

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

PT. Pembangkitan Jawa Bali (PT PJB) merupakan salah satu anak perusahaan dari PT. PLN Persero, yang memiliki bisnis utama dalam bidang pembangkitan tenaga listrik. Saat ini PT. PJB mengelola 6 pembangkit tenaga listrik di Pulau Jawa, dengan kapasitas total 6,511 *Mega Watt* dan dipercaya menjadi pengelola jasa operasi dan pemeliharaan yang tersebar di pulau Jawa maupun luar pulau Jawa dengan kapasitas 6,567 *Mega Watt*. Salah satu pembangkit yang dimiliki secara aset adalah Unit Pembangkit Muara Tawar, yang mengoperasikan pembangkit dengan kapasitas total 2,062 MW. Jenis pembangkit ini adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTGU) yang mengubah energi primer berupa Gas Alam atau Minyak (*High Speed Diesel / HSD*) menjadi energi listrik. Bahan bakar gas saat ini menjadi sumber energi primer dikarenakan harga yang kompetitif dibanding minyak.

Jumlah aset peralatan pembangkit yang merupakan bagian dari mesin pembangkit utama yang terdiri dari *gas turbine* dan *steam turbine* yang dimiliki UP Muara Tawar total berjumlah 17,571 yang terbagi menjadi aset yang dimiliki untuk pembangkit blok 1 sampai dengan 4 yang berjumlah 11,858 dan aset pembangkit di blok 5 yang berjumlah 5,713. Khusus aset blok 5 yang terdiri dari 1 unit *gas turbine* dan 1 unit *steam turbine* masih dimiliki oleh PT. PLN dan dikelola oleh PT. PJB UP Muara Tawar.



Gambar 1.1. Aset Pembangkit Muara Tawar

Sumber : Laporan Perencanaan Pemeliharaan PT PJB UP Muara Tawar 2015

Jumlah aset pada gambar 1.1. merupakan data asset yang tercatat pada ellips dan maximo yang digunakan sebagai alat tata kelola pembangkit di PT Pembangkitan Jawa Bali.

Pembangkit Muara Tawar dan hampir semua pembangkit di PT Pembangkitan Jawa Bali berada pada usia yang mendekati usia maksimum yang dinyatakan dalam desain pabrikan.

Tabel 1.1. Usia Pembangkit di PT Pembangkitan Jawa Bali

No	Jenis	Lokasi	Kumulatif MW	Tahun Operasi	Life Cycle Desain	Usia di 2016	% Umur
1	PLTU	Muara Karang 123	3 x 70 MW	1979	25	37	147
	PLTU	Muara Karang 4	1 x 200 MW	1981	25	35	140
	PLTU	Muara Karang 5	1 x 200 MW	1982	25	34	136
	PLTGU	Muara Karang 1 GT	3 x 107 MW	1992	20	24	120
		Muara Karang 1 ST	1 x 185 MW	1995	20	21	105
2	PLTU	Paiton 12	2 x 400 MW	1993	25	23	92
3	PLTG/PLTGU	Muara Tawar Blok 1 GT	3 x 145 MW	1997	20	19	95
		Muara Tawar ST 1	1 x 225 MW	1997	20	19	95
		Muara Tawar 5 GT	1 x 161 MW	2011	20	5	25
		Muara Tawar 5 ST	1 x 81 MW	2011	20	5	25
		Muara Tawar 2 GT	2 x 145 MW	1997	15	19	120
		Muara Tawar 3,4 GT	6 x 145 MW	2004	15	12	80
4	PLTGU	Gresik GT 1,2	6 x 112 MW	1992	20	24	120

Tabel 1.1. Usia Pembangkit di PT Pembangkitan Jawa Bali

Lanjutan

No	Jenis	Lokasi	Kumulatif MW	Tahun Operasi	Life Cycle Desain	Usia di 2016	% Umur
5	PLTG	Gresik GT 3	3 x 112 MW	1993	20	23	115%
		Gresik ST 1,2,3	3 x 188 MW	1993	20	23	115%
		Gresik 1,2	2 x 20 MW	1978	20	38	190%
		Gresik 12	2 x 100 MW	1981	25	35	140%
	PLTA	Gresik 34	2 x 200 MW	1988	25	28	112%
		Cirata 1234	4 x 126 MW	1988	40	28	70%
		Cirata 56	2 x 126 MW	1997	40	19	48%
		Cirata 78	2 x 126 MW	1988	40	28	70%
6	PLTA	Brantas	2 x 35 MW	1973	40	43	108%
			1 x 35 MW	1976	40	40	100%

Sumber : Presentasi *Management Asset* PT PJB (2015)

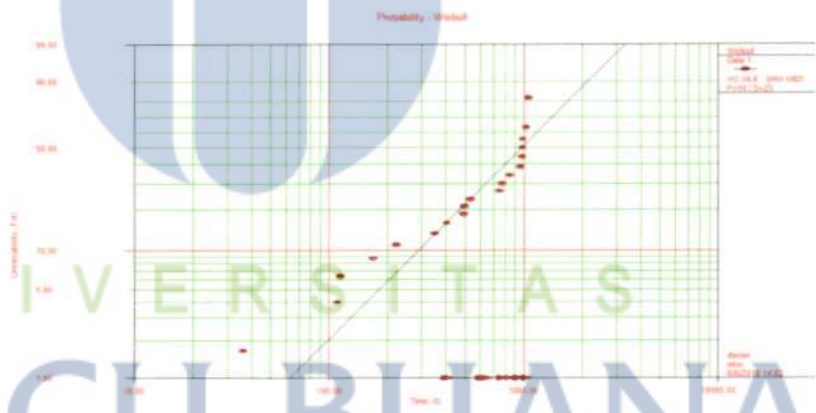
Berdasarkan tabel 1.1. tentang usia pembangkit Muara Tawar terutama untuk unit di blok 1 dan 2 pada tahun 2016 mendekati usia 95% untuk *combined cycle* dan untuk unit di blok 2 mencapai 127% dari umur desain 15 tahun dan pembangkit ini mulai beroperasi dari tahun 1997.

Tabel 1.2. Nilai Aset Pembangkit

Unit	Nilai Aset (Rp)
GT/HRSG 11	1,783,155,974,150
GT/HRSG 12	1,361,104,167,431
GT/HRSG 13	2,198,210,519,343
ST 14	2,507,267,075,092
GT 21	4,938,097,242,245
GT 22	3,240,028,829,536
GT 31	1,928,338,656,921
GT 32	1,879,382,662,467
GT 33	2,319,711,426,176
GT 41	3,784,278,297,280
GT 42	3,786,638,640,482
GT 43	3,807,670,289,852
CNG	5,252,175,228,265
Tanah dan Gedung	7,353,303,511,823
TOTAL	46,139,362,521,065

Sumber : Laporan Keuangan, PJB MTW (2016)

Nilai aset yang dimiliki pembangkit Muara Tawar setelah dilakukan penilaian ulang di tahun 2016 yang meliputi unit pembangkit, gedung, maupun kepemilikan tanah secara terperinci di tabel 1.2. Nilai aset pembangkit Muara Tawar mencapai sekitar 46 trilyun setelah dilakukan revaluasi nilai unit yang dilakukan di akhir tahun 2016 sehingga kehandalan produksi listrik menjadi hal penting untuk menjalankan suatu proses pembangkitan energi listrik. Aset pembangkit harus tetap dijaga agar dapat meningkatkan proses kontrol terhadap aset itu sendiri, meningkatkan performa bisnis, pengendalian aktifitas yang dilakukan terhadap aset dan mampu meminimalisir resiko terhadap aset tersebut. Salah satu cara untuk menjaga aset pembangkit tersebut adalah dengan pemeliharaan yang harus dijaga secara efektif dan efisien sehingga mesin dan peralatan pembangkit tetap produktif untuk menyediakan pasokan energi listrik di sistem Jawa-Bali.



Gambar 1.2. Distribusi Weibull Gas Turbine
Sumber : Laporan Engineering UP MTW (2015)

Apabila dilakukan analisa dengan distribusi *weibull* dari data jumlah gangguan untuk satu *gas turbine* diperoleh profil ketidakhandalan (*unreliability*) yang

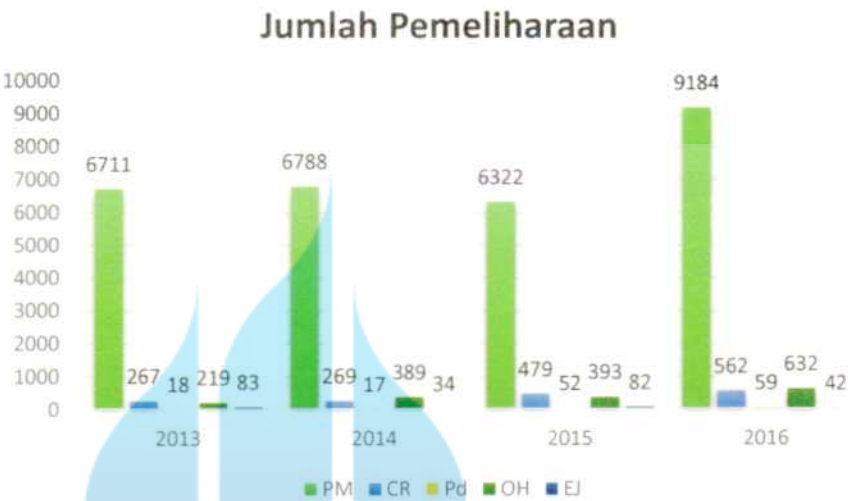
semakin naik seiring waktu seperti terlihat di gambar 1.2. Kegagalan atau gangguan gas turbine yang menyebabkan produksi berkurang merupakan faktor yang harus dikurangi dengan berbagai strategi pemeliharaan. Kegagalan peralatan pembangkit yang terjadi dari waktu ke waktu menunjukkan nilai ketidak-handalan pembangkit yang diwakili dari peralatan-peralatannya yang semakin meningkat. Ketidakhandalan peralatan akan mengakibatkan hilangnya produksi yang cukup tinggi yang secara langsung akan merugikan perusahaan.

Kondisi tersebut mengharuskan dilakukan strategi pemeliharaan yang lebih optimal untuk menjaga kehandalan pembangkit. Pemeliharaan peralatan dalam suatu pembangkit menjadi hal yang mutlak dilakukan untuk menjaga kehandalan peralatan sekaligus juga mengurangi gangguan peralatan yang dapat mempengaruhi kinerja pasokan listrik ke sistem Jawa-Bali. Kegiatan pemeliharaan yang terdapat dalam tata kelola pembangkit meliputi kegiatan;

- a. *Non Tactical Maintenance*, yaitu pemeliharaan yang tidak terencana yang mencakup *Emergency Maintenance* dan *Corrective Maintenance*.
- b. *Tactical Maintenance*, yaitu pemeliharaan yang terencana yang mencakup *Preventive Maintenance*, *Predictive Maintenance*, *Engineering Project* dan *Run to Failure*.

Jumlah pemeliharaan terhadap peralatan pembangkit yang dilakukan dari tahun ke tahun cenderung stabil dengan perbandingan antara jumlah pemeliharaan terencana dan tidak terencana yang meningkat. Pembagian pekerjaan yang termasuk jenis pemeliharaan meliputi pemeliharaan *preventive* (PM), pemeliharaan

korektif (CR), pemeliharaan *prediktif* (Pd), *overhoul* (OH) dan *engineering project* (EJ).

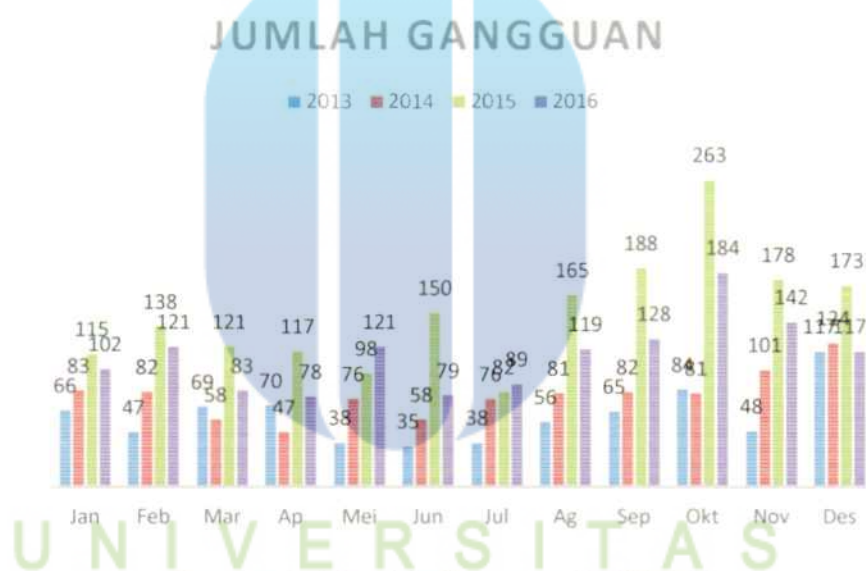


Gambar 1.3. Jumlah Pemeliharaan 2013-2016

Sumber : Laporan Pemeliharaan PT PJB UP Muara Tawar (2016)

Jumlah pemeliharaan yang terdapat pada gambar 1.3. menunjukkan jumlah pemeliharaan yang dilakukan setiap tahun dari tahun 2013 hingga tahun 2016. Pemeliharaan terbesar yang dilakukan adalah pemeliharaan *preventive* kemudian pemeliharaan yang bersifat *corrective*. Adanya penurunan jumlah pemeliharaan di tahun 2015 diakibatkan jumlah *preventive maintenance* yang mengalami penurunan, akan tetapi mengalami kenaikan untuk sisi pelaksanaan *corrective maintenance*, *overhoul* dan *engineering project*. Pemeliharaan *preventive* yang meningkat merupakan konsekuensi dari peralatan yang semakin rentan terhadap gangguan akan tetapi kenaikan jumlah pemeliharaan tidak diikuti pelaksanaan *engineering project* yang justru menurun di 2016.

Metode pemeliharaan tersebut digunakan untuk meminimalisir atau bahkan menghilangkan kemungkinan gangguan dari peralatan pembangkit. Akan tetapi berdasarkan riwayat gangguan menunjukkan tingginya laporan kerusakan peralatan yang terjadi dari tahun ke tahun. Hal ini menjadi salah satu permasalahan utama terhadap kehandalan suatu mesin pembangkit, terutama untuk unit Pembangkit Muara Tawar yang berperan sebagai unit *peaker* bagi sistim listrik Jawa-Bali. Data gangguan untuk unit di blok 1 sampai dengan 5 dari tahun 2013 hingga 2016 tercatat sebanyak 4,833 laporan gangguan dengan perincian yang bisa dilihat di gambar 1.4.

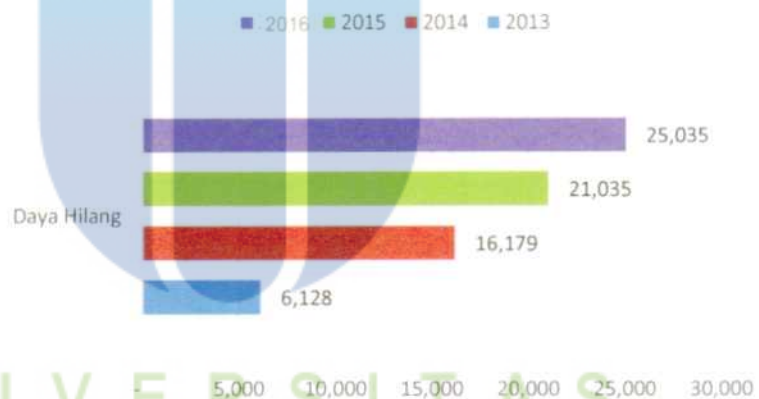


Gambar 1.4 Jumlah Gangguan 2013-2016

Sumber : Laporan Pemeliharaan PT PJB UP Muara Tawar (2016)

Jumlah gangguan menunjukkan variasi gangguan yang terjadi tiap bulannya selama tahun 2013 sampai 2016. Tingginya jumlah gangguan dari tahun ke tahun ini menunjukkan adanya penurunan kinerja peralatan pembangkit maupun kondisi lain yang mempengaruhi banyaknya gangguan. Kondisi ini seharusnya sudah

diantisipasi dengan strategi pemeliharaan maupun kebijakan lain yang bisa mengurangi potensi kegagalan. Hilangnya produksi dapat timbul dari pelaksanaan pemeliharaan yang kurang baik dan terencana secara matang. Sedangkan pelaksanaan pemeliharaan yang kurang baik dikarenakan tidak diatur dengan baik, rendahnya kemampuan personel, dan tidak diketahuinya prioritas pekerjaan sehingga pekerja melakukan pekerjaannya tidak terjadwal dengan baik. Hal tersebut menyebabkan banyaknya terjadi kerusakan mesin yang tidak terjadwal yang menyebabkan menurunnya kehandalan mesin. Rendahnya kehandalan mesin menyebabkan tingginya biaya untuk pemeliharaan dan biaya kehilangan peluang (*opportunity cost*) untuk memproduksi produk (Levitt, 2008).

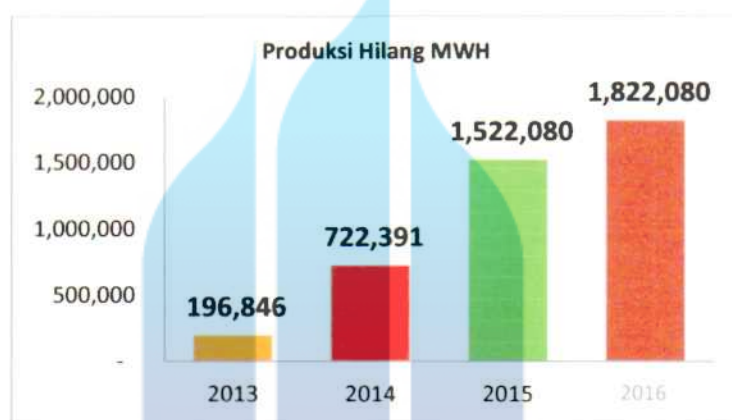


Gambar 1.5. Daya Hilang Selama 2013 – 2016

Sumber : Rekap Even dan Efisiensi PT PJB UP Muara Tawar (diolah, 2016)

Daya hilang yang tercatat semakin naik seiring waktu yang merupakan indikasi terutama dari gangguan peralatan pembangkit. Gambar 1.5. menunjukkan peningkatan daya hilang yang terjadi di pembangkit blok 1 sampai dengan 4. Daya hilang menunjukkan besarnya Megawatt yang hilang akibat terjadinya suatu

gangguan mesin pembangkit. Daya hilang akan mempengaruhi produksi yang hilang, karena produksi hilang sangat ditentukan sampai berapa lama gangguan mesin pembangkit terjadi hingga mesin dapat beroperasi normal kembali. Produksi hilang pada gambar 1.6. semakin meningkat hal ini diakibatkan dari semakin banyaknya jumlah gangguan dan waktu perbaikan agar mesin pembangkit beroperasi lagi semakin lama.



Gambar 1.6. Produksi Hilang (MWH) Selama 2013 - 2016

Sumber : Rekap Even dan Efisiensi PT PJB UP Muara Tawar (diolah, 2016)

Daya hilang diakibatkan gangguan peralatan yang menyebabkan unit mengalami *trip* atau *breakdown* dan mengganggu pasokan energi listrik. Hilangnya produksi secara langsung juga mengakibatkan kerugian secara finansial terhadap perusahaan. Kerugian secara finansial diperhitungan dari kWh (kilo watt losses) dengan biaya produksi listrik per kWh. Diantara gangguan yang tercatat dan mempengaruhi kinerja unit dapat diamati di table 1.3.

Tabel 1.3. Gangguan Unit dan Produksi Hilang

Tanggal	MW Hilang	Durasi Jam	Keterangan	Equivalent Loss Production (Rp)
2/2/2013	137	7.2	Flame Monitor	Rp 192,743,820
5/24/2013	135	2.4	Katup Fuel Oil tidak membuka	Rp 63,949,806
9/13/2013	135	1.1	Gangguan Sistem Ignition	Rp 28,620,892
2/18/2013	137	8.0	Gas Detector Failed	Rp 214,209,489
3/4/2013	137	3.6	Card Controller Pro 5 Error	Rp 95,701,108
5/10/2013	137	5.3	VIGV	Rp 141,315,655
5/14/2013	137	1.3	TAT overrange	Rp 33,987,309
9/16/2013	135	3.1	Accumulator MBU 43	Rp 82,732,266
4/1/2013	137	0.8	Gas Detector Failed	Rp 21,465,669
11/7/2013	137	0.9	SF: Gangguan penyalan	Rp 24,596,079
3/18/2013	135	0.7	Flame Not ON	Rp 19,676,863
4/10/2014	137	2.5	TAT distribution failed	Rp 65,738,612
4/10/2014	137	2.0	TAT distribution failed	Rp 53,664,173
4/10/2014	137	14.5	TAT distribution failed	Rp 389,065,252
5/23/2014	137	1.0	TAT distribution failed	Rp 26,832,086
1/3/2014	35	0.5	Gangguan Blow off valve	Rp 13,416,043
1/9/2014	135	0.3	Vib Brg Ped Turbine Hunting	Rp 8,496,827
2/25/2014	135	1.6	SF: gangguan penyalan	Rp 42,484,137
3/4/2014	135	0.4	SF : flame off Trip	Rp 12,074,439
10/14/2015	137	3.3	Gangguan sensor flame	Rp 88,993,086
12/2/2015	137	2.5	Blow Off Valve	Rp 68,421,820
9/28/2015	137	5.2	Gangguan pada TAT	Rp 140,421,252
10/9/2015	137	0.8	Gangguan sistem bahan bakar	Rp 21,912,871
1/2/2016	137	3.8	Gangguan Blow Off Valve	Rp 100,620,324
11/19/2016	137	2.2	Gangguan pada blow off system	Rp 59,924,993
8/9/2016	137	1.8	Trip Channel Open	Rp 47,403,353
7/9/2016	137	1.8	Gangguan pada Card Control	Rp 47,403,353
11/13/2016	137	3.9	Blow off Valve Open	Rp 104,645,137
11/27/2016	137	2.6	Gangguan pembakaran	Rp 70,657,827
3/10/2016	137	3.0	Gangguan Valve Bahan Bakar	Rp 80,496,259
4/19/2016	137	0.2	Gangguan SFC	Rp 6,260,820
5/26/2016	137	0.3	Alarm level NOX Water	Rp 7,602,424
Total				Rp 2,375,534,044

Sumber : Rekapitulasi Laporan Rendal Operasi, PJB MTW (2016)

Gangguan-gangguan di table 1.3. merupakan beberapa gangguan peralatan pembangkit yang mengakibatkan daya hilang dalam durasi waktu tertentu dan ekuivalen dengan nilai finansial yang hilang.

Berdasarkan data pemeliharaan yang dilakukan dengan gangguan-gangguan yang terjadi serta akibat penurunan kinerja unit, dapat terlihat ketidak-efektifan dari pelaksanaan kegiatan pemeliharaan itu sendiri. Selama ini penilaian kinerja pemeliharaan dalam satunya dengan *Maintenance Mix*, yaitu perbandingan antara pemeliharaan terencana (*Predictive Maintenance, Preventive Maintenance, Over Houl* dan *ProActive Maintenance*) terhadap pemeliharaan tidak terencana (*non tactical*) yang berasal dari *Corrective Maintenance*, maka nilai *maintenance mix* relatif bagus, akan tetapi kenyataan dilapangan nilai ini tidak membuktikan keefesienan pemeliharaan yang bisa dilihat dari jumlah laporan gangguan. Berdasarkan data-data yang telah dibahas sebelumnya, terlihat metoda pemeliharaan sebelumnya masih berpotensi untuk bisa dioptimalkan sebagai bentuk terobosan perbaikan berkelanjutan dalam mendukung upaya peningkatan keandalan unit khususnya terhadap pemeliharaan aset yang dimiliki PT PJB yang telah berkomitmen untuk menerapkan *standard best practice manajemen aset* dengan telah memperoleh sertifikat *Asset Management Pas 55* dari *SGS United Kingdom*. PAS 55 adalah *British Standards Institution's (BSI) Publicly Available Specification* untuk manajemen aset fisik yang optimal.

Hal tersebut yang menjadi dasar bagi penulis untuk mengembangkan suatu sistem pemeliharaan berdasarkan resiko yang dimiliki peralatan, atau *Risk-based Maintenance* (RBM), terutama sebagai sebuah terobosan dalam rangka menuju perusahaan dengan kinerja *excellence* di bidang pengelolaan aset. Resiko sebagai dasar penentuan pemeliharaan memperhitungkan nilai kemungkinan kegagalan peralatan pada periode waktu tertentu dan nilai konsekuensi apabila peralatan

tersebut mengalami kegagalan (Yanev, 2007). *Risk based-maintenance* juga merupakan salah satu strategi pemeliharaan yang menitik-beratkan pemeliharaan berdasarkan peralatan-peralatan pembangkit dengan resiko tinggi dan apabila mengalami kegagalan akan mengakibatkan hilangnya daya maupun kesempatan produksi sekaligus faktor faktor keselamatan dan akibat terhadap lingkungan juga dipertimbangkan. Pemeliharaan secara *risk based maintenance* dapat membantu dalam penentuan jenis pemeliharaan yang tepat termasuk strategi yang dilakukan terhadap peralatan berdasarkan resiko yang dimilikinya, sehingga terjadi pergeseran sistem pemeliharaan dari *reaktif* ke *proaktif*. *Risk Based Maintenance* juga bertujuan untuk mengurangi risiko yang ditimbulkan akibat kegagalan yang terjadi pada fasilitas operasi. Nilai kuantitatif dari risiko merupakan dasar untuk memprioritaskan kegiatan *maintenance* dan inspeksi (Khan dan Haddara, 2004).

1.2. Identifikasi, Perumusan, dan Batasan Masalah

1.2.1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dilakukan identifikasi terhadap beberapa masalah yang terkait dengan kehandalan peralatan pada pembangkit:

1. Usia pembangkit semakin bertambah yang mendekati umur optimal pembangkit 20 tahun tentang data usia pembangkit dalam tinjauan manajemen aset PT PJB tahun 2015 (Tabel 1.1).
2. Jumlah gangguan relatif bertambah setiap tahun dengan indikasi adanya peningkatan daya hilang maupun produksi hilang dari rekap efesiensi pembangkit dengan pengambilan data selama tahun 2013 – 2016 (Gambar 1.5 dan gambar 1.6).

3. Pelaksanaan pemeliharaan tidak optimal dengan indikasi jumlah gangguan yang tidak menurun walau pemeliharaan bertambah berdasar data jumlah pemeliharaan yang diambil dari laporan pemeliharaan tahun 2013-2016 (Gambar 1.3).

1.2.2. Rumusan Masalah

Penulis mencoba untuk merumuskan suatu pola pemeliharaan berdasarkan *Risk-based Maintenance* terhadap peralatan di pembangkit guna mendukung program asset management berdasarkan latar belakang dan identifikasi permasalahan yang sudah dipaparkan sebelumnya dan diharapkan bisa menjawab beberapa permasalahan dan kendala di pemeliharaan peralatan pembangkit seperti:

1. Apa saja yang menjadi kemungkinan penyebab timbulnya gangguan sistem pembangkit berdasarkan klasifikasi peralatan?
2. Berapa besar konsekuensi yang timbul disebabkan gangguan sistem peralatan pembangkit?
3. Berapa besar kemungkinan terjadinya gangguan yang timbul disebabkan gangguan sistem peralatan pembangkit?
4. Berapa besar tingkat resiko peralatan pembangkit yang telah diidentifikasi pada perumusan masalah berdasarkan kriteria dalam *Risk-based Maintenance*?
5. Bagaimana merencanakan strategi pemeliharaan peralatan pembangkit yang telah diidentifikasi berdasarkan tingkat resiko dengan *Risk Based Maintenance*?

1.2.3. Batasan Masalah

Penulis menetapkan batasan masalah yang diteliti terbatas pada strategi pemeliharaan berdasarkan *Risk-based Maintenance* pada peralatan yang berhubungan dengan sistem proteksi turbin di PT. Pembangkitan Jawa Bali UP Muara Tawar sehingga diharapkan bisa mendapatkan kesimpulan serta rancangan strategi pemeliharaan yang bisa dilakukan secara optimal sehingga mampu menghasilkan dampak positif terhadap kinerja pembangkit secara keseluruhan yang ditunjukkan dengan jenis pemeliharaan untuk menurunkan resiko yang dimiliki peralatan dengan strategi maupun penjadwalan bagi peralatan pembangkit.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1. Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah penulis mencoba untuk merumuskan suatu strategi pemeliharaan termasuk interval pemeliharaan yang tepat berdasarkan resiko yang dimiliki oleh peralatan pada pembangkit listrik terutama pada sistem proteksi turbin sebagai bagian dari management aset dalam mendukung kehandalan operasi dan kinerja pembangkit listrik.

1.3.2. Tujuan Penelitian

Penulis telah menetapkan tujuan yang hendak dicapai berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah diatas dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk menjelaskan dan mengklasifikasi berbagai kemungkinan penyebab timbulnya gangguan sistem pembangkit berdasar klasifikasi peralatan.
2. Untuk menganalisa dan menjelaskan konsekuensi yang timbul disebabkan gangguan sistem peralatan pembangkit.
3. Untuk menganalisa dan menjelaskan kemungkinan terjadinya gangguan yang timbul disebabkan gangguan sistem peralatan pembangkit.
4. Untuk menganalisa dan menjelaskan tingkat resiko peralatan pembangkit yang telah diidentifikasi pada perumusan masalah berdasarkan kriteria dalam *Risk-based Maintenance*.
5. Untuk menentukan dan menjelaskan strategi pelaksanaan pemeliharaan berdasarkan *Risk Based Maintenance*.

1.4. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

1.4.1. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menyajikan suatu sistem pemeliharaan terhadap peralatan berdasar *risk-based maintenance* sebagai bagian dari management asset di PT. Pembangkitan Jawa Bali UP Muara Tawar.
2. Bagi perusahaan, diharapkan dapat menjadi salah satu penerapan strategi terhadap kehandalan pembangkit listrik, terutama dikarenakan umur pembangkit yang semakin tua.

3. Bagi peneliti, dapat dijadikan sebagai salah satu kajian terutama penerapan *risk-based maintenance* dalam dunia pembangkitan listrik.
4. Bagi penulis sendiri dapat menjadi pengalaman tersendiri dalam memberikan solusi untuk pemecahan suatu masalah dalam manajemen pemeliharaan yang didukung oleh teori-teori yang sudah teruji sehingga memberikan pola pikir yang terstruktur dalam memecahkan suatu masalah.

1.4.2. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini dapat digunakan bagi perusahaan yang bergerak di industri pembangkit terutama PT. Pembangkitan Jawa Bali guna meningkatkan kehandalan peralatan pembangkit dari sisi strategi pemeliharaan terhadap peralatan-peralatan pembangkit dengan resiko tinggi.

U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA