

PENENTUAN JENIS PERAWATAN PADA *FILLING SHED* DENGAN METODE *PREFERENCE SELECTION INDEX* DI PT. PERTAMINA PATRA NIAGA INTEGRATED TERMINAL BITUNG

Alen, Tritiya A. R. Arungpadang, Jefferson Mende

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado

ABSTRAK

PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung merupakan Terminal BBM di Sulawesi utara yang melakukan distributor ke berbagai SPBU di Sulawesi utara menggunakan mobil tangki dan ke pulau-pulau terpencil seperti tahuna yang menggunakan kapal untuk menyalurkan BBM di wilayah Sulawesi Utara, Indonesia., perawatannya harus diperhatikan mengingat salah satu peran pentingnya dapat meminimalisir terjadinya kerusakan berat dari sebuah unit atau alat perusahaan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan jenis perawatan yang paling efektif untuk unit *filling shed* di PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung, dengan menggunakan metode PSI.

Metode pengumpulan data yang digunakan didalam penelitian ini terdiri dari kajian literatur, observasi, wawancara dan kuesioner. Kajian literatur yang akan dilakukan adalah tentang metode PSI untuk menentukan jenis perawatan yang paling cocok untuk *filling shed*. Observasi, yakni penulis melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian untuk mengetahui bagaimana kondisi peralatan atau mesin yang ada pada TBBM Bitung. Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan tanya jawab secara langsung kepada pihak perusahaan. Kuesioner digunakan untuk menghimpun data dari responden melalui seperangkat pertanyaan untuk dijawab yang nantinya akan diolah untuk menyimpulkan penelitian.

Hasil penerapan metode PSI pada studi kasus PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung menunjukkan empat jenis perawatan yaitu *preventive*, *corrective*, *breakdown* dan *shutdown* yang diterapkan diperusahaan. Sedangkan dari sisi perangkaan perawatan, jenis perawatan peringkat satu atau paling cocok untuk unit *filling shed* yaitu perawatan *Preventive* dengan skor preferensi sebesar 0,865.

Kata kunci: Penentuan Perawatan, Metode *Preference Selection Index* (PSI), *filling shed*

ABSTRACT

PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung is a fuel terminal in North Sulawesi which distributes to various gas stations in North Sulawesi using tank cars and to remote islands such as Tahuna which uses ships to distribute fuel in the North Sulawesi region, Indonesia. One of its important roles is to minimize the occurrence of serious damage to a company unit or equipment. The aim of this research is to determine the most effective type of maintenance for the filling shed unit at PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung, using the PSI method.

The data collection methods used in this research consisted of literature review, observation, interviews and questionnaires. The literature review that will be carried out is about the PSI method to determine the most suitable type of treatment for filling sheds. Observation, namely the author makes direct observations of the research object to find out the condition of the equipment or machines at TBBM Bitung. Interviews are a data collection method that is carried out by asking questions directly to the company. Questionnaires are used to collect data from respondents through a set of questions to be answered which will later be processed to conclude the research.

Results of applying the PSI method to the PT case study. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung shows four types of maintenance, namely preventive, corrective, breakdown and shutdown which are implemented in the company. Meanwhile, in terms of maintenance ranking, the type of maintenance ranked first or most suitable for the filling shed unit is Preventive maintenance with a preference score of 0.865.

Keywords: Determination of Treatment, Preference Selection Index (PSI) Method, filling shed.

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung merupakan Terminal BBM di Sulawesi utara yang melakukan distributor ke berbagai SPBU di Sulawesi utara menggunakan mobil tangki dan ke pulau-pulau terpencil seperti tahuna yang menggunakan kapal untuk menyalurkan BBM di wilayah Sulawesi Utara, Indonesia. Terminal ini merupakan bagian terpenting dalam rantai distribusi dan pasokan BBM di wilayah tersebut.

Dengan infrastruktur modern dan fasilitas terkini, terminal ini memiliki peran strategis dalam memastikan ketersediaan dan distribusi BBM yang lancar dan efisien di daerah Sulawesi Utara

Dalam rangka mendukung pertumbuhan ekonomi dan mobilitas di Sulawesi Utara, PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung didirikan sebagai pusat distribusi utama BBM. Terminal ini memiliki dua puluh kapasitas tangki timbun untuk penyimpanan berbagai jenis BBM dan *filling shed* sebagai fasilitas pengisian mobil tangki untuk di distribusikan di berbagai SPBU di wilayah Sulawesi Utara. Dengan teknologi canggih dan sistem manajemen modern, terminal ini mampu mengoptimalkan proses penerimaan, penyimpanan, dan distribusi BBM yang baik.

Selain itu, PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung juga berperan dalam menjaga ketahanan energi daerah tersebut. Dengan posisinya yang strategis di Sulawesi Utara, terminal ini dapat membantu mengurangi risiko kelangkaan BBM dan memastikan ketersediaan yang stabil untuk kebutuhan industri, transportasi, dan masyarakat umum di wilayah tersebut.

Dengan semua fitur dan fungsi penting ini, PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung secara keseluruhan memainkan peran vital dalam memastikan pasokan BBM yang lancar dan berkelanjutan di Sulawesi Utara, serta berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi dan pembangunan wilayah tersebut.

Untuk memastikan kelancaran pendistribusian BBM maka perlu di lakukan perawatan rutin pada bagian *filling shed*, ini dikarenakan *filling shed* adalah tempat utama dimana BBM di ambil dari tangki timbun melalui pompa eletrik motor (*ELMOT*) lalu di isi ke mobil tangki yang akan mendistribusikan ke SPBU yang ada di wilayah Sulawesi Utara. Namun apa bilah di *filling shed* terjadi suatu kerusakan akibat kurangnya perawatan maka pendistribusian BBM akan mengalami gangguan. Oleh karena itu perawatan sangat penting di lakukan di bagian *filling shed*. Kemudian untuk menentukan jenis perawatan yang paling cocok untuk unit *filling shed*, maka peneliti sebagai penulis menggunakan

metode PSI untuk pengambilan keputusan multi kriteria.

Kajian penerapan metode PSI dalam industri logistik untuk proses bongkar muat peti kemas di PT. Equiport Inti Indonesia Bitung yang telah dilakukan Bela dkk (2023), untuk menentukan jenis perawatan yang paling cocok pada *container crane*. Penerapan metode PSI untuk menentukan jenis perawatan yang paling efektif untuk unit *filling shed* dalam hal ini belum pernah dilakukan, maka dari itu inilah yang mendasari motif penulis sebagai peneliti untuk melakukan kajian tersebut.

II LANDASAN TEORI

2.1 Perawatan

Menurut Manzini (2010), perawatan adalah fungsi yang memonitor dan memelihara fasilitas pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi (*uptime*) dan meminimisasi selang waktu berhenti (*downtime*) yang diakibatkan oleh adanya kerusakan maupun perbaikan.

2.2 PT. Pertamina (Persero) Terminal BBM Bitung

PT. Pertamina (Persero) Terminal BBM Bitung merupakan salah satu depot unit pemasaran region VII yang di bangun pada tahun 1968 dan mulai beroperasi pada tahun 1969 dan merupakan jenis depot "Seafeed" yang dalam kegiatan oprasionalnya memenuhi kebutuhan konsumen di wilayah Provinsi Sulawesi Utara, dengan menerima minyak melalui jalur laut dan berlokasi di pinggiran pantai Bitung.

2.3 Filling Shed

Filling Shed atau bangsal pengisian adalah tempat pengisian BBM atau BBMP yang terdiri dari beberapa *filling Point* sebagai titik pengisian untuk pelayanan pengisian ke mobil tangki, Skid Tank, Isotank ataupun pengisian ke *Rail Tank Wagon* (RTW). (Pradibta (2018).)

Filling shed dalam konteks terminal BBM (Bahan Bakar Minyak) adalah fasilitas atau bangunan di terminal bahan bakar di mana proses pengisian ulang kendaraan komersial atau tangki penyimpanan dengan bahan bakar. *Filling shed* ini biasanya dilengkapi dengan berbagai peralatan dan sistem untuk memastikan pengisian bahan bakar yang efisien, aman, dan akurat.

Di dalam *filling shed*, terdapat pipa-pipa dan selang-selang khusus yang menghubungkan tangki timbun atau tangki penyimpanan Bahan Bakar sebelum di distribusikan ke SPBU dengan kendaraan atau mobil tangki. Selama proses pengisian, Bahan Bakar dialirkan melalui pipa-

pipa dengan bantuan pompa-pompa *Elmot (Eletrik Motor)*, dan kontrol yang cermat dilakukan untuk memastikan jumlah bahan bakar yang sesuai dan mencegah tumpahan atau kebocoran.



Gambar 2.1 *filling shed*

2.3.1 Perawatan *filling shed*

Perawatan pada *filling shed* di lakukan pada saat terjadi suatu kerusakan pada beberapa komponen yang ada di *filling shed*. Namun perawatan rutin juga di lakukan terhadap beberapa prasarananya seperti lantai kotor dan licin akibat tumpahan BBM

2.3.2 Komponen *Filling shed*

a. *Bottom Loader*

Bottom Loader adalah salah satu komponen yang sangat di perlukan dalam aktivitas pengisian mobil tangki di *filling shed* dengan cara memompa produk BBM dari tangki timbun melalui pompa produk *Eletric motor (ELMOT)*.

b. *Strainer*

Strainer merupakan salah satu perangkat yang digunakan untuk menghilangkan padatan dari cairan atau gas yang mengalir dan juga sebagai alat yang berfungsi untuk memisahkan antara BBM dan air terutama pada *Aviation turbine (Avtur)* Bahan Bakar Pesawat.

2.4 *Preference selection Index*

Preference selection index (PSI) dikembangkan oleh Maniya dan Bhatt (2010) untuk memecahkan pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM) (Singh *et al.*, 2019). Metode PSI digunakan memecahkan masalah keputusan yang kompleks di bawah ketidakpastian (Madic *et al.*, 2017).

Berbeda dengan kebanyakan metode MCDM, metode PSI tidak memerlukan penentuan kepentingan relatif dari kriteria, dan oleh karena itu tidak perlu menentukan bobot kriteria (Madic *et al.*, 2017). Metode PSI menentukan bobot kriteria hanya dengan menggunakan informasi yang disediakan dalam matriks keputusan, yaitu menggunakan pendekatan objektif untuk menentukan bobot kriteria seperti standar deviasi atau metode entropi.

2.4.1 Tahapan Metode PSI

Berikut adalah tahapan metode PSI:

1. Identifikasi kriteria yang relevan untuk evaluasi alternatif mendefinisikan kriteria, alternatif, menentukan nilai kriteria dari masing-masing alternative
2. Membuat matriks keputusan (X), Setelah ada nilai kriteria (C) dan alternatif (A). Berikutnya menyusun tabel matriks keputusan.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

m =alternative

n =kriteria

3. Normalisasi matrix keputusan (R)

Kriteria *Benefit*:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ij \max}}$$

Kriteria Cost:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij \min}}{x_{ij}}$$

x_{ij} =nilai performa dari altnratif I terhadap kriteria j

Max =nilai terbesar alternative

Min =nilai terkecil alternative

4. Penentuan nilai rata-rata kinerja yang dinormalisasi

$$N = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m R_{ij}$$

N = rata-rata kinerja

N = alternative

R_{ij} = normalisasi matriks

5. Penentuan nilai variasi preferensi

$$\emptyset_j = \sum_{i=1}^m (R_{ij} - N)^2$$

\emptyset_j = variasi preferensi

R_{ij} = normalisasi matriks

N = rata-rata kinerja

6. Penentuan deviasi (penyimpangan) nilai preferensi

$$\Omega_j = 1 - \emptyset_j$$

Ω_j = deviasi nilai prefensi

\emptyset_j = variasi preferensi

7. Penentuan bobot kriteria

$$W_j = \frac{\Omega_j}{\sum_{j=1}^n \Omega_j}$$

W_j = bobot kriteria

Ω_j = deviasi nilai preferensi

8. Penentuan nilai PSI

$$\theta_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} W_j$$

θ_i = nilai PSI

R_{ij} = normalisasi matriks

W_j = bobot kriteria

- Perangkingan alternative penentuan ranking dilakukan berdasarkan nilai terbesar dari hasil perhitungan PSI yang telah dilakukan.

2.5 Uji Validitas dan Reabilitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui kevalitan suatu alat ukur atau instrument penelitian seperti kuesioner. Berdasarkan pandangan Azwar dalam Rohmat Slamet dan Wahyuningsih (2022). Tes yang menghasilkan data yang tidak sesuai dengan tujuan pengukuran dikatakan sebagai tes yang memiliki validitas rendah. Instrumen yang valid akan menghasilkan data yang valid pula. Disini peneliti menggunakan *software* SPSS (*Statistical Program For Social Science*) sebagai alat uji validitas yang mana merupakan paket program aplikasi komputer untuk menganalisis data statistik.

Kriteria pengujian adalah sebagai berikut: Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ (uji 2 sisi dengan signifikan 0,05) maka instrumen atau item-item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid). Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ (uji 2 sisi dengan signifikan 0,05) atau r_{hitung} negatif, maka instrumen atau item-item pertanyaan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan tidak valid).

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui kestabilan instrument, yaitu sejauh mana hasil yang sama bisa diulangi jika menggunakan kondisi yang sama. Berdasarkan pandangan Nursalam dalam Rohmat Slamet dan Wahyuningsih (2022) Reliabilitas adalah keserupaan hasil pengukuran atau pengamatan bila fakta hidup tadi diukur atau diamati berulang-ulang dalam waktu yang berlainan.

III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung Sulawesi utara pada bulan November 2023.

3.2 Sumber Data

- Data Primer

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan wawancara dan memberikan kuesioner kepada responden di lapangan.

- Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan mencari informasi dari berbagai literatur dan artikel.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dan sampel penelitian ini adalah *filling shed* karyawan perusahaan sekitar 15 orang.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Kajian Litelatur,

Kajian Literatur adalah suatu penelusuran dan penelitian kepustakaan dengan membaca berbagai buku, jurnal, dan terbitan – terbitan lain yang berkaitan dengan topik penelitian. Kajian literatur yang akan dilakukan adalah metode *Preference Selection Index* untuk mengetahui jenis perawatan yang paling cocok untuk *Filling Shed*.

- Wawancara (Interview),

Wawancara merupakan metode pengumpulan data dan informasi yang dilakukan dengan tanya jawab secara langsung kepada pihak perusahaan yang sudah ahli atau yang memiliki pengalaman yang berkaitan dengan penelitian.

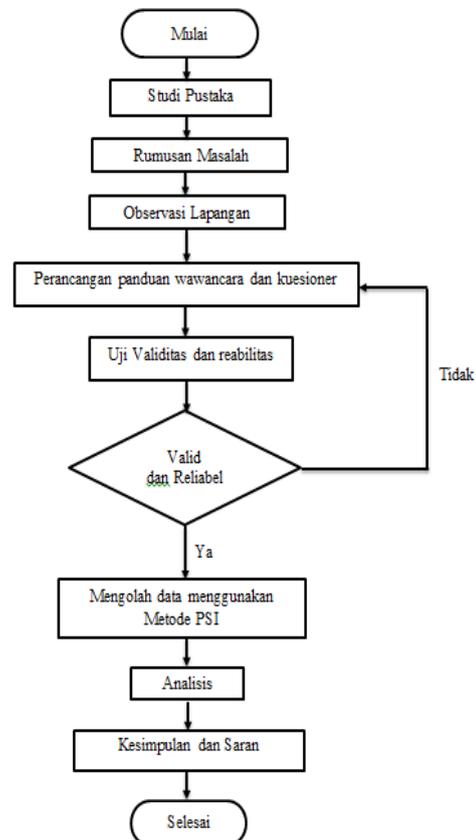
- Kuesioner,

Kuesioner adalah sebuah teknik menghimpun data dari sejumlah orang atau responden melalui seperangkat pertanyaan untuk dijawab.

- Observasi,

Observasi yaitu penulis melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian untuk mengetahui bagaimanakondisi peralatan atau mesin yang ada pada perusahaan.

3.5 Diagram Alir Penelitian



IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Identifikasi Jenis Perawatan

Ada beberapa jenis perawatan yang di terapkan pada *filling shed* di PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung dari hasil pengamatan dan wawancara dengan pihak *maintenance*.

a. *Preventive Maintenance*

Preventive Maintenance adalah jenis perawatan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada sebuah unit.

b. *Corrective Maintenance*

Corrective maintenance adalah perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi peralatan atau fasilitas. Dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan-peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik.

c. *Breakdown Maintenance*

Breakdown maintenance adalah perawatan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan pada alat.

d. *Shutdown Maintenance*

Shutdown maintenance adalah perawatan yang dilakukan selama mesin berhenti atau pada suatu unit yang sedang mau diperbaiki.

e. Menentukan Tingkat Kriteria Perawatan

Adapun beberapa kriteria perawatan yang di terapkan pada *filling shed* di PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung yaitu menggunakan 5 kriteri seperti di bawah ini;

Kriteria ke-1

Biaya perawatan (C1) adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan dengan tujuan merawat atau memperbaiki komponen dan bagian dari *filling Shed*

Kriteria ke-2

Waktu perawatan (C2) adalah durasi pengerjaan perawatan pada unit *filling Shed*.

Kriteria ke-3

Tingkat keselamatan kerja (C3) adalah tingkat keamanan dan keselamatan karyawan saat sedang melakukan perawatan terhadap bagian atau komponen *filling Shed*.

Kriteria ke- 4

Ketahanan unit (C4) adalah ketahanan sebuah unit *filling Shed* ketika selesai dilakukan perawatan, tujuannya agar perusahaan tidak sering mengeluarkan biaya perawatan ketika unit itu sering mengalami kerusakan.

Kriteria ke-5

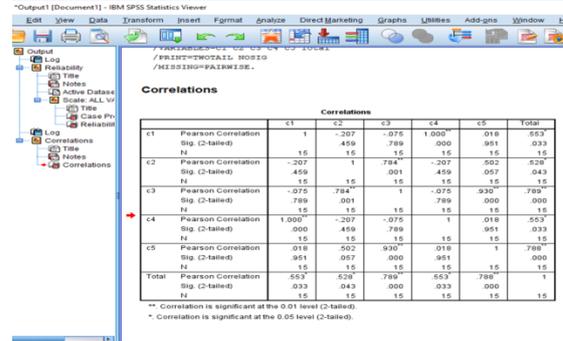
Tenaga kerja (C5) artinya jumlah tenaga kerja atau karyawan yang dibutuhkan ketika melakukan perawatan.

Jenis perawatan yang telah di identifikas oleh peneliti terdiri dari 4 jenis perawatan yang diterapkan pada unit *filling Shed*, Untuk penilaian kriteria diberikan skala 1–5, untuk setiap kriteria yang telah ditentukan, dapat dilihat pada lampiran

2 kuesioner penelitian.

4.2 Hasil Uji Validitas

Berikut adalah hasil pengujian validitas menggunakan *software* SPSS pada angket perawatan *Shutdown, corrective, breakdown* dan *Preventive*, dapat dilihat pada gambar dan tabel dibawah ini.



Gambar 4. 1 Uji Validitas Menggunakan *Software* SPSS

Tabel 4. 1 Hasil Uji Validitas Angket *Preventive Maintenance*

Butir	rhitung	r tabel	Kesimpulan
C1	0,553	0,514	Valid
C2	0,528		Valid
C3	0,789		Valid
C4	0,553		Valid
C5	0,788		Valid

Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas Angket *Corrective Maintenance*

Butir	rhitung	r tabel	Kesimpulan
C1	0,590	0,514	Valid
C2	0,806		Valid
C3	0,639		Valid
C4	0,532		Valid
C5	0,524		Valid

Tabel 4. 3 Hasil Uji Validitas Angket *Breakdown Maintenance*

Butir	rhitung	r tabel	Kesimpulan
C1	0,520	0,514	Valid
C2	0,700		Valid
C3	0,684		Valid
C4	0,594		Valid
C5	0,595		Valid

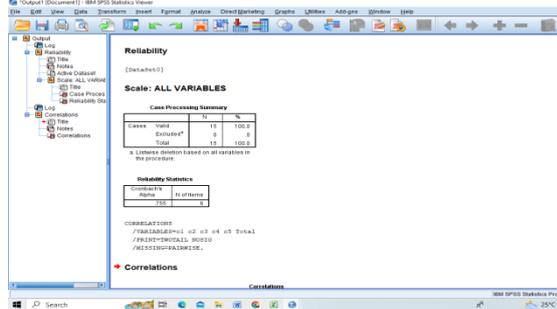
Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas Angket Shutdown Maintenance

Butir	rhitung	rtabel	Kesimpulan
C1	0,637	0,514	Valid
C2	0,569		Valid
C3	0,687		Valid
C4	0,670		Valid
C5	0,601		Valid

Dari hasil validitas angket di atas yang menggunakan software SPSS, diketahui bahwa seluru nilai dari variabel dinyatakan valid. Hal tersebut karena $r_{hitung} >$ dari r_{tabel} , dimana r_{tabel} adalah 0,514

4.3 Hasil Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas menggunakan software SPSS, nilai reabilitas ditentukan berdasarkan nilai Chronbach'S Alpha (α), dimana nilai tersebut dinyatakan reliabel apabila nilainya besar dari 0,7.



Gambar 4. 2 Uji Reliabilitas Menggunakan software SPSS

Tabel 4.5 Hasil Uji Reliabilitas

No	Pengujian	Chronbach's Alpha	keterangan
1	Preventive	0,755	Reliabel
2	Corrective	0,742	Reliabel
3	Breakdown	0,740	Reliabel
4	Shutdown	0,745	Reliabel

4.4 Menentukan Kategorisasi Kriteria Perawatan

Menentukan kategori kriteria perawatan untuk menentukan mana kriteria perawatan yang bersifat *benefit* dan mana kriteria jenis yang bersifat *cost*. Dengan merujuk pada acuan bahwa kriteria *benefit* adalah jenis kriteria yang nilainya semakin besar makin menguntungkan sedangkan kriteria *cost* adalah kriteria dimana semakin besar nilainya semakin merugikan.

4.5 Penerapan PSI

a. Menentukan Rating Kecocokan

Tahap awal dalam menentukan jenis perawatan yang paling efektif dengan menggunakan metode PSI adalah menentukan pemetaan kecocokan antara jenis perawatan dan kriterianya sesuai dengan data yang disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Rating Kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Preventive Maintenance	4	2	3	5	3
Corrective Maintenance	5	5	2	3	5
Breakdown Maintenance	3	1	4	1	4
Shutdown Maintenance	3	2	3	1	3

Setelah menentukan Rating kecocokan tahap selanjutnya adalah menentukan Nilai Alternatif pada kriteria, dapat dilihat pada tabel 4.13

Tabel 4. 7 Nilai Aternatif pada Kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Preventive Maintenance/A1	4	2	3	5	3
Corrective Maintenance/A2	5	5	2	3	5
Breakdown Maintenance/A3	3	1	4	1	4
Shutdown Maintenance/A4	3	2	3	1	3

Berikut setelah menentukan nilai alternatif pada kriteria selanjutnya membuat tabel matriks keputusan dan menentukan nilai maksimum dan minimum dari setiap bobot kriteria. Dapat dilihat pada tabel 4.14

Tabel 4. 8 Matrixs Keputusan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Preventive Maintenance	4	2	3	5	3
Corrective Maintenance	5	5	2	3	5

<i>Breakdown Maintenance</i>	3	1	4	1	4
<i>Shutdown Maintenance</i>	3	2	3	1	3
Max	5	5	4	5	5
Min	3	1	2	1	3

b. Membuat matriks keputusan (X)

$$X = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 3 & 5 & 3 \\ 5 & 5 & 2 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 4 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 3 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

c. Menentukan Normalisasi Matriks
Berikut adalah hasil matrix normalisasi

$$X = \begin{bmatrix} 0,75 & 0,5 & 0,75 & 1 & 1 \\ 0,6 & 0,2 & 0,5 & 0,6 & 0,6 \\ 1 & 1 & 1 & 0,2 & 0,75 \\ 1 & 0,5 & 0,75 & 0,2 & 0,6 \end{bmatrix}$$

d. Menghitung nilai mean atau rata-rata dari data yang telah dinormalisasi.

Pada tahap ini melakukan penjumlahan matriks R_{ij} dari setiap atribut.

$$\sum_{i=1}^M R_{j1} = R_{11} + R_{21} + R_{31} + R_{41} = 0,75 + 0,6 + 1 + 1 = 3,35$$

$$\sum_{i=1}^M R_{j2} = R_{12} + R_{22} + R_{32} + R_{42} = 1 + 0,2 + 0,5 + 0,5 = 2,2$$

$$\sum_{i=1}^M R_{j3} = R_{13} + R_{23} + R_{33} + R_{43} = 0,75 + 0,5 + 1 + 0,75 = 3$$

$$\sum_{i=1}^M R_{j4} = R_{14} + R_{24} + R_{34} + R_{44} = 1 + 0,6 + 0,2 + 0,2 = 2$$

$$\sum_{i=1}^M R_{j5} = R_{15} + R_{25} + R_{35} + R_{45} = 1 + 0,6 + 0,75 + 1 = 3,35$$

Hasil yang diperoleh dari perhitungan setiap atribut di atas adalah sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^M R_{ij5} = [3,35 \ 2,2 \ 3 \ 2 \ 3,35]$$

e. Penentuan nilai rata rata kinerja yang dinormalisasi

$$N1 = \frac{1}{4} \times 3,35 = 0,8375$$

$$N2 = \frac{1}{4} \times 2,2 = 0,55$$

$$N3 = \frac{1}{4} \times 3 = 0,75$$

$$N4 = \frac{1}{4} \times 2 = 0,5$$

$$N5 = \frac{1}{4} \times 3,35 = 0,8375$$

f. Menghitung Nilai Variasi Preferensi
Hasil dari perhitungan variasi preferensi selanjutnya dimasukkan pada matriks berikut,

$$\emptyset_j = \begin{bmatrix} 0,00765625 & 0,0025 & 0 & 0,25 & 0,02640625 \\ 0,05640625 & 0,1225 & 0,0625 & 0,01 & 0,05640625 \\ 0,02640625 & 0,2025 & 0,0625 & 0,09 & 0,00765625 \\ 0,02640625 & 0,0025 & 0 & 0,09 & 0,02640625 \end{bmatrix}$$

Setelah itu hasil pada setiap kolom matriks \emptyset_j dijumlahkan, dan hasil tersebut ditampilkan sebagai berikut:

$$\emptyset_j [0,116875 \ 0,33 \ 0,125 \ 0,44 \ 0,116875]$$

g. Menentukan Deviasi Nilai Preferensi
Menentukan nilai preferensi

$$\Omega_j = 1 - 0,116875 = 0,883125$$

$$\Omega_j = 1 - 0,33 = 0,67$$

$$\Omega_j = 1 - 0,125 = 0,875$$

$$\Omega_j = 1 - 0,44 = 0,56$$

$$\Omega_j = 1 - 0,116875 = 0,883125$$

Langkah selanjutnya menghitung total nilai keseluruhan Ω_j adalah sebagai berikut:

$$\sum \Omega_j = 3,87125$$

h. Menentukan Bobot Kriteria

$$W_1 = \frac{0,883125}{3,87125} = 0,22812399$$

$$W_2 = \frac{0,67}{3,87125} = 0,1730707136$$

$$W_3 = \frac{0,875}{3,87125} = 0,2260251857$$

$$W_4 = \frac{0,56}{3,87125} = 0,1446561188$$

$$W_5 = \frac{0,883125}{3,87125} = 0,22812399$$

i. Menentukan Nilai PSI

Berikut adalah hasil dari penentuan nilai PSI dapat dilihat pada matriks di bawah ini, $\theta_i =$

$$\begin{bmatrix} 0,2 & 0,09 & 0,2 & 0,145 & 0,23 \\ 0,137 & 0,035 & 0,113 & 0,087 & 0,137 \\ 0,228 & 0,173 & 0,226 & 0,029 & 0,171 \\ 0,228 & 0,087 & 0,169 & 0,029 & 0,228 \end{bmatrix}$$

Kemudian langkah terakhir adalah mencari nilai perankingannya dengan cara setiap angka pada baris kolom dijumlahkan setelah itu hasil perankingannya dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4. 9 Skor Preferensi Jenis Perawatan

Alternatif	Skor Preferensi
A1	0,865
A2	0,509
A3	0,827

A4	0741
----	------

4.6 Perawatan yang paling efektif untuk Unit *Filling Shed*

Hasil perawatan yang paling efektif untuk unit *filling shed* dengan melakukan pengambilan keputusan menggunakan metode PSI dapat dilihat pada Tabel 4.15 bahwa nilai PSI yang paling tinggi adalah alternatif A1 yaitu perawatan *Preventive*. Sedangkan nilai PSI terendah adalah alternatif A2 yaitu perawatan *Corrective*.

Jenis perawatan *Preventive* adalah jenis perawatan yang paling cocok untuk unit *filling shed* dikarenakan memiliki kelebihan dan menguntungkan bagi PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung. Kelebihan dan keuntungannya bagi perusahaan yaitu dapat mengurangi resiko kecelakaan kerja karena tingkat keselamatan yang tinggi, kemudian unit *filling shed* menjadi lebih terawat dan tahan lama dalam melakukan proses pengisian mobil tangki untuk di distribusikan di berbagai SPBU di Sulawesi Utara.

Jenis perawatan *Corrective* A2 tidak terlalu efektif untuk unit *filling shed* di PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung dikarenakan secara finansial biaya perawatan yang sangat mahal, tingkat keselamatan kerja masih rendah, dan pengerjaannya yang sangat berat.

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diperoleh dan hasil pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka penulis menyimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil identifikasi jenis perawatan yang diterapkan pada *filling shed* yaitu *Preventive Maintenance*, *Corrective Maintenance*, *Breakdown Maintenance*, dan *Shutdown Maintenance*
2. Berdasarkan penelitian di PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung terkait dengan mengidentifikasi jenis perawatan pada unit *filling shed* menggunakan metode PSI (*Preference Selection Index*) masing-masing memiliki nilai skor preferensi yang berbeda seperti yang sudah diurutkan dibawah.
Corrective : 0,509
Shutdown : 0,741
Breakdown : 0,827
Preventive : 0,865

Jadi jenis perawatan yang paling cocok/efektif untuk unit *filling shed* adalah perawatan *Preventive* dengan skor preferensi yang paling tinggi yaitu sebesar 0,865.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian, maka penulis

memberikan saran bagi PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Bitung dan untuk penelitian selanjutnya. Saran tersebut adalah perusahaan disarankan untuk menerapkan metode PSI dalam mengevaluasi proses bisnis perusahaan diantaranya menggunakan metode PSI untuk memilih *supervisor* atau pengawas lapangan kerja. Kemudian saran untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode lain atau ditambahkan metode lagi sebagai pembanding dan memperkuat hasil dalam menentukan keputusan menggunakan metode PSI.

Daftar Pustaka

- Ahyari, Agus. 2002. *Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi*. Yogyakarta. BPFE.
- Assuri, Sofjan. 1998. *Manajemen Operasi Dan Produksi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.
- Manzini, R. et al. 2010. *Maintenance For Industrial Sytems*. London: Springer
- Bela. Aser. Tritiya A. R. Arungpadang, Jefferson Mende 2023. *Analisis Efektivitas Manajemen Perawatan Terhadap Kinerja Container Crane di Terminal Peti Kemas Pt Pelindo Iv Bitung*. Universitas Sam Ratulangi
- Malintang, Kristo, 2022. *Penerapan metode preference selection index (PSI) untuk menentukan prioritas penanganan faktor penghambat produksi serat abaka*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Estetikha, A. K., Kusriani, K., & Muhammad, A. H. (2021). *Metode Preference Selection Index Dalam Menentukan Distribusi Alat Pelindung Diri di Yogyakarta*. Journal of Information Systems and Informatics, 3(4), 740–749. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v3i4.216>
- Kurniawan, Fajar. 2013. *Manajemen Perawatan Teknik Industri Dan Aplikasi TPM, Preventive Maintenance & RCM*. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Raming, Kevin, 2022. *Penerapan metode PSI dalam industri retail untuk proses penyediaan produk bahan baku makanan (studi kasus pt. Togale halmahera abadi)*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Mentari, Dini. 2017. *Analisis Pelaksanaan Kegiatan Pemeliharaan (Maintenance) terhadap kualitas produk pada CV Green Perkasa Pematang siantar*. S1 Manajemen, Vol. 3, No. 1, 2017
- Slamet, Rokhmad, and Sri Wahyuningsih. *Validitas Dan Reabilitas Terhadap Instrumen Kepuasan Kerja*. Aliansi: Jurnal Manajemen dan Bisnis 17.2 (2022).
- Yusmar, A. & Aprina, 2019. *Penerapan Metode*

Preference Selection Index (PSI) Dalam Pemberian Keputusan Pemberian Dana Bos Pada Siswa Kurang Mampu. 978-602-52720-1-1, pp. 590-597.

Cholil, Saifur Rohman .2020. *Metode Preference Selection Index.* <https://bit.ly/spk21>, Diakses 18 Februari 2023.