

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Ketersediaan atau *availability* adalah peluang dimana komponen dapat beroperasi meskipun sebelumnya komponen tersebut pernah rusak (*failure*) dan telah diperbaiki (*repair*) pada kondisi operasi yang normal. Prediksi yang akurat dan kontrol keandalan memiliki peran penting dalam profitabilitas dan keunggulan kompetitif suatu produk.

Laju kerusakan adalah banyaknya kerusakan persatuan waktu. Secara sederhana laju kerusakan dapat dinyatakan sebagai perbandingan banyaknya kerusakan selama selang waktu tertentu dengan total waktu operasi sistem atau sub sistem. Sedangkan MTBF (*Mean Time Between Failure*) adalah waktu rata-rata di antara kerusakan. Dalam banyak analisis, laju kerusakan biasanya dinyatakan tetap tidak berubah terhadap waktu. MTTR (*Mean Time To Repair*) adalah waktu rata-rata yang diperlukan untuk memperbaiki suatu kerusakan.

*Availability* juga dapat diinterpretasikan sebagai persentase waktu operasi dari sebuah komponen atau sistem selama interval waktu tertentu atau persentase komponen yang beroperasi pada waktu tertentu dan peluang dimana komponen dapat beroperasi meskipun sebelumnya komponen tersebut pernah rusak dan telah diperbaiki pada kondisi operasi yang normal. Karena itu, *availability* merupakan nilai yang lebih sering digunakan pada komponen atau sistem yang dapat diperbaiki karena memperhitungkan nilai kerusakan serta nilai perbaikan [10]. Sedangkan *reliability* atau keandalan didefinisikan sebagai kemungkinan berhasil atau kemungkinan peralatan akan memenuhi fungsi yang diinginkan paling tidak hingga waktu tertentu ( $t$ ). Maka *availability* dapat diartikan sebagai ukuran dari kinerja sistem dan ukuran efek gabungan dari *reliability*.

Sistem jaringan telekomunikasi, platform minyak, pabrik kimia dan pesawat terbang terdiri dari sejumlah besar subsistem dan komponen yang semuanya merujuk pada kerusakan. Teori keandalan mempelajari perilaku kerusakan sistem tersebut dalam kaitannya dengan perilaku kerusakan komponen, yang selalu tidak mudah untuk dianalisis. Ada beberapa metode analisis kerusakan dalam desain dan pengembangan fase, seperti FMECA (*Failure Mode Effect and Criticality Analysis*), FTA (*Fault Tree Analysis*), ETA (*Event Tree Analysis*), BFA (*Bouncing Failure Analysis*), dan rantai Markov. Analisis kerusakan dan kesalahan dari lapangan biasanya dilakukan oleh FRACAS (*Failure Reporting, Analysis and Corrective*

*Action System*) menggunakan penyelidikan sifat fisik kerusakan dan mempelajari kemungkinan penyebab dan akar kerusakan [4].

Tujuan utama analisis keandalan adalah berkaitan dengan kerusakan dalam sistem yang diperbaiki. Sistem yang diperbaiki yaitu diantaranya dapat dikembalikan ke operasi yang memuaskan dengan tindakan apapun, termasuk bagian penggantian atau perubahan pengaturan yang dapat disesuaikan. Ketika menentukan tingkat kerusakan yang terjadi selama waktu operasi pada sistem dan kemudian diperbaiki akan menentukan tingkat terjadinya kerusakan atau tingkat perbaikan pada sistem tersebut. Kerusakan sistem terjadi pada saat mesin berhenti menjalankan fungsi yang diperlukan. Kerusakan juga dapat diklasifikasikan menjadi kerusakan mendadak dan kerusakan bertahap. Ketika suatu sistem mengalami kerusakan, maka diperlukan suatu perbaikan agar mesin dapat bekerja kembali. Suatu sistem yang rusak tidak menguntungkan bagi penggunaannya bahkan dapat merugikan dari segi biaya. Dengan adanya kerugian yang disebabkan tersebut, para pengguna sistem berkeinginan untuk dapat memastikan bahwa sistem akan tetap berjalan hingga tuntutan waktu yang diberikan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis akan mengkaji dalam skripsi ini dengan judul **“ESTIMASI PARAMETER AVAILABILITY SISTEM TUNGGAL DAN SISTEM GANDA PADA DATA KEANDALAN”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, skripsi ini memiliki beberapa rumusan masalah, yaitu :

1. Apa yang dimaksud dengan sistem tunggal dan sistem ganda pada penentuan *availability* untuk data keandalan?
2. Bagaimana model MTBF (*Mean Time Between Failure*), MTTR (*Mean Time To Repair*) dan *availability* untuk sistem tunggal dan sistem ganda pada data keandalan?
3. Bagaimana estimasi parameter untuk menentukan nilai *availability* sistem tunggal dan sistem ganda?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini terarah, pembahasan dalam skripsi ini dibatasi sebagai berikut:

1. Distribusi yang digunakan adalah distribusi Weibull dengan dua parameter.
2. Sistem *availability* dibagi menjadi dua sistem yaitu sistem tunggal dan sistem ganda.

3. Data yang digunakan yaitu data lengkap kerusakan dan perbaikan.
4. Metode yang digunakan untuk menaksir parameter adalah metode MLE (*Maximum Likelihood Estimation*).

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, skripsi ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui sistem tunggal dan sistem ganda pada penentuan *availability* untuk data keandalan.
2. Menentukan model MTBF (*Mean Time Between Failure*), MTTR (*Mean Time To Repair*) dan *Availability* untuk sistem tunggal dan sistem ganda pada data keandalan.
3. Mengetahui estimasi parameter untuk menentukan nilai *Availability* sistem tunggal dan sistem ganda.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menambahkan referensi tentang penaksiran parameter menggunakan metode penaksiran maksimum *likelihood* dengan distribusi Weibull dua parameter dan untuk mengetahui bagaimana menghitung *availability* untuk teknik industri pada data keandalan.

#### 1.6 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan studi literatur yang mengkaji teori dasar tentang menentukan estimasi parameter, metode yang digunakan yaitu penaksiran MLE (*Maximum Likelihood Estimation*) untuk mendapatkan nilai parameter  $\lambda_f, \beta_f, \lambda_r, \beta_r$  yang masih berbentuk fungsi dan untuk mendapatkan nilai parameternya menggunakan suatu metode yaitu diantaranya Metode *Newton Raphson*.

#### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

##### BAB I PENDAHULUAN

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

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori dasar yang berkaitan dengan estimasi parameter *availability* sistem tunggal dan sistem ganda pada data keandalan. Seperti, materi Konsep Dasar Statistik, *Reliability* dan *Availability*, Proses Stokastik, Distribusi Weibull, Penaksiran Maksimum *Likelihood*, Matriks Informasi *Fisher*, *Metode Newton Raphson*.

## BAB III ESTIMASI PARAMETER AVAILABILITY SISTEM TUNGGAL DAN SISTEM GANDA PADA DATA KEANDALAN

Bab ini berisi kajian utama dalam skripsi ini, yaitu berisi tentang definisi sistem tunggal dan sistem ganda dan menentukan estimasi parameter dari dua sistem yaitu sistem tunggal dan sistem ganda dengan *availability* pada data keandalan.

## BAB IV STUDI KASUS DAN ANALISIS HASIL

Bab ini berisi tentang studi kasus pada data keandalan sistem tunggal dan sistem ganda pada skripsi ini dibantu *software* matematika *Matlab* dan *Microsoft Excel*.

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang simpulan sebagai hasil dari rumusan masalah yang telah dipaparkan dan saran untuk penelitian selanjutnya sebagai pengembangan dari topik permasalahan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA