955	9.997	313.620	169.755	136	143.034	71.727	3.568	146.603	(23.152)	(23.152)	(289)	Yes
Sep	238.399	9.735	305.653	167.206	132	139.032	13.953	694	139.726	(27.479)	(27.479)	(284)	Yes
Oct				-		-		-	-	-	-	-	
Nov													
Dec													

2. Data Flare Harian

Conversion factor

1 MMBTU 1,05 GJ

Table 4-25 Data *Flare* Harian

Tanggal	<i>Volume flare</i>	<i>Energi content</i>	<i>Energy flare</i>
	MMSCF	MMBtu/MMscf	GJ
01/10/2022		1.200	-
02/10/2022		1.200	-
03/10/2022		1.200	-
04/10/2022		1.200	-
05/10/2022		1.200	-
06/10/2022		1.200	-
07/10/2022		1.200	-
08/10/2022		1.200	-
09/10/2022		1.200	-
10/10/2022		1.200	-
11/10/2022		1.200	-
12/10/2022		1.200	-
13/10/2022		1.200	-
14/10/2022		1.200	-
15/10/2022		1.200	-
16/10/2022		1.200	-
17/10/2022		1.200	-
18/10/2022		1.200	-
19/10/2022		1.200	-
20/10/2022		1.200	-
21/10/2022		1.200	-
22/10/2022		1.200	-
23/10/2022		1.200	-
24/10/2022		1.200	-
25/10/2022		1.200	-
26/10/2022		1.200	-
27/10/2022		1.200	-

Tanggal	<i>Volume flare</i>	<i>Energi content</i>	<i>Energy flare</i>
	MMSCF	MMBtu/MMscf	GJ
28/10/2022		1.200	-
29/10/2022		1.200	-
30/10/2022		1.200	-
31/10/2022		1.200	-
TOTAL	0		-

3. Data SEU Parameter Operasional dan Pemeliharaan

Table 4-26 SEU Parameter Operasional dan Pemeliharaan

SEU		satuan	AL	SD	Alat ukur	Calibration Frequency	Maintenance	PIC	To inform
GAS TURBINE GENERATOR	GP Discharge Press.(PCD) PT1120	psig	Monitoring	Monitoring	PLC Calculation	8000 runhours	Annual-TBO	E/I SPV	Maintenance SPT
	Temp. Discharge Eng.(T5) TE1150	°F	1250	1260	Temp. Transmitter	8000 runhours	Annual-TBO	E/I SPV	Maintenance SPT
	Air Inlet Temperature (T1) TE1110	°F	Monitoring	Monitoring	Temp. Transmitter	8000 runhours	Annual-TBO	E/I SPV	Maintenance SPT
	Air Inlet DP PDT6310	"H2O	5	7	Press. Transmitter	8000 runhours	Annual-TBO	E/I SPV	Maintenance SPT
	Actual Gas Fuel Flow FCE2130	lb/h	Monitoring	Monitoring	Flow Meter	8000 runhours	Annual-TBO	E/I SPV	Maintenance SPT
	Thermal Efficiency	%	Monitoring	Monitoring	PLC Calculation	8000 runhours	Annual-TBO	E/I SPV	Maintenance SPT
	Heat Rate	btu/kWh	Monitoring	Monitoring	PLC Calculation	8000 runhours	Annual-TBO	E/I SPV	Maintenance SPT
HOT OIL HEATER	HP Fuel Gas Inlet PV 8145G	-	Monitoring	Monitoring	Control Valve	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	HP Fuel Gas Inlet PV 8245G	-	Monitoring	Monitoring	Control Valve	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	HP Fuel Gas Inlet PCV 8145A	-	Monitoring	Monitoring	Control Valve	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	HP Fuel Gas Inlet PCV 8245A	-	Monitoring	Monitoring	Control Valve	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	Fuel Gas Pressure PTZ 8145F	psig	-	15	Press. Transmitter	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	Fuel Gas Pressure PTZ 8145H	psig	-	30	Press. Transmitter	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	Raw LP Flow Fuel Gas FT4011B	-	Monitoring	Monitoring	Flow Meter	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	Main Flow Fuel Gas FT4011C	-	Monitoring	Monitoring	Flow Meter	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT

SEU		satuan	AL	SD	Alat ukur	Calibration Frequency	Maintenance	PIC	To inform
COMBUSTOR AGCU	Raw LP Fuel Gas FV4011B	-	Monitoring	Monitoring	Control Valve	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	Raw LP Fuel Gas Press. PTZ4011A	psig	-	130	Press. Transmitter	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	Raw LP Fuel Gas FV4011C	-	Monitoring	Monitoring	Control Valve	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	Raw LP Fuel Gas Press. PTZ4011B	psig	-	85	Press. Transmitter	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
FLARE	Flow HP Fuel Gas FT8023	-	Monitoring	Monitoring	Flow Meter	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	Flow LP Fuel Gas FT8020	-	Monitoring	Monitoring	Flow Meter	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	Fuel Gas Pressure PTZ8020D1	psig	-	20	Press. Transmitter	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	Fuel Gas Pressure PTZ8020D2	psig	-	20	Press. Transmitter	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
	Fuel Gas Pressure PTZ8020D3	psig	-	20	Press. Transmitter	1 Time / Year	Annual-TAR	Instr. SPV	Maintenance SPT
REBOILER	Note : Konsumsi Fuel Gas di Reboiler mengikuti konsumsi fuel gas di Hot Oil Heater								

4. Data Fuel Gas Consumption

Table 4-27 Fuel Gas Consumption 1

Tanggal	GTG A	GTG B	GTG C	TOTAL GTG	Hot Oil Heater	Reboiler	Combuster AGCU
	MMSCF	MMSCF	MMSCF	MMSCF	MMSCF	MMSCF	MMSCF
January	14,27	7,77	18,44	40,48	78,98	1,55	0,7
February	17,94	10,65	18,42	47,02	65,87	1,5	0,7
March	16,9	12,74	14,45	44,09	72,07	1,4	0,7

Tanggal	GTG A	GTG B	GTG C	TOTAL GTG	Hot Oil Heater	Reboiler	Combuster AGCU
	MMSCF	MMSCF	MMSCF	MMSCF	MMSCF	MMSCF	MMSCF
<i>April</i>	11,48	19,81	9,5	40,79	69,16	1,5	0,7
<i>May</i>	19,75	20,16	0,44	40,35	70,61	1,55	0,7
<i>June</i>	18,5	18,24	0,6	37,35	71,21	1,5	0,7
<i>July</i>	16,37	11,27	10,84	38,48	68,36	1,55	0,7
<i>August</i>	20,18	19,92	2,51	42,62	67,74	1,55	0,7
<i>September</i>	19,61	12,18	7,79	39,58	66,98	1,5	0,7
<i>October</i>				-			
<i>November</i>							
<i>December</i>							
TOTAL	155,01	132,76	83	370,76	630,98	13,6	6,3

Table 4-28 Fuel Gas Consumption 2

Tanggal	Gas energy content	GTG A	GTG B	GTG C	TOTAL GTG	Hot Oil Heater	Reboiler	Combuster AGCU
	MMBTU/MMSCF	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
<i>January</i>	1.200,00	9.795,24	23.229,36	51.009,84	84.034,44	1.953,00	7.199,50	-
<i>February</i>	1.200,00	13.424,04	23.210,46	59.241,42	95.875,92	1.890,00	9.866,67	-
<i>March</i>	1.200,00	16.054,92	18.207,00	55.552,14	89.814,06	1.764,00	11.800,37	-

Tanggal	<i>Gas energy content</i>	GTG A	GTG B	GTG C	TOTAL GTG	<i>Hot Oil Heater</i>	<i>Reboiler</i>	<i>Combuster AGCU</i>
	MMBTU/MMSCF	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
<i>April</i>	1.200,00	24.963,12	11.971,26	51.400,44	88.334,82	1.890,00	18.347,89	-
<i>May</i>	1.200,00	25.399,08	554,4	50.839,74	76.793,22	1.953,00	18.668,32	-
<i>June</i>	1.200,00	22.987,44	756	47.057,22	70.800,66	1.890,00	16.895,77	-
<i>July</i>	1.200,00	14.202,72	13.658,40	48.481,02	76.342,14	1.953,00	10.439,00	-
<i>August</i>	1.200,00	25.096,68	3.167,64	53.696,16	81.960,48	1.953,00	18.446,06	-
<i>September</i>	1.200,00	15.348,06	9.819,18	49.875,84	75.043,08	1.890,00	11.280,82	-
<i>October</i>	1.200,00	-	-	-	-	-	-	-
<i>November</i>								
<i>December</i>								
TOTAL		167.271,30	104.573,70	467.153,82	738.998,82	17.136,00	122.944,41	-

4.4.2 Peraturan Perundang-undangan

Summary Penataan Peraturan dan Persyaratan Lainnya terkait Energi

Table 4-29 Summary Penataan Peraturan dan Persyaratan Lainnya terkait Energi

No	Tingkatan Peraturan	Nomor Peraturan	Judul Peraturan	Persentase penataan (%)
1	Kementerian Energi dan Sumber DayaMineral	14/2021	Penerapan Standar Kinerja Energi Minimum Untuk Peralatan Pemanfaat Energi	100
2	Keputusan Menteri Ketenagakerjaan	223/2020	Penetapan SKKNI Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah, dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah,dan Teknis Lainnya Bidang Pengukuran dan Verifikasi Kinerja Energi	100
3	Keputusan Menteri Ketenagakerjaan	53/2018	Penetapan SKKNI Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah, dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah, dan Teknis Lainnya Bidang Audit Energi	100
4	Peraturan Presiden	22/2017	Rencana Umum Energi Nasional	100
5	Kementerian Energi dan Sumber DayaMineral	57/2017	Penerapan Standar Kinerja Energi Minimum Dan Pencantuman Label Tanda Hemat Energi Untuk PerantiPengkondisi Udara	100
6	Keputusan Menteri Ketenagakerjaan	80/2015	Penetapan SKKNI Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah, dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah,dan Teknis Lainnya pada Jabatan Kerja Manajer Energi diIndustri dan Bangunan Gedung	100
7	Kementerian Energi dan Sumber DayaMineral	16/2013	Perubahan Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 4 Tahun 2011 tentangPenghargaan Energi	100
8	Kementerian Energi dan Sumber DayaMineral	1/2013	Pengendalian Bahan Bakar Minyak	100
9	Kementerian Energi dan Sumber DayaMineral	14/2012	Pengelolaan Energi	100
10	Instruksi Presiden	13/2011	Penghematan Energi dan Air	100
11	Peraturan Kementerian Energi dan SumberDaya Mineral	4/2011	Penghargaan Energi	100
12	Peraturan Pemerintah	70/2009	Konservasi Energi	100
13	Keputusan Presiden	2/2008	Penghematan Energi dan Air	100
14	Undang-undang	30/2007	Konservasi Energi	100
15	Keputusan Presiden	5/2006	Kebijakan Energi Nasional	100

No	Tingkatan Peraturan	Nomor Peraturan	Judul Peraturan	Persentase penataan (%)
16	Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral	31/2005	Prosedur Penghematan Energi	100

4.4.3 Aktual Pelatihan

Berikut merupakan data pelaksanaan pelatihan yang dilakukan:

Table 4-30 Data Pelaksanaan Aktual Pelatihan

Pelatihan Terkait	Rencana Pelaksanaan	Aktual Pelaksanaan		Hour
		Start	End	
1. <i>Awareness ISO 50001 training</i>	Q2 2022	26/04/2022	26/04/2022	8 Hour
2. <i>Energy Manager</i>	Q3 & Q4 2022	26/06/2022	26/06/2022	
3. <i>Energy auditor</i>	Q2 & Q3 2022	05/07/2022	05/07/2022	
4. SEU Operational training				
4a. Pelatihan Operasi Produksi Lepas Pantai dan Darat	Q2 & Q3 2022	Batch 1 : 14/06/2022 Batch 2 : 04/07/2022	Batch 1: 17/06/2022 Batch 2 : 07/07/2022	@32 Hour
4b. Pelatihan Bimbingan Perhitungan Beban Emisi & Sosialisasi ESG	Q3 2022	25/08/2022	26/08/2022	16 Hour
5. SEU <i>maintenance training</i>				
5a. Pelatihan dan Sertifikasi K3 Teknisi Listrik	Q4 2022	17/10/2022	23/10/2022	56 Hour
5b. Sertifikasi Perawatan Mekanik Level 1	Q4 2023			
5c. Sertifikasi <i>Boiler Operation</i>	Q4 2024			

4.4.4 Pelaksanaan Rencana Aksi

Berikut merupakan table pelaksanaan rencana aksi yang dilakukan secara bertahap dimulai dari *Quarterly* hingga pemantauan secara *Monthly*

Table 4-31 Pelaksanaan Rencana Aksi

Rencana Aksi	Data yang dikumpulkan	Frekuensi	Penanggungjawab
1. <i>Flare Gas Recovery</i> dengan <i>recycle</i> kelebihan LP Fuel Gas ke production separator	1. Laporan monitoring kemajuan program (progress)	<i>Quarterly</i>	<i>Development Eng Section Head</i>
2. Upgrading <i>power shore connection</i>	2. Laporan monitoring konsumsi energi	<i>Monthly</i>	<i>Maintenance Superintendent</i>
3. Optimalisasi flaring dengan injeksi <i>steam assist</i>		<i>Monthly</i>	<i>Facility Surveillance Superintendent</i>

4.5 Check & Act

4.5.1 Internal Audit

Berikut merupakan *check* dan *act* internal audit yang dilakukan untuk mengetahui ketidaksesuaian serta tindakan korektif yang dilakukan:

Table 4-32 Internal Audit

Detil Ketidaksesuaian (Khusus untuk ketidaksesuaian Major harus disebutkan apabila diperlukan verifikasi lapangan)	Tindakan korektif untuk menghilangkan penyebab ketidaksesuaian
<i>Matrix Competency</i> terakhir disetujui tanggal 1 Desember 2019, dengan adanya perubahan Organisasi khususnya di <i>Surface & Project Engineering</i> (SPE) perlu dilakukan update atas <i>Matrix Competency</i> sesuai dengan kondisi Organisasi saat ini.	Memasukkan program update Matrik Kompetensi dalam WP&B 2023
Tanki H ₂ SO ₄ (SNO-T-6070A) sedang dalam proses perbaikan karena korosi sehingga hanya terdapat 1 tanki saja (SNO-T-6070B) untuk menampung hasil produksi H ₂ SO ₄ . Hal ini sangat berisiko jika terjadi kerusakan tanki yang sedang digunakan karena tidak ada tanki cadangan untuk menggantikannya.	Melakukan monitoring progres perbaikan
Perbaikan SAHC sudah dilakukan dan start up running sudah dijalankan, namun masih terdapat	Perbaikan SAHC telah selesai dilakukan

Detil Ketidaksesuaian (Khusus untuk ketidaksesuaian Major harus disebutkan apabila diperlukan verifikasi lapangan)	Tindakan korektif untuk menghilangkan penyebab ketidaksesuaian
kebocoran pada <i>hot oil</i> sehingga dilakukan shutdown kembali dan SAHC belum dapat memberikan hasil produk H ₂ SO ₄ sesuai dengan standar.	
Monitoring/ foam inspeksi APAR dan tank sudah dilakukan secara rutin, namun belum ada labeling masa pakai (<i>expired date</i>) chemical di APAR atau foam tank sehingga tidak ada informasi kapan <i>chemical</i> tersebut harus diganti atau diisi ulang,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan tagging expired pada APAR saat kegiatan <i>hydro test</i> 2. Untuk foam tank, lebeling mengacu pada MSDS

4.5.2 Eksternal Audit

Berikut merupakan *check* dan *act* external audit yang dilakukan untuk mengetahui ketidaksesuaian serta Tindakan korektif yang dilakukan:

Table 4-33 Eksternal Audit

<i>Description</i>	<i>Corrective Action & Evidence</i>
Agar organisasi mendokumentasikan hasil investigasi atas deviasi kinerja peralatan yang menjadi SeU sebagai contoh efisiensi GTG setelah overhaul ditemukan sebesar 25%, namun dari hasil pemantauan data listrik yang diproduksi dan bahan bakar yang dikonsumsi pada tanggal 1-3 Jan 2022 untuk GTG B dan C dan tanggal 6-8 Jan 2022 untuk GTG A, efisiensinya berkisar antara 18%-20% (Asumsi nilai kalor bahan bakar sebesar 112 btu/cfd)	<p>Evaluasi kinerja unit GTG selalu dilakukan pada saat setelah overhaul (<i>Exchange engine</i>) dan dilaporkan dalam bentuk final <i>report exchang engine</i>. Kinerja peralatan secara keseluruhan juga selalu ter rekam dalam sistem penyimpanan unit GTG dan dapat dilakukan download setiap saat untuk keperluan investigasi dan lainnya.</p> <p>Menambahkan pemantauan, analisa dan evaluasi persentase efisiensi GTG sebagai paramater pemantauan EnPI GTG</p> <p><i>Evidence</i> : Data efisiensi GTG pada dokumen pemantauan EnPI GTG</p>
Agar organisasi melakukan perhitungan dan pemantauan atas efisiensi peralatan yang menjadi SeU sebagai contoh efisiensi pindah panas di <i>Hot oil heater</i> , rugi-rugi panas akibat <i>excess</i> oksigen di <i>hot oil heater</i>	<p>Mempertimbangkan perubahan parameter EnPI <i>Hot Oil Heater</i> jika diperlukan</p> <p><i>Evidence</i>: Data EnPI <i>Hot Oil Heater</i></p>
Agar organisasi melengkapi metering/alat ukur di peralatan yang mempengaruhi SeUs, antara lain <i>flow meter fuel</i> (termasuk totalizer nya) di <i>hot oil heater</i>	<p>Pemasangan akan dilakukan pada saat TA 2024</p> <p><i>Evidence</i>: Berita Acara pemasangan alat ukur energi</p>

<i>Description</i>	<i>Corrective Action & Evidence</i>
Organisasi belum menghitung seluruh personil yang terlibat atau mempengaruhi SeUs, saat ini personil yang terhitung adalah personil di bagian kelistrikan	Revisi dan update dokumen terkait (<i>Energy review</i>) dan prosedur yang mengatur penentuan SEU (Prosedur Pengelolaan Energi) <i>Evidence:</i> Revisi Dokumen Energi Review dan Prosedur Pengelolaan Energi
Organisasi sebaiknya secara jelas menentukan peluang yang terkait dengan kebutuhan dan harapan yang sudah teridentifikasi.	Membuat identifikasi peluang yang terkait dengan kebutuhan dan harapan <i>Evidence:</i> Revisi dokumen Konteks Organisasi
a. Personel yang melaksanakan kalibrasi di Laboratorium sudah dilatih namun tidak terdapat catatan terkait dengan pelatihan kalibrasi tersebut. b. Belum dapat dipastikan pemenuhan kompetensi terhadap personil yang berada di area Gudang <i>Chemical</i> terkait pengelolaan B3 telah terpenuhi.	a. Mengumpulkan softcopy file beberapa sertifikat training dari vendor yang dilakukan pada saat instalasi dan komisioning alat b. Melakukan sosialisasi pengelolaan B3 kepada pekerja yang bekerja di area gudang <i>chemical</i> <i>Evidence:</i> Daftar hadir sosialisasi
c. Organisasi telah melaksanakan pelatihan namun belum melakukan evaluasi terhadap efektivitas dari hasil pelaksanaan training terhadap peserta pelatihan.	<i>Enhancement</i> EPMS dengan memasukkan <i>list training</i> ke dalam pembahasan dialog day <i>Evidence:</i> Laporan progres <i>enhancement</i> EPMS
Pelaksanaan kalibrasi dilakukan mengacu kepada IK Pengendalian Alat Ukur (IK Tomori-FLD-IK-SM-10-005), namun pada IK tersebut belum menyebutkan pelaksanaan kalibrasi secara internal dimana hampir seluruh peralatan uji yang ada di laboratorium dikalibrasi secara internal. Terdapat alat uji, <i>Conductivity Meter</i> MetroHM 856, dengan IK pengoperasian alat (TOMORI-FLD-IK-SP-10-072) yang memuat cara untuk mengkalibrasi alat tersebut namun tidak terdapat referensi untuk pelaksanaan kalibrasi tersebut.	1. Melakukan revisi IK Pengendalian Alat Ukur TOMORI-FLD-IK-SM-10-005 <i>Evidence:</i> Draft revisi IK Pengendalian Alat Ukur TOMORI-FLD-IK-SM-10-005 2. Melakukan revisi IK Pengoperasian Alat (TOMORI-FLD-IK-SP-10-072) dengan memasukkan Referensi kalibrasi dari vendor <i>Evidence:</i> draft revisi IK Pengoperasian Alat (TOMORI-FLD-IK-SP-10-072)
Dari hasil pelaksanaan survey kepuasan pelanggan sebaiknya dilakukan analisa mengapa suatu kriteria penilaian mendapatkan nilai tertentu.	Telah dilakukan sosialisasi hasil inspeksi amine reboiler kepada Pembeli <i>Evidence:</i> Presentasi hasil inspeksi Amine Reboiler Train 2

<i>Description</i>	<i>Corrective Action & Evidence</i>
Organisasi sebaiknya memastikan verifikasi tindak lanjut audit dilakukan oleh auditornya. Penentuan klausul untuk temuan audit disesuaikan dengan peruntukannya dan sebaiknya setiap temuan diklasifikasikan sesuai dengan standar ISO yang terkait.	Sosialisasi CATS kepada pekerja <i>Evidence:</i> Daftar hadir sosialisasi CATS Melakukan pelatihan internal audit ISO <i>Evidence:</i> Daftar hadir pelatihan internal audit ISO
Dalam manajemen review, Organisasi sebaiknya memasukan dalam pembahasan evaluasi kinerja penyedia eksternal terkait dengan aspek mutu, selain aspek K3.	Melakukan revisi prosedur Tinjauan Manajemen <i>Evidence:</i> draft revisi Prosedur Tinjauan Manajemen
Organisasi sebaiknya memastikan rekomendasi HAZOP sudah ditindaklanjuti dan diselesaikan sesuai dengan yang ditetapkan. Contoh rekomendasi terkait dengan installing positive isolation, node 2, konsekuensi 2.4.1.1	Memasukkan tindak lanjut rekomendasi HAZOP dalam CATS sesuai dengan tata waktu <i>Evidence:</i> Bukti rekomendasi HAZOP dalam CATS
Pelaksanaan MOC belum memasukan seluruh aspek perubahan seperti perubahan lokasi tempat kerja dll.	Membuat prosedur MOC yang mencakup aspek perubahan lokasi atau fasilitas non proses <i>Evidence:</i> draft revisi Prosedur MOC
Untuk memastikan penggunaan alat pelindung secara benar pada saat pelaksanaan pekerjaan, contohnya saat pekerja bekerja diketinggian saat PM di Jetty.	Melakukan sosialisasi penggunaan <i>body harness</i> <i>Evidence:</i> Daftar hadir sosialisasi penggunaan <i>body harness</i> pada sosialisasi CLSR
a. Sebaiknya dipastikan kembali organisasi telah mengidentifikasi peluang terkait lingkungan yang berasal dari aspek lingkungan serta kewajiban penataan.	Melakukan revisi prosedur ASDAM serta revisi dokumen ASDAM <i>Evidence:</i> revisi prosedur ASDAM dan dokumen ASDAM
b. Sebaiknya dipastikan kembali identifikasi risiko terkait lingkungan yang berasal dari aspek lingkungan telah ditetapkan (saat ini masih draft).	Mempercepat proses routing <i>Evidence:</i> Dokumen ASDAM
c. Sebaiknya dipastikan kembali risiko serta rencana pengendalian di area HC khususnya terkait posisi yang masing kosong/kurang serta pelaksanaan gap <i>assessment</i> kompetensi yang masih berjalan sebagian telah ditetapkan dan didokumentasikan.	Melakukan revisi dokumen ASDAM <i>Evidence:</i> Dokumen ASDAM
Sebaiknya dipastikan kembali rencana tindak lanjut dan monitoring terhadap emergency drill yang sudah dilakukan di tahun 2021 (<i>oil spill drill, joint drill</i> DSLNG) telah didokumentasikan dalam CATS.	Memasukkan tindak lanjut <i>emergency drill (oil spill drill dan joint drill</i> DSLNG 2022) dalam CATS <i>Evidence:</i> Bukti monitoring tindak lanjut dalam CATS

<i>Description</i>	<i>Corrective Action & Evidence</i>
Sebaiknya dipastikan kembali monitoring capaian tahunan terhadap sasaran lingkungan yang telah ditetapkan di kebijakan telah dilaksanakan dan indikatornya sesuai, misalnya ketercapaian kebijakan pengurangan LB3 sebanyak 5% tahun 2021.	Melakukan monitoring dengan memasukkan angka pencapaian program lingkungan pada dokumen monitoring sasaran dan program setiap triwulan <i>Evidence:</i> Dokumen monitoring Sasaran dan Program 2023
Sebaiknya dipastikan kembali identifikasi aspek dan dampak lingkungan telah mempertimbangkan <i>life cycle perspective</i> dan mencakup kegiatan baik yang dikendalikan maupun dipengaruhi, misalnya di area HO Jakarta.	Melakukan revisi prosedur ASDAM serta revisi dokumen ASDAM <i>Evidence:</i> revisi prosedur ASDAM dan dokumen ASDAM
Perusahaan sudah mengirimkan laporan P2K3 ke Disnaker setempat tanggal 7 November 2022 untuk tahun 2022, namun perusahaan wajib menyampaikan laporan P2K3 ke Disnaker setempat sekurang-kurangnya 3 bulan sekali.	Mengirimkan laporan P2K3 ke Disnaker setempat <i>Evidence:</i> Bukti transmittal letter
a). Perusahaan bekerjasama dengan PT Gobel Dharma Sarana Karya di Senoro yang sudah mempunyai 3 orang penjamah makan dan juga sudah mendapatkan pelatihan higiene sanitasi makanan, namun belum terhadap semua penjamah makanan mendapatkan pelatihan higiene sanitasi makanan mengacu ke Permenkes No 1096 Tahun 2011 Pasal 6 (1). Belum dapat dibuktikan terdapat penjamah makanan yang sudah mendapatkan pelatihan sanitasi makanan di Tiaka.	Senoro CPP: makanan Pelatihan penjamah <i>Evidence:</i> Bukti Pelatihan Tiaka Field: Makanan Pelatihan Penjamah <i>Evidence:</i> Bukti Pelatihan
b). Operator mesin bubut dan mesin bor belum mendapatkan pelatihan mengacu ke Permenaker No 38 Tahun 2016. c). Karyawan yang bekerja pada ketinggian baru mendapatkan pelatihan internal, sedangkan karyawan yang bekerja pada ketinggian wajib mempunyai lisensi bekerja pada ketinggian mengacu ke Permenaker No 9 Tahun 2016.	Melakukan pelatihan personil sesuai dengan kebutuhan pelatihan dan perusahaan <i>Evidence:</i> Internal Memo
Beberapa prosedur belum mencantumkan referensi terhadap PP No 50 Tahun 2012 seperti: Prosedur Pengendalian Dokumen dan Rekaman, Prosedur Komunikasi Internal dan Eksternal, Manual Spirit, dan lain- lain	Melakukan revisi prosedur yang belum mencantumkan referensi terhadap PP No 50 Tahun 2012 <i>Evidence:</i> draft revisi Prosedur

<i>Description</i>	<i>Corrective Action & Evidence</i>
Perusahaan sudah melakukan MCU terakhir pada bulan Juni- Juli 2022 dan sudah dilaporkan ke Disnaker setempat tanggal 7 November 2022. Namun, pelaporan kegiatan MCU selambat- lambatnnya 2 bulan setelah pemeriksaan kesehatan dilakukan mengacu ke Permanker No 2 Tahun 1980.	Melakukan pelaporan MCU ke disnaker <i>Evidence:</i> Bukti pengiriman laporan
Penempatan APAR di beberapa lokasi seperti ruang P3K, kantin dan workshop belum sesuai dengan Permenaker No 4 Tahun 1980	Secara bertahap melakukan pemasangan APAR sesuai dengan persyaratan <i>Evidence:</i> Foto Pemasangan
Perusahaan sudah melakukan pengukuran lingkungan kerja secara berkala 1x dalam 1 tahun dimana sudah dilakukan pengukuran lingkungan kerja tahun 2022 meliputi faktor fisika, kimia, biologi dan ergonomi. Namun untuk faktor psikologi terakhir dilakukan pada tahun 2019.	Akan melakukan psikological survey pada tahun 2023 <i>Evidence:</i> MOM Pembahasan Rencana Pelaksanaan Psikological Survey
Belum dapat dibuktikan kantin di Tiaka sudah mendapatkan Sertifikat Laik Higiene Sanitasi Jasaboga	- Meminta sertifikat Laik Higiene Sanitasi Jasaboga kepada kontraktor <i>Evidence:</i> - sertifikat Laik Higiene Sanitasi Jasaboga kontraktor
Beberapa peraturan belum terdapat dilakukan identifikasi dan evaluasi peraturan perundangan seperti: Permenaker No 37/2016, Permenaker No 38/2016, Permenaker No 5/1985 digantikan dengan Permenaker No 8/2020, Permenaker 11/2005, Kepmenaker 68/2004, Perpres 7/2019, Permenkes 11/2022, Permenaker No 12/2015 dan Permenaker No 33/2015, Permenkes No 1096/2011	Melakukan revisi identifikasi peraturan <i>Evidence:</i> draft revisi identifikasi peraturan
Belum terdapat kebijakan khusus yang terkait dengan Kepmenakertrans No. 68 Tahun 2004 ttg Pencegahan dan Penanggulangan HIV AIDS di Tempat Kerja, Permenaker No. 11 tahun 2005 ttg Pencegahan dan Penanggulangan Penyalahgunaan dan Peredaran Gelap Narkotika Psikotropika dan Zat Adiktif lainnya di Tempat Kerja, serta Permenaker No. 13 Tahun 2022 ttg Penanggulangan TBC di Tempat Kerja.	Membuat Kebijakan khusus sesuai dengan rekomendasi: - Kebijakan Pencegahan dan Penanggulangan HIV AIDS di Tempat Kerja, - Pencegahan dan Penanggulangan Penyalahgunaan dan Peredaran Gelap Narkotika Psikotropika dan Zat Adiktif lainnya di Tempat Kerja, - Penanggulangan TBC di Tempat Kerja <i>Evidence:</i> Kebijakan Khusus sesuai rekomendasi
Belum terdapat auditor internal yang mendapat pelatihan terkait audit internal berdasar PP No. 50 Tahun 2012.	Membuat rencana pelatihan Audit Internal SMK3 <i>Evidence:</i> Internal Memo

<i>Description</i>	<i>Corrective Action & Evidence</i>
Agenda rapat tinjauan manajemen Desember 2022 belum terdapat pembahasan audit internal SMK3 berdasar PP No. 50 Tahun 2012.	Melakukan revisi prosedur Tinjauan Manajemen <i>Evidence:</i> draft revisi Prosedur Tinjauan Manajemen
Identifikasi bahaya yang dibuat perlu ditinjau kembali agar mengakomodir semua kegiatan yang ada, risiko yang mungkin muncul termasuk pengendalian risiko sesuai kondisi aktual. Misal: - Terdapat kegiatan yang belum masuk dalam identifikasi bahaya seperti kegiatan random sampling alkohol dan narkoba, dan kegiatan pengisian tabung SCBA dan ELSA. (HSE Senoro CPP) - Pengendalian yang tertulis belum lengkap sesuai kondisi aktual, seperti kegiatan penyelaman mengenai pengendalian berupa lisensi dan peralatan menyelam. (HSE Senoro CPP)	Melakukan revisi dokumen risk register <i>Evidence:</i> Dokumen risk register
Terdapat beberapa peralatan yang belum dapat ditunjukkan bukti pemeriksaan pengujian berkala, seperti instalasi listrik (Senoro dan Tiaka), alarm kebakaran otomatis (Senoro dan Tiaka), motor diesel (Tiaka), tangki timbun (Tiaka), instalasi penyalur petir (Tiaka)	Tiaka: Memasukkan program sertifikasi fasilitas pendukung akomodasi di Tiaka dalam WP&B tahun 2024
<p>a. Pemeriksaan alarm kebakaran otomatis dilakukan tiap 3 bulan, namun belum dilakukan pemeriksaan mingguan, bulanan, dan tahunan sesuai Permenaker No. 02 Tahun 1983. (Senoro CPP)</p> <p>b. Belum terdapat rekaman pemeriksaan foam tank untuk memastikan kesiapan foam hydrant. (Senoro CPP)</p> <p>c. Pemeriksaan hose cabinet jetty area tanggal 15/9/2022, untuk poin 3 belum ada keterangan pemeriksaannya. (Senoro CPP)</p> <p>d. Pemeriksaan spill kit di TPS LB3, untuk November 2022 belum dilakukan sesuai tagging pemeriksaan yang ada. (Senoro CPP)</p>	<p>a. Membuat <i>checklist</i> pemeriksaan mingguan dan bulanan</p> <p>b. Sudah dilakukan pada Daftar Periksa Peralatan (Khusus Untuk Fire Monitor)</p> <p>c. Sudah dilakukan pada Daftar Periksa Peralatan Darurat (Khusus Hose Cabinet)</p> <p>d. Sudah dilakukan pada <i>Inspection Record</i></p>

<i>Description</i>	<i>Corrective Action & Evidence</i>
<p>a. Penempatan APAR di Senoro CPP, belum sesuai dengan Permenaker No. 04 Tahun 1980. (Senoro CPP)</p> <p>b. Terdapat 1 APAR yang aksesnya terhalang di ruang security area masuk zona merah. (Senoro CPP)</p> <p>c. <i>Fire truck</i> yang dimiliki dalam kondisi yang tidak optimal seperti: <i>ac error</i>, <i>sirine</i> dan <i>announcer</i> rusak, foam tank level indicator dan pump rpm indicator rusak. (Senoro CPP)</p>	<p>a. Melakukan pemasangan APAR sesuai dengan persyaratan</p> <p>b. Memindahkan APAR ketempat yang memadai</p> <p>c. Melakukan perbaikan fire truck</p> <p>Evidence: a. Foto pemasangan APAR sesuai persyaratan b. Foto pemindahan APAR c. Dokumen Request Pengadaan perbaikan fire truck</p>
<p>a. Terdapat tumpukan pallet Activated Carbon Aquasorb 2000 dalam kondisi miring, dan beberapa pallet untuk penumpukan <i>Triethilen Glicol</i> yang rusak di dalam Gudang Bahan Kimia. (Senoro CPP)</p> <p>b. Belum dapat ditunjukkan ketentuan penumpukan barang dan bahan kimia yang disimpan di Gudang Sparepart dan Gudang Bahan Kimia. (Senoro CPP)</p>	<p>Membuat prosedur terkait dengan ketentuan penumpukan barang dan bahan kimia yang disimpan di Gudang</p> <p>Evidence: Prosedur penumpukkan bahan kimia</p>
<p>Bahan kimia Ansul yang ada di Gudang Bahan Kimia, belum dilengkapi dengan LDKB sesuai Kepmenaker No. 187 Tahun 1999. (Senoro CPP)</p>	<p>Memasang LDKP bahan kimia ansul</p> <p>Evidence: Foto pemasangan</p>
<p>a. Kemasan Ansul yang ada di Gudang Bahan Kimia, belum dilengkapi dengan simbol B3 sesuai PermenLH No. 03 Tahun 2008. (Senoro CPP)</p> <p>b. Tangki solar di area pompa hydrant dan fuel tank EDG belum dilengkapi simbol B3 sesuai PermenLH No. 03 Tahun 2008. (Senoro CPP)</p>	<p>Memasang simbol bahan kimia</p> <p>Evidence: Foto pemasangan simbol B3</p>
<p>Belum dapat ditunjukkan bukti tindak lanjut dan pemantauan status tindakan perbaikan dari hasil inspeksi K3 SPT November 2022 untuk Cluster Senoro 2.</p>	<p>Memasukkan hasil inspeksi K3 SPT November 2022 untuk Cluster Senoro 2 pada CATS</p> <p>Evidence: Bukti submit CATS</p>
<p>Belum dapat ditunjukkan lisensi tim kebakaran dan petugas P3K untuk lokasi kantor pusat, sesuai Kepmenaker No. 186 Tahun 1999 dan Permenaker No. 15 Tahun 2008.</p>	<p>- Melakukan pelatihan (pemenuhan lisensi) sesuai dengan peraturan untuk petugas P3K. - Petugas Pemadam Kebakaran akan dilakukan setelah pelatihan petugas P3K selesai.</p> <p>Evidence: Bukti pendaftaran pelatihan</p>
<p>Pada Prosedur Belajar dari Kejadian (TOMORI-HSE-PR-13-002, rev. 6) belum mengatur mengenai pelaporan dan penyelidikan terkait penyakit akibat kerja.</p>	<p>Melakukan revisi prosedur Belajar dari Kejadian</p> <p>Evidence: draft revisi prosedur Belajar dari Kejadian</p>

<i>Description</i>	<i>Corrective Action & Evidence</i>
Sebaiknya ditetapkan secara spesifik sasaran terkait dengan komitmen pencegahan penyakit akibat kerja, yang saat ini berupa 0 illness fatalities.	Memastikan target TRIR tahun 2023 termasuk PAK <i>Evidence:</i> Draft Sasaran Program 2023

4.5.3 *Manajemen Review*

1. Manajemen puncak harus meninjau EnMS organisasi dalam jangka waktu yang telah direncanakan, untuk memastikan kecocokan, kecukupan, efektivitas, dan kesesuaian dengan kebijakan strategis organisasi.
2. Tinjauan manajemen harus menyertakan pertimbangan
 - a. Status tindakan dari tinjauan manajemen sebelumnya;
 - b. Perubahan isu eksternal dan internal serta risiko dan peluang terkait yang relevan dengan EnMS;
 - c. Informasi tentang kinerja EnMS, termasuk kecenderungan pada ketidaksesuaian dan tindakan korektif, hasil pemantauan dan pengukuran; hasil audit; dan hasil evaluasi pemenuhan persyaratan legal dan persyaratan lainnya;
 - d. Peluang untuk peningkatan berkelanjutan, termasuk kompetensi;
 - e. Kebijakan energi
3. Input kinerja energi untuk tinjauan manajemen harus mencakup:
 - a. Sejauh mana tujuan dan target energi telah tercapai;
 - b. Kinerja energi dan peningkatan kinerja energi berdasarkan hasil pemantauan dan pengukuran termasuk EnPI;
 - c. Status rencana aksi.
4. Output tinjauan manajemen harus mencakup keputusan yang berhubungan dengan peluang peningkatan berkelanjutan dan segala kebutuhan perubahan EnMS, termasuk:
 - a. peluang untuk meningkatkan kinerja energi;
 - b. kebijakan energi;
 - c. EnPI dan EnB;
 - d. tujuan, target energi, rencana aksi, atau elemen lain dari EnMS dan tindakan yang akan diambil jika hal tersebut tidak tercapai;
 - e. peluang untuk meningkatkan integrasi dengan proses bisnis;

- f. alokasi sumber daya;
- g. peningkatan kompetensi, kesadaran, dan komunikasi.

Organisasi harus menyimpan informasi terdokumentasi sebagai bukti dari hasil tinjauan manajemen.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 *Plan (Perencanaan)*

Perencanaan merupakan proses yang berisi kegiatan-kegiatan berupa pemikiran, perhitungan, pemilihan, penentuan dsb. Yang semuanya itu dilakukan dalam rangka tercapainya tujuan tertentu (Darwisyah et al., 2021).

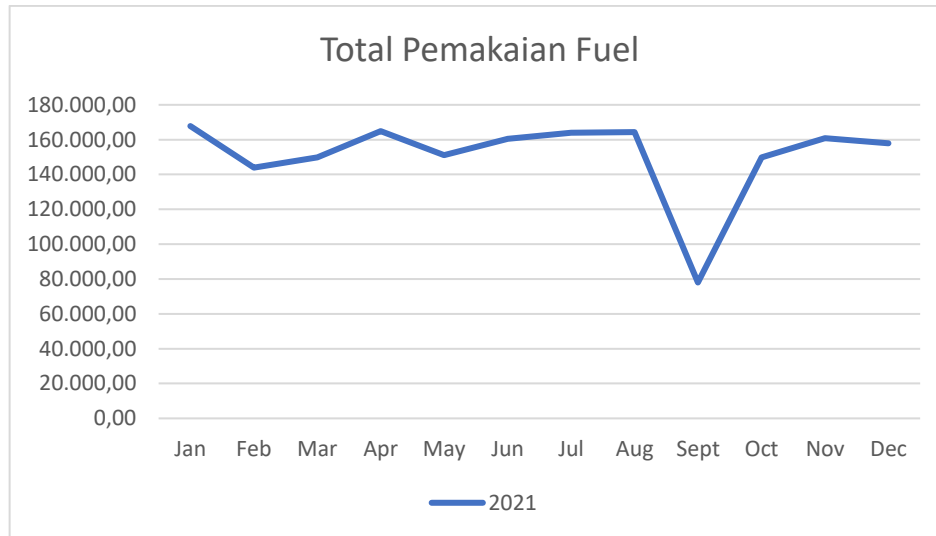
Dalam perencanaan dalam pengelolaan dan pengawasan penggunaan energi, JOB Tomori memiliki kebijakan Sistem Manajemen Lingkungan (SML) dan kebijakan Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lindung Lingkungan (K3LL) dimana didalamnya terdapat kebijakan efisiensi energi. Kebijakan energi ini setiap tahun di evaluasi berdasarkan target yang ditetapkan dan kondisi aktual.

5.1.1 *Sumber Energi*

Sumber energi merupakan suatu kemampuan untuk melakukan sebuah usaha (Septiani & Santi, 2022). Penggunaan fuel gas sebagai bahan bakar unit *Gas Turbine Generator*, AGCU, *Dehydration Unit*, *Purging* untuk *Flare Header* dan *Thermal Oxidizer*, Listrik yang dihasilkan oleh GTG, serta *gas flare*. Kemudian penggunaan *Diesel fuel* digunakan sebagai bahan bakar *emergency diesel generator* dan bahan bakar kegiatan transportasi untuk kegiatan pendukung, *drilling* dan lainnya. Kemudian penggunaan energi terbarukan berupa *solar cell* yang digunakan sebagai sumber energi untuk penerangan jalan.

5.1.2 *Analisis Pemakaian Energi*

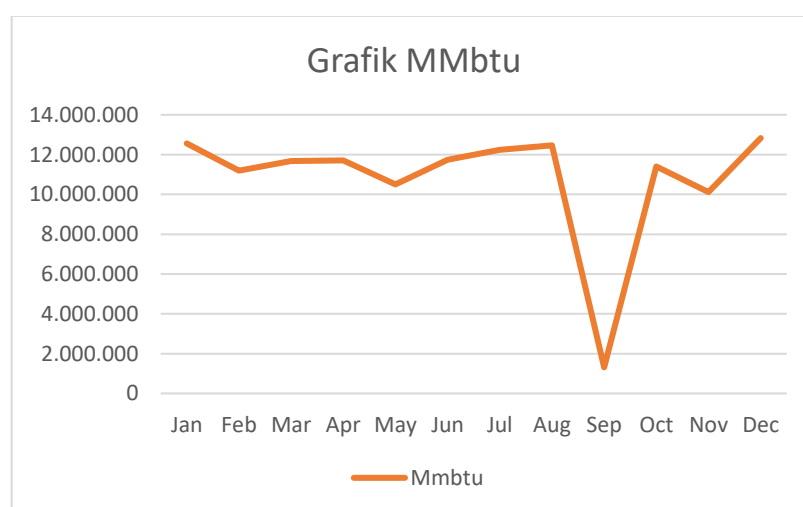
1. Pemakaian Energi

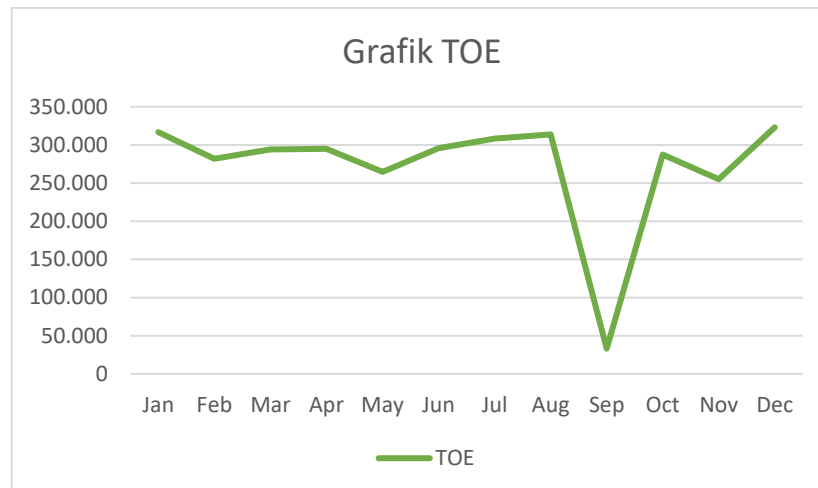


Gambar 5-1 Total pemakaian *fuel*

Seperti yang terlihat pada tabel 5-1 analisa pemakaian energi pada tahun 2021 dapat dilihat bahwa untuk pemakaian energi dibagi menjadi dua komponen yaitu *fuel gas* dan diesel *fuel cons*. Pada *fuel gas* di dapatkan total sebesar 1.790.496 GJ. Sedangkan untuk diesel *fuel cons*. didapatkan total yaitu sebesar 22.816,2 GJ. Untuk perolehan sementara total antara kedua energi tersebut adalah sebesar 1.813.331,8 GJ. Gigajoule sendiri merupakan suatu satuan dari besaran energi.

2. Produksi Minyak dan Gas

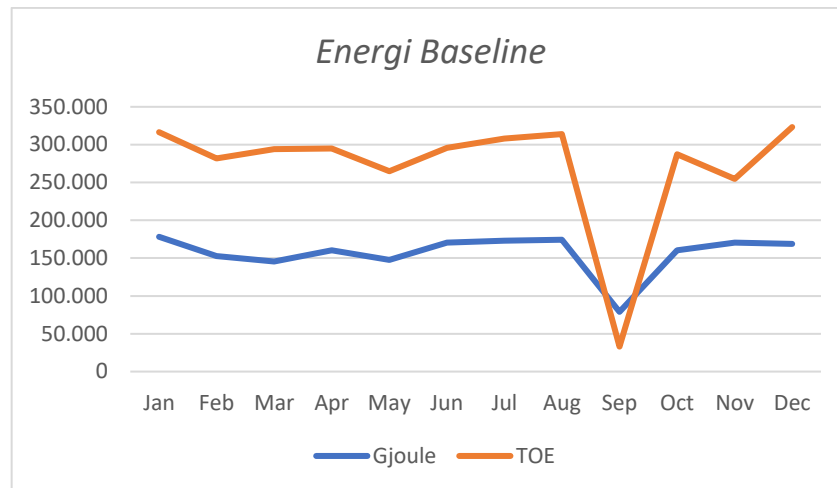




Gambar 5-2 Grafik MMbtu dan TOE

Selanjutnya pada produksi Minyak dan Gas pada tahun 2021 dibagi menjadi 2 komponen yaitu pada produksi sales gas dan produksi condensat. Pada produksi sales gas di peroleh total MMbtu sebesar 115.720.378 dan TOE dengan total sebesar 2.893.009. Kemudian pada produksi condensat diperoleh nilai MMbtu dengan total sebesar 14.042.697 dan dengan total TOE sebesar 351.067. MMbtu (*British Thermal Unit*) yaitu panas yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu satu poun air satu derajat Fahrenheit sedangkan TOE (*tonne of oil equivalent* = setara ton minyak). Satu TOE didefinisikan sebagai berat/massa suatu jenis energi yang bisa menghasilkan energi setara dengan hasil pembakaran satu *ton crude* (minyak mentah). Hasil akhir diperoleh dengan menjumlahkan kedua MMbtu dan kedua TOE dengan nilai total MMbtu adalah sebesar 129.763.075 dan nilai total TOE adalah sebesar 3.268.758. Dapat di lihat pada table grafik:

5.1.3 Energi Baseline



Gambar 5-3 grafik energi *baseline* II

Energi *baseline* ini akan digunakan sebagai acuan untuk memperkirakan perubahan kinerja energi antar waktu tertentu atau untuk masa 2 tahun berikutnya yaitu interval waktu dilakukannya audit energi secara berkala. dapat di lihat pada table perolehan pemakaian energi pada tahun 2021 adalah sebesar 1.813.311,70 Gjoule dan produksi migas sebesar 3.268.758 TOE.

Berikut merupakan table data historis konsumsi energi dan produksi Tahun 2020 dan 2021:

Table 5-1 table data historis konsumsi energi dan produksi Tahun 2020 dan 2021

Bulan	Tahun 2020		Tahun 2021	
	Konsumsi Energi (GJoule)	Produksi Energi (TOE)	Konsumsi Energi (GJoule)	Produksi Energi (TOE)
Januari	180.078,90	305.597	167.815,50	316.613
Februari	158.889,90	299.608	144.018,30	281.831
Maret	169.745,20	316.687	149.787,20	294.064
April	166.484,40	304.195	164.973,40	294.876
Mei	173.798,40	305.123	151.137,6	264.777
Juni	166.216,60	313.261	160.579,50	295.841
Juli	180.200,70	311.065	164.010,10	308.241
Agustus	165.142,50	266.019	164.294,00	313.929
September	167.449,30	304.961	78.007,50	33.005
Oktober	168.166,90	317.573	149.760,50	287.452
November	153.246,30	287.049	160.919,80	254.911
Desember	164.310,70	293.684	158.007,60	323.218

Bulan	Tahun 2020		Tahun 2021	
	Konsumsi Energi (GJoule)	Produksi Energi (TOE)	Konsumsi Energi (GJoule)	Produksi Energi (TOE)
Total	2.013.729,80	3.624.822	1.662.173,40	3.268.758

Dari table data historis konsumsi energi dan produksi Tahun 2020 dan 2021 atau energi *baseline* diatas dapat dilihat bahwa pada tahun 2020 di peroleh total konsumsi energi dan produksi energi adalah sebesar 2.013.729,80 GJoule dan 3.624.822 TOE. Kemudian dapat dilihat juga bahwa pada tahun 2021 di peroleh total konsumsi energi dan produksi energi adalah sebesar 1.662.173,40 GJoule dan 3.268.758 TOE.

5.1.4 Energy Performance Indicator

Energy performance indicator merupakan sebuah alat bantu, atau matrik, yang menggambarkan dan menguantifikasi kinerja energi organisasi selama priode waktu tertentu. Pada gambar *Validity of the Regression* dapat dilihat bahwa indikator masing-masing dari setiap recommendations value yang telah ditentukan telah mencapai angka yang telah direkomendasikan

Table 5-2 *Validity of the Regression*

Indicator	Value	Recommendations
Coefficient of Determination (R^2)	0,91	$\geq 0,75$
Coefficient of Variation of Root Mean Square Error (CV RMSE)	0,05	$< 0,2$
T-statistic (for Variabel 1 : Produksi Migas)	10,15	> 2
Baseload Value per Month	70.497,87	≥ 0
Bias Model	0%	$< 0,0005\%$

Bahwa syarat-syarat persamaan telah memenuhi kriteria adalah bahwa koefisien R^2 didapat sebesar 0,91 dimana mendekati 1 atau lebih besar dari 0,75 dengan demikian terjadi korelasi yang baik pada persamaan regresi. T-Statistic lebih dari 2 diartikan bahwa satu variable yang digunakan sudah cukup berpengaruh terhadap pemakaian energi. Sehingga secara keseluruhan indikator bahwa persamaan regresi telah tervalidasi dan dapat diterima. Hasil perhitungan dengan pendekatan diatas didapat gambaran secara kuantitatif kinerja energi di CPP Senoro untuk tahun 2020 dan 2021. Dimana pada tahun

2021 terjadi penurunan intensitas konsumsi energi (IKE) dari tahun 2020 sebesar 0,6209 GJ/TOE menjadi 0,515 GJ/TOE atau turun sebesar 17%. Hal ini menunjukkan kinerja energi di CPP Senoro cukup baik dan program penghematan energi telah mencapai target yang telah ditetapkan target penghematan energi sebesar 5%.

5.1.5 *Significant Energy Use*

Dari hasil SEU di peroleh menjadi 2 bagian yaitu yang pertama *Company level* Diperoleh hasil dengan total sebesar 4.247.327,99 GJ. Facility / Equipment level pada total konsumsi energi adalah 45.512 MWh dan 167.443.2 GJ. Dari table tersebut lebih dari 4 yang artinya SEU diterima atau konsumsi energi antara 10-15% dari konsumsi energi total.

5.1.6 *Proyeksi Pemakaian Energi*

Berdasarkan hasil regresi linear EnPI persamaan proyeksi pemakaian energi adalah sebagai berikut:

$$Y = 0,29x + 845974,4538$$

Dimana,

Y : Konsumsi energi (GJ)

0,29 : Faktor intensitas

X : Produksi gas dan kondensat

845974,4538 : *baseload*

Table 5-3 Indikator Kinerja Energi Tahun 2020-2021

INDIKATOR KINERJA ENERGI	UNIT	TAHUN 2020	TAHUN 2021	KETERANGAN
Produksi Gas	TOE	3.188.174,50	3.513.437	Naik 10,2%
Faktor Intensitas (EnPI)	GJ/TOE	0,296	0,296	Konstanta
<i>Baseline</i> Konsumsi Energi	GJ	943.699,65	1.039.977,35	Naik 10,2%

INDIKATOR KINERJA ENERGI	UNIT	TAHUN 2020	TAHUN 2021	KETERANGAN
Total Konsumsi Energi Faktual	GJ	1.979.681,54	1.809.437,55	Turun 8,6%
Penghematan Energi	GJ	-1.035.981,89	-769.460,20	Total 1.805.442,1
Penurunan Emisi	Ton Co2e	-58.152,56	-43.352,23	Total 101.504,79
Intensitas Kons. Energi Produk Gas	GJ/TOE	0,6209	0,515	Turun 17%

Berdasarkan table di atas dapat di lihat bahwa dalam waktu 2 tahun terakhir terdapat penghematan energi sebesar 1.805.442,1 GJ. Pada intensitas konsumsi energi produk gas dimana pada tahun 2021 terjadi penurunan intensitas konsumsi energi dari tahun 2020 sebesar 0,6209 GJ/TOE menjadi 0,515 GJ/TOE atau turun sebesar 17%. Hal ini menunjukkan kinerja energi di CPP Senoro cukup baik dan program penghematan energi telah mencapai target yang telah ditetapkan target penghematan energi sebesar 5%.

5.1.7 Energy Conservation List

Energy conservation list adalah menentukan daftar peluang penghematan energi. Semua peluang untuk meningkatkan kinerja energi termasuk yang mungkin ditolak akan dimasukkan kedalam daftar peluang penghematan energi. JOB Tomori menggunakan hasil audit energi sebagai sumber peluang penghematan energi.

5.2 Do (Pelaksanaan)

Pelaksanaan merupakan suatu tindakan atau pelaksanaan sebuah rencana yang sudah di susun secara matang dan terperinci, implementasi ini dilakukan setelah perencanaan di anggap sudah siap, secara sederhananya pelaksanaan itu di artikan sebagai penerapan (Fitria et al., 2022).

Beberapa implementasi dan pelaksanaan dari perencanaan pengelolaan dan pengawasan penggunaan energi JOB Tomori dalam mencapai program keberlangsungan.

5.2.1 *Monitoring*

Monitoring merupakan bentuk pemantauan dari proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan suatu kegiatan dengan tujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi serta mengambil tindakan atas kesalahan yang dihasilkan (Megawaty & Putra, 2020). Dalam monitoring ini dilakukan beberapa proses pemantauan diantaranya melakukan Data Pemantauan EnPI Bulanan, Data Flare harian, Data SEU Parameter Operasional dan Pemeliharaan, hingga Data *Fuel Gas Consumption*

5.2.2 *Peraturan Perundang - undangan*

Peraturan perundang – undangan ialah peraturan negara tingkat pusat dan juga tingkat daerah yang mana dibentuk berdasarkan dari kewenangan perundang – undangan, memiliki sifat atribusi maupun bersifat delegasi (Michael Frans Berry, 2018). Pada peraturan perundang undangn ini dilakukannya *Summary* Penaatan Peraturan dan Persyaratan terkait Energi. Program ini disusun oleh Manajemen Energi dan dibawah arahan dari Sistem Manajemen Lingkungan (SML) perusahaan. Hal ini sejalan dengan imbauan pemerintah yang dituangkan dalam peraturan dan perundang-undangan yang telah ditetapkan.

5.2.3 *Aktual Pelatihan*

Pelatihan merupakan suatu kegiatan yang perlu dilakukan secara sistematis untuk menemukan adanya kesenjangan antara pengetahuan, keterampilan dan sikap seseorang yang dibutuhkan oleh organisasi yang dapat ditingkatkan melalui pelatihan (Nurhalim & Puspita, 2021). Dalam agenda aktual pelatihan ini para pekerja diberikan beberapa macam- macam pelatihan terkait yang gunanya untuk menunjang kegiatan agar semakin berkompeten. Pelatihan - pelatihan ini di buat sedemikian rupa mulai dari perencanaannya hingga pelaksanaannya berlangsung.

5.2.4 *Pelaksanaan Rencana Aksi*

Pelaksanaan rencana aksi ini dimulai dengan beberapa agenda rencana aksi yang telah ditetapkan dan mengumpulkan data-data laporan yang berkaitan. Kemudian dilakukan pengecekan secara berkala hingga diperiksa oleh penanggung jawab masing - masing.

5.3 **Check (Pemeriksaan dan evaluasi Kinerja) & Act (Aksi)**

Check atau pemeriksaan proses evaluasi kinerja energi dari implementasi dan operasi yang dilakukan dengan cara pemantauan, pengukuran dan analisis, evaluasi dasar hukum, pemeriksaan internal sistem manajemen energi, ketidaksesuaian, koreksi, aksi korektif dan preventif, serta hasil penghematan. *Checking* yang dilakukan terdiri dari pemeriksaan operasi melalui rekaman operator, pemeliharaan dan peralatan, pemeriksaan sistem melalui hasil kinerja obyek energi sesuai standar, pemeriksaan kinerja melalui indikator kinerja energi.

Act berarti aksi atau tindakan nyata dimana proses ini melalui tinjauan manajemen dan pejabat berwenang untuk mengevaluasi kinerja energi dan memutuskan langkah-langkah dan tindak lanjut untuk perbaikan kinerja energi dan tindak lanjut atas rekomendasi dan peluang penghematan energi dan program konservasi energi.

5.3.1 *Internal Audit*

Pada *Internal audit* ini berisi tentang bentuk ketidaksesuaian bagian dalam selama masa proses pelaksanaan sehingga perlu dilakukannya tindakan korektif untuk menghilangkan penyebab ketidaksesuaian tersebut.

5.3.2 *External Audit*

Pada *external audit* ini berisi tentang bentuk ketidaksesuaian bagian luar selama masa proses pelaksanaan sehingga perlu dilakukannya *corrective action & evidence* untuk menghilangkan penyebab ketidaksesuaian tersebut.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan diantaranya:

1. Sistem PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) merupakan suatu metode yang digunakan terus-menerus untuk meningkatkan proses dan hasil dalam suatu organisasi. Ketika diterapkan pada manajemen energi, PDCA dapat membantu organisasi untuk mengidentifikasi, merencanakan, melaksanakan, memonitor, dan terus-menerus meningkatkan efisiensi energi mereka. Berikut merupakan mekanisme implementasi sistem PDCA dalam manajemen energi:

- 1) *Plan* (Rencana)

- a. Identifikasi konteks atau manajemen organisasi
- b. Identifikasi sumber daya energi yang digunakan dalam organisasi.
- c. Tetapkan tujuan dan target energi yang spesifik, terukur, dapat dicapai, relevan, dan berbatasan waktu.
- d. Evaluasi kebutuhan energi dan identifikasi peluang untuk meningkatkan efisiensi energi.
- e. Rencanakan tindakan yang diperlukan untuk mencapai tujuan dan target energi, seperti investasi dalam teknologi yang lebih efisien, perubahan proses, atau perubahan kebiasaan kerja.

- 2) *Do* (Lakukan)

- a. Terapkan rencana yang telah dirancang dalam tahap perencanaan.
- b. Monitoring
- c. Implementasikan tindakan yang telah direncanakan, seperti pelatihan staf tentang praktik penghematan energi, penggunaan teknologi baru, atau pemeliharaan peralatan untuk meningkatkan efisiensi dan penerapan undang-undang terkait.

3) *Check* (Periksa)

- a. Monitor konsumsi energi secara teratur menggunakan metrik yang telah ditetapkan.
- b. Identifikasi penyimpangan dari rencana dan evaluasi kinerja energi organisasi.
- c. Lakukan audit energi secara berkala untuk menilai efektivitas program dan mengidentifikasi area di mana perbaikan diperlukan.

4) *Act* (Tindak Lanjut)

- a. Ambil tindakan berdasarkan hasil evaluasi dari tahap Periksa.
- b. Jika terdapat penyimpangan dari tujuan atau target, identifikasi penyebabnya dan tetapkan tindakan perbaikan.
- c. Jika ada peluang untuk peningkatan lebih lanjut, lakukan penyesuaian terhadap rencana, tujuan, atau tindakan yang diperlukan.
- d. Komunikasikan temuan dan rekomendasi kepada semua pemangku kepentingan yang terlibat dalam manajemen energi organisasi.

Mekanisme ini merupakan siklus berkelanjutan di mana setelah tahap Tindak Lanjut, organisasi kembali ke tahap perencanaan untuk mengevaluasi kembali dan memperbarui rencana dan target mereka, menciptakan siklus peningkatan berkelanjutan dalam manajemen energi.

2. Berdasarkan table data historis konsumsi energi dan produksi Tahun 2020 dan 2021 atau energi baseline dapat dilihat bahwa pada tahun 2020 di peroleh total konsumsi energi dan produksi energi adalah sebesar 2.013.729,80 GJoule dan 3.624.822 TOE. Kemudian dapat dilihat juga bahwa pada tahun 2021 di peroleh total konsumsi energi dan produksi energi adalah sebesar 1.662.173,40 GJoule dan 3.268.758 TOE. Dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan pada tahun 2022.

Berdasarkan proyeksi pemakaian energi dapat di dilihat bahwa dalam waktu 2 tahun terakhir terdapat penghematan energi sebesar 1.805.442,1 GJ. Pada Intensitas konsumsi Energi Produk Gas dimana pada tahun 2021 terjadi penurunan intensitas konsumsi energi dari tahun 2020 sebesar 0,6209 GJ/TOE menjadi 0,515 GJ/TOE atau turun sebesar 17%. Hal ini menunjukkan kinerja energi di CPP Senoro cukup baik dan program penghematan energi telah mencapai target yang telah ditetapkan target penghematan energi sebesar 5%.

3. Setelah melaksanakan sistem PDCA, penting untuk melanjutkan tindakan dan rekomendasi untuk memastikan perbaikan berkelanjutan. Berikut merupakan rekomendasi diantaranya:
 - 1) Evaluasi Hasil
 - a. Tinjau Data dan Analisis: Lakukan evaluasi mendetail terhadap data yang telah dikumpulkan selama tahap '*Check*' untuk memahami apakah perubahan yang diimplementasikan pada tahap '*Do*' telah mencapai tujuan yang diinginkan.
 - b. Identifikasi Kesuksesan dan Kegagalan: Identifikasi area mana yang berhasil dan mana yang tidak. Fokus pada faktor yang menyumbang terhadap keberhasilan dan kegagalan tersebut.
 - 2) Dokumentasi dan Pembelajaran
 - a. Dokumentasikan Temuan: Catat semua temuan, analisis, dan data yang diperoleh selama siklus PDCA. Dokumentasi ini berguna sebagai referensi di masa depan.
 - b. Bagikan Pembelajaran: Komunikasikan hasil dan pembelajaran kepada seluruh tim. Ini penting untuk memastikan bahwa semua anggota tim memahami apa yang telah dicapai dan apa yang harus diperbaiki.
 - 3) Perbaikan Berkelanjutan
 - a. Rencanakan Siklus PDCA Berikutnya: Berdasarkan temuan dari siklus sebelumnya, buat rencana untuk siklus PDCA berikutnya. Identifikasi area yang memerlukan perbaikan lebih lanjut.
 - b. Tingkatkan Rencana: Perbarui rencana berdasarkan masukan dan hasil yang telah dievaluasi. Pastikan rencana baru lebih baik dari sebelumnya.
 - 4) Penguatan Kapabilitas Tim

Motivasi Tim: Berikan apresiasi kepada tim atas upaya mereka dan dorong mereka untuk terus mencari cara untuk meningkatkan proses.
 - 5) Peningkatan Sistem dan Proses
 - a. Optimisasi Proses: Cari cara untuk mengoptimalkan proses berdasarkan pembelajaran dari siklus PDCA.

- b. Inovasi dan Kreativitas: Dorong inovasi dan ide-ide kreatif dari tim untuk perbaikan lebih lanjut.

6.2 Saran

Berikut merupakan saran yang telah dibuat:

1. Evaluasi berkala terhadap rute-rute kendaraan operasional agar dapat mengoptimalkan penggunaan BBM dan perlu penambahan peralatan pencatat pemakaian energi khusus untuk flow gas dan flow BBM di peralatan penggunaan energi besar.
2. PDCA merupakan proses yang berkelanjutan, sehingga butuh komitmen dan pelaksanaan secara menyeluruh dalam sebuah organisasi atau perusahaan.
3. Untuk penelitian selanjutnya sistem PDCA ini merupakan hal yang penting untuk dipertimbangkan sebelum kamu memilih untuk menggunakannya sebagai solusi di organisasi ataupun di perusahaan, seperti manajemen proyek, manajemen perubahan, pengembangan produk, dan manajemen sumber daya hingga bisnis dan aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmam, Tanjung, A., & Zulfahri. (2018). Analisis Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD). *SainETIn*, 2(2), 52–59. <https://doi.org/10.31849/sainetin.v2i2.1218>
- BPPT. (2018). Indonesia Energy Outlook 2018: Sustainable Energy for Land Transportation. In *Agency for The Assessment and Application of Technology* (Vol. 134, Issue 4).
- Darwisyah, D., Imron Rosadi, K., & Ali, H. (2021). Berfikir Kesisteman Dalam Perencanaan Dan Pengembangan Pendidikan Islam. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 225–237. <https://doi.org/10.38035/jmpis.v2i1.444>
- Desember, J., Rahmawati, A. A., & Abduh, S. (2023). *Energi dan Kelistrikan : Jurnal Ilmiah Audit Energi Gedung Kampus A Universitas Muhammadiyah Tangerang untuk Penerapan Sistem Manajemen Energi Berbasis ISO 50001 : 2018 Energi dan Kelistrikan : Jurnal Ilmiah*. 14(2), 187–195.
- Effendy, R. J. (2021). *Paradoks Krisis Energi Global dan Kenaikan PNBPN Kita*. Kemenkeu RI Ditjen Perbendaharaan. <https://djpb.kemenkeu.go.id/kanwil/malut/id/data-publikasi/artikel/3073-paradoks-krisis-energi-global-pnbp.html>
- Elan, Sumardi, & Juandi, A. S. (2022). Penyusunan Instrumen Penelitian Tindakan Kelas dalam Upaya Peningkatan Keterampilan Sosial. *Jurnal PAUD Agapedia*, 6(1), 91–88.
- Erwan Effendy, Elsa Adelia Siregar, Putri Chairina Fitri, I. A. S. D. (2022). Mengenal Sistem Informasi Manajemen. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4, 1349–1358.
- Fauzy, R. F., Febridiko, E., & Hardi Purba, H. (2021). PDCA, Review, Institution, Effic Implementasi Metode PDCA di Berbagai Organisasi : Kajian Literatur. *Journal of Industrial and Engineering System*, 2(1), 21–28. <https://doi.org/10.31599/jies.v2i1.460>
- Fitria, R. N., Alwasih, A., & Hakim, M. N. (2022). Strategi Kepala Madrasah Dalam Meningkatkan Prestasi Akademik Siswa. *Academicus: Journal of Teaching and Learning*, 1(1), 11–19. <https://doi.org/10.59373/academicus.v1i1.3>
- Fitzgerald, P., Therkelsen, P., Sheaffer, P., & Rao, P. (2023). Deeper and persistent energy savings and carbon dioxide reductions achieved through ISO 50001 in the manufacturing sector. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 57(March), 103280. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2023.103280>
- Gani, A. G. (2018). Analisis Sistem Informasi Pengelolaan Data Alumni Berbasis CodeIgniter PHP Framework. *JSI (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 5(2), 76–98.

- Kemenkeu. (2018). *SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats)*. Badan Pendidikan Dan Pelatihan Keuangan. <https://klc2.kemenkeu.go.id/kms/knowledge/klc1-swot/detail/>
- Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2008). *Hingga 2030, Permintaan Energi Dunia Meningkat 45 %*. ESDM RI. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/hingga-2030-permintaan-energi-dunia-meningkat-45->
- Khabazi Kenari, N., Fegghi Farahmand, N., & Iranzadeh, S. (2018). A comprehensive model for energy management strategies in coordination with manufacturing and organization strategies and its effect on energy management performance. *Cogent Business & Management*, 5(1), 1463605. <https://doi.org/10.1080/23311975.2018.1463605>
- Kurniawan, R., & Feinnudin, A. (2021). Assessing the Implementation of the Energy Management System in the First ISO 50001 Building in Indonesia. *Indonesian Journal of Energy*, 4(2), 129–139. <https://doi.org/10.33116/ije.v4i2.125>
- Megawaty, D. A., & Putra, M. E. (2020). Aplikasi Monitoring Aktivitas Akademik Mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Xyz Berbasis Android. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), 65–74. <https://doi.org/10.33365/jatika.v1i1.177>
- Michael Frans Berry. (2018). Pembentukan Teori Peraturan - Perundang-Undangan. *Muhammadiyah Law Review*, 2(2), 89.
- Mulyani, F. H. Suyono. , dan R. N. H. (2018). Audit dan Rancangan Implementasi Sistem Manajemen Energi berbasis ISO 50001 di Universitas Brawijaya Malang. *Eeccis*, 12(2), 78–79.
- Nofyat, Ibrahim, A., & Ambarita, A. (2018). Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Air Berbasis Website Pada Pdam Kota Ternate. *IJIS - Indonesian Journal On Information System*, 3(1), 10. <https://doi.org/10.36549/ijis.v3i1.37>
- Nurhalim, A. D., & Puspita, S. (2021). Pentingnya Analisis Kebutuhan Pelatihan Untuk Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Organisasi. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Bisnis*, 12(2a), 104–110. <https://doi.org/10.47927/jikb.v12i2a.202>
- Peraturan Pemerintah RI. (2007). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Energi (PP Nomor 30 BAB I Ketentuan umum Pasal 1 angka (1) Tahun 2007)*.
- Peraturan Pemerintah RI. (2020). Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah Dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Profesional, Ilmiah Dan Teknis Lainnya Bidang Pengukuran Dan Verifikasi Kinerja Energi. *PP Nomor 223 BAB I Bagian B Pengertian Angka (7) Tahun 2020*.
- Puti, Y. (2020). *Pengertian 5W 1H dalam Berita dan Contohnya*. DetikNews. <https://news.detik.com/berita/d-5112311/pengertian-5w-1h-dalam-berita-dan-contohnya>

- Ramadhan, A. I., Diniardi, E., & Mukti, S. H. (2016). Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP. *Teknik*, 37(2), 59. <https://doi.org/10.14710/teknik.v37i2.9011>
- Ridwan, T. (2020). Perancangan sistem manajemen energi pada industri manufaktur berdasarkan ISO 50001:2011. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 12(1), 88. <https://doi.org/10.22441/oe.2020.v12.i1.008>
- Riza, H. (2019). *Indonesia Energy Outlook 2019: The Impact of Increased Utilization of New and Renewable Energy on the National Economy*.
- Ronalter, L. M., Poltronieri, C. F., & Gerolamo, M. C. (2023). ISO management system standards in the light of corporate sustainability: a bibliometric analysis. *TQM Journal*, 35(9), 256–298. <https://doi.org/10.1108/TQM-09-2022-0279>
- Septiani, A., & Santi, A. U. P. (2022). Pengaruh Aplikasi Quizwhizzer Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas IV pada Materi Sumber Energi. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1(1), 1–9.
- Sialagan, S. (2013). Pengendalian Mutu Dalam Manajemen Mutu ISO 9000. *Majalah Ilmiah Bina Teknik*, 1(1), 23–27.
- Soediby, B. A., Abduh, S., & Putri, D. N. N. (2020). Audit Energi Kampus A Usakti untuk Penerapan Sistem Manajemen Energi Berbasis ISO 50001:2011. *Jetri : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 229–245. <https://doi.org/10.25105/jetri.v17i2.6062>
- Suardi, R. (2001). Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2000 : Penerapannya untuk mencapai TQM. *Jakarta: Penerbit PPM, 2001*.
- Sunarto, S., Khotimah, K., & Santosa, S. (2022). Pelaksanaan Konservasi Energi di Batan melalui Penerapan Sistem Manajemen Energi Berbasis ISO 50001. *Pertemuan Dan Presentasi Ilmiah Standardisasi*, 2021(December), 37–44. <https://doi.org/10.31153/ppis.2021.109>
- Tabares, J. J., Valencia, M., Chamorro, J. E., Vidal, J. R., Quispe, E. C., & Tibaquirá, J. E. (2023). A Methodology to Estimation of Savings Potential at Thermoelectric Plants in Colombia Based on ISO 50001 Standard. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(2), 417–426. <https://doi.org/10.32479/ijeep.13975>
- Tang, D. (2016). *Continuous Improvement 101: The Deming Cycle (PDCA)*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/continuous-improvement-101-deming-cycle-pdca-david-tang#:~:text=The Deming Cycle consists of,of Plan%2C Do and See.>
- Tauruy, A. Y., Fahmi, I., & Najib, M. (2022). Energy Management System Implementation Strategy in The Concentrating Division of PT Freeport Indonesia Based on ISO 50001:2018. *Business Review and Case Studies*. <https://doi.org/10.17358/brcs.3.2.170>
- Trubetskaya, A., McDermott, O., & McGovern, S. (2022). Implementation of an ISO 50001 energy management system using Lean Six Sigma in an Irish dairy: a case study. *TQM Journal*, 35(9), 1–24. <https://doi.org/10.1108/TQM-08-2022-0252>

- Vidyarti, A., Endah, E., Ahmad, F., & Suprihanto, J. (2023). Analisis Strategi Manajemen Dengan Metode SWOT Pada Radio Republik Indonesia Yogyakarta. *Jurnalku*, 3(1), 71–89. <https://doi.org/10.54957/jurnalku.v3i1.321>
- Wibowo, S. A. M. En. (2020). *Audit Energi Pada Pembangkit Listrik*. LinkedIn. <https://id.linkedin.com/pulse/audit-energi-pada-pembangkit-listrik-suriyan-arif-wibowo>
- Witara, K. (2018). *Cara singkat memahami sistem manajemen mutu iso 9001:2015 dan implementasinya* (Albest Indonesia Tim, Ed.; Edisi satu). CV Jejak. https://books.google.co.id/books?id=4zZsDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Wreta, A. (2022). *Mengenal Apa Itu ISO, Manfaat dan Berbagai Macam Jenisnya*. Detikfinance. <https://finance.detik.com/solusiukm/d-6306357/mengenal-apa-itu-iso-manfaat-dan-berbagai-macam-jenisnya>
- Yetano Roche, M., Verolme, H., Agbaegbu, C., Binnington, T., Fishedick, M., & Oladipo, E. O. (2020). Achieving Sustainable Development Goals in Nigeria's power sector: assessment of transition pathways. *Climate Policy*, 20(7), 846–865. <https://doi.org/10.1080/14693062.2019.1661818>
- Yunan, A., Raya, D., & Rosihan, R. I. (2020). Analisis Upaya Menurunkan Cacat Produk Crank Case LH pada Proses Die Casting dengan Metode PDCA dan FMEA di PT. Suzuki Indo Mobil/Motor. *Journal of Industrial and Engineering System*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.31599/jies.v1i1.160>

LAMPIRAN

A – Tabel Konsumsi Energi JOB Tomori 2020

Bulan	A. FUEL GAS		B. DIESEL FUEL CONS.		TOTAL A+B
	MMbtu	GJ	LITERS	GJ	FUEL (GJ)
Jan	170.172	179.541,4	13.370,00	665,2	180.206,60
Feb	148.530	156.707,0	54.305,00	2.701,70	159.408,70
Mar	158.867	167.613,4	53.033,00	2.638,40	170.251,80
Apr	157.359	166.022,6	11.489,00	571,6	166.594,20
May	162.016	170.936,0	71.207,00	3.542,60	174.478,60
Jun	157.221	165.877,0	8.450,00	420,4	166.297,40
Jul	167.446	176.665,1	87.956,00	4.375,90	181.041,00
Aug	155.531	164.094,3	26.074,00	1.297,20	165.391,50
Sept	157.282	165.940,9	37.524,00	1.866,80	167.807,70
Oct	157.931	166.626,2	38.326,00	1.906,70	168.532,90
Nov	142.668	150.523,2	67.745,00	3.370,40	153.893,60
Dec	155.453	164.011,5	7.443	370,3	164.381,80
Total	1.890.477	1.994.558,6	476.922	23.727,20	2.018285,8

A - Produksi Migas JOB Tomori 2020

Bulan	A.PRODUKSI SALES GAS	B. PRODUKSI CONDENSAT	TOTAL A+B	
	MMbtu	MMbtu	MMbtu	TOE
Jan	10.867.995	1.355.901	12.223.896	305.597
Feb	10.663.992	1.320.326	11.984.318	299.608
Mar	11.268.513	1.398.979	12.667.491	316.687
Apr	10.821.216	1.346.602	12.167.818	304.195
May	10.858.987	1.345.921	12.204.908	305.123
Jun	11.156.571	1.373.862	12.530.433	313.261
Jul	11.078.240	1.364.352	12.442.592	311.065
Aug	9.462.133	1.178.622	10.640.755	266.019
Sep	10.857.162	1.341.295	12.198.457	304.961
Oct	11.318.585	1.384.337	12.702.922	317.573
Nov	10.232.250	1.249.727	11.481.977	287.049
Dec	10.463.839	1.283.505	11.747.344	293.684
Total	129.049.481	15.943.428	144.992.910	3.624.823

A – Energi *baseline* 2020

Tahun <i>Baseline</i>	2020
------------------------------	------

Bulan	Pemakaian Energi	Variabel 1 : Produksi Migas
	Gjoule	TOE
Jan	180.078,90	305.597
Feb	158.889,90	299.608
Mar	169.745,20	316.687
Apr	166.484,40	304.195
May	173.798,40	305.123
Jun	166.216,60	313.261
Jul	180.200,70	311.065
Aug	165.142,50	266.019
Sep	167.449,30	304.961
Oct	168.166,90	317.573
Nov	153.246,30	287.049
Dec	164.310,70	293.684