

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keandalan adalah *Engineering Discipline* untuk menerapkan pengetahuan ilmiah pada suatu *Component, Product, Plant*, atau *Process* untuk memastikan bahwa hal – hal tersebut melakukan fungsi yang dimaksudkan tanpa mengalami suatu kegagalan, selama durasi waktu yang diperlukan dalam lingkungan tertentu (D.R. Kiran, 2017). Berdasarkan pengertian tersebut, keandalan menekankan *Dependability* (ketergantungan/keteguhan) dalam manajemen *Lifecycle* suatu produk, yang merupakan suatu kemampuan sistem atau komponen untuk berfungsi dalam kondisi yang ditentukan untuk jangka waktu tertentu.

Sebuah perusahaan dimana tempat penulis akan melaksanakan penelitian menyatakan bahwa di perusahaan tersebut banyak sekali terjadi kerusakan pada pesawat – pesawat yang ada disana. Salah satu kerusakan yang paling banyak terjadi adalah kerusakan pada *Hydraulic System* (ATA 29). *Hydraulic System* pada pesawat – pesawat tersebut sering mengalami kegagalan diakibatkan oleh kontaminasi terhadap cairan fluida di dalam sistem dan juga diakibatkan oleh komponen yang mengalami *Failure* pada *Hydraulic System* tersebut, yang mana hal ini menyebabkan keandalan dari *Hydraulic System* tersebut mengalami penurunan.

Berdasarkan *Record* data dari perusahaan, komponen yang ter-*Record* banyak mengalami *Failure* pada *Hydraulic System* adalah *Engine Driven Pump* (EDP) dan *Electric Motor Driven Pump* (EMDP). Sebagaimana yang kita ketahui bahwa ke-dua komponen tersebut merupakan komponen utama yang memiliki peran penting dalam berkerjanya nya *Hydraulic System* pada pesawat terbang. Akibat dari permasalahan yang terjadi pada *Hydraulic System* ini menyebabkan pengeluaran biaya yang begitu besar bagi perusahaan untuk melakukan pergantian tiap komponen yang mengalami *Failure* ataupun kerugian akibat tertundanya penerbangan dari pesawat yang mengalami *Failure* pada *Hydraulic System* ini.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis tertarik untuk melakukan analisis terhadap *Hydraulic System* untuk mengetahui keandalan dari *Hydraulic System* tersebut, dan menghitung waktu kapan *Hydraulic System* tersebut harus dilakukan perawatan berdasarkan probabilitas kinerja dari komponen yang paling banyak mengalami *Failure* (*Engine Driven Pump* (EDP) atau *Electric Motor Driven Pump* (EMDP)) pada *Hydraulic System*. Sehingga perusahaan dapat mengetahui dan menghindari terjadinya *Failure* pada *Hydraulic System* saat pesawat beroperasi.

Dalam melakukan analisis terhadap *Hydraulic System* ini, penulis menggunakan metode Markov. Banyak sekali penyebutan nama dari metode ini, ada yang menyebut Markov, *Markov Chain*, ataupun *Markov Process*. Akan tetapi walaupun penyebutannya bermacam – macam metode ini memiliki maksud dan tujuan yang sama, yaitu metode ini digunakan dalam studi analisis reliabilitas sistem berdasarkan probabilitas kinerja dari komponen yang berkerja di dalam suatu sistem.

Metode Markov ini adalah suatu metode analisis yang banyak digunakan dalam rekayasa, sains, dan pemodelan bisnis. Metode Markov ini dikembangkan oleh Andrei A Markov pada tahun 1906. Metode Markov ini digunakan untuk memodelkan sistem yang memiliki memori terbatas tentang masa lalu sistem tersebut. Dalam Markov, jika keadaan suatu proses dalam sistem saat ini diberikan, maka keadaan pada masa depan tidak tergantung pada masa lalu proses dalam sistem tersebut. Atau singkatnya, keadaan suatu sistem di masa depan tidak bergantung dengan keadaan sistem di masa lalu. Hal ini lah yang biasanya disebut sebagai proses Markov.

Pada Tugas Akhir (TA) ini penulis akan melakukan “Analisis Keandalan *Hydraulic System* Pesawat Boeing 737-800 Terhadap Probabilitas Kinerja Komponen *Engine Driven Pump* (EDP) Dengan Menggunakan Metode Markov *Analysis*”. Di dalam penelitian ini penulis akan membuat pemodelan Markov terhadap sistem yang memiliki 2 *Element* (2 komponen) yang banyak mengalami *Defect/Failure*, yang mana pemodelan pada Markov tersebut digunakan untuk menghitung reliabilitas/keandalan $R(t)$ dari sistem, *Failure Rate*, dan *Mean Time*

To Failure (MTTF) dari sistem yang dianalisis berdasarkan komponen yang mengalami *Defect/Failure* dalam sistem tersebut, sehingga penulis dapat menentukan kapan waktu untuk melaksanakan pemeriksaan atau perawatan terhadap sistem tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahan pada penelitian yang penulis lakukan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menentukan/membuat *State Transition Diagram* berdasarkan komponen yang mengalami *Defect/Failure* di dalam sistem yang diteliti oleh penulis pada metode Markov?
2. Bagaimana cara menentukan probabilitas kinerja komponen dari *State* yang masih berkerja pada *Hydraulic System*, dan juga mengetahui *Reliability* $R(t)$ atau keandalan dari *Hydraulic System* dengan menggunakan metode Markov?
3. Bagaimana cara menghitung nilai *Mean Time To Failure* (MTTF) dari sistem berdasarkan komponen yang mengalami *Defect/Failure* pada *Hydraulic System* dengan menggunakan metode Markov?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui proses penentuan/pembuatan *State Transition Diagram* berdasarkan komponen yang mengalami *Defect/Failure* di dalam sistem yang diteliti oleh penulis pada metode Markov.
2. Mengetahui probabilitas kinerja komponen dari *State* yang masih berkerja pada *Hydraulic System*, dan juga untuk mengetahui *Reliability* $R(t)$ atau keandalan dari *Hydraulic System* dengan menggunakan metode Markov.
3. Mengetahui nilai *Mean Time To Failure* (MTTF) dari sistem berdasarkan komponen yang mengalami *Defect/Failure* pada *Hydraulic System* dengan menggunakan metode Markov.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis dilakukan pada data *Hydraulic System* pesawat, terhadap komponen yang mengalami *Defect/Failure*.
2. Analisis dilakukan dengan menggunakan data yang ter-*Record* pada perusahaan dari tahun 2017 sampai dengan 2019.
3. Komponen yang penulis pilih untuk menjadi objek yang akan diteliti merupakan komponen yang paling banyak mengalami *Defect/Failure* di dalam *Hydraulic System* pesawat Boeing 737-800, dan juga penulis membatasi jumlah komponen yang dianalisis yaitu 2 (dua) komponen yang paling banyak mengalami *Defect/Failure* pada *Hydraulic System*.
4. Komponen pembentuk *State Transition Diagram* merupakan 2 (dua) komponen yang paling banyak mengalami *Defect/Failure* sesuai dengan yang ter-*Record* oleh perusahaan.
5. Komponen dalam *Hydraulic System* yang penulis teliti bisa bersifat *Repairable* dan *Non-Repairable* berdasarkan data yang penulis peroleh dan juga untuk rangkaian sistemnya berbentuk bisa berbentuk seri ataupun paralel.
6. Analisis dilakukan terhadap *Main Hydraulic System* (*System A* dan *System B*). Yang mana ke-dua sistem tersebut akan saling mem-*Backup* ketika salah satu dari ke-dua sistem mengalami kegagalan terhadap kinerja dari komponen yang di operasikan oleh ke-dua sistem yang dianalisis.
7. Analisis fokus dilakukan pada komponen yang dijadikan objek dalam penelitian ini, untuk komponen *Backup* dianggap tidak dapat beroperasi mengalami kegagalan.
8. Analisis yang dilakukan oleh penulis adalah menghitung *Failure Rate*, Probabilitas kinerja tiap *State* yang penulis teliti, *Reliability R(t)* sistem, dan *Mean Time To Failure* (MTTF) dari sistem yang penulis teliti.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilaksanakannya penelitian ini, diharapkan dapat memberi manfaat bagi perusahaan penerbangan, terkait dengan:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi penulis dan pembaca terkait dengan *Reliability* atau keandalan dari suatu sistem serta bagaimana cara untuk menentukan nilai *Reliability* atau keandalan dari suatu sistem terhadap komponen dengan menggunakan metode analisis Markov.
2. Penelitian ini diharapkan dapat membantu *Aircraft Maintenance Organization (AMO)* dalam merencanakan suatu program perawatan terhadap suatu sistem yang di dalamnya terdapat komponen – komponen yang mengalami *Defect/Failure*, yang nantinya akan berguna bagi *Aircraft Maintenance Organization (AMO)* dalam mempertahankan keandalan suatu sistem pada pesawat terbang.
3. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi dalam memahami proses analisis menggunakan metode Markov, khususnya analisis terhadap *2 Element Non-Repairable Component* pada *Hydraulic System*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir (TA) ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan pembahasan, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tinjauan pustaka dan kajian pustaka yang penulis jadikan referensi, serta berisi tentang teori metode analisis Markov yang dibahas dan digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang subjek dan objek penelitian, metode analisis Markov, dan metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini, serta berisi diagram alur penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penyelesaian masalah yang telah dirumuskan, serta analisis pembahasan dari hasil penelitian yang penulis lakukan yaitu, permasalahan yang dialami oleh perusahaan mengenai *Hydraulic System* pesawat yang sering mengalami kegagalan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis melakukan analisis keandalan pada *Hydraulic System* untuk menghitung nilai keandalan dari *Hydraulic System* tersebut, dan menghitung waktu kapan *Hydraulic System* tersebut harus dilakukan pemeriksaan atau perawatan dengan menggunakan metode Markov.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan hasil pembahasan “Analisis Keandalan *Hydraulic System* Pesawat Boeing 737-800 Terhadap Probabilitas Kinerja Komponen *Engine Driven Pump* (EDP) Dengan Menggunakan Metode Markov *Analysis*”, serta juga berisi saran – saran dari penulis selama melaksanakan penelitian.