

## BAB I PENDAHULUAN

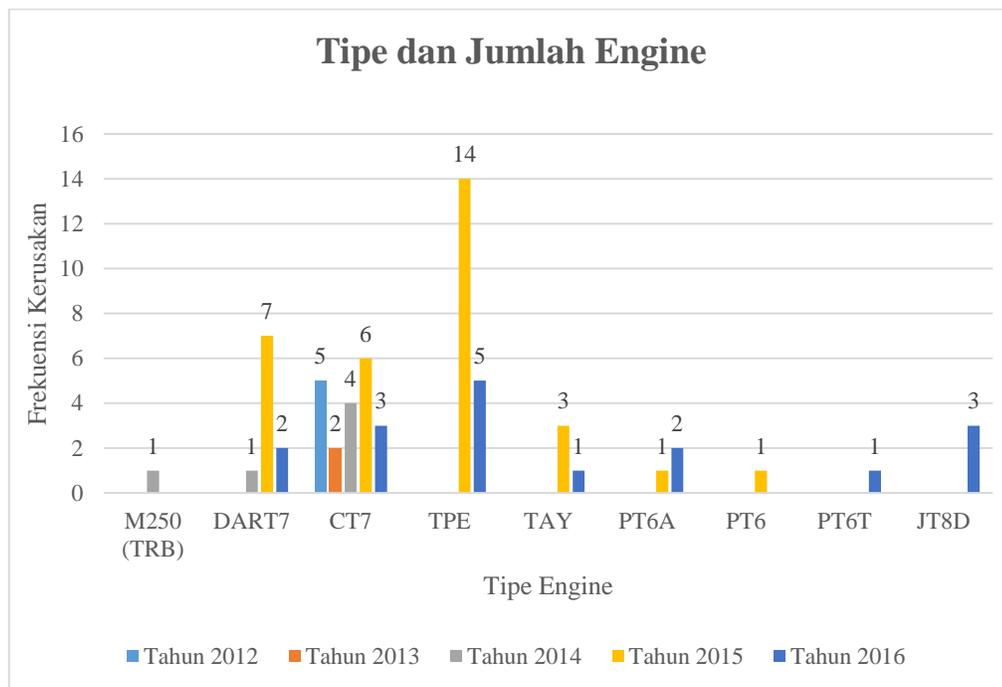
### I.1 Latar Belakang

Setiap sistem membutuhkan kegiatan perawatan agar kegiatan operasi yang dilakukan berjalan dengan lancar, begitupun dengan pesawat terbang. Perawatan merupakan kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas pabrik dan mengadakan perbaikan atau pergantian yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan (Assauri, 1999). Sebuah sistem yang menerapkan kegiatan perawatan secara berkala dapat meminimalkan biaya atau kerugian-kerugian yang ditimbulkan akibat adanya kerusakan mesin.

Proses perawatan dan perbaikan untuk pesawat terbang membutuhkan tindakan khusus yang tidak bisa dilakukan oleh sembarang pihak. Proses perbaikan setiap *engine* dari pesawat terbang bersifat *zero tolerance*. Artinya, proses perawatan dan perbaikannya harus 100% berhasil di mana setiap komponen harus dipastikan dapat berfungsi dengan baik sehingga tidak membahayakan keselamatan penumpang saat pesawat beroperasi di udara. Oleh sebab itu dibutuhkan tenaga ahli yang khusus disiapkan untuk proses pemeliharaan dan perbaikan pesawat terbang.

Indonesia memiliki beberapa perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa perawatan mesin turbin pesawat terbang, salah satunya adalah PT Nusantara Turbin dan Propulsi. PT Nusantara Turbin dan Propulsi merupakan perusahaan mandiri sebagai anak perusahaan dari PT Dirgantara Indonesia yang didirikan pada tahun 1986 dan merupakan pusat unggulan yang terpercaya dalam bidang rekayasa, perawatan, perbaikan dan *overhaul* sistem turbin gas dan *rotating equipment* terkemuka di Asia Tenggara. Sejak didirikan tahun 1986 dengan nama *Universal Maintenance Centre* (UMC), perusahaan ini mengawali roda usahanya sebagai sebuah divisi pendukung investasi di PT Industri Pesawat Terbang Nusantara (IPTN). Baru pada tahun 1998, UMC berubah nama menjadi PT Nusantara Turbin dan Propulsi sebagai anak perusahaan PT Dirgantara Indonesia.

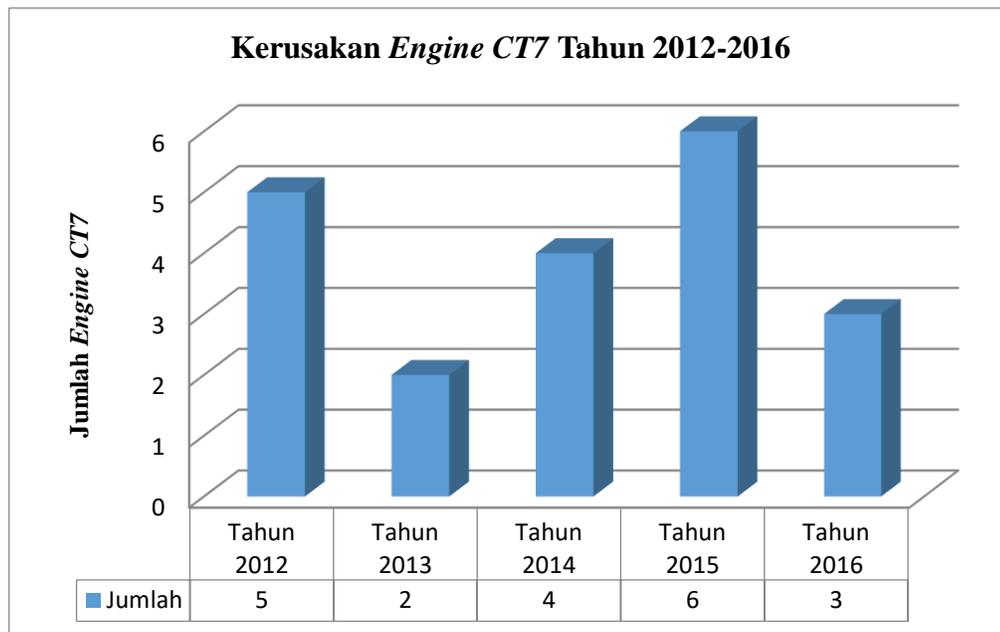
PT Nusantara Turbin dan Propulsi saat ini memiliki dua unit usaha strategis yang diupayakan agar tetap mampu menjaga kinerja perusahaan dan menjaga kepuasan pelanggan yaitu *Industrial Turbine Service* yang merupakan layanan perawatan, perbaikan serta *overhaul* turbin gas *industry* dan *Aero Engine Service* yang berfokus pada layanan perawatan, perbaikan dan *overhaul* mesin pesawat terbang dan sebagian besar perusahaan penerbangan komersif nasional dan militer adalah pelanggan PT Nusantara Turbin dan Propulsi. Selain itu, PT Nusantara Turbin dan Propulsi menyediakan perawatan mesin *aero* untuk RR Tay 650-15, seri P & W JT8D, seri RR Dart7, seri GE CT7, Honeywell TPE331- 2/5/10 seri, P & W PT6A hingga -28 seri, PT6T-3 / -3B, dan RR M250 C20 seri. Berbagai macam tipe *engine* pesawat yang diterima oleh PT. NTP terlihat pada Gambar I.1.



Gambar I.1 Frekuensi Kerusakan *Engine* Tahun 2012-2016

(Sumber : PT Nusantara Turbin dan Propulsi)

Berdasarkan Gambar I.1, tipe *Engine CT7* merupakan *engine* yang paling sering melakukan perbaikan dan perawatan (*maintenance*) di PT Nusantara Turbin dan Propulsi dengan frekuensi kerusakan sebanyak 20 kali, sehingga *engine CT7* akan dijadikan objek dalam penelitian ini. Rincian jumlah perbaikan *Engine CT7* yang dilakukan PT. NTP dari tahun 2012 sampai dengan 2016 dapat dilihat pada gambar I.2 di bawah.

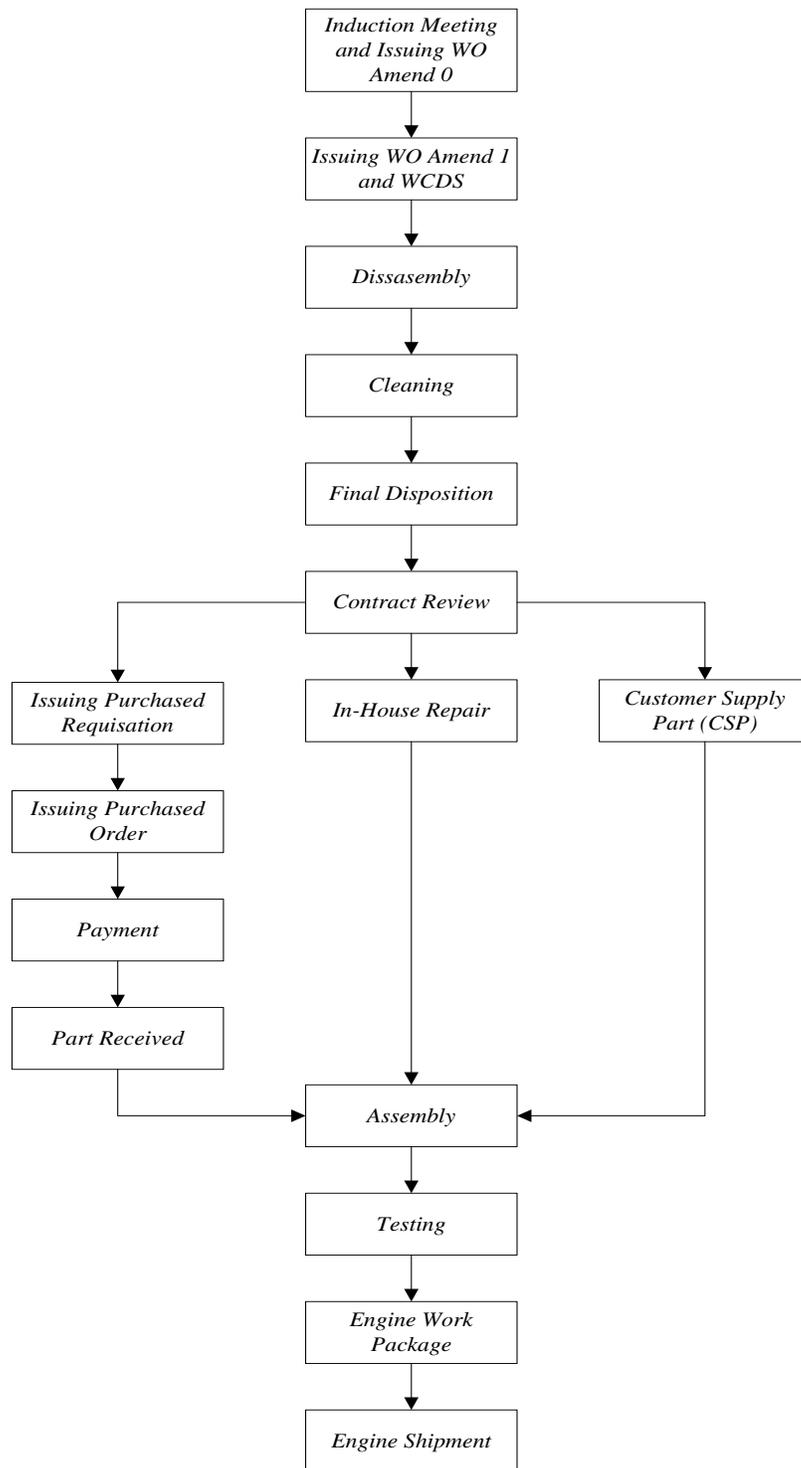


Gambar I.2 Kerusakan *Engine CT7*

(Sumber : PT Nusantara Turbin dan Propulsi)

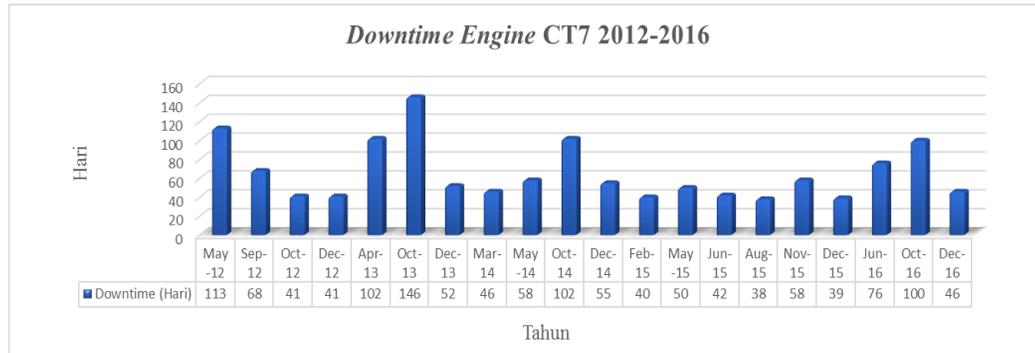
Proses perawatan dan perbaikan yang dilakukan oleh PT Nusantara Turbin dan Propulsi terdiri dari beberapa rangkaian aktivitas dan elemen kerja. Elemen-elemen yang terlibat dalam proses tersebut yaitu operator, mesin perbaikan, material, *part*, komponen, dan *engine*. Aktivitas-aktivitas ini saling berkaitan mulai dari *engine* masuk hingga dikirimkan kembali ke pelanggan dan melibatkan lebih dari satu divisi di PT

Nusantara Turbin dan Propulsi. Gambar I.3 merupakan alur dari proses perawatan dan perbaikan *engine* CT7 oleh PT Nusantara Turbin dan Propulsi



Gambar I.3 Proses Perbaikan *Engine* CT7

Pada dasarnya kerusakan yang terjadi pada *engine* pesawat terbang menyebabkan kerugian besar bagi perusahaan karena *downtime* yang tinggi dan biaya perbaikan yang tidak sedikit. Gambar I.4 di bawah merupakan data *downtime* dari *Engine CT7*.



Gambar I.4 Data *Downtime Engine CT7*

Gambar I.4 menunjukkan bahwa jumlah *downtime Engine CT7* yang cukup tinggi untuk setiap tahunnya yaitu terhitung sejak tahun 2012 sampai dengan 2016. Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin menganalisis performansi *Engine CT7* dan merancang perawatan yang tepat untuk meminimasi durasi kerusakan dan biaya perbaikan. Salah satu metode yang dapat dilakukan dalam melakukan penelitian keandalan mesin adalah dengan metode *Reliability, Availability, dan Maintainability (RAM) Analysis*.

Manfaat *RAM Analysis* adalah dapat teridentifikasinya lini produksi atau mesin ataupun subunit yang kritis sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan dan perbaikan. Dalam metode *RAM Analysis*, perhitungan yang akan dilakukan adalah perhitungan *Reliability, Availability and Maintainability*. Untuk mempermudah perhitungan dalam metode *RAM Analysis*, dapat digunakan *Reliability Block Diagram* yang bertujuan untuk memudahkan penentuan komponen kritis yang dapat menimbulkan kerugian terbesar bagi perusahaan. Selain itu, *Reliability Block Diagram* juga berfungsi untuk memudahkan pemahaman mengenai *engine* yang sedang diteliti yang berperan sebagai pemodelan dari sistem. Diharapkan dengan mengetahui manfaat dari *Reliability Block Diagram*, maka dapat diberikan usulan perbaikan sistem yang bertujuan untuk mengurangi *failure rate* dan juga mengurangi *mean downtime*.

Untuk mengetahui kerugian yang ditimbulkan dari masalah *Reliability*, *Availability* dan *Maintainability* tidak dapat hanya melihat dari sudut pandang nilai persentasinya saja, tetapi juga dilihat dari sudut pandang bisnis yaitu untuk mengetahui dengan pasti nilai dari seluruh peluang (Vicente, 2012). Untuk mengetahui dari sudut pandang bisnis, perlu diketahui biaya-biaya yang muncul sebagai hasil dari situasi-situasi kegagalan yang muncul dari dampak *failure*.

Untuk mengetahui seberapa besar biaya yang dihasilkan oleh masalah RAM yaitu dengan menggunakan *Cost of Unreliability* (COUR) (Vicente, 2012). Selain sebagai alat untuk melihat besarnya biaya yang dikeluarkan karena masalah RAM, COUR juga menjadi parameter untuk melihat perubahan yang ditimbulkan oleh usulan peningkatan RAM pada subsistem kritis pada *Engine CT7*.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Adapun permasalahan yang dijadikan objek penelitian pada penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Berapa nilai *Reliability*, *Availability*, dan *Maintainability* pada komponen kritis *engine CT7* di PT Nusantara Turbin dan Propulsi?
2. Berapa nilai *Cost of Unreliability* dari komponen kritis *Engine CT7* di PT Nusantara Turbin dan Propulsi?
3. Bagaimana usulan kebijakan perawatan untuk *Engine CT7*?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan nilai *Reliability*, *Availability*, dan *Maintainability* pada komponen kritis *Engine CT7* di PT Nusantara Turbin dan Propulsi.
2. Menentukan nilai *Cost of Unreliability* dari komponen kritis *Engine CT7* di PT Nusantara Turbin dan Propulsi.

3. Menentukan usulan kebijakan perawatan untuk *Engine CT7*?

#### **I.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Manfaat bagi Mahasiswa

Mendapatkan pengalaman menerapkan teori-teori yang telah didapatkan di perkuliahan untuk menyelesaikan masalah nyata.

2. Manfaat bagi Perusahaan

Mengetahui faktor-faktor terkait yang mampu meningkatkan reliability, availability, dan maintainability *engine CT7* sehingga konsumen merasa puas dengan *output* yang diberikan oleh perusahaan, serta mendapatkan kebijakan atau strategi untuk mengurangi biaya perawatan yang dikeluarkan di masa mendatang.

#### **I.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Objek yang diteliti adalah *Engine CT7* yang terdapat pada PT Nusantara Turbin dan Propulsi.
2. Penelitian menggunakan data kerusakan pada tahun 2012 – 2016 yang terdapat pada PT Nusantara Turbin dan Propulsi. Data yang tidak terdapat di perusahaan digunakan data berstandar internasional.
3. Perhitungan biaya menggunakan asumsi biaya atau standar yang dikeluarkan oleh organisasi standarisasi masing-masing biaya untuk biaya yang tidak didapatkan atau bersifat rahasia.

4. Model yang digunakan untuk menganalisis kinerja pada sistem *engine* dengan metode *Reliability, Availability, Maintainability* adalah model *Reliability Block Diagram*.
5. Hasil dari penelitian yang dilakukan tidak sampai diimplementasikan oleh perusahaan dan diajukan sebagai usulan yang dapat dipertimbangkan untuk kemudian hari.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Berikut ini adalah sistematika yang digunakan dalam penelitian

### **BAB I           Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika yang digunakan dalam penulisan.

### **BAB II           Landasan Teori**

Bab ini berisi literatur terkait dengan permasalahan yang diteliti dan telah dibahas dalam penelitian terdahulu. Kajian menjadi acuan dalam penelitian yang digunakan adalah metode *Reliability, Availability, Maintainability* dan *Cost of Unreliability*.

### **BAB III          Metodologi Penelitian**

Bab ini berisi tentang langkah-langkah dalam melakukan penelitian seperti tahap merumuskan masalah, merumuskan tujuan penelitian, manfaat penelitian, mengembangkan model penelitian, mengolah data penelitian, merancang analisis

pengolahan data dengan menggunakan metode Reliability, Availability, Maintainability dan Cost of Unreliability.

#### **BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Bab ini berisi keseluruhan data yang dibutuhkan untuk pengolahan data dengan menggunakan metode Reliability, Availability, Maintainability dan perhitungan Cost of Unreliability.

#### **BAB V Analisis**

Bab ini berisi analisis dari hasil pengumpulan dan pengolahan data dengan menggunakan metode Reliability, Availability, Maintainability dan Cost of Unreliability.

#### **BAB VI Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang menjawab perumusan masalah yang telah ditentukan dan saran untuk perusahaan serta penelitian selanjutnya.