

KEBIJAKAN WARRANTY PADA MESIN *ABSORPTION CHILLER* DENGAN PENDEKATAN SATU DIMENSI DI BALAI TERMODINAMIKA MOTOR DAN PROPULSI (BTMP)

Reano Anggradwika¹. Judi Alhilman, MSIE². Warih Puspitasari S.Psi, M.Psi³.

^{1,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Telkom

¹Reano.anggra@gmail.com, ²Judi.Alhilman@gmail.com, ³Warih.puspitasari@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Dalam proses bekerja mesin akan mengalami penurunan kualitas dan produktifitas atau *reability* bila digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama. Dalam *reability* terdapat istilah *warranty*. *Warranty* memiliki definisi sebagai bentuk perlindungan dari produsen untuk konsumen apabila produk mengalami kerusakan dengan mematuhi aspek-aspek dari produsen atau yang telah disepakati bersama dengan konsumen sebelum melakukan pembelian produk.

Balai Termodinamika Motor Dan Propulsi (BTMP) merupakan bagian dari Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Sejak awal beroperasi pada tahun 1994, BTMP telah bekerjasama dengan berbagai kalangan yang berasal dari lembaga penelitian, perguruan tinggi, departemen teknis pemerintah, lembaga pemerintah non departemen, organisasi profesi dan industri yang bergerak dalam bidang termodinamika, perpindahan kalor dan motor bakar. Fasilitas dan kemampuan ini merupakan aset negara yang perlu dimanfaatkan bersama untuk dapat memajukan industri Indonesia dalam menghadapi era pasar global. Pada penelitian ini mesin yang diteliti yaitu *absorption chiller* yang berfungsi sebagai pendingin udara pada suatu bangunan atau gedung.

Kata kunci : *warranty*, keandalan, Pemburukan

Abstract

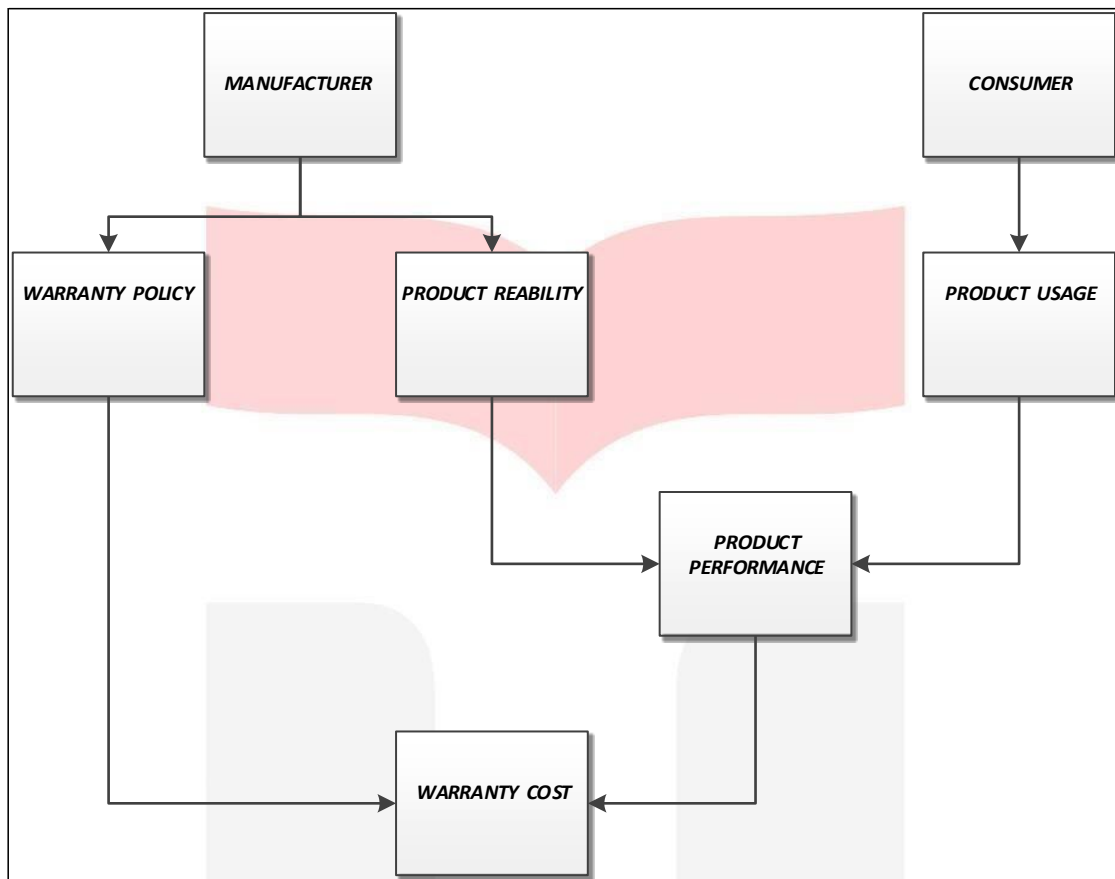
In the process of working machinery will decrease in reability and productivity when used in a long time. In term of reability are called warranty terms. Warranty has the definition as a form of protection from the manufacturer to the consumer if the product was damaged in compliance with aspects of the manufacturer or that has been agreed with the consumer before the purchase of the product. Agency for the Assessment and Application of Technology is the body of this research is part of the Agency for the Assessment and Application of Technology (BPPT), Since the beginning of operations in 1994, BTMP has worked with various groups originating from research institutes, universities, technical departments of government, non-governmental organizations departments, professional organizations and industry engaged in the field of thermodynamics, heat transfer and combustion engine. facilities and the ability of a state asset that needs to be used together in order to advance the Indonesian industry in the era of global markets. In this study Engineering studied were Absorption Chiller that serves as the air conditioning in a building or buildings.

Keywords : *warranty*, reliability, deterioration

1. Pendahuluan

Pada era kemajuan teknologi dan industry saat ini banyak mesin yang telah berkembang seperti peralatan-peralatan untuk membangun rumah, TV LCD, kipas angin, dan salah satunya adalah mesin penyegar udara atau yang sering kita sebut sebagai *air conditioner*. Dengan adanya kemajuan teknologi seperti ini tentu perlu dilakukan penelitian pada mesin-mesin tersebut untuk melihat apakah mesin tersebut layak untuk dijual dan berapakah harga jual mesin tersebut. *Guarantee* dan *warranty* pada kenyataannya, memberikan manfaat kepada konsumen dan juga kepada produsen. Bagi produsen, *warranty* membatasi klaim yang tidak rasional dari konsumen bagi konsumen, *warranty* melindungi dari membeli produk yang cacat.

1



Gambar 1. Proses Terjadinya Biaya Warranty
(Blischke dan Murthy, 1994)

Pada penelitian ini, objek penelitian ditujukan pada Mesin Penyeang udara *absorption chiller*. Mesin ini merupakan salah satu produk yang dikembangkan oleh Balai Termodinamika Motor dan Propulsi (BTMP). Secara garis besar, permasalahan yang muncul pada kasus ini antara lain:

1. Bagaimana karakteristik *warranty* yang sebaiknya digunakan untuk mengoptimalkan penerapan *warranty* pada mesin *absorption chiller*?
2. Berapa lama durasi *warranty* yang optimal bagi mesin *absorption chiller*?
3. Berapa *warranty cost* yang optimal bagi mesin *absorption chiller*?

2. Metode Penelitian

2.1 Metode yang digunakan

Metode perancangan produk yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan Pendekatan 1 dimensi, Pendekatan satu dimensi adalah pengakarateristikan dari satu atribut yaitu umur dari produk atau pemakaian dari produk. Contoh : sebuah *handphone/smartphone* diberikan *warranty* produk bagian mesin atau layar selama satu tahun. Kegagalan produk dapat diklaim oleh konsumen bila masih dalam masa *warranty* tersebut. Pendekatan *warranty* bisa dibagi dalam dua kategori yakni *Pro Rata Warranty* (PRW) dan *Free Replacement Warranty* (FRW).

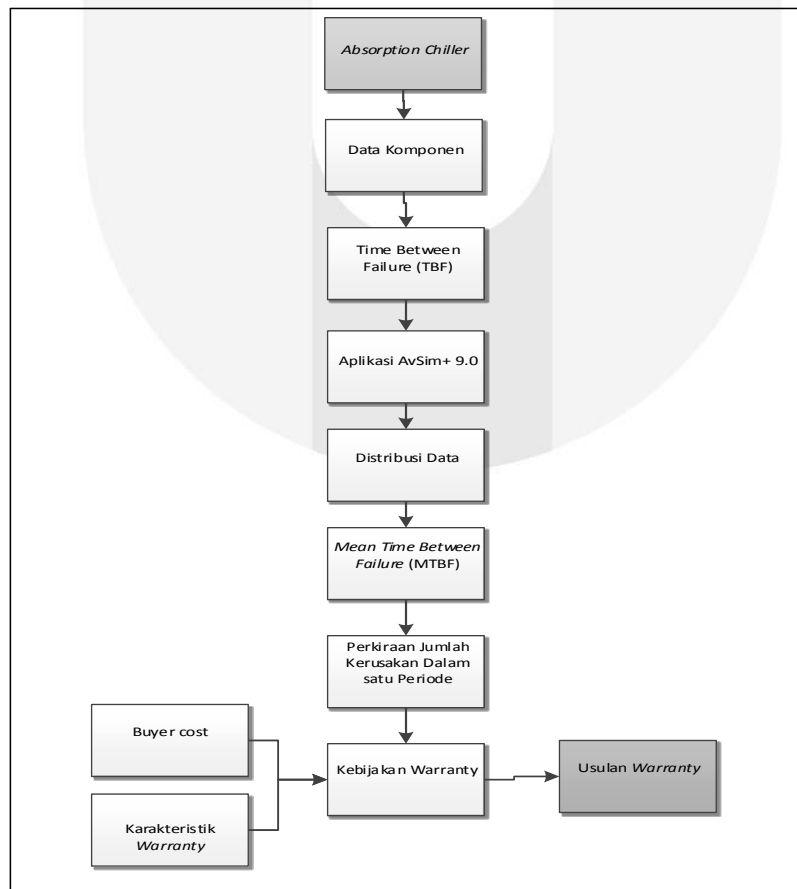
2.2'

Tabel 1. Tahapan konseptual dan aplikasi yang digunakan

| Tahapan konseptual | Aplikasi yang digunakan |
|----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Recognition of Need</i> | Wawancara, Observasi |
| <i>Definition of Problem</i> | Targer Spesifikasi |
| <i>Synthesis</i> | Model konseptual |
| <i>Analysis and Optimazition</i> | <i>Concept Selection</i> |
| <i>Evaluation</i> | <i>Concept Screening</i> |
| <i>Presentation</i> | Hasil Perhitungan biaya warranty |

Pendekatan ini menyederhanakan permasalahan dua dimensi ke dalam pendekatan satu dimensi dengan cara menentukan fungsi seringnya kerusakan dari sebuah produk. Perkiraan yang akan terjadi pada jumlah kegagalan atau kerusakan dalam masa *warranty* didasarkan pada fungsi dari umur dan pemakaian dari produk[3]..

2.3 Model Konseptual



Gambar 2. Model Konseptual

3. Hasil dan Pembahasan

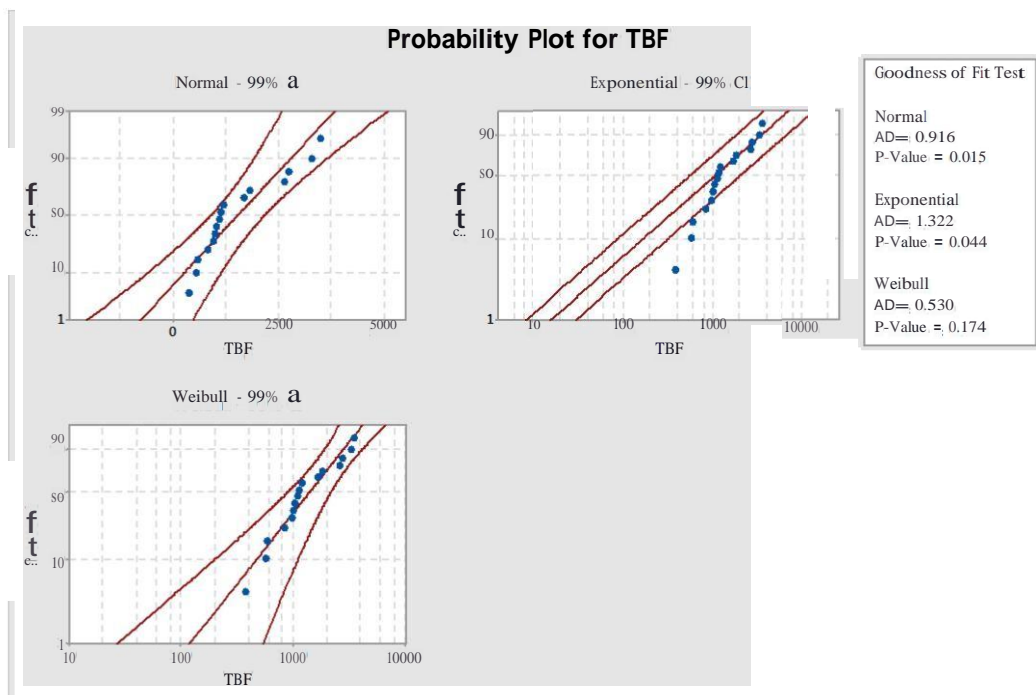
3.1 Pengumpulan data

Pada penelitian ini, data yang diolah adalah hasil dari observasi lapangan dan wawancara dengan pihak Badan Termodinamika Motor dan Propulsi (BTMP), khususnya departemen penelitian yang menangani perawatan mesin (*maintenance*).

Data yang diambil diperoleh dalam bentuk data historis kerusakan (*failure data*) mesin, dalam penelitian ini adalah mesin *absorption chiller*

3.2 Pengolahan Data

Setelah tahap pengumpulan data, pada proses ini akan diidentifikasi data yang sudah didapatkan dengan pengolahan melalui tahap penentuan distribusi, perhitungan parameter, perhitungan laju kerusakan, dan terakhir perhitungan biaya *warranty*.



Gambar 3. Penentuan distribusi

Dapat dilihat bahwa distribusi yang terpilih dengan hipotesis $P\text{-Value} > \alpha$, dimana α sebesar 0,01 adalah distribusi weibull. Distribusi yang terpilih atau yang mewakili dari TBF adalah distribusi Weibull karena nilai P-Value yang lebih besar dari α dengan nilai 0.174 dan AD dengan nilai 0.530.

Setelah diketahui karakteristik data maka akan dilakukan perhitungan : $\frac{1}{\Gamma} = \frac{1}{\Gamma} (1 + \frac{1}{\Gamma})$ [4].

Tabel 2. Perhitungan MTBF

| MTBF | |
|--------------------|----------|
| B | 1.72713 |
| η | 1737.04 |
| Γ | 1.5790 |
| Nilai r pada tabel | 0.891323 |
| MTBF | 1548.264 |

Dengan didapatkan MTBF maka perhitungan dapat dilanjutkan dengan menghitung *failure rate* dan nantinya masuk kedalam perhitungan *warranty*[1].

Tabel 3. Biaya *warranty*

| W | FRW | PRW | CRW |
|------|-------------------|------------------|------------------|
| 2160 | IDR 2,554,309.01 | IDR 2,225,985.29 | IDR 2,036,720.79 |
| 4320 | IDR 5,572,676.49 | IDR 3,787,438.11 | IDR 3,656,611.96 |
| 6480 | IDR 8,370,635.66 | IDR 5,185,325.61 | IDR 5,133,655.68 |
| 8640 | IDR 11,160,887.27 | IDR 6,580,443.64 | IDR 6,559,786.43 |

3.3 Analisis

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai durasi *warranty* dan *cost* yang optimal, berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan diatas.

3.3.1 Analisis Durasi *Warranty*

Dengan melihat pada Tabel 2, didapatkan MTBF sebesar 1548,264 jam yang dimaksud dengan hal ini adalah MTBF merupakan perkiraan waktu dimana dalam waktu tersebut mesin tidak akan pernah gagal, sehingga dapat diperkirakan waktu yang terbaik untuk memberikan durasi *warranty* adalah kurang dari 1548,264 jam.

3.3.2 Analisis Biaya *Warranty*

Biaya *warranty* dapat dilihat berdasarkan perhitungan *warranty*, dengan melihat *warranty* yang paling minimum pada tabel 3 maka didapatkan waktu 2160 jam dengan biaya Rp 2,036,720,79[6].

4. Kesimpulan

1. Untuk kebijakan yang optimal untuk durasi selama satu tahun kebijakan CRW adalah yang paling optimal, dapat dilihat dari biaya yang dikeluarkan dari kebijakan selama satu tahun atau 8640 jam perusahaan akan mengeluarkan biaya yang minimum untuk kebijakan tersebut.
2. Untuk menentukan durasi *warranty* dapat dilihat berdasarkan alternatif durasi yang telah didapatkan sebelumnya, maka durasi yang lebih baik diberikan pada mesin *absorption chiller* adalah selama 4320 jam dengan 2160 jam untuk masa *free replacement warranty* dan 2160 jam untuk masa *pro-rata replacement warranty*. Durasi 4320 jam ini tidak sepenuhnya menutupi waktu rata-rata antar kerusakan yang terjadi, sehingga ada kemungkinan setelah 2160 jam mesin berjalan maka mesin akan mengalami kegagalan. Oleh karena itu, diberikan kebijakan *pro-rata warranty* untuk waktu selanjutnya agar perusahaan mengeluarkan biaya yang minimum.
3. Biaya *warranty* yang optimal adalah biaya yang paling minimum yang akan dikeluarkan oleh perusahaan, dengan melihat durasi *warranty* yang telah diteliti sebelumnya maka biaya yang paling baik dikeluarkan adalah **Rp 3,656,611,96** dengan kebijakan CRW.

Referensi :

- [1] Bliscke, Wallace R. and Murthy, D.N. Prabhakar (1994), *Warranty Cost Analysis*, Marcel Dekker Inc
- [2] Bliscke, Wallace R. and Murthy, D.N. Prabhakar (1995), *Product Warranty Handbook*, Marcel Dekker Inc.
- [3] Corder, G.W and Foreman, D. I. 2009. *Nonparametric Statistics for Non-Statiscians: A Step-by-Step Approach*. Wiliey.
- [4] Ebeling, E. Charles. 1997, *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. Singapore. McGraw – Hill.
- [5] Jeon, Jeasu and Sohn, So Young. 2014. *Product failure pattern analysis from warranty data using association rule and Weibull regression analysis: A case study*. Reliability Engineering and System Safety. Vol 133 pp. 176-183.
- [6] Ngudiana, I Wayan Arya 2013. Perancangan Warranty Dengan Menggunakan Pendekatan Model Kerusakan Dua Dimensi Dan Penerapan *Extended Warranty* Untuk Menentukan Harga Jual Produk (Studi Kasus: Mesin Genset CATERPILLAR 3516 PT. TRAKINDO UTAMA). Bandung: institute Teknologi Telkom.
- [7] Prashant M. Ambad Makarand S. Kulkarni. 2013. *A methodology for design for warranty with focus on reliability and warranty policies*, Journal of Advances in Management Research. Vol. 10 Iss 1 pp. 139 – 155.