

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Waktu Total Perawatan PLTU

Data waktu total perbaikan PLTU Molotabu periode Januari-Desember 2014 adalah sebagai berikut :

a. Unit 1

Perhitungan waktu total perbaikan data perbaikan Boiler, *Water Treatment Plant* (WTP), dan *Balance of Plant* (BOP) dari bagian *maintenance* PLTU Molotabu seperti pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Total Waktu Perbaikan unit 1 PLTU Molotabu

Bagian	Total waktu perbaikan (jam)												Jumlah
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
Boiler	13	8.5	70	54.5	35.5	0	1	36	113	100	114	11	556.5
WTP	26.5	21	47	19	47	37.5	23	140.5	43.5	39	84	95	623
BOP	14.25	8	58	4	36.5	0	13.5	27.5	74	62	33	45	375.75
Jumlah	53.75	37.5	175	77.5	119	37.5	37.5	204	230.5	201	231	151	1555.25

- Boiler : Tempat menguapkan air laut yang telah diolah di WTP yang akan digunakan untuk menggerakkan turbin

Tabel 4.2 Total Waktu Perbaikan Boiler Unit 1 PLTU Molotabu

Komponen	Total Waktu Perbaikan (Jam)												Jumlah
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
Steam Drum	3	0	3	1	3.5	0	0	8.5	12.5	7	10	9	57.5
SA Fan	10	0	22.5	0	0	0	0	0	34.5	0	0	0	67
BFP	0	3	3	0	0	0	0	7.5	8.5	18	1	2	43
Coal Feeder	0	0.5	0	9	5.5	0	0	2	6	3	0	0	26
RAF Fan	0	5	3	0	0	0	0	0	0	17	0	0	25
Deaerator	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	4
Superheater	0	0	7	28	7.5	0	0	0	0	0	6	0	48.5
ESP	0	0	17	0	13	0	0	10	3	52	95	0	190
ID Fan	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
FD Fan	0	0	4	0	1	0	1	1	34.5	0	0	0	41.5
RAF Fan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Feed Water Line Pipe	0	0	3.5	8	0	0	0	5	2	0	0	0	18.5
Blowdown	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5
Continous Blowdown	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Cyclone	0	0	0	3	4	0	0	0	3	0	0	0	10
Economizer	0	0	0	0	0	0	0	2	6	3	2	0	13
Jumlah	13	8.5	70	54.5	35.5	0	1	36	113	100	114	11	556.5

- *Water Treatment Plant (WTP)* : Tempat pengolahan dan penyimpanan air laut yang akan digunakan maupun telah digunakan di unit pembangkit

Tabel 4.3 Total Waktu Perbaikan WTP Unit 1 PLTU Molotabu

Komponen	Total Waktu Perbaikan (Jam)												Jumlah
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
HP Pump	26.5	16.5	24	7	13.5	34.5	16	129.5	20	24	58.5	68	438
RO	0	4.5	0.5	5	4.5	3	1	11	15.5	9	15	13	82
UF permeat pump	0	0	4	3	13	0	2	0	5	3	7.5	12	49.5
Micro Filter	0	0	18.5	0	5	0	0	0	3	0	1	0	27.5
UF Filter	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Decarbonator	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Raw water Pump	0	0	0	0	11	0	4	0	0	0	0	2	17
Multimedia Filter	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	5
Jumlah	26.5	21	47	19	47	37.5	23	140.5	43.5	39	84	95	623

- *Balance of Plant (BOP)* : Area pembangkitan listrik utama, dengan peralatan utamanya adalah turbin uap

Tabel 4.4 Total Waktu Perbaikan BOP Unit 1 PLTU Molotabu

Komponen	Total Waktu Perbaikan (Jam)												Jumlah
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
Turbine	12.25	0	0	0	16	0	0	12	11.5	19	0	0	70.75
CWP	2	8	49.5	3	19	0	7	2	32.5	31	13	41	208
condenser	0	0	8.5	0	0	0	2	6	21	10	16	2	65.5
Hp Heater	0	0	0	1	0	0	0	0	7	0	0	2	10
Cooling Tower	0	0	0	0	1.5	0	3	0	2	2	1	0	9.5
Water Jet ejector	0	0	0	0	0	0	1.5	7.5	0	0	3	0	12
Jumlah	14.25	8	58	4	36.5	0	13.5	27.5	74	62	33	45	375.75

b. Unit 2

Unit 1 terdiri dari Boiler, *Water Treatment Plant (WTP)*, dan *Balance of Plant (BOP)*

Tabel 4.5 Total Waktu Perbaikan unit 2 PLTU Molotabu

Bagian	Total waktu perbaikan (jam)												Jumlah
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
Boiler	9	3.5	46.717	17.5	24.5	6.5	0	132.5	86.5	46	50	23	445.717
WTP	38	8.5	34.5	0	43	0	0	0	0	44	0	0	168
BOP	14.25	49	36.5	4	34.5	0	12	9	6	3	111	215	494.25
Jumlah	61.25	61	117.717	21.5	102	6.5	12	141.5	92.5	93	161	238	1107.967

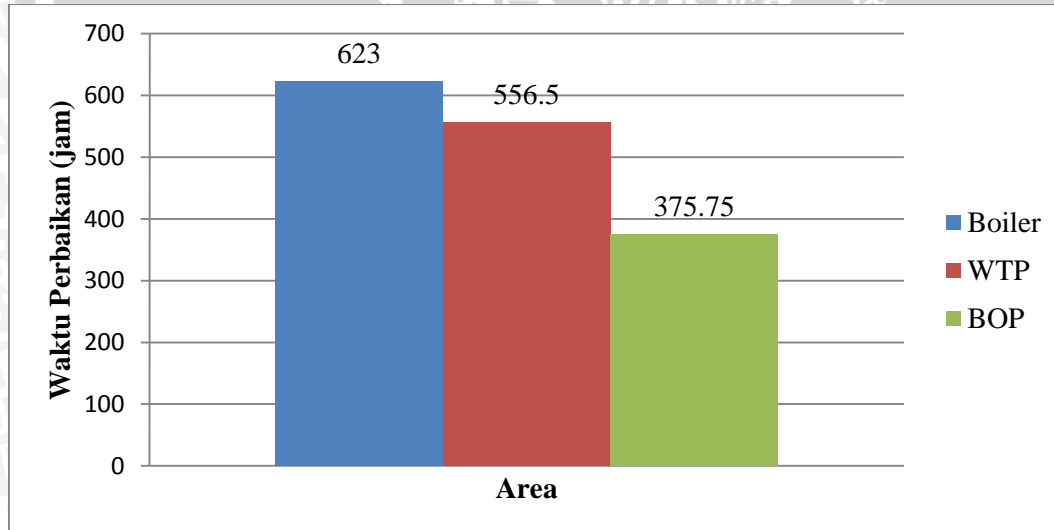
- *Balance of Power* (BOP) : Area pembangkitan listrik utama, dengan peralatan utamanya adalah turbin uap

Tabel 4.8 Total Waktu Perbaikan BOP unit 2 PLTU Molotabu

Komponen	Total Waktu Perbaikan (Jam)												
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah
Turbine	12.25	0	49.5	0	0	0	0	12	10.5	19	7	0	110.25
CWP	2	9	8.5	3	0	0	7	2	35.5	31	13	41	152
condenser	0	0	0	0	0	0	2	6	21	13	13	2	57
Hp Heater	0	0	0	2	0	0	0	0	9	0	0	2	13
Cooling Tower	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	2	1	0	4.5
Water Jet ejector	0	0	0	0	0	0	1.5	7.5	0	0	3	0	12

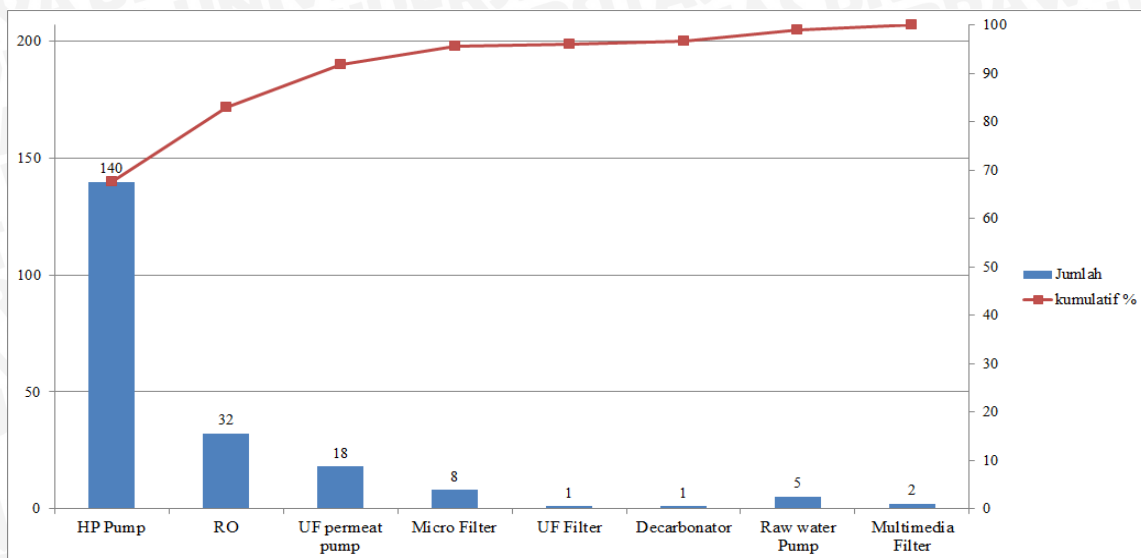
4.2 Penentuan komponen kritis PLTU

a. Unit 1

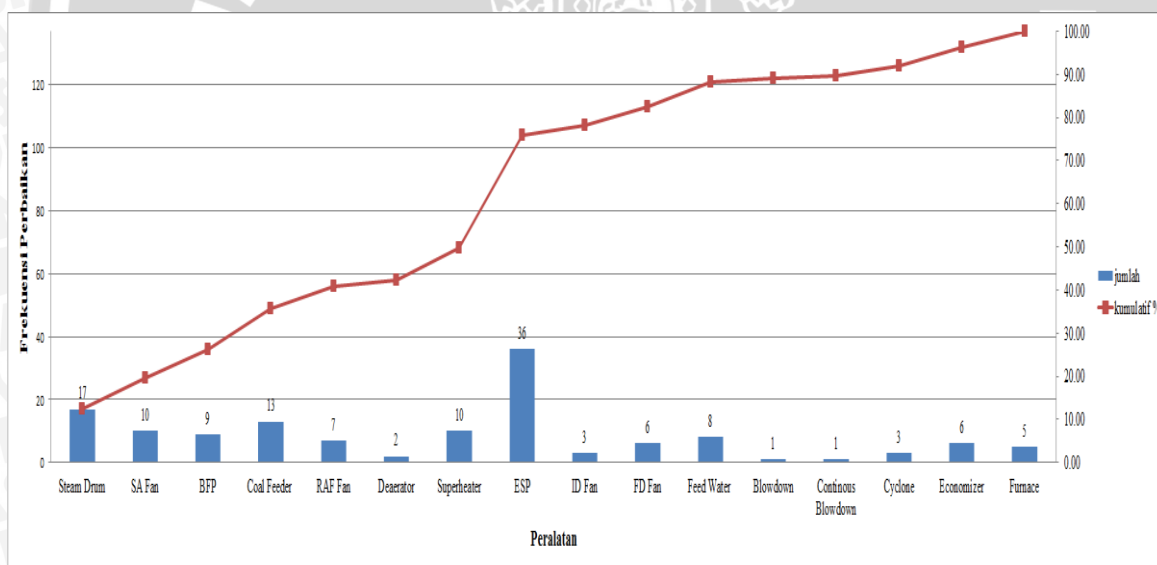


Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Jumlah Waktu Perbaikan Unit 1 PLTU Molotabu

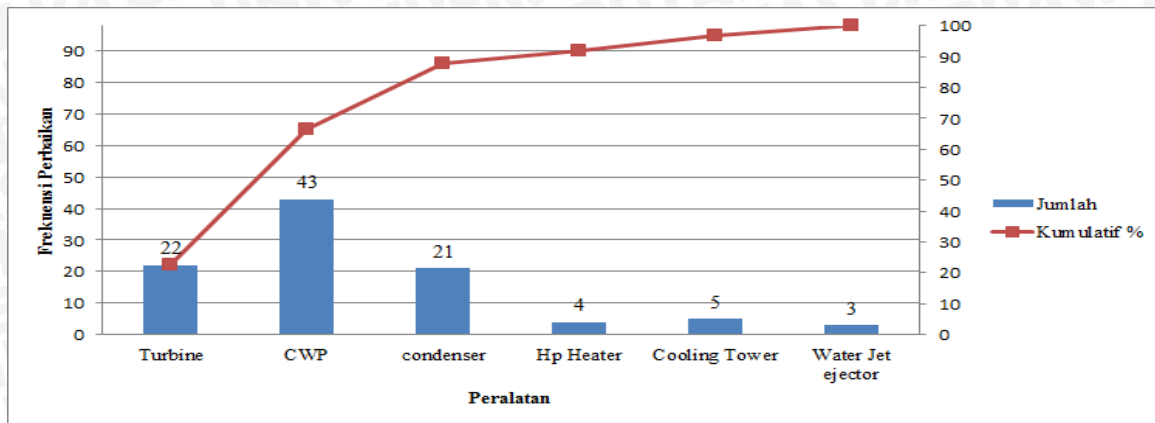
Dari grafik 4.1 terlihat bahwa bagian yang memiliki waktu perbaikan terbanyak pada 2014 adalah bagian WTP (*Water Treatment Plant*) dengan total waktu 693 jam, diikuti bagian boiler dengan waktu 598 jam, dan yang terakhir bagian BOP dengan waktu 522.75 jam.



Gambar 4.2 Diagram Pareto Frekuensi Perbaikan WTP Unit 1 PLTU Molotabu



Gambar 4.3 Diagram Pareto Frekuensi Perbaikan Boiler Unit 1 PLTU Molotabu



Gambar 4.4 Diagram Pareto Frekuensi Perbaikan BOP Unit 1 PLTU Molotabu

Dari grafik 4.2, 4.3, dan 4.4 terlihat frekuensi perawatan/perbaikan terbesar di masing-masing bagian yang pertama di WTP (*Water Treatment Plant*) yaitu HP Pump sebesar 140, diikuti dengan WTP di bagian BOP dengan 43, dan yang terakhir ESP di bagian boiler dengan 36.

Ketiga komponen tersebut ditentukan sebagai komponen kritis, kemudian penyebab kegagalan dan dampaknya dianalisa menggunakan metode FMEA (*Failure Method Effect and Analysis*) dengan menggunakan parameter *Occurrence* (kemungkinan terjadinya kerusakan), *Severity* (kemungkinan terjadinya kerusakan), dan *Detection* (kemampuan untuk mendeteksi kerusakan

Tabel 4.9 Tabel penentuan ranking *Occurrence* FMEA

Probability of Failure	Possible Failure Rates	Ranking
<i>Very high : failure is almost inevitable</i>	≥ 1 in 2	10
	1 in 3	9
<i>High : Repeated Failures</i>	1 in 8	8
	1 in 20	7
	1 in 80	6
<i>Moderate : Occasional Failures</i>	1 in 400	5
	1 in 2.000	4
	1 in 15.000	3
<i>Low : Relatively Few failures</i>	1 in 150.000	2
	≤ 1 in 1.500.000	1

Sumber : Ben-Daya (2009)

Tabel 4.10 Tabel penentuan ranking *Severity* FMEA

Effect	Criteria : severity of effect	Ranking
<i>Hazardous-without warning</i>	<i>Very high severity ranking when a potential failure mode affects safe operation and/or involves noncompliance with regulations without warning</i>	10
<i>Hazardous-with warning</i>	<i>Very high severity ranking when a potential failure mode affects safe operation and/or involves noncompliance with regulations with warning</i>	9
<i>Very High</i>	<i>Product/item inoperable, with loss of primary function</i>	8
<i>High</i>	<i>Product/item operable, but with reduced level. Customer dissatisfied</i>	7
<i>Moderate</i>	<i>Product/item operable, but may cause rework/repair and/or damage to the equipment</i>	6
<i>Low</i>	<i>Product/item operable, but may cause slight inconvenience to related operations</i>	5
<i>Very Low</i>	<i>Product/item operable, but possesses some defects (aesthetic and otherwise) noticeable to most customers</i>	4
<i>Minor</i>	<i>Product/item operable, but possesses some defects noticeable by discriminating customers</i>	3
<i>Very Minor</i>	<i>Product/item operable, but is in noncompliance with company policy</i>	2
<i>None</i>	<i>No effect</i>	1

Sumber : Ben-Daya (2009)

Tabel 4.11 Tabel penentuan ranking *Detection* FMEA

Effect	Criteria : likelihood of detection by design control	Ranking
<i>Absolute Uncertainty</i>	<i>Design control will not and/or cannot detect a potential cause/mechanism and subsequent failure mode ; or there is no design control</i>	10
<i>Very Remote</i>	<i>Very remote chance the design control will detect a potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i>	9
<i>Remote</i>	<i>Remote chance the design control will detect a potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i>	8
<i>Very Low</i>	<i>Very low chance the design control will detect a potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i>	7
<i>Low</i>	<i>Low chance the design control will detect a potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i>	6
<i>Moderate</i>	<i>Moderate chance the design control will detect a potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i>	5
<i>Moderately High</i>	<i>Moderately High chance the design control will detect a potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i>	4
<i>High</i>	<i>High chance the design control will detect a potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i>	3
<i>Very High</i>	<i>Very High chance the design control will detect a potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i>	2
<i>Almost Certain</i>	<i>Design control will almost certainly detect a potential cause/mechanism and subsequent failure mode</i>	1

Sumber : Ben-Daya (2009)

Tabel 4.12 Frekuensi perbaikan peralatan unit 1 PLTU Molotabu

Bagian	Peralatan	Frekuensi Perbaikan
WTP	HP Pump	107
Boiler	ESP	38
BOP	CWP	20

Tabel 4.13 FMEA Unit 1 PLTU Molotabu

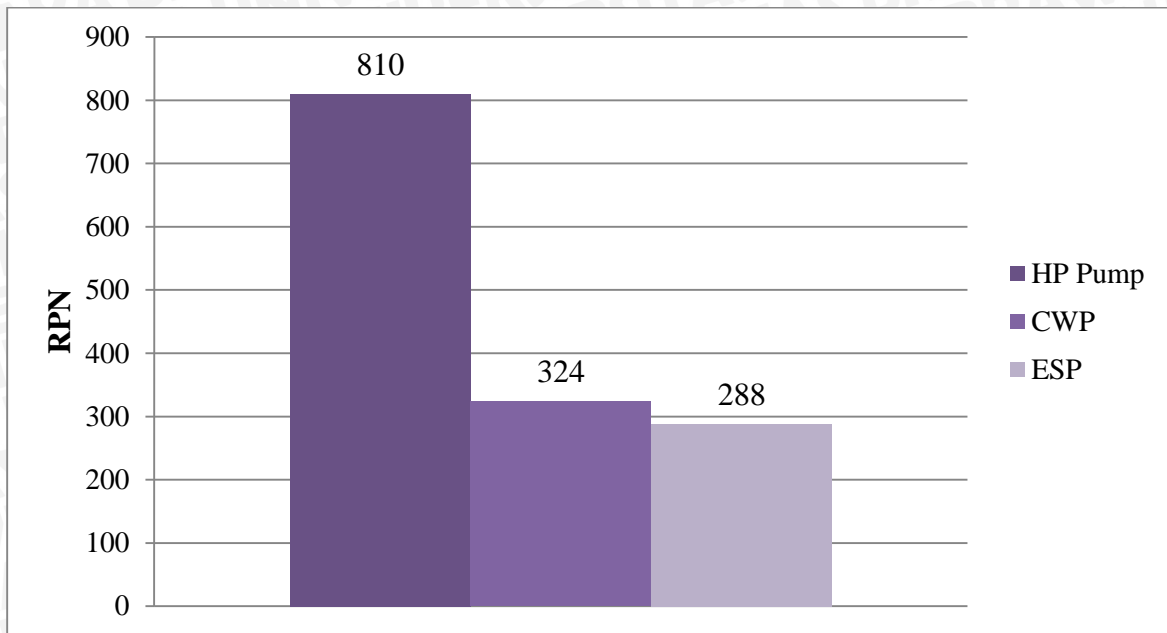
Sistem	Functional Failure	Failure mode	Failure Effect
WTP	Tidak dapat mengalirkan air ke boiler secara optimal	HP Pump	Per piston yang patah menyebabkan HP pump harus berhenti mengalirkan air ke boiler dan membutuhkan waktu 1-3 jam untuk perbaikan
BOP	Tidak dapat mengalirkan air ke condenser secara optimal	CWP	kebocoran pada pompa dan saluran ke condenser yang menyebabkan pendinginan condenser terganggu
Boiler	abu sisa pembakaran batu bara menyebar ke bagian lain unit pembangkit	ESP	Saluran dari boiler ke ESP bocor yang menyebabkan abu sisa pembakaran batu bara yang masih mengandung zat berbahaya dalam batu bara lepas ke udara bebas

Dari FMEA di atas dapat dihitung *Risk Priority Number* (RPN) yang merupakan perhitungan antara tingkat keseriusan (*severity*), kemungkinan terjadinya kegagalan (*occurrence*), dan kemampuan pendeteksian kegagalan sebelum terjadi (*detection*). Semakin tinggi nilai RPN maka semakin besar juga bahaya yang ditimbulkan dari kegagalan suatu peralatan/komponen sehingga perawatan peralatan/komponen tersebut harus diutamakan.

Tabel 4.14 *Risk Priority Number* (RPN) unit 1 PLTU Molotabu

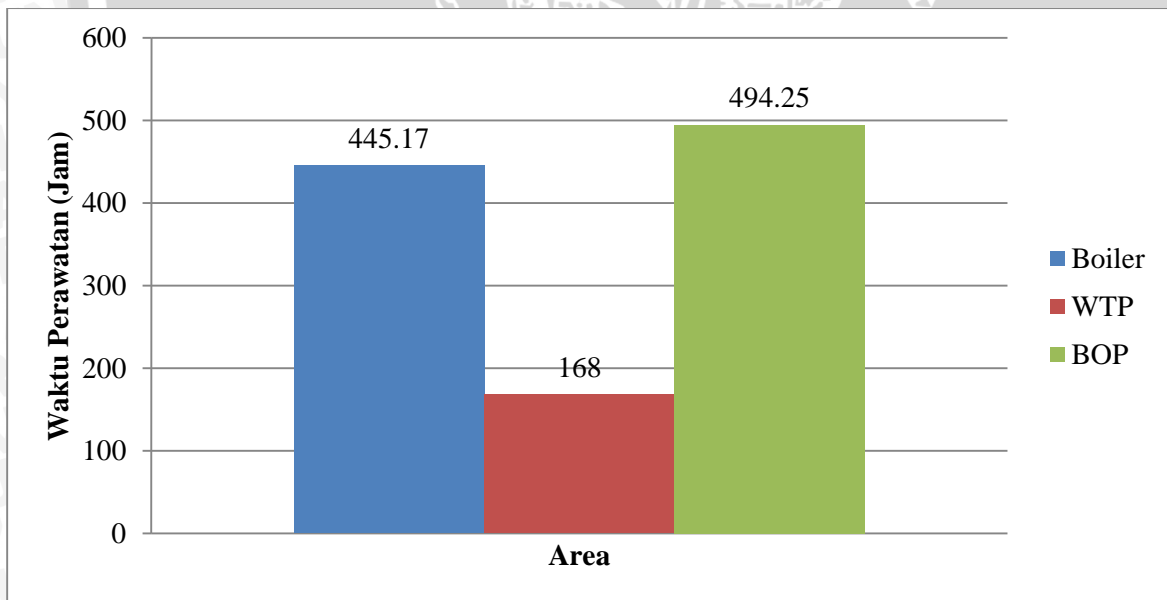
Sistem	Peralatan	Severity	Occurrence	Detection	RPN
WTP	HP Pump	9	10	9	810
Boiler	ESP	6	6	8	288
BOP	CWP	6	6	9	324

Dari nilai RPN yang diperoleh dapat dipresentasikan ke dalam bentuk diagram untuk menggambarkan tingkat kegagalan yang terjadi pada masing-masing sistem PLTU



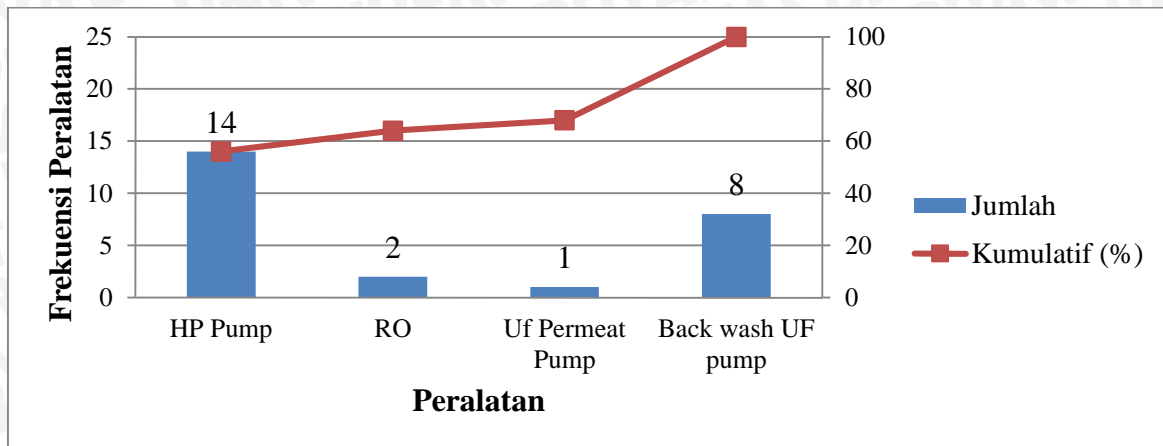
Gambar 4.5 Grafik RPN unit 1 PLTU Molotabu

b. Unit 2

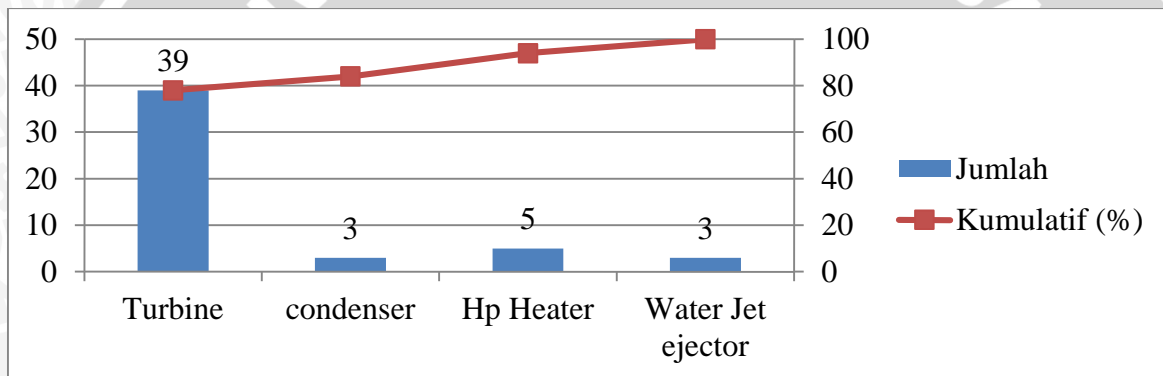


Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Jumlah Waktu Perbaikan Unit 2 PLTU Molotabu

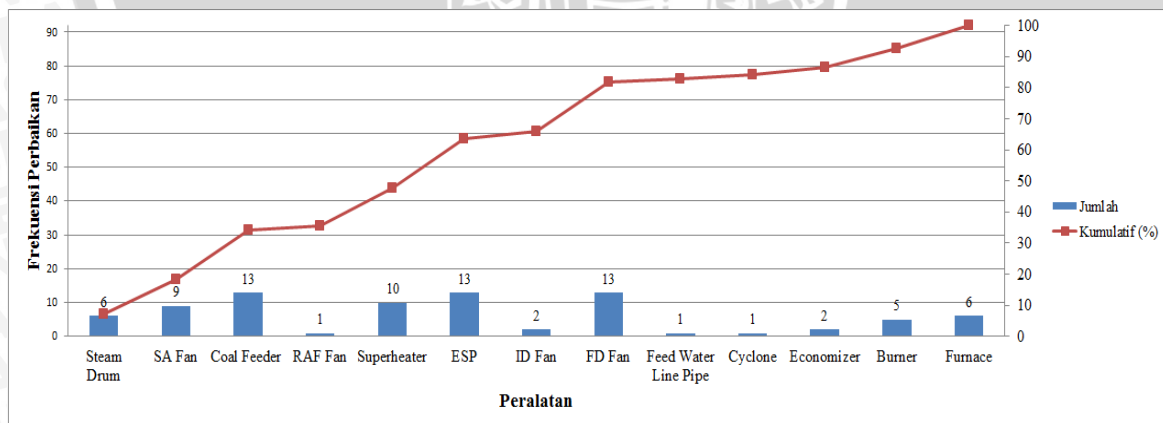
Dari grafik 4.6 terlihat bahwa bagian unit 2 yang memiliki waktu perbaikan terbanyak pada 2014 adalah bagian BOP dengan total waktu 494.25 jam, diikuti bagian Boiler dengan waktu 445.17 jam, dan yang terakhir bagian BOP dengan waktu 168 jam.



Gambar 4.7 Diagram Pareto Frekuensi Perbaikan WTP Unit 2 PLTU Molotabu



Gambar 4.8 Diagram Pareto Frekuensi Perbaikan BOP Unit 2 PLTU Molotabu



Gambar 4.9 Diagram Pareto Frekuensi Perbaikan Boiler Unit 2 PLTU Molotabu

Dari grafik 4.7, 4.8, dan 4.9 terlihat frekuensi perawatan/perbaikan terbesar di masing-masing bagian yang pertama di WTP yaitu HP Pump sebesar 56, diikuti dengan

CWP di bagian BOP dengan 32, dan yang terakhir *coal feeder*, ESP, dan FD Fan di bagian boiler dengan nilai sama 13.

Ketiga komponen tersebut ditentukan sebagai komponen kritis, kemudian penyebab kegagalan dan dampaknya dianalisa menggunakan metode FMEA (*Failure Modes and Effects Analysis*)

Tabel 4.15 Frekuensi perbaikan peralatan unit 2 PLTU Molotabu

Bagian	Peralatan	Frekuensi Perbaikan
WTP	HP Pump	43
BOP	Turbin	45
Boiler	ESP	5
Boiler	Coal Feeder	3
Boiler	FD Fan	7

Tabel 4.16 FMEA Unit 2 PLTU Molotabu

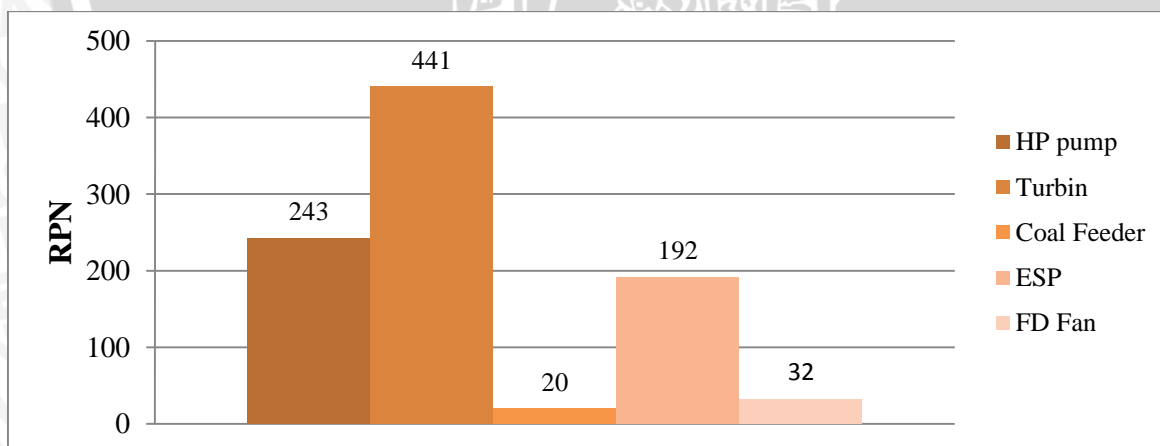
Sistem	Functional Failure	Failure mode	Failure Effect
WTP	Tidak dapat mengalirkan air ke boiler secara optimal	HP Pump	Per piston yang patah menyebabkan HP pump harus berhenti mengalirkan air ke boiler dan membutuhkan waktu 1-3 jam untuk perbaikan
BOP	Produksi listrik tidak stabil	Turbin	Kerusakan pada <i>governor</i> turbin yang menyebabkan putaran turbin tidak konstan sehingga produksi listrik tidak stabil
Boiler	Pasokan batu bara dari <i>bunker</i> batu bara boiler ke <i>furnace</i> terganggu	Coal Feeder	Jalur <i>coal feeder</i> yang tersumbat (<i>blocked</i>) oleh batu bara menghalangi jalan sabuk coal feeder
Boiler	abu sisa pembakaran batu bara menyebar ke bagian lain unit pembangkit	ESP	Saluran dari boiler ke ESP bocor yang menyebabkan abu sisa pembakaran batu bara yang masih mengandung zat-zat berbahaya dalam batu bara lepas ke udara bebas
Boiler	suplai oksigen ke boiler terganggu	FD Fan	Saluran FD Fan ke <i>furnace</i> boiler bocor sehingga menyebabkan suplai oksigen yang masuk ke boiler berkurang sehingga mengganggu proses pembakaran dalam boiler

Dari tabel 4.7 dapat dihitung *Risk Priority Number* (RPN) yang merupakan perhitungan antara tingkat keseriusan (*severity*), kemungkinan terjadinya kegagalan (*occurrence*), dan kemampuan pendeteksian kegagalan sebelum terjadi (*detection*). Semakin tinggi nilai RPN maka semakin besar juga bahaya yang ditimbulkan dari kegagalan suatu peralatan/komponen sehingga perawatan peralatan/komponen tersebut harus diutamakan.

Tabel 4.17 *Risk Priority Number* (RPN) unit 2 PLTU Molotabu

Sistem	Peralatan	Severity	Occurrence	Detection	RPN
WTP	HP Pump	9	6	9	486
BOP	Turbin	8	7	9	504
Boiler	Coal Feeder	5	4	1	20
Boiler	ESP	6	4	8	192
Boiler	FD Fan	2	4	4	32

Dari nilai RPN yang diperoleh dapat dipresentasikan ke dalam bentuk diagram untuk menggambarkan tingkat kegagalan yang terjadi pada masing-masing sistem PLTU



Gambar 4.10 Grafik RPN unit 2 PLTU Molotabu

4.3 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Berdasarkan RPN pada sub bab 4.1 terlihat bahwa peralatan kritis di unit 1 PLTU adalah HP Pump dan unit 2 PLTU adalah turbin, maka alat inilah yang digunakan dalam

perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) kedua unit pembangkit PLTU Molotabu.

a. Unit 1

Availability

- Waktu operasional = 24 Jam 365 hari = 24 x 365 = 8760 Jam
- *Downtime* HP Pump Unit 1 = 395.5 Jam (Dari tabel 4.3)

$$\text{Availability} = \frac{\text{Loading time} - \text{downtime}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$\text{Availability} = \frac{8760 \text{ Jam} - 395.5 \text{ Jam}}{8760 \text{ Jam}} \times 100\%$$

$$\text{Availability} = 0.95 = 95\%$$

Performance Efficiency

- Kapasitas pompa = 50 m³/jam × 2 = 100 m³/jam (dari spesifikasi pompa)
- volume air aktual = 855825 m³
- volume air ideal = 8760 × 100 = 876000 m³

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Total produksi aktual}}{\text{Total produksi ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\frac{855825 \text{ m}^3}{8760 \text{ jam}}}{\frac{876000 \text{ m}^3}{8760 \text{ jam}}} \times 100\%$$

$$\text{Performance Efficiency} = 0.976 = 98\%$$

Quality Rate

- Debit aktual = 855825 m³
- Debit digunakan = 855825 m³

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Jumlah barang diproduksi} - \text{jumlah barang cacat}}{\text{jumlah produksi}} \times 100\%$$

$$\text{Quality Rate} = \frac{855825 \text{ m}^3}{855825 \text{ m}^3} \times 100\%$$

$$\text{Quality Rate} = 100\%$$

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality Rate}$$

$$\text{OEE} = 95\% \times 98\% \times 100\% = 93,1\%$$

b. Unit 2

Availability

- Waktu operasional = 24 Jam 365 hari = 24 x 365 = 8760 Jam

- Downtime Turbin Unit 2 = 377.5 Jam

$$\text{Availability} = \frac{\text{Loading time} - \text{downtime}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$\text{Availability} = \frac{8760 \text{ Jam} - 377.5 \text{ Jam}}{8760 \text{ Jam}} \times 100\%$$

$$\text{Availability} = 0.957 = 96\%$$

Performance Efficiency

- Kapasitas turbin = 12.5 MW/jam
- Kapasitas aktual = $109500 - (12.5 \times 377.5) = 104781.25 \text{ MW}$
- Kapasitas ideal = $8760 \times 12.5 = 109500 \text{ Joule}$

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Waktu siklus aktual}}{\text{Waktu siklus ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\frac{104781.25 \text{ MW}}{8760 \text{ jam}}}{\frac{109500 \text{ MW}}{8760 \text{ jam}}} \times 100\%$$

$$\text{Performance Efficiency} = 0.957 = 96\%$$

Quality Rate

- Kapasitas total aktual = 104781.25 Joule
- Kapasitas total digunakan = 104781.25 Joule

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Jumlah barang diproduksi} - \text{jumlah barang cacat}}{\text{jumlah produksi}} \times 100\%$$

$$\text{Quality Rate} = \frac{104781.25 \text{ Joule}}{104781.25 \text{ Joule}} \times 100\%$$

$$\text{Quality Rate} = 1.0 = 100\%$$

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality Rate}$$

$$\text{OEE} = 96\% \times 96\% \times 100\% = 92.2\%$$

4.4 Pembahasan

Dari data perawatan PLTU Molotabu selama Januari-Desember 2014 terlihat bahwa bagian HP Pump pada bagian WTP pada unit 1 dan Turbin pada BOP unit 2 memiliki jumlah *breakdown* paling banyak baik dari frekuensi perbaikan dan waktu perbaikan jam. Dari total jam tersebut beberapa diantaranya termasuk dalam *six big losses*

Dan dari OEE HP Pump Unit 1 dan Turbin 2 masing-masing adalah sebesar 93.1% dan 92.2%, yang menunjukkan secara teoritis termasuk memenuhi standar OEE ideal yang dikeluarkan oleh JIPM

Tabel 4.18 Total tipe *losses* HP Pump PLTU Molotabu

Peralatan	Tipe <i>losses</i> (jam)		
	<i>Equipment Failure</i>	<i>Set up and Adjustment</i>	<i>Idling and Minor stoppage</i>
HP Pump Unit 1	284.5	19	21.5
Turbin Unit 2	378	1	0
Total	662.5	20	21.5

Tabel 4.16 menunjukkan total *losses* yang terjadi pada HP Pump unit 1 dan Turbin 2 PLTU Molotabu. Terlihat bahwa tipe *losses* yang terjadi adalah *Equipment Failure* (kerusakan peralatan) dengan total waktu mencapai 662.5 jam, dengan rincian unit 1 sebanyak 284.5 jam, dan unit 2 sebanyak 378 jam, dilanjutkan dengan *Set up and Adjustment* pada unit 1 sebanyak 19 jam, dan unit 2 sebanyak 1 jam; dan *Idling and Minor stoppage* pada unit 1 sebanyak 21.5 jam

4.5 Rancangan TPM

Berdasarkan analisa hasil perhitungan data perawatan peralatan PLTU Molotabu maka langkah-langkah penerapan TPM adalah sebagai berikut :

1. Pengumuman Penerapan TPM oleh Manajemen PLTU

Manajemen PLTU Molotabu melaksanakan pengeumuman penerapan TPM di PLTU Molotabu setelah mempelajari TPM dan manfaatnya

2. Edukasi TPM kepada Seluruh Karyawan PLTU

Pengenalan TPM kepada karyawan melalui seminar dan *workshop* agar para karyawan dapat memahami dan melaksanakan TPM dengan baik

3. Pembentukan Organisasi TPM

Dalam penerapan TPM diperlukan pengorganisasian yang tertata dengan baik dan berdasar pada 7 pilar agar pembagian tugasnya merata dan TPM dapat dilaksanakan dengan baik

Rancangan susunan organisasi TPM beserta tugasnya masing-masing adalah sebagai berikut :

- Manajer PLTU : Mengatur dan mengawasi operasional PLTU secara keseluruhan
 - *Maintenance* : Melakukan kegiatan perawatan dan perbaikan berat dibantu oleh beberapa sub-bagian yaitu :
 - *Autonomous Maintenance* : mengawasi dan mengatur kegiatan perawatan mandiri (*Autonomous Maintenance*)
 - *Preventive Maintenance* : melakukan tindakan perawatan pencegahan
 - *Planned Maintenance* : melakukan penjadwalan perawatan peralatan
 - *Safety* dan 5S: Menangani hal-hal tentang keselamatan kerja dan 5S di tempat kerja, terutama di unit PLTU
 - HRD (*Human Resource Development*) : Menangani hal-hal yang berhubungan tentang pengembangan kualitas dan kemampuan personel.
 - TPM *Office* : Mengawasi dan meningkatkan produktifitas dan efisiensi dalam fungsi-fungsi administratif.
4. Membuat Target TPM
- Pembuatan target TPM berdasarkan dari tujuan utama TPM yaitu menghilangkan *six big losses* yang pada peralatan PLTU, terutama pada *High Pressure Pump* dan Turbin, dan meningkatkan OEE.
5. Membuat *Master Plan* TPM
- Pembuatan *master plan* TPM untuk penerapan TPM, seperti pengaturan *autonomous maintenance*, jadwal perawatan, serta *check sheet* perawatan.
6. Tahap Awal Penerapan TPM
- Penerapan TPM diawali dengan pelatihan karyawan dan melakukan rapat evaluasi rutin.
7. Meningkatkan efektifitas perawatan
- Melakukan kegiatan untuk meningkatkan OEE dari peralatan PLTU dan mengeliminasi *six big losses*, terutama pada *High Pressure Pump* dan tubin, seperti melakukan penjadwalan ulang perawatan, mengubah *Standard Operating Procedure* (SOP) perawatan serta melakukan modifikasi peralatan bila memungkinkan.
8. Mengembangkan program perawatan mandiri (*Autonomous Maintenance*)
- Mengembangkan perawatan mandiri yang dilakukan, mulai dari pembersihan (*cleaning*), inspeksi, hingga perbaikan secara mandiri (*autonomous repair*).

9. Evaluasi, Stabilisasi, dan Pengembangan TPM

Melakukan evaluasi terhadap penerapan TPM serta melakukan perbaikan dari hasil evaluasi untuk pengembangan TPM ke depan.

Tabel 4.19 Rancangan Penerapan TPM

Keterangan	Lama Waktu Pelaksanaan
Pengenalan TPM ke <i>top management</i>	
Edukasi TPM kepada karyawan	
Membentuk organisasi TPM	6 Bulan
Membuat target TPM	
Membuat <i>master plan</i> TPM	
Tahap awal penerapan TPM	2 Bulan
Meningkatkan efektifitas perawatan	4 bulan
Mengembangkan program perawatan mandiri	
Evaluasi, Stabilisasi, dan Pengembangan TPM	1 -3 tahun

4.6 Target TPM

Target dari penerapan TPM di PLTU Molotabu berdasarkan dari perhitungan OEE dan *six big losses* adalah :

- Mengurangi jumlah *breakdown* peralatan sebesar 40%
- Mengurangi *six big losses* sebanyak 40 %
- Meningkatkan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sebesar 10%