



UNIVERSITAS INDONESIA

PEMILIHAN PRIORITAS PROGRAM PERBAIKAN *WARRANTY CLAIM*
PADA INDUSTRI AUTOMOTIF KENDARAAN *MPV*
TIPE X DENGAN METODA WEIBULL

SKRIPSI

RIZQY SYAH SHIGEO

0806367481

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPOK
JUNI 2011

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Rizqy Syah Shigeo

NPM : 0806367481

Tanda Tangan : 

Tanggal : 24 Juni 2011



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Rizqy Syah Shigeo

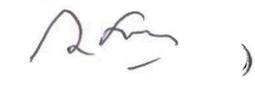
NPM : 0806367481

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Pemilihan Prioritas Program Perbaikan *Warranty Claim*
pada Industri Automotif Kendaraan *MPV* Tipe X Dengan
Metoda Weibull

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. M. Dachyar, MSc ()
Penguji : Prof. Dr. Ir. T. Yuri M. Zagloel, MEngSc ()
Penguji : Ir. Djoko S. Gabriel, MT ()
Penguji : Ir. Rahmat Nurcahyo, MEngSc ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 24 Juni 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada masa penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. M. Dachyar, MSc, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ir. Djoko S. Gabriel, MT, selaku dosen pembimbing pertama penulis sebelum topik penelitian kali ini yang telah sabar dalam memberikan arahan dalam penyusunan skripsi sebelumnya, walaupun pada akhirnya tidak bisa penulis selesaikan penelitian tersebut.
3. Bapak Boy, selaku pembimbing akademis atas perhatiannya.
4. Ibu Fauzia, Bapak Yuri, Bapak Dendi, Bapak Rahmat, dan Bapak Djoko, atas semua masukannya selama masa seminar dan sidang.
5. Segenap jajaran dosen Departemen Teknik Industri yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.
6. Bagian Administrasi Departemen Teknik Industri (Mbak Fatima, Mas Dody) yang selalu siap sedia membantu penulis dalam segala urusan.
7. Pihak perusahaan tempat saya bekerja : Bapak Billy Barliansyah, Bapak Santoso, Bapak Susilo, Bapak Aripin, Bapak Fuadi, Bapak Yuliartiko, dan rekan-rekan kerja Quality Assurance Division
8. Papa Yazid Syah dan mama Yetty Chaeraty yang selalu memberikan do'a, kasih sayang dan perhatiannya tanpa mengharapkan balasan.
9. Yang tersayang Akmalia Fadillah Wulansari yang selalu ada untuk menemani, memahami, dan pemberi semangat yang tak pernah menyerah.

10. *Best friend ever*, Ni Wayan Sukmasari, Wahyu Seto, Ricca Sumarni, Chairunnisa, Handi Harawan yang telah memberikan masukan dan semangat dalam penyusunan skripsi.
11. *Salembaers* TIUI-ekst S1 '08, yang telah menemani perjalanan kuliah selama 2,5 tahun, dan grup Veteran yang tersisa hingga tahun ke-3.
12. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah mendukung penyusunan skripsi ini.

Akhir kata saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 24 Juni 2011

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizqy Syah Shigeo

NPM : 0806367481

Program Studi : Teknik Industri

Departemen : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PEMILIHAN PRIORITAS PROGRAM PERBAIKAN WARRANTY
CLAIM PADA INDUSTRI AUTOMOTIF KENDARAAN MPV
TIPE X DENGAN METODA WEIBULL**

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 24 Juni 2011

Yang menyatakan



(Rizqy Syah Shigeo)

vi

ABSTRAK

Nama : Rizqy Syah Shigeo
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Pemilihan Prioritas Program Perbaikan *Warranty Claim*
pada Industri Automotif Kendaraan *MPV* tipe X dengan
Metoda Weibull

Skripsi ini membahas tentang pemilihan prioritas program perbaikan masalah berdasarkan hasil dari analisis data klaim warranty dengan metoda weibull. Prioritas program perbaikan masalah dapat berdasarkan jumlah klaim terbanyak dan/atau jumlah biaya warranty terbanyak. Manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini adalah mengetahui prioritas utama untuk perbaikan warranty klaim, sehingga perusahaan dapat menentukan langkah yang tepat untuk merancang program perbaikan guna meningkatkan kepuasan pelanggan sekaligus juga menurunkan biaya yang diakibatkan oleh proses warranty. Hasil penelitian menyarankan bahwa suku cadang yang perlu diutamakan dalam program perbaikan warranty klaim yaitu *Battery*, *Absorber Shock Rr*, dan *Disk Front*.

Kata kunci:

Weibull, Pemilihan Prioritas, *Warranty Claim*, Automotif

ABSTRACT

Nama : Rizqy Syah Shigeo

Program Studi : Teknik Industri

Judul : Priority Selection for Warranty Claim Reduction Program on
Automotif Industry of MPV Model X using Weibull Method

The focus of this study is about selecting priority for warranty claim reduction program based on the analysis result of warranty claims data with Weibull method. Priority for warranty reduction program can be based on the highest amount of warranty claim cases and/or highest amount of warranty costs. The benefits to be gained from this study is to determine priorities to reduce warranty claim, so the company can determine the appropriate steps to design a countermeasure program to improve customer satisfaction while also lowering costs resulting from the warranty process. The results suggest that the parts that need to be prioritized in warranty reduction programs are claim Battery, Shock Absorber Rr, and Disk Front.

Keywords: Weibull, *Warranty Claim*, Automotive, Selecting Priority

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB 2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Kualitas	7
2.1.1 Definisi Kualitas	7
2.1.2 Dimensi Kualitas.....	8
2.2 Warranty.....	9
2.2.1 Konsep Warranty	10
2.3 Alur Proses Warranty di dalam Industri Automotif.....	11
2.3.1 Jalur dari Tempat Perbaikan ke Pemasok	11

2.3.2 Dari Penyalur ke Produsen Kendaraan	11
2.3.3 Jalur Didalam Produsen Kendaraan	13
2.4 Analisis Weibull.....	16
2.4.1 Distribusi Weibull	16
2.4.2 Penentuan Parameter-Parameter Distribusi Weibull.....	17
2.4.3 Karakteristik Distribusi Weibull	20
2.4.4 Reliabilitas	23
2.4.5 Peramalan Data Warranty	23
2.5 Analisis Biaya Warranty	24
2.6 Grafik Pemilihan Prioritas	24
BAB 3 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	28
3.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	28
3.2 Pengumpulan Data	31
3.2.1 Data Warranty	31
3.2.2 Pareto Klaim Tahun 2010	32
3.2.3 Data Warranty per Masing-masing Suku Cadang.....	33
3.2.4 Perhitungan Permintaan Mobil Baru 2011.....	37
3.3 Peramalan Warranty yang Kembali	37
3.3.1 Pembuatan Data Hidup	38
3.3.2 Peramalan Data Warranty	38
3.4 Perhitungan Biaya Warranty 2010.....	40
BAB 4 ANALISIS DATA	42
4.1 Analisis Data Warranty	42
4.2 Analisis Biaya Warranty 2011	50
4.3 Pemilihan Prioritas untuk Program Perbaikan Klaim Warranty	52
BAB 5 REALISASI DATA WARRANTY TAHUN 2011	55

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
--	-----------

6.1 Kesimpulan	57
----------------------	----

6.2 Saran.....	58
----------------	----

DAFTAR REFERENSI.....	59
------------------------------	-----------

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh data setkerusakan dan suspension	19
Tabel 2.2 Contoh table median rank	19
Tabel 3.1 Data Warranty 2010 <i>Battery</i>	33
Tabel 3.2 Data Warranty 2010 <i>Absorber Shock Rr</i>	34
Tabel 3.3 Data Warranty 2010 <i>Stay Back Door Rh</i>	34
Tabel 3.4 Data Warranty 2010 <i>Stay Back Door Lh</i>	34
Tabel 3.5 Data Warranty 2010 <i>Disk Front</i>	35
Tabel 3.6 Data Warranty 2010 <i>Absorber Shock Fr Rh</i>	35
Tabel 3.7 Data Warranty 2010 <i>Absorber Shock Fr Lh</i>	35
Tabel 3.8 Data Warranty 2010 <i>WS Fr Door Opening Trim Rh</i>	36
Tabel 3.9 Data Warranty 2010 <i>Run Door Glass Front Rh</i>	36
Tabel 3.10 Data Warranty 2010 <i>Receiver Radio</i>	36
Tabel 3.11 Ramalan Volume Penjualan Innova.....	37
Tabel 3.12 Contoh hasil pengolahan data hidup <i>battery</i>	38
Tabel 3.13 Nilai Parameter Bentuk dan Parameter Skala.....	39
Tabel 3.14 Prediksi unit gagal tahun 2011.....	39
Tabel 3.15 Rata-rata biaya warranty 2010	41
Tabel 4.1 Prediksi reliabilitas pada masa warranty.....	50
Tabel 4.2 Prediksi Biaya Warranty 2011	51
Tabel 5.1 Realisasi Data Warranty Jan~Mei 2011	55
Tabel 5.2 Data Realisasi x Prediksi Jan~Mei 2011	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Keterkaitan Masalah	3
Gambar 1.2	Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	5
Gambar 2.1	Identifikasi Permasalahan Saat Servis	12
Gambar 2.2	Aliran Data didalam Produsen Kendaraan	13
Gambar 2.3	Pelaporan Data dari Produsen Kendaraan ke Pemasok.....	14
Gambar 2.4	Pengembalian Suku Cadang dari Tempat Perbaikan ke Pemasok..	14
Gambar 2.5	Aliran Data Warranty dan Suku Cadang yang Disesuaikan – Tier 2 (Pemasok Kecil)	15
Gambar 2.6	Aliran Data Warranty dan Suku Cadang yang Disesuaikan – Tier 1 (Pemasok Besar)	16
Gambar 3.1	Struktur PT TMMIN	30
Gambar 3.2	Contoh kartu tanda warranty dari jaringan servis	31

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Contoh data hasil plot probabilitas	20
Grafik 2.2 Pengaruh nilai β bila $\eta =$ tetap pada kurva pdf	21
Grafik 2.3 Pengaruh nilai η bila $\beta = 3$ pada kurva pdf.....	22
Grafik 2.4 Preferensi pemilihan prioritas PT. TMMIN	26
Grafik 3.1 Total Klaim Warranty 2010	32
Grafik 3.2 Top 10 Pareto 2010.....	33
Grafik 3.3 Prediksi unit gagal tahun 2011	40
Grafik 4.1 Penyebaran data klaim <i>Battery</i>	42
Grafik 4.2 Penyebaran data klaim <i>Absorber Shock Rr</i>	43
Grafik 4.3 Penyebaran data klaim <i>Stay Back Door RH</i>	44
Grafik 4.4 Penyebaran data klaim <i>Stay Back Door LH</i>	45
Grafik 4.5 Penyebaran data klaim <i>Disk Front</i>	46
Grafik 4.6 Penyebaran data klaim <i>Absorber Shock Fr Rh</i>	46
Grafik 4.7 Penyebaran data klaim <i>Absorber Shock Fr Lh</i>	47
Grafik 4.8 Penyebaran data klaim <i>WS Fr Door Opening Trim Rh</i>	48
Grafik 4.9 Penyebaran data klaim <i>Run Door Glass Front Rh</i>	49
Grafik 4.10 Penyebaran data klaim <i>Receiver Radio</i>	49
Grafik 4.11 Total Prediksi Biaya Warranty 2011	51
Grafik 4.12 Grafik Pemilihan Prioritas	53

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	61
LAMPIRAN 2	71



reliabilitas. Salah satunya adalah data klaim warranty. Data klaim warranty merupakan sumber data yang paling utama mengenai data reliabilitas di lapangan. Data tersebut dikumpulkan melalui jaringan layanan servis.

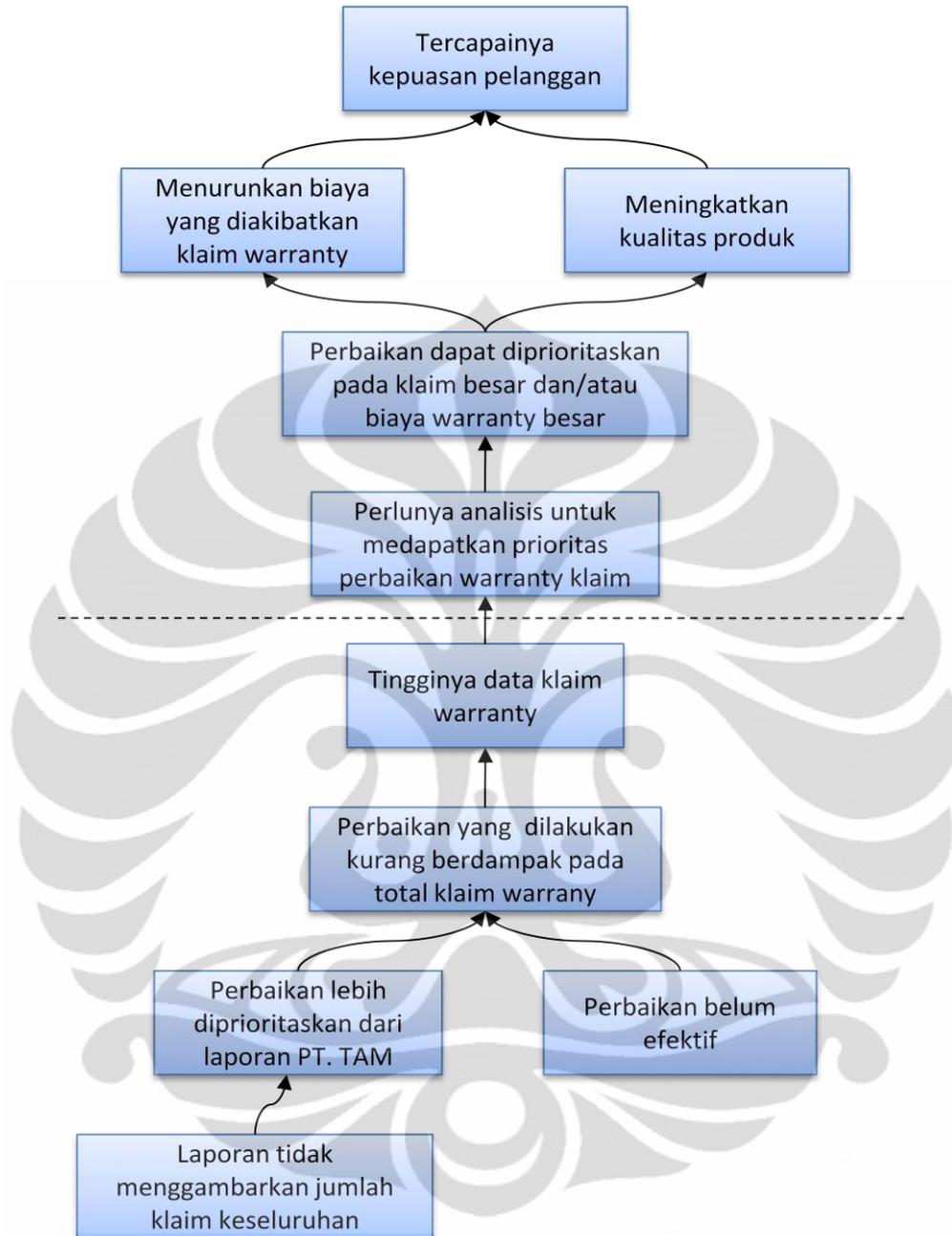
Suzuki (2001) menyebutkan bahwa tujuan dan kegunaan dari data klaim warranty adalah :

- Peringatan awal / deteksi design yg buruk, proses yang kurang bagus, suku cadang cacat, material yang buruk, dll
- Mengamati target perkembangan produk baru, misal untuk melihat target tercapai atau tidak
- Mendapatkan hubungan antara data test saat tahap pengembangan, hasil inspeksi pada tahap produksi, dan kemampuan dilapangan
- Menentukan kebutuhan sebuah *recall*, stop produksi, atau modifikasi
- Membandingkan kehandalan produk yang sama atau produk pesaing
- Membuat sebuah database mode kegagalan/mekanisme and hubungannya baik terhadap kondisi lingkungan dan bagaimana produk digunakan, dan
- Perkiraan klaim dan biaya warranty yang akan datang.

Oleh karena itu, pengolahan data warranty ini dapat bermanfaat untuk melakukan perbaikan baik untuk dilini produksi, logistik, maupun biaya lunak yang terkait dengan warranty sehingga dapat tercapainya kepuasan pelanggan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan prioritas program perbaikan warranty klaim.

1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Masalah-masalah dalam penelitian ini digambarkan pada diagram keterkaitan masalah, yang akan ditampilkan pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan masalah

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan diagram keterkaitan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, inti dari permasalahan pada penelitian ini adalah analisa data warranty untuk mendapatkan prioritas perbaikan terhadap masalah-masalah warranty yang menjadi pareto selama tahun 2010.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian ini dibagi menjadi lima bab.

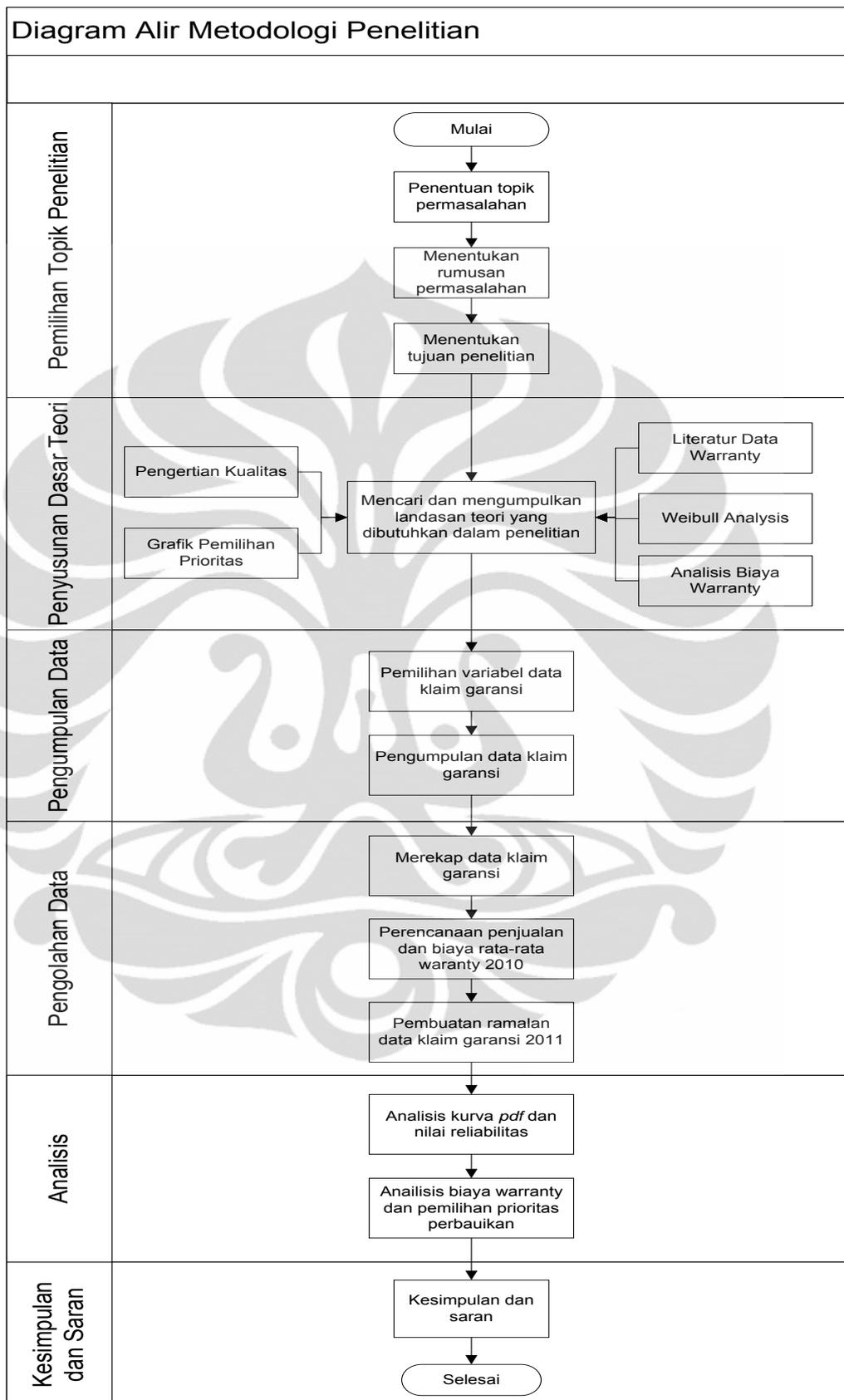
Bab 1 Merupakan bab pendahuluan, menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan, diagram yang menggambarkan keterkaitan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian yang ingin dicapai, batasan masalah yang dilakukan, metodologi penelitian yang dilakukan oleh penulis, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Merupakan bab landasan teori, berisikan mengenai pengertian teori-teori yang berkaitan dengan data klaim garansi, jenis-jenis klaim garansi, analisa data klaim garansi, dan metode penyelesaian masalah.

Bab 3 Merupakan bab pengumpulan data, menjelaskan mengenai data yang diambil oleh penulis selama penelitian yang akan dijadikan input dalam pengolahan data yang dilakukan pada tahap selanjutnya.

Bab 4 Merupakan pengolahan data dan analisis hasil yang diperoleh. Berisikan tentang analisa terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan sehingga diketahui hasil akhir tujuan.

Bab 5 Merupakan kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil penelitian dan analisa.



Gambar 1.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini banyak perusahaan yang sangat peduli akan kualitas produk mereka. Tingkat persaingan yang tinggi menuntut perusahaan untuk membuat produk dengan kualitas yang tinggi dengan harga murah. Salah satu indikator yang dapat menunjukkan baiknya kualitas dan cukup berpengaruh terhadap biaya produksi adalah klaim warranty.

Warranty adalah perjanjian berjangka antara manufaktur (*seller*) dan pelanggan (*buyer*) dimana kegagalan yang terjadi pada masa warranty tersebut adalah harus diperbaiki dan tanggungjawab manufaktur. Sebagai tambahan, warranty adalah sebuah jaminan yang diberikan kepada pelanggan dengan pernyataan manufaktur bahwa produknya dapat bekerja sesuai dengan fungsinya (dapat diandalkan) pada kondisi normal hingga masa warranty berakhir. Klaim warranty adalah bila sebuah produk berwarranty rusak pada masa warranty dan pelanggan membuat pernyataan yang sah ke manufaktur untuk perbaikan atau penggantian. Warranty juga menjamin pembeli bahwa setiap kegagalan akan dilakukan perbaikan atau penggantian tanpa dikenakan biaya.

Industriomotif lebih cenderung fokus pada warranty dalam hal biaya langsung seperti manufakturing, logistik, dan pekerja langsung. Dalam hal tersebut biayanya memang cukup signifikan; biar bagaimanapun, biaya 'lunak' yang terkait dengan warranty juga penting untuk diketahui. Misalnya seperti kegagalan produk dalam masa warranty dapat mengecewakan pelanggan hingga batas waktu tertentu, namun perbaikan yang cepat dan akurat pada isu warranty dapat mengurangi ketidakpuasan pelanggan secara menyeluruh.

Produsen menganalisa data reliabilitas di lapangan untuk meningkatkan kualitas dan ketahanan-ujian produk mereka dan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Ada beberapa sumber untuk mengumpulkan data yang terkait dengan

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah memilih prioritas program perbaikan masalah berdasarkan hasil dari analisis data klaim warranty dengan metoda weibull. Prioritas program perbaikan masalah dapat berdasarkan jumlah klaim terbanyak dan/atau jumlah biaya warranty terbanyak.

Manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini adalah mengetahui prioritas utama untuk perbaikan warranty klaim, sehingga perusahaan dapat menentukan langkah yang tepat untuk merancang program perbaikan guna meningkatkan kepuasan pelanggan sekaligus juga menurunkan biaya yang diakibatkan oleh proses warranty.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Data yang diteliti ialah data yang berasal dari data klaim warranty Toyota Innova selama tahun 2010.
- Data klaim warranty yang diteliti ialah data yang diterima oleh PT. TMMIN melalui sistem informasi warranty Toyota.
- Data klaim warranty berasal dari semua pangsa pasar (domestik dan luar negeri).

1.6 Metodologi Penelitian

Gambar 1.2 memperlihatkan metode penelitian yang digunakan oleh penulis.

1. Kinerja (*performance*), berhubungan dengan karakteristik operasi dasar dari sebuah produk yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.
2. Daya tahan (*durability*), yang berarti berapa lama atau umur produk yang bersangkutan bertahan sebelum produk tersebut harus diganti. Semakin besar frekuensi pemakaian konsumen terhadap produk maka semakin besar pula daya tahan produk.
3. Kesesuaian terhadap spesifikasi (*conformance to specification*), yaitu sejauh mana karakteristik operasi dasar dari sebuah produk memenuhi spesifikasi tertentu dari konsumen atau tidak ditemukannya cacat pada produk.
4. Fitur (*features*), karakteristik produk yang dirancang untuk menyempurnakan fungsi produk atau menambah ketertarikan konsumen terhadap produk.
5. Keandalan (*reliability*), adalah probabilitas bahwa produk akan bekerja dengan memuaskan atau tidak dalam periode waktu tertentu. Semakin kecil kemungkinan terjadinya kerusakan maka produk tersebut dapat diandalkan.
6. Estetika (*aesthetic*), bagaimana tampilan suatu produk bisa dilihat dari tampak, rasa, bau, dan bentuk dari produk.
7. Kemampuan melayani (*serviceability*), merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan, kompetensi, kemudahan, serta akurasi dalam perbaikan.
8. Kualitas yang diterima (*perceived quality*), sering disebut merupakan hasil dari penggunaan pengukuran yang dilakukan secara tidak langsung karena terdapat kemungkinan bahwa konsumen tidak mengerti atau kekurangan informasi atas produk yang bersangkutan.

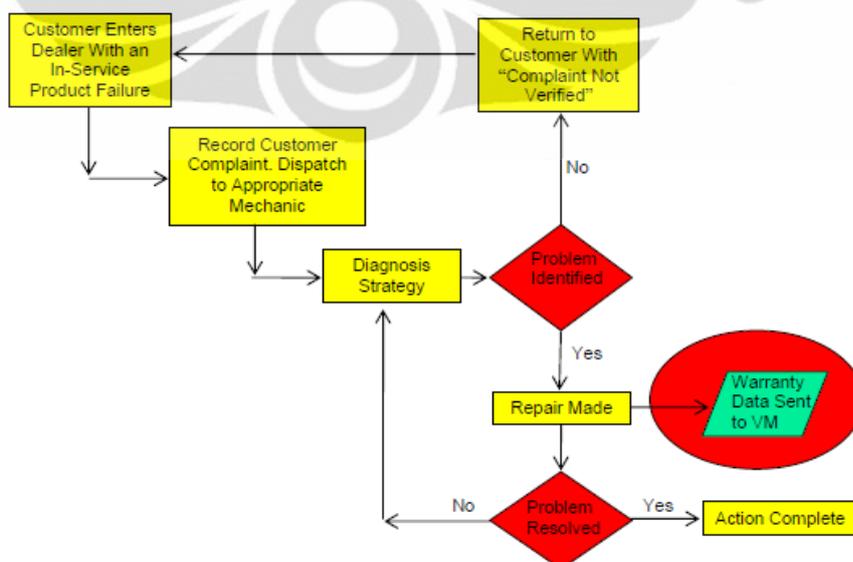
2.2 Warranty

Dalam menentukan untuk membeli sebuah produk, pembeli biasanya membandingkan karakteristik dari sebuah produk yang setara dari merek yang berbeda. Ketika merek-merek ini hampir sama, untuk beberapa orang akan sangat sulit untuk menentukan produk yang dipilih berdasar karakteristik seperti harga, fitur-fitur khusus, kualitas dan keandalan produk yang diterima, pembiayaan

Variasi data yang dikumpulkan, bicarakan, dan hasil analisa yang cukup rumit hampir tidak dapat terbayang oleh seseorang yang asing dengan proses warranty. Laporan data warranty bermacam-macam dari penyalur (dealer) ke penyalur dalam sebuah jaringan produsen kendaraan, dan bahkan mekanik ke mekanik dalam sebuah penyalur. Variasi seperti itu pada data warranty berpotensi menyulitkan wilayah hilir.

Yang menganalisa permasalahan bukanlah tanggung jawab dari dealer. Oleh karena itu data yang disalurkan oleh mereka dapat berbeda-beda. Terkadang suatu permasalahan dari suku cadang yang rusak dapat mudah teridentifikasi, namun lebih seringnya akar masalah ialah tidak terlihat. Sedangkan bengkel harus dapat mengambil keputusan dengan cepat terhadap suku cadang yang rusak tersebut. Karena keputusan tersebut berpengaruh waktu perbaikan yang diijinkan, beban kerja staff, pengalaman dari teknisi dan mekanik, dan bahkan riwayat pembayaran kembali oleh produsen kendaraan.

Oleh karena point masuknya suku cadang yang rusak cukup kritis, ini cukup bernilai untuk diteliti pada tahap tersebut (Gambar 2.1). Langkah pertama didalam proses ialah merekam keluhan pelanggan. Tahap ini sepertinya terlihat sederhana, tapi sebenarnya ini sangat penting mengingat kesalahan komunikasi apa yang coba dijelaskan oleh pelanggan dapat saja terjadi.



Gambar 2.1 Identifikasi Permasalahan Saat Servis

- Kualitas secara umum (Pond, 1994) adalah membuat produk atau jasa yang tepat waktunya, pantas digunakan dalam lingkungan, memiliki *zero defects*, dan memuaskan konsumen.
- Kualitas (Juran, 1986) adalah kesesuaian dengan penggunaan. Pendekatan Juran adalah orientasi pada pemenuhan harapan pelanggan.
- Kualitas (Deming, 1980) adalah pemecahan masalah untuk mencapai penyempurnaan terus-menerus. Pendekatan Deming merupakan pendekatan secara *bottom-up*.
- Kualitas (Crosby, 1996) adalah kesesuaian terhadap persyaratan, seperti jam tahan air, sepatu tahan lama, atau dokter yang ahli dibidangnya. Ia juga mengemukakan pentingnya melibatkan setiap orang pada proses dalam organisasi. Pendekatan Crosby merupakan pendekatan secara *top down*.

Berdasarkan beberapa pengertian dasar tentang kualitas di atas, terlihat bahwa kualitas selalu berfokus pada pelanggan (*customer focused quality*). Dengan demikian, produk-produk didesain, diproduksi, dan pelayanan diberikan untuk memenuhi keinginan pelanggan. Suatu produk yang dihasilkan dapat dikatakan berkualitas apabila sesuai dengan keinginan pelanggan, dapat dimanfaatkan dengan baik, dan diproduksi dengan cara yang baik dan benar (Feigenbaum, 1991).

2.1.2 Dimensi Kualitas

Suatu produk haruslah memiliki karakteristik/dimensi kualitas. Dimensi kualitas adalah sifat-sifat yang dimiliki suatu benda atau barang maupun jasa yang secara keseluruhan member rasa puas kepada penggunaanya karena telah sesuai dengan apa yang dibutuhkan. Menurut Mullins, Orville, Larreche, dan Boyd (2005) apabila perusahaan ingin mempertahankan keunggulan kompetitifnya dalam pasar, perusahaan harus mengerti aspek dimensi apa saja yang digunakan oleh konsumen untuk membedakan produk yang dijual perusahaan tersebut dengan produk pesaing.

Terdapat delapan dimensi kualitas produk manufaktur, yaitu:

BAB 2

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas teori-teori yang mendasari dilakukan penelitian, diantaranya adalah Kualitas, Warranty, Alur Proses Warranty, Analisis Weibull, Analisis Biaya Warranty, dan Metoda Pemilihan Prioritas.

2.1 Kualitas

2.1.1 Definisi Kualitas

Kualitas sangat penting bagi sebuah produk, baik produk barang maupun produk jasa. Kualitas sangat diperhatikan baik oleh produsen maupun oleh konsumen dalam hal produk, harga, dan juga pelayanan. Kualitas dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang menentukan kepuasan pelanggan dan upaya perubahan kearah perbaikan terus-menerus.

Kata kualitas memiliki banyak definisi yang berbeda dan bervariasi mulai dari yang konvensional hingga yang lebih strategis. Definisi konvensional dari kualitas biasanya menggambarkan karakteristik suatu produk seperti: kinerja (*performance*), keandalan (*reliability*), mudah dalam penggunaan (*ease of use*), estetika (*aesthetics*), dan sebagainya.

Sedangkan dalam definisi strategis dinyatakan bahwa kualitas adalah segala sesuatu yang mampu memenuhi keinginan dan kebutuhan pelanggan (*meeting the needs of customer*).

Para ahli mempunyai beberapa macam definisi kualitas, antara lain:

- Kualitas secara tradisional (Montgomery, 1996) adalah berdasarkan kepada suatu pandangan bahwa produk dan pelayanan harus sesuai dengan ketentuan mereka yang menggunakannya.

Sedangkan produk bekas dapat juga sebagai daya tahan di pelanggan atau juga produk industri dan komersil. Dan ini secara umum juga dapat dibeli dengan satuan atau dalam jumlah yang banyak.

2.3 Alur Proses Warranty di dalam Industri Automotif

Dalam bukunya *Center for Automotive Research*² alur proses warranty pada industri automotif dijelaskan sebagai berikut:

2.3.1 Jalur dari Tempat Perbaikan ke Pemasok

Alur data warranty yang paling sederhana ialah melaporkan dan memindahkan informasi yang terkait dengan kerusakan product dalam masa warranty. Kerusakan dilaporkan oleh perwakilan servis (biasanya Dealer) kepada produsen kendaraan, lalu kemudian bila dianggap perlu dilanjutkan ke pemasok komponen oleh produsen kendaraan.

Proses yang dimaksud meliputi:

1. Identifikasi / analisa cacat suku cadang dan pengkodean.
2. Melaporkan klaim warranty kepada produsen kendaraan.
3. Penelitian klaim oleh pusat analisa warranty produsen kendaraan.
4. Pemberitahuan kejadian atau peningkatan laporan kejadian kepada pemasok komponen.
5. Perbaikan masalah yang dibutuhkan.
6. Proaktif pelanggan dan produsen kendaraan akan mengambil langkah untuk meyakinkan perbaikan dilakukan pada seluruh jalur produk, termasuk memasukkan pengetahuan ke pengembangan komponen masa depan.

2.3.2 Dari Penyalur ke Produsen Kendaraan

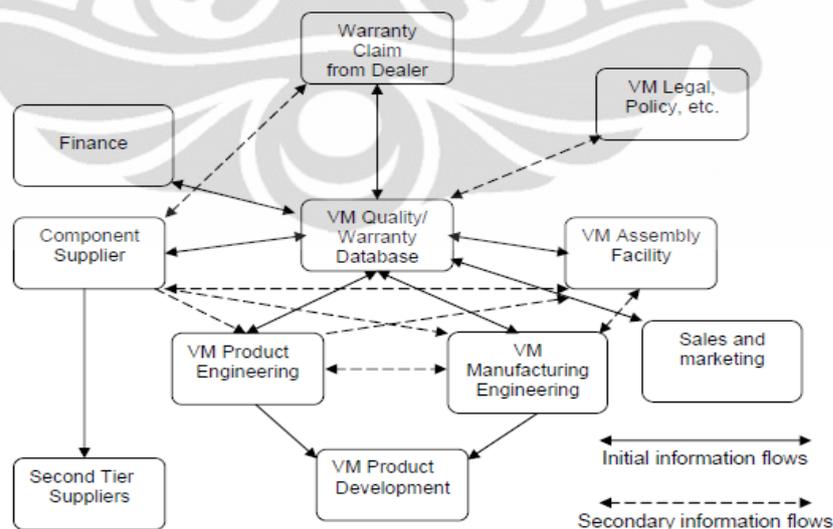
2. The Warranty Process Flow Within the Automotive Industry: An Investigation of Automotive Warranty Processes and Issues. (2005). *Center for Automotive Research*

Mekanik melalui inspeksi visual, teknik manual, service bulletin, dan pendukung teknis dari produsen kendaraan melakukan identifikasi kerusakan suku cadang. Setelah perbaikan dilakukan, klaim warranty kemudian dikirim ke produsen kendaraan. Dalam menentukan kerusakan, mekanik menyocokkannya pada kode perbaikan warranty.

Terakhir, bengkel akan memisahkan data warranty dengan suku cadang yang rusak. Kebanyakan suku cadang akan dimusnahkan, sedangkan sisanya dikirim ke produsen kendaraan, dan ada beberapa yang langsung dikirim ke supplier untuk ditinjau kembali. Perlu dicatat bahwa data dan komponen melalui jalur yang berbeda.

2.3.3 Jalur Didalam Produsen Kendaraan

Setelah data warranty diterima, produsen kendaraan akan memasukan data warranty tersebut kedalam database. Data warranty dikontrol oleh fungsi Quality atau Warranty, namun juga dapat diakses oleh bagian Product Engineering (Produk dan Manufaktur), Manufactur (Assembly Plant), legal dan fungsi lainnya didalam perusahaan. Perlu dicatat bahwa data warranty hanya sebuah bentuk informasi yang digunakan untuk mengidentifikasi isu-isu produk warranty.



Gambar 2.2 Aliran Data didalam Produsen Kendaraan

Tipe dan jumlah data yang mengalir ke para pemasok dari produsen kendaraan sangat berbeda dengan yang untuk internal produsen kendaraan. 3 data

yang ditawarkan dan sebagainya. Dalam hal seperti ini, faktor-faktor setelah pembelian seperti warranty, ketersediaan suku cadang dan harga, pelayanan, dan perawatan menjadi nilai tambah yang penting untuk penentuan sebuah produk (Lele, dkk. 1983). Diantara keempat faktor tersebut, warranty merupakan salah satu yang diketahui (atau setidaknya lebih berpotensi diketahui) oleh pembeli pada saat transaksi pembayaran.

Pada contoh sebuah produk baru, fitur yang disajikan pada generasi produk yang baru akan lebih rumit ketimbang produk yang sebelumnya digantikan. Terkadang pelanggan tidak yakin dengan kemampuan produk yang baru tersebut. Dalam hal ini warranty mempunyai peranan yang penting dalam menyediakan kepastian sebuah produk ke pelanggan dan jenis-jenis warranty yang ditawarkan berbeda tergantung pada produk dan pembeli.

2.2.1 Konsep Warranty

Warranty adalah kepastian yang ditawarkan oleh produsen kepada pembeli atas produk atau pelayanan yang diberikan¹. Warranty dapat dianggap sebagai kesepakatan berjangka diantara pembeli dengan produsen atas produk atau pelayanan yang dijualnya. Warranty dapat dinyatakan secara tersurat atau bahkan secara tersirat.

Warranty dapat dibagi menjadi dua, yaitu warranty untuk produk baru dan warranty untuk produk bekas. Produk baru dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

1. Daya tahan di pelanggan dibeli setiap satuannya. Misal, perkakas rumah tangga, mobil.
2. Produk industri dan komersil yang dibeli melalui bisnis untuk proses produksi (komponen produksi) dan jasa servis (peralatan rumah sakit, peralatan untuk pesawat terbang).
3. Akusisi pemerintah (mis. Armada tempur, pesawat jet, dll).

1. Murthy, D.N.P. and Djamaludin, I. (2002). New product warranty: A literature review. *International journal of production economics* (vol. 79, p 231-260)

Tabel 3.2 Data Warranty 2010 Absorber Shock Rr

Delivery Month	Sales	2010/01	2010/02	2010/03	2010/04	2010/05	2010/06	2010/07	2010/08	2010/09	2010/10	2010/11	2010/12
2010/01	5253	0	0	2	3	2	1	2	2	2	4	4	4
2010/02	5083		0	0	2	0	2	0	3	3	2	2	2
2010/03	5045			0	0	0	1	1	3	1	2	3	2
2010/04	5543				0	2	3	1	4	2	3	0	3
2010/05	4758					0	0	0	2	2	1	1	3
2010/06	5877						0	1	2	2	2	3	2
2010/07	6674							0	0	0	0	0	0
2010/08	5458								1	0	1	4	0
2010/09	4568									0	1	0	0
2010/10	5697										0	0	3
2010/11	5992											0	1
2010/12	5930												0

Tabel 3.3 Data Warranty 2010 Stay Back Door Rh

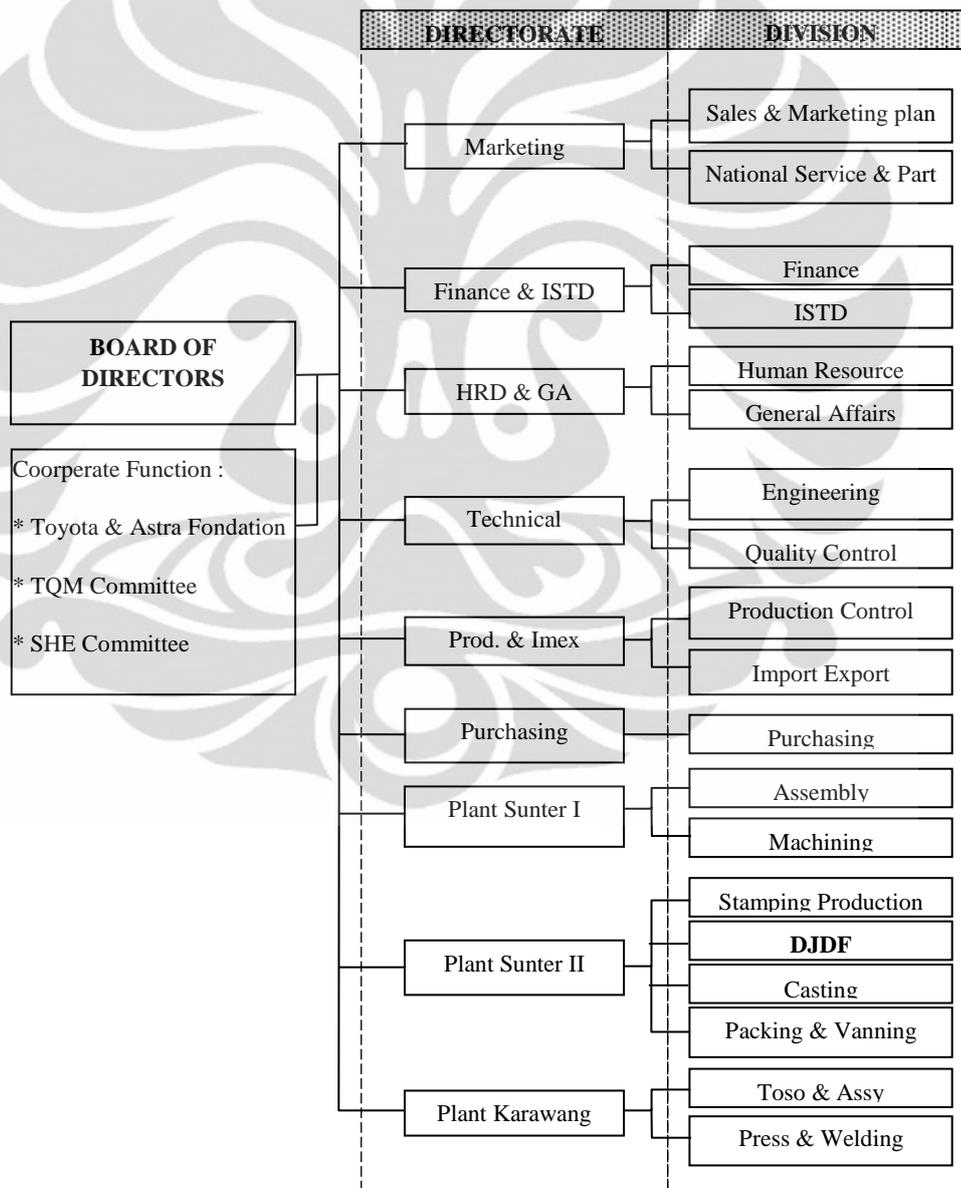
Delivery Month	Sales	2010/01	2010/02	2010/03	2010/04	2010/05	2010/06	2010/07	2010/08	2010/09	2010/10	2010/11	2010/12
2010/01	5253	0	1	0	2	1	4	2	3	1	3	3	1
2010/02	5083		0	0	1	4	0	1	1	2	6	3	1
2010/03	5045			0	2	0	0	4	1	3	4	2	3
2010/04	5543				1	2	0	0	1	1	5	3	0
2010/05	4758					0	0	1	2	0	1	2	1
2010/06	5877						0	4	1	0	1	2	1
2010/07	6674							0	0	1	1	0	1
2010/08	5458								0	2	1	2	1
2010/09	4568									0	0	1	0
2010/10	5697										0	1	1
2010/11	5992											0	0
2010/12	5930												0

Tabel 3.4 Data Warranty 2010 Stay Back Door Lh

Delivery Month	Sales	2010/01	2010/02	2010/03	2010/04	2010/05	2010/06	2010/07	2010/08	2010/09	2010/10	2010/11	2010/12
2010/01	5253	0	0	2	0	1	3	1	2	2	5	1	2
2010/02	5083		0	0	3	0	1	0	1	3	3	2	3
2010/03	5045			0	3	0	1	5	2	2	3	2	3
2010/04	5543				0	0	0	1	0	1	3	0	1
2010/05	4758					0	0	0	2	1	0	1	1
2010/06	5877						0	1	1	0	1	3	2
2010/07	6674							0	1	0	1	0	0
2010/08	5458								1	2	1	1	0
2010/09	4568									1	1	0	2
2010/10	5697										0	1	0
2010/11	5992											0	0
2010/12	5930												0

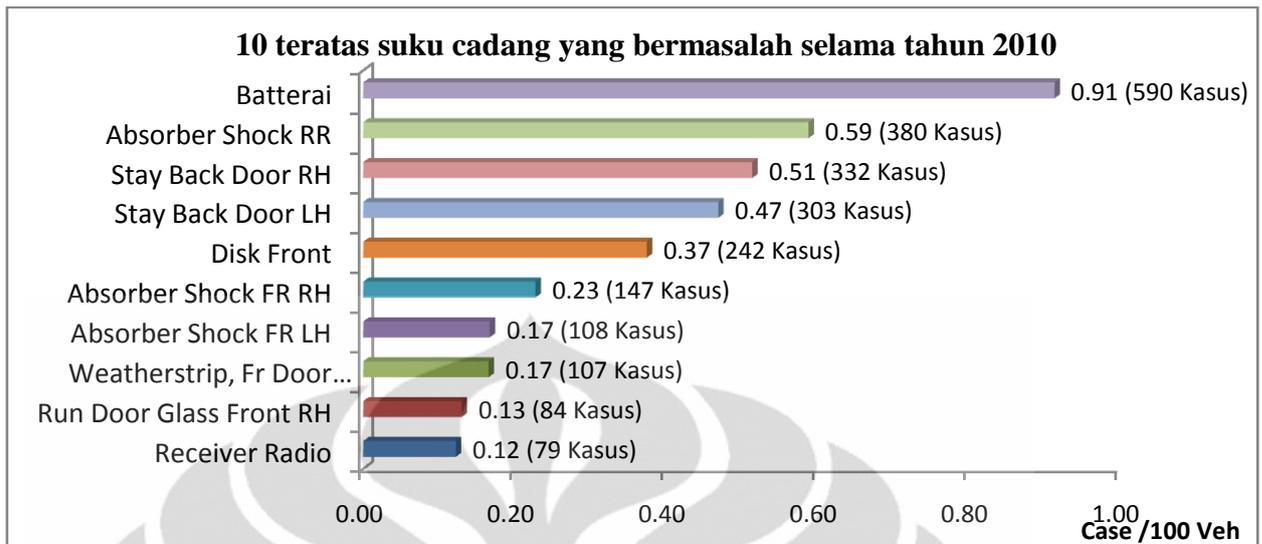
Setelah restrukturisasi ini, bulan September 2004 perusahaan meluncurkan produk terbaru unggulannya yaitu: Kijang Innova yang menggunakan standar kelas dunia yang diekspor ke berbagai negara di belahan dunia.

Struktur organisasi PT. TMMIN memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi. Artinya, dapat berubah setiap waktu guna mengantisipasi berbagai tantangan, hambatan, dan peluang yang ada. Saat ini, PT. TMMIN memiliki 9 Direktorat yang dikepalai oleh Direktur dan 19 Divisi yang dikepalai oleh Kepala Divisi. Di bawah ini adalah struktur dari PT. TMMIN :



Gambar 3.1 Struktur PT TMMIN

(Sumber: Plant Administration Division PT TMMIN)



Grafik 3.2 Top 10 Pareto 2010

Dari grafik diatas terlihat bahwa klaim terbanyak adalah suku cadang *Battery* dimana jumlah kasus yang terjadi ialah 0.91 kasus per 100 kendaraan. Sedangkan *Radio Receiver* menempati urutan 10 dengan jumlah kasus yang terjadi sebanyak 0.12 kasus /100 kendaraan.

3.2.3 Data Warranty per Masing-masing Suku Cadang

Untuk mengetahui tendensi pergerakan klaim setiap suku cadang yang menjadi pareto selama tahun 2010, data warranty sebelumnya diolah kedalam bentuk pengiriman dan kembali tiap bulan untuk setiap masing-masing suku cadang. Dari hasil pengolahan data didapat tabel berikut:

Tabel 3.1 Data Warranty 2010 *Battery*

Delivery Month	Sales	2010/01	2010/02	2010/03	2010/04	2010/05	2010/06	2010/07	2010/08	2010/09	2010/10	2010/11	2010/12
2010/01	5253	3	4	4	2	0	1	6	4	6	5	5	0
2010/02	5083		0	9	6	2	6	3	3	3	7	2	3
2010/03	5045			3	4	7	8	2	5	4	5	1	0
2010/04	5543				8	6	5	3	6	2	12	1	3
2010/05	4758					2	6	4	2	3	3	3	1
2010/06	5877						2	4	6	6	4	2	1
2010/07	6674							2	5	2	5	1	0
2010/08	5458								3	8	4	1	1
2010/09	4568									2	4	1	0
2010/10	5697										0	1	0
2010/11	5992											1	1
2010/12	5930												1

Part Center sudah dikelola dengan sistem komputerisasi dan dapat dihubungkan langsung dengan pusat suku cadang Toyota di Haruhi, Jepang. Pada tahun yang sama resmi didirikan PT. Toyota Engine Indonesia yang merakit mesin-mesin Toyota di Indonesia.

- e. Bulan September tahun 1986, perusahaan meluncurkan produk Kijang baru dengan label *Full Pressed Body*.
- f. Bulan November 1987, PT. Toyota Astra Motor melakukan ekspor Kijang ke beberapa negara Asia Pasifik dalam bentuk *Completely Built Up (CBU)* maupun dalam bentuk *Completely Knock Down (CKD)*.
- g. Pada bulan Agustus tahun 1992, diluncurkanlah Kijang baru dengan Toyota *Original Body*, kijang yang diluncurkan tahun ini disebut *Kijang Grand*.
- h. Bulan Oktober 1998, PT .TAM mendapat sertifikat ISO 14001 dan ISO 9002.
- i. Bulan April tahun 2000, dilakukan peresmian pabrik Toyota yang modern di Karawang, Jawa Barat sebagai *Asssembly Plant* kedua (*Assembly Plant* pertama terletak di Sunter 1 Jakarta Utara).
- j. Bulan September tahun 2001, meluncurkan produk sedan baru dengan nama Corolla Altis dengan kapasitas mesin 1800 cc.
- k. Bulan Mei tahun 2002, PT. Toyota Astra Motor meluncurkan produk baru kelas sedan premium dengan nama New Camry, dengan mesin berkapasitas 2400 cc untuk *Low Grade*, dan mesin 3000 cc untuk *Hi Grade*.
- l. Bulan September tahun 2002, mendapat sertifikat ISO 9001.
- m. Bulan Januari tahun 2003, mendapat ISO 9001:2000.
- n. Selanjutnya didapatkan ISO 14001:2004 dalam manajemen lingkungan, dan SMK3 tahun 2005 dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja.

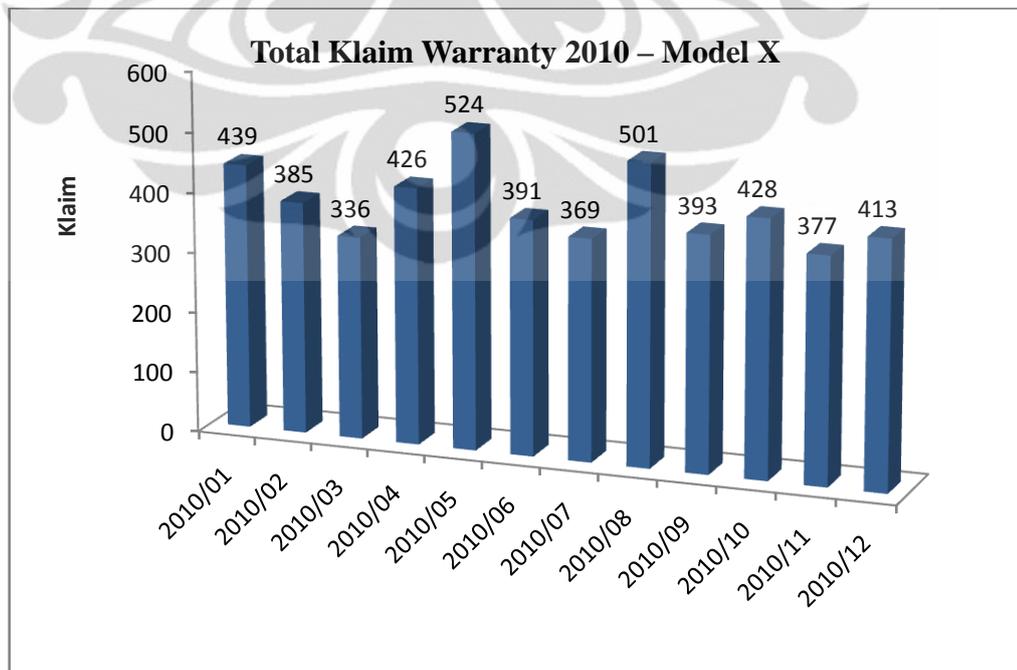
Terhitung sejak tanggal 15 Juli 2003, PT. Toyota Astra Motor melakukan restrukturisasi perusahaan untuk mengembangkan sayap bisnisnya dan berubah menjadi dua perusahaan besar, yakni: PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia dan PT. Toyota Astra Motor sebagai dua perusahaan yang saling bekerja sama.

Universitas Indonesia

3. VIN : Vehicle Identificatoin Number (VIN) terdiri dari tiga bagian kode produksi yang menunjukkan identitas kendaraan
4. Engine No. : Merupakan kode produksi mesin
5. Delivery Date : Adalah tanggal diteruskannya kendaraan kepada pelanggan
6. Repair Date : Adalah tanggal terjadinya perbaikan
7. Dealer Technical Report No. & Date : Merupakan nomor laporan teknik bengkel dan tanggal dibuatnya laporan teknik.
8. Dealer Claim No: Adalah kode klaim yang dibuat oleh penyalur kendaraan.
9. Description : Berisi penjelasan masalah sehingga dilakukan perbaikan dan nomor serta nama suku cadang yang terlibat dalam perbaikan.

3.2.2 Pareto Klaim Tahun 2010

Dari data warranty yang terkumpul selama tahun 2010, berikut ini adalah pareto klaim terbanyak sepanjang tahun 2010 untuk model kendaraan X.



Grafik 3.1 Total Klaim Warranty 2010

BAB 3

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia yang sebelumnya bernama PT. Toyota Astra Motor, berdiri pada tanggal 12 April 1971. Pada waktu itu, perusahaan berdiri hanya sebagai importir kendaraan Toyota. Namun, setahun kemudian sudah beralih fungsi sebagai distributor. Pada tanggal 31 Desember 1988, PT. Toyota Astra Motor yang 51% sahamnya dikuasai oleh PT. Astra Internasional dan 49% dimiliki oleh Toyota Motor Corporation yang berada di Jepang, melakukan merger bersama tiga perusahaan, antara lain :

- a. PT. Multi Astra, yaitu: pabrik perakitan yang didirikan pada tahun 1973.
- b. PT. Toyota Mobilindo, yaitu: pabrik komponen body yang didirikan pada tahun 1976.
- c. PT. Toyota Engine Indonesia, yaitu: pabrik mesin yang didirikan tahun 1982.

Gabungan ketiga perusahaan tersebut dengan nama PT. Toyota Astra Motor, dilakukan dengan tujuan untuk menyatukan langkah efisiensi dalam menjawab tuntutan dan kualitas serta menghadapi ketatnya persaingan di dunia otomotif. Berikut sekilas catatan sejarah perkembangan perusahaan sejak berdirinya hingga tahun 2010 :

- a. Bulan April 1971, PT. Toyota Astra Motor didirikan sebagai importir kendaraan Toyota di Indonesia.
- b. Dua tahun kemudian pada bulan April tahun 1973, didirikan PT. Multi Astra sebagai pabrik perakitan (*assembly*).
- c. Pada bulan Juni tahun 1977, PT. Toyota Astra Motor meluncurkan Kijang generasi pertama (dengan penjualan sekitar 2.000 unit/bulan).
- d. Bulan Januari 1982, PT. Toyota Astra Motor resmi mendirikan *Part Center* sebagai pusat suku cadang Toyota di Indonesia. Sejak tahun itu,

3.2 Pengumpulan Data

Dalam bab ini akan dibahas mengenai pengumpulan data yang dilakukan secara langsung pada lokasi studi kasus, yakni PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia, divisi Quality Assurance (QAD). Adapun data yang diambil adalah data yang diperlukan untuk melakukan analisis data warranty perusahaan automotif kendaraan roda empat sehingga akan diperoleh prediksi warranty yang akan terjadi pada tahun 2011 dan melakukan pemilihan prioritas suku cadang yang bermasalah manakah yang akan diperbaiki lebih dahulu.

3.2.1 Data Warranty

Data warranty didapat dari klaim yang masuk melalui jaringan servis Toyota yang sah, dan terkumpul dalam sistem informasi yang bisa diakses oleh manufaktur.

WARRANTY PARTS TAG	
DEALER CODE VS 40	
DEALER NAME ASTRIDO KLEMPER	
VEHICLE IDENTIFICATION NUMBER	
WMI	VDS (Model) VIS (Frame No.)
MHF	XW4260 82112221
ENGINE NO.	REPAIR ORDER NO.
1TR-653 1100	
DELIVERY DATE	STORAGE CONTROL LOCATION
31-3-2008	
REPAIR DATE	DISPOSITION
14-12-2009	
22.183	km mile
DEALER TECH. REPORT NO. & DATE IT/VS 40/290266 & 14-12-2009	
DEALER CLAIM NO. 290266	
TOYOTA MOTOR CORPORATION	

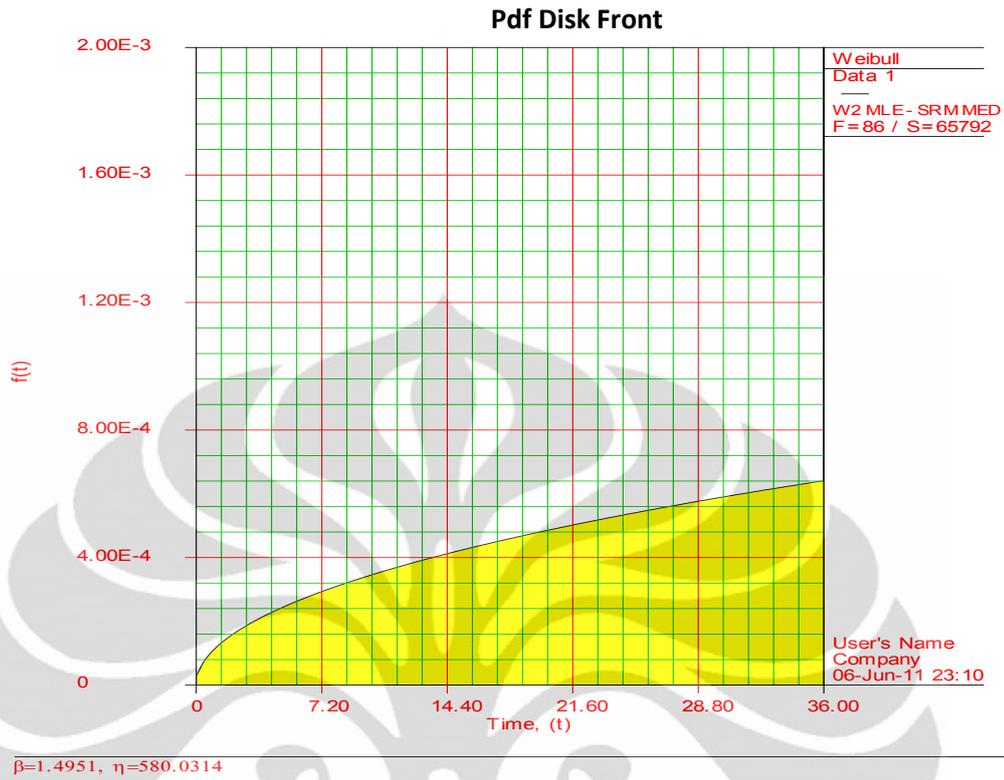
DIST. CODE
DIST. NAME
DIST. TECH. REPORT NO.
DIST. TWC NO.
DESCRIPTION poor appearance of weatherstrip fr rh split of weatherstrip fr rh
FULL MODEL : INNOVA w/strip frdr opg rh 678610K030 1
FORM SW105-2E
PRINTED IN JAPAN©

Gambar 3.2 Contoh kartu tanda warranty dari jaringan servis

Komponen kartu tanda warranty:

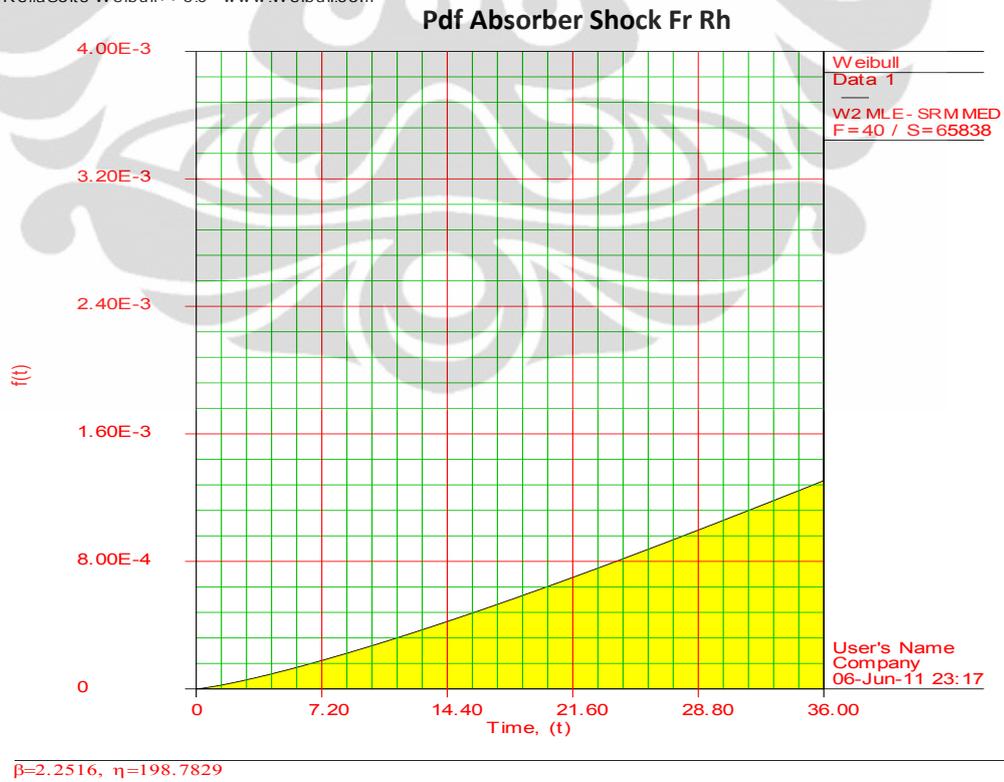
1. Dealer Code : Berisikan kode penyalur kendaraan tempat pelanggan melakukan servis.
2. Dealer Name : Adalah nama penyalur tempat dilakukannya servis

ReliaSoft's Weibull++ 6.0 - www.Weibull.com



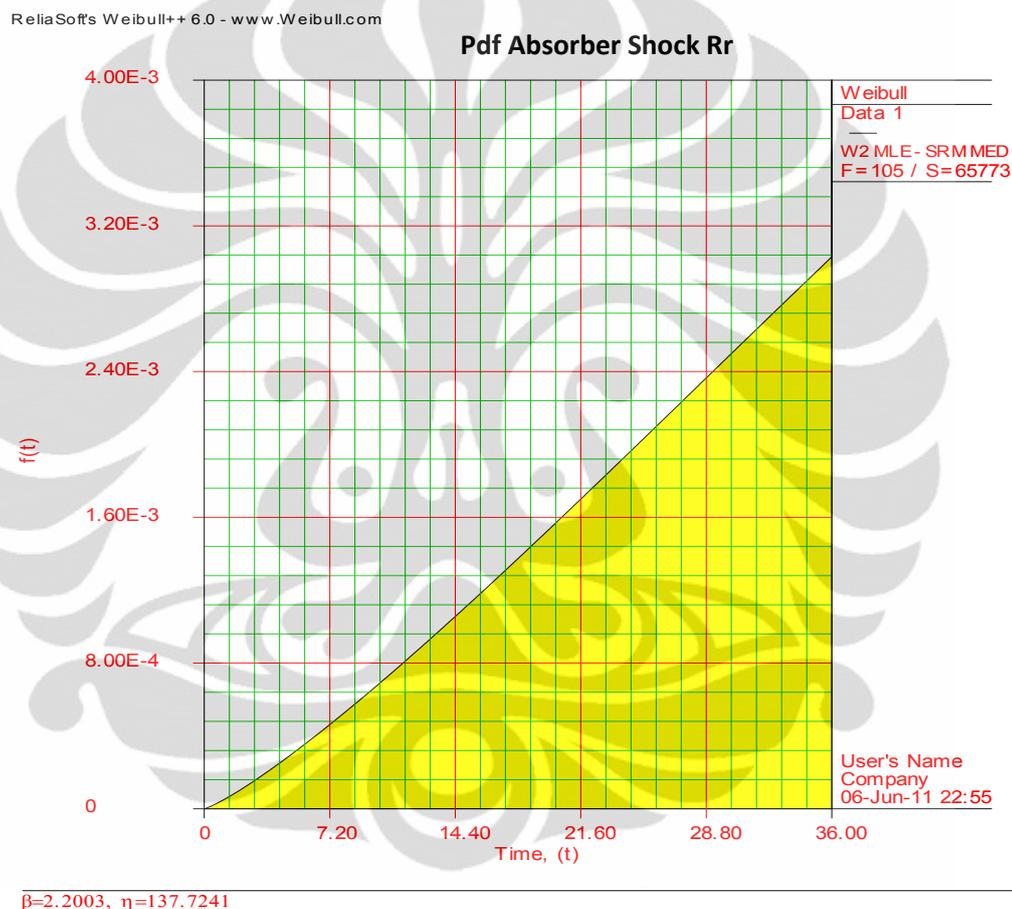
Grafik 4.5 Penyebaran data klaim *Disk Front*

ReliaSoft's Weibull++ 6.0 - www.Weibull.com



Grafik 4.6 Penyebaran data klaim *Absorber Shock Fr Rh*

Berdasarkan hasil penyebaran data klaim *battery* (grafik 4.1), dapat dilihat bahwa dengan parameter Beta (β) = 1,30 terjadi peningkatan klaim yang cukup tinggi di awal periode bulan dan terus meningkat hingga masa warranty *battery* berakhir. Dan dengan parameter Eta (η) = 453,99 menunjukkan bahwa penyebaran kegagalan produk terletak jauh setelah masa warranty berakhir. Untuk masa warranty *battery* selama dua tahun atau 24 bulan, prediksi reliabilitas *battery* ialah 97,89%.

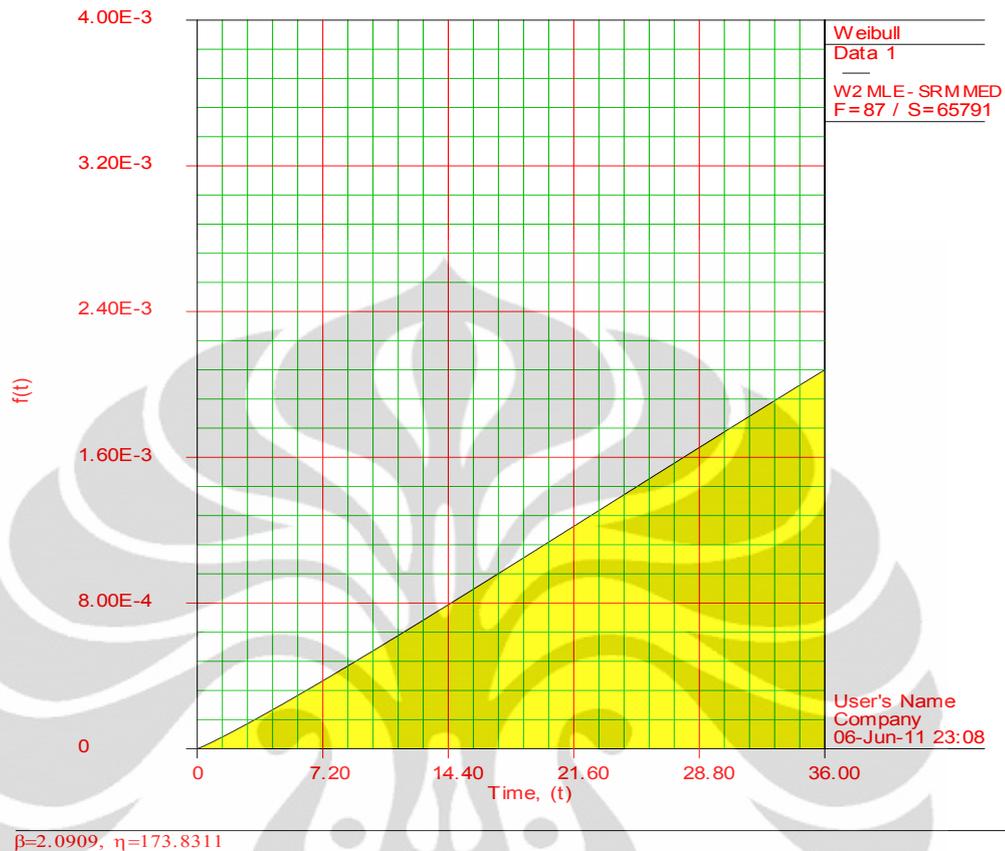


Grafik 4.2 Penyebaran data klaim *Absorber Shock Rr*

Berdasarkan hasil penyebaran data klaim *absorber shock rr* (grafik 4.2), dapat dilihat bahwa dengan parameter Beta (β) = 2,20 klaim meningkat cukup tinggi hingga masa warranty *absorber shock rr* berakhir. Dan dengan parameter Eta (η) = 137,72 menunjukkan bahwa penyebaran kegagalan produk terletak banyak setelah masa warranty berakhir. Untuk masa warranty *absorber shock rr* selama tiga tahun atau 36 bulan, prediksi reliabilitas *absorber shock rr* ialah 94,91%.

ReliaSoft's Weibull++ 6.0 - www.Weibull.com

Pdf Stay Back Door LH



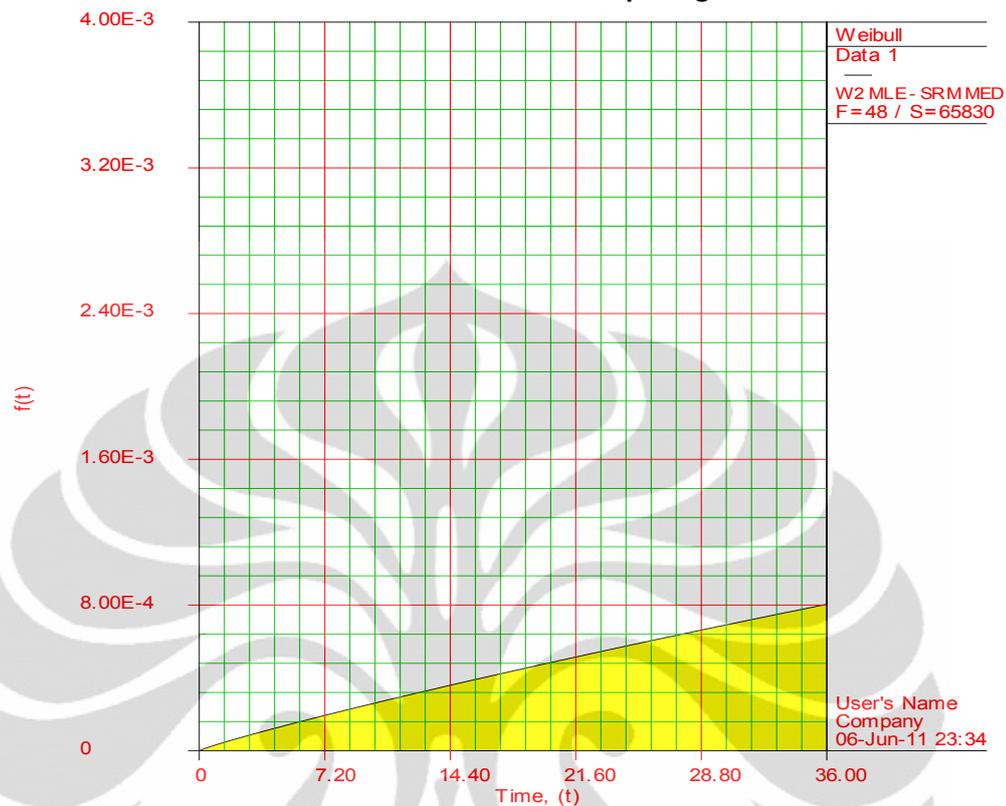
Grafik 4.4 Penyebaran data klaim *Stay Back Door LH*

Berdasarkan hasil penyebaran data klaim *disk front* (grafik 4.5), dapat dilihat bahwa dengan parameter Beta (β) = 1,49 terjadi peningkatan klaim yang cukup tinggi di awal periode bulan dan terus meningkat hingga masa warranty *disk front* berakhir. Dan dengan parameter Eta (η) = 580,03 menunjukkan bahwa penyebaran kegagalan produk terletak jauh setelah masa warranty berakhir. Untuk masa warranty *disk front* selama tiga tahun atau 36 bulan, prediksi reliabilitas *disk front* ialah 98,44%.

Berdasarkan hasil penyebaran data klaim *absorber shock fr rh* (grafik 4.6), dapat dilihat bahwa dengan parameter Beta (β) = 2,25 klaim meningkat terus seiring dengan masa warranty *absorber shock fr rh* berakhir. Dan dengan parameter

ReliaSoft's Weibull++ 6.0 - www.Weibull.com

Pdf WS Fr Door Opening Trim Rh



Grafik 4.8 Penyebaran data klaim *WS Fr Door Opening Trim Rh*

Berdasarkan hasil penyebaran data klaim *WS Fr door opening trim rh* (grafik 4.8), dapat dilihat bahwa dengan parameter Beta (β) = 1,89 terjadi peningkatan klaim yang cukup tinggi di awal periode bulan namun tidak begitu significant dan terus meningkat hingga masa warranty *WS Fr door opening trim rh* berakhir. Dan dengan parameter Eta (η) = 324.97 menunjukkan bahwa penyebaran kegagalan produk terletak jauh setelah masa warranty berakhir. Untuk masa warranty *WS Fr door opening trim rh* selama tiga tahun atau 36 bulan, prediksi reliabilitas *WS Fr door opening trim rh* ialah 98,46%.

Berdasarkan hasil penyebaran data klaim *run door glass front rh* (grafik 4.9), dapat dilihat bahwa dengan parameter Beta (β) = 1,37 terdapat peningkatan klaim di awal periode bulan namun cenderung sedikit dan tetap meningkat hingga masa warranty *run door glass front rh* berakhir. Dan dengan parameter Eta (η) = 3188,56 menunjukkan bahwa penyebaran kegagalan produk terletak sangat jauh setelah

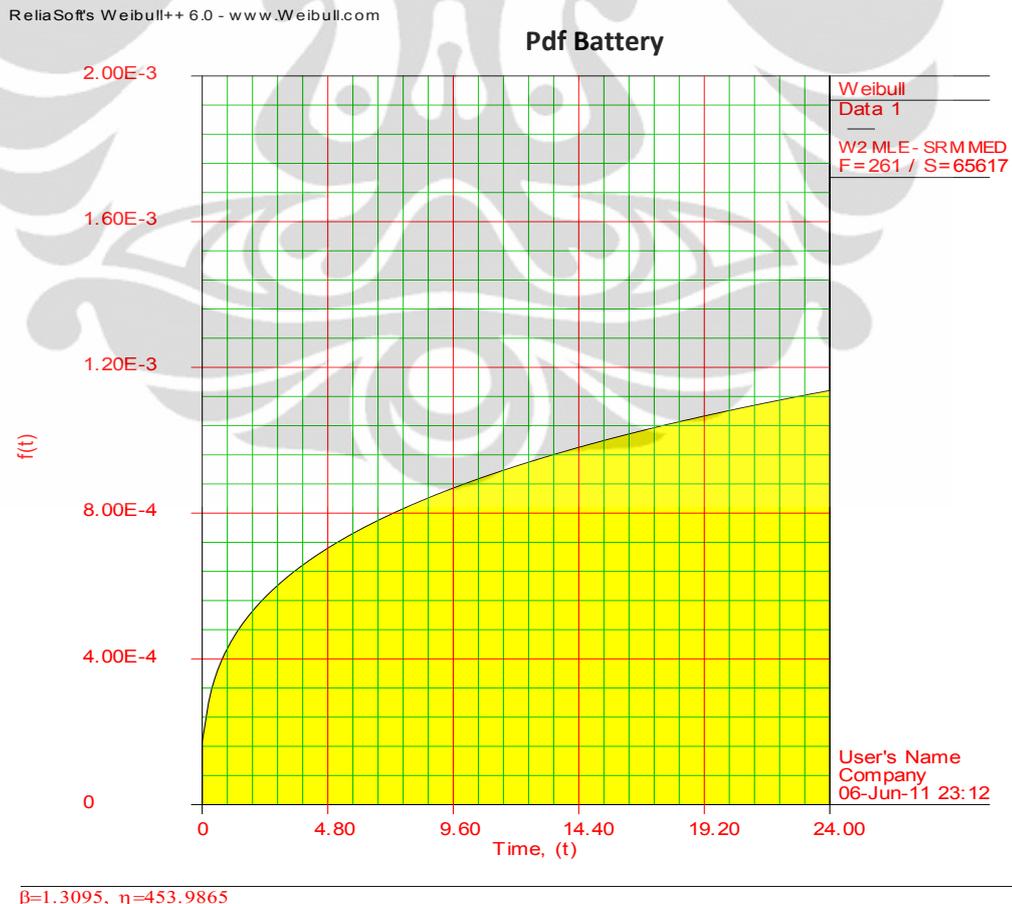
BAB 4

ANALISIS DATA

4.1 Analisis Data Warranty

Tujuan dilakukannya analisis data warranty ialah untuk melihat fungsi kepadatan probabilitas-nya (*probability density function*), sehingga dapat diketahui apakah suatu klaim itu banyak terjadi pada masa warranty atau setelahnya. Dan untuk mengetahui tingkat reliabilitas dari suatu produk sepanjang masa warranty yang diberikan.

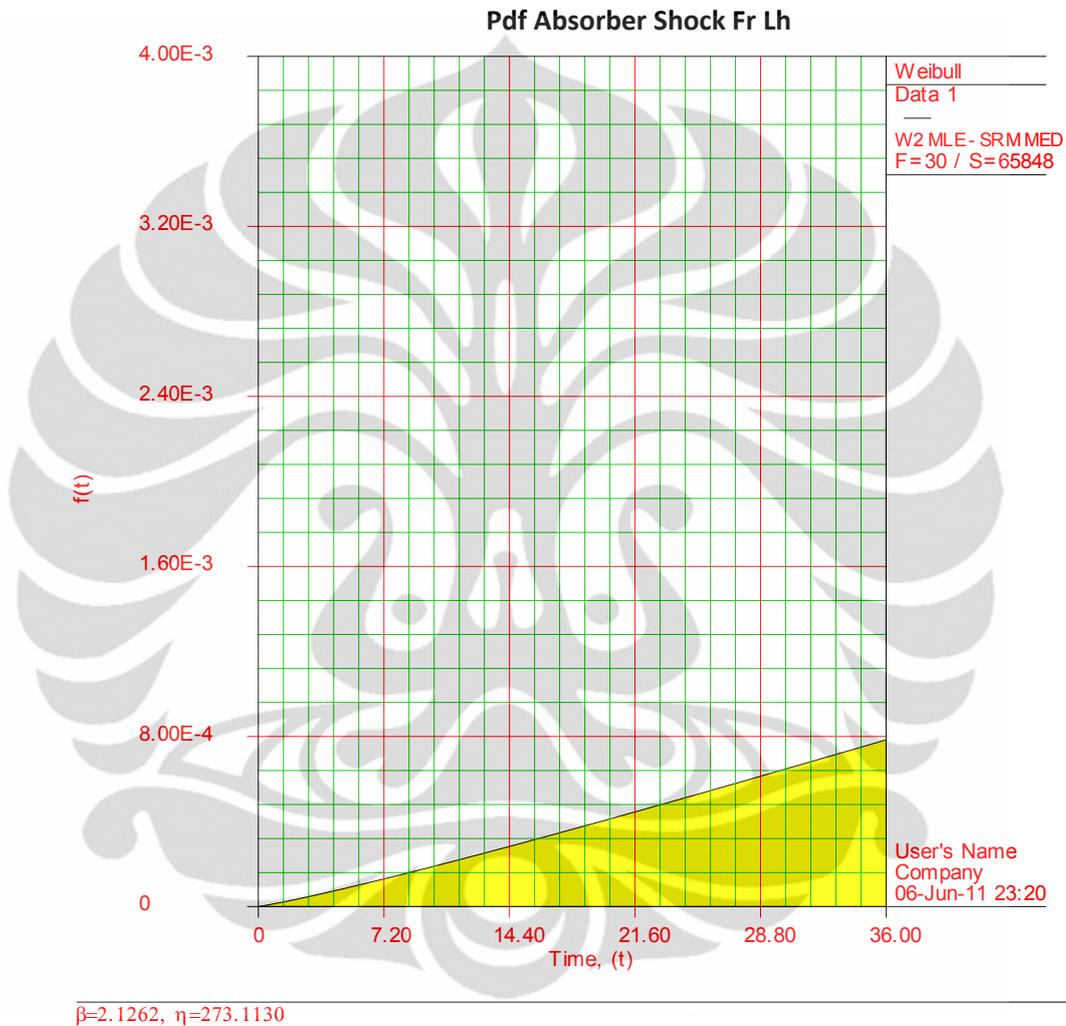
Dari hasil pengolahan data hidup sebelumnya, diketahui parameter Beta (β) dan Eta (η) untuk masing klaim data warranty. Parameter-parameter tersebut kemudian dibuatkan grafik *pdf* dengan menggunakan program *weibull++6*.



Grafik 4.1 Penyebaran data klaim *Battery*

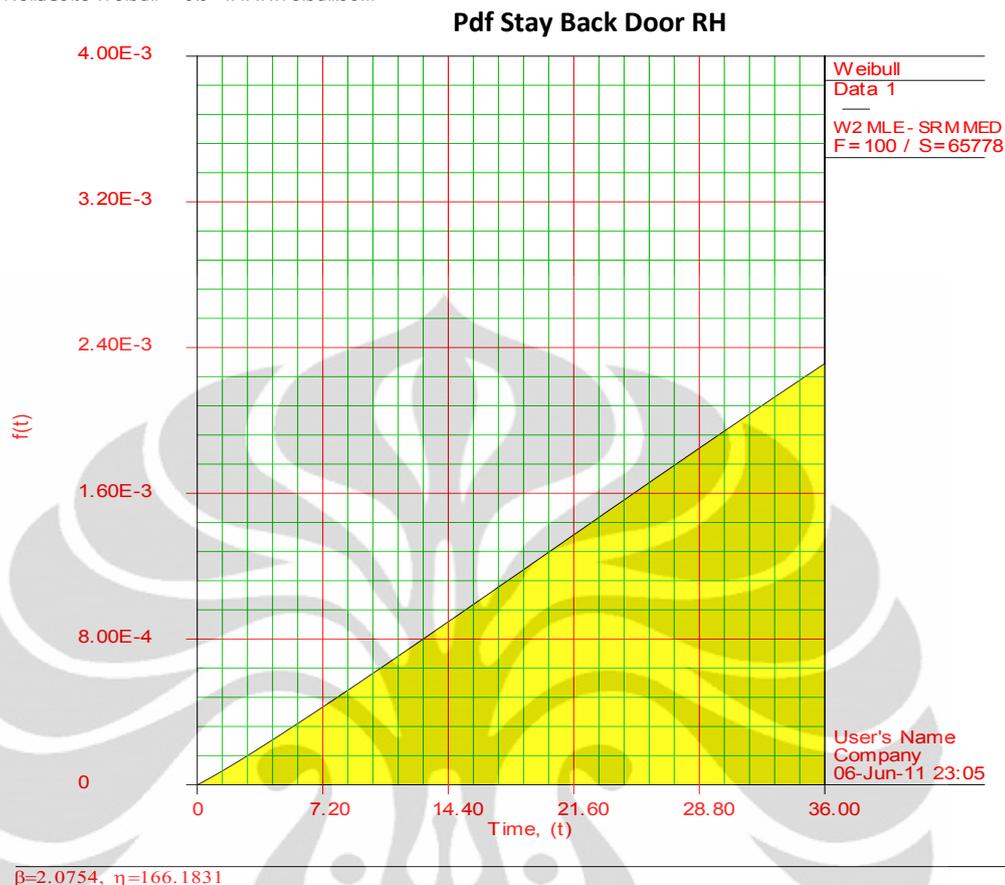
Eta (η) = 198,78 menunjukkan bahwa penyebaran kegagalan produk terletak banyak setelah masa warranty berakhir. Untuk masa warranty *absorber shock fr rh* selama tiga tahun atau 36 bulan, prediksi reliabilitas *absorber shock fr rh* ialah 97,89%.

ReliaSoft's Weibull++ 6.0 - www.Weibull.com



Grafik 4.7 Penyebaran data klaim *Absorber Shock Fr Lh*

Berdasarkan hasil penyebaran data klaim *absorber shock fr lh* (grafik 4.7), dapat dilihat bahwa dengan parameter Beta (β) = 2,12 klaim meningkat terus seiring dengan masa warranty *absorber shock fr lh* berakhir. Dan dengan parameter Eta (η) = 273,11 menunjukkan bahwa penyebaran kegagalan produk terletak banyak setelah masa warranty berakhir. Untuk masa warranty *absorber shock fr lh* selama tiga tahun atau 36 bulan, prediksi reliabilitas *absorber shock fr lh* ialah 98,66%.



Grafik 4.3 Penyebaran data klaim *Stay Back Door RH*

Berdasarkan hasil penyebaran data klaim *stay back door rh* (grafik 4.3), dapat dilihat bahwa dengan parameter Beta (β) = 2,07 klaim meningkat cukup tinggi hingga masa warranty *stay back door rh* berakhir. Dan dengan parameter Eta (η) = 166,18 menunjukkan bahwa penyebaran kegagalan produk terletak banyak setelah masa warranty berakhir. Untuk masa warranty *stay back door rh* selama tiga tahun atau 36 bulan, prediksi reliabilitas *stay back door rh* ialah 95,9%.

Berdasarkan hasil penyebaran data klaim *stay back door lh* (grafik 4.4), dapat dilihat bahwa dengan parameter Beta (β) = 2,09 klaim meningkat cukup tinggi hingga masa warranty *stay back door lh* berakhir. Dan dengan parameter Eta (η) = 173,83 menunjukkan bahwa penyebaran kegagalan produk terletak banyak setelah masa warranty berakhir. Untuk masa warranty *stay back door lh* selama tiga tahun atau 36 bulan, prediksi reliabilitas *stay back door lh* ialah 96,35%.

Dari perbandingan jumlah data realisasi dengan prediksi data warranty bulan Januari hingga Mei 2011, beberapa suku cadang yang diprediksi ada yang hampir mendekati dengan realisasinya. Dari data tersebut didapat rata-rata selisih antara realisasi dengan prediksi sebanyak 15.7 suku cadang.

Perbedaan hasil prediksi dengan realisasi dapat diakibatkan dari beberapa faktor, antara lain:

- Perbedaan jumlah realisasi penjualan tahun 2011 dengan prediksi penjualannya.
- Pada saat pengumpulan data warranty tahun 2010, data klaim masih belum tetap. Beberapa klaim yang terjadi pada tahun 2010 baru masuk kedalam sistem informasi data warranty di tahun 2011.
- Begitupun realisasi data warranty hingga bulan Mei 2011, beberapa data klaim yang sudah terjadi masih belum diterima oleh sistem informasi data warranty yang dapat diakses oleh manufaktur.
- Dan faktor-faktor penyebab kerusakan lainnya yang tidak dapat diprediksi seperti kerusakan karena kesalahan pemakaian, kesalahan pada proses produksi yang tidak dapat terdeteksi oleh inspeksi, kesalahan pada saat pengiriman barang, dsb.

BAB 5

REALISASI DATA WARRANTY TAHUN 2011

Untuk mengetahui akurasi hasil peramalan data warranty tahun 2011, hingga penelitian ini berakhir, penulis mendapatkan realisasi data warranty pada tahun 2011 hingga bulan Mei. Tabel dibawah ini menunjukkan realisasi penerimaan klaim warranty bulanan hingga Mei 2011 untuk suku cadang-suku cadang yang diteliti.

Tabel 5.1 Realisasi Data Warranty Jan~Mei 2011

Nama Suku Cadang	Jumlah unit gagal tahun 2011					Total
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	
Battery	80	42	72	99	46	339
Absorber Shock RR	43	41	45	60	24	213
Stay Back Door RH	33	28	57	44	19	181
Stay Back Door LH	38	20	41	44	18	161
Disk Front	33	26	54	60	23	196
Absorber Shock FR RH	21	15	18	25	7	86
Absorber Shock FR LH	11	13	16	14	7	61
Weatherstrip, Fr Door Opening Trim, RH	18	13	25	9	4	69
Run Door Glass Front RH	4	2	3	4	2	15
Receiver Radio	8	1	27	11	1	48

Tabel 5.2 Data Realisasi x Prediksi Jan~Mei 2011

Nama Suku Cadang	Realisasi Jan~Mei 2011	Prediksi Jan~Mei 2011	Selisih
Battery	339	318	21
Absorber Shock RR	213	208	5
Stay Back Door RH	181	187	6
Stay Back Door LH	161	162	1
Disk Front	196	117	79
Absorber Shock FR RH	86	79	7
Absorber Shock FR LH	61	53	8
Weatherstrip, Fr Door Opening Trim, RH	69	83	14
Run Door Glass Front RH	15	0	15
Receiver Radio	48	49	1

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mendapatkan prioritas program perbaikan masalah berdasarkan hasil analisis data klaim warranty pada tahun 2010 dengan menggunakan metoda distribusi weibull. Penentuan prioritas program perbaikan masalah dapat berdasarkan jumlah klaim terbanyak dan/atau jumlah biaya warranty terbanyak. Selanjutnya prioritas tersebut dapat menjadi masukan bagi perusahaan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan melalui perbaikan klaim warranty.

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan peramalan data warranty yang akan terjadi pada tahun 2011, diperkirakan suku cadang *Battery* akan mengalami kenaikan jumlah klaim paling banyak hingga mencapai 1033 unit sepanjang tahun 2011. Sedangkan yang diperkirakan paling rendah jumlah klaim yang akan terjadi sepanjang tahun 2011 ialah suku cadang *Run Door Glass Front Rh*. Diperkirakan sepanjang tahun 2011 sudah tidak akan ada klaim lagi yang akan terjadi. Hal ini bisa saja terjadi apabila manufaktur sudah melakukan perbaikan masalah pada tahun-tahun sebelumnya.
2. Secara jumlah biaya warranty yang akan terjadi sepanjang tahun 2011, suku cadang *Battery* masih menempati urutan tertinggi dengan prediksi jumlah biaya warranty sebanyak \$64.228. Nilai tersebut sangat tinggi jika dibandingkan dengan klaim suku cadang yang lainnya. Sedangkan suku cadang *Run Door Glass Front Rh* diperkirakan sudah tidak ada lagi biaya warranty yang akan terjadi.

3. Reliabilitas ialah tingkat kehandalan suatu produk hingga waktu tertentu. Perkiraan reliabilitas terendah hingga akhir masa warranty ialah suku cadang Absorber Shock Rr dengan persentase reliabilitas 94,91%. Sedangkan suku cadang dengan presentase reliabilitas tertinggi ialah *Run Door Glass Front Rh*.
4. Untuk melakukan program perbaikan warranty klaim, pemilihan prioritas lebih diutamakan pada biaya warranty sangat tinggi – klaim tinggi. Berdasarkan hasil perhitungan, suku cadang yang perlu diutamakan dalam program perbaikan warranty klaim yaitu *Battery*, *Absorber Shock Rr*, dan *Disk Front*.
5. Hasil perbandingan prediksi data warranty dengan realisasinya didapat rata-rata selisih sebanyak 15.7 suku cadang untuk periode Jan s/d Mei 2011.

6.2 Saran

Warranty untuk kendaraan automotif roda empat biasanya mempunyai dua dimensi, yaitu berdasarkan waktu dan kilometer, tergantung yang mana lebih dahulu mencapai masa perjanjian warranty berakhir. Untuk penelitian selanjutnya, kedua faktor tersebut dapat digabungkan untuk mendapatkan analisis data warranty yang lebih akurat.

Beberapa klaim warranty juga dapat terjadi karena adanya faktor keterkaitan antar masalah. Misal suku cadang A rusak dapat diakibatkan karena kerusakan pada suku cadang B. Penelitian dengan mempertimbangkan faktor keterkaitan masalah ini bisa digunakan juga untuk menentukan program perbaikan masalah pada warranty klaim apabila gabungan kedua masalah tersebut menghasilkan jumlah klaim yang tinggi dan biaya warranty yang mahal.

DAFTAR REFERENSI

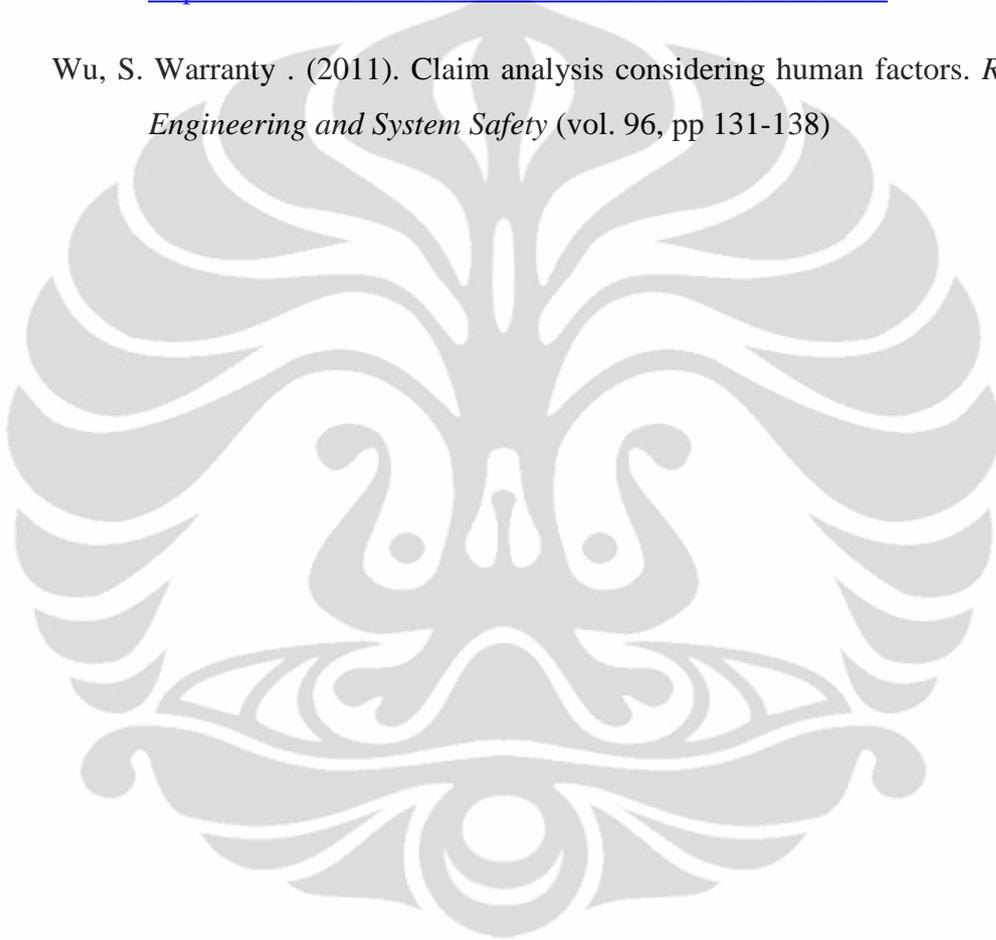
- Abernethy, Robert B. (2000). *The New Weibull Handbook* (4th Edition). North Palm Beach, USA.
- Attardi, L. Guida M. and Pulcini, G. (2005). A mixed-Weibull regression model for the analysis of automotive warranty data. *Reliability Engineering and System Safety* (vol 87, pp 265-273)
- Avoiding Common Mistakes and Misapplications in Design for Reliability (DFR) (vol. 11, issue 1). (2011). *Reliability Edge*, pp 1.
- D.A. Thomas et al. (2002). The “trouble not identified” phenomenon in automotive electronics. *Microelectronics Reliability* (vol. 42, pp 641-651)
- Karim, Md. Rezaul and Suzuki, Kazuyuki. (2005). Analysis of warranty claim data: a literature review. *International Journal of Quality & Reliability Management* (vol. 22 No. 7, pp 667-686)
- M. Jung, D.S. Bai. (2007). Analysis of field data under two-dimensional warranty. *Reliability Engineering and System Safety* (vol 92, pp 135-143)
- Murthy, D.N.P. and Djameludin, I. (2002). New product warranty: A literature review. *International journal of production economics* (vol. 79, p 231-260)
- Predicting Warranty Returns in Weibull++ 7 (issue 119). (Jan 2011). *Reliability Hot Wire eMagazine*.
<http://www.weibull.com/hotwire/issue119/relbasics119.htm>
- Rai, B. and Singh, N. (2004). Modelling and analysis of automobile warranty data in presence of bias due to customer-rush near warranty expiration limit. *Reliability Engineering and System Safety* (vol 86, pp 83-94)

The Warranty Process Flow Within the Automotive Industry: An Investigation of Automotive Warranty Processes and Issues. (2005). *Center for Automotive Research*.

Using Warranty Return Data to Compare Different Product Designs (issue 49). (Mar 2005). *Reliability Hot Wire eMagazine*.

<http://www.weibull.com/hotwire/issue49/relbasics49.htm>

Wu, S. Warranty . (2011). Claim analysis considering human factors. *Reliability Engineering and System Safety* (vol. 96, pp 131-138)



Lampiran 1: Hasil Pengolahan Data Hidup

Data Hidup Battery

Number In State	State F or S	State End Time
27	F	1
5929	S	1
52	F	2
5990	S	2
39	F	3
5696	S	3
29	F	4
4561	S	4
23	F	5
5441	S	5
16	F	6
6659	S	6
29	F	7
5852	S	7
14	F	8
4734	S	8
17	F	9
5497	S	9
7	F	10
5006	S	10
8	F	11
5039	S	11
5213	S	12

Lampiran 2: Output Peramalan Data Warranty

Output Peramalan Data Warranty Battery

Delivery Month	Sales	Service Month																								
		Jan-10	Feb-10	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Aug-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10	Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Aug-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dec-11	
Jan-10	5253	3	4	4	2	0	1	6	4	6	5	5	0	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
Feb-10	5083		0	9	6	2	6	3	3	3	7	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6
Mar-10	5045			3	4	7	8	2	5	4	5	1	0	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
Apr-10	5543				8	6	5	3	6	2	12	1	3	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
May-10	4758					2	6	4	2	3	3	3	1	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Jun-10	5877						2	4	6	6	4	2	1	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
Jul-10	6674						2	5	2	2	5	1	0	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
Aug-10	5458						3	8	3	8	4	1	1	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
Sep-10	4568							2	4	2	4	1	0	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
Oct-10	5697								0	0	0	1	0	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6
Nov-10	5992										1	1	1	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6
Dec-10	5930										1	1	1	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6
Jan-11	6870												2	2	3	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6
Feb-11	6391														2	3	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
Mar-11	6992															2	3	4	4	5	5	5	5	6	6	6
Apr-11	6088															2	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5
May-11	6061															2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5
Jun-11	4496																1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Jul-11	7408																2	2	2	2	3	4	4	5	5	5
Aug-11	6656																				2	3	4	4	5	5
Sep-11	6276																					2	3	4	4	5
Oct-11	6813																						2	3	4	4
Nov-11	6726																							2	3	4
Dec-11	7065																								2	3