

# KEHANDALAN SISTEM

---

Sistem Perawatan

# Kehandalan

- Probabilitas sistem akan memiliki kinerja sesuai fungsi yang dibutuhkan dalam periode waktu tertentu (Ebeling, 1997).
- Probabilitas suatu sistem akan berfungsi secara normal ketika digunakan untuk periode waktu yang diinginkan dalam kondisi operasi yang spesifik (Dhillon, 1997).
- probabilitas suatu item akan bekerja sesuai fungsinya pada kondisi dan waktu tertentu (Nakagawa, 2005)

# Kehandalan

- **Kehandalan (reliability)**
  - Probabilitas suatu sistem atau produk akan berunjuk kerja memuaskan untuk suatu periode waktu tertentu, bila dioperasikan sesuai kondisi yang disarankan.
- **Kehandalan ditentukan pada fase desain**
- **Mengukur kehandalan**
  - Test produk atau komponen pada kondisi sebenarnya perlu biaya dan waktu sampai terjadi kegagalan.
  - Tidak adanya test bukan berarti tidak handal tetapi kehandalan tidak diketahui.

Fungsi kehandalan  $R(t)$  :  $R(t) = 1 - F(t)$

$F(t)$  adalah probabilitas suatu sistem akan gagal dalam waktu  $t$  (fungsi ketidakhandalan)

Jika variabel  $t$  memiliki fungsi kerapatan  $f(t)$ , maka :

$$R(t) = 1 - F(t) = \int_0^{\infty} f(t) dt$$

dalam fungsi kerapatan eksponensial :

$$f(t) = \frac{e^{-\frac{t}{\theta}}}{\theta}$$

dimana = waktu rata – rata hidup

t = periode

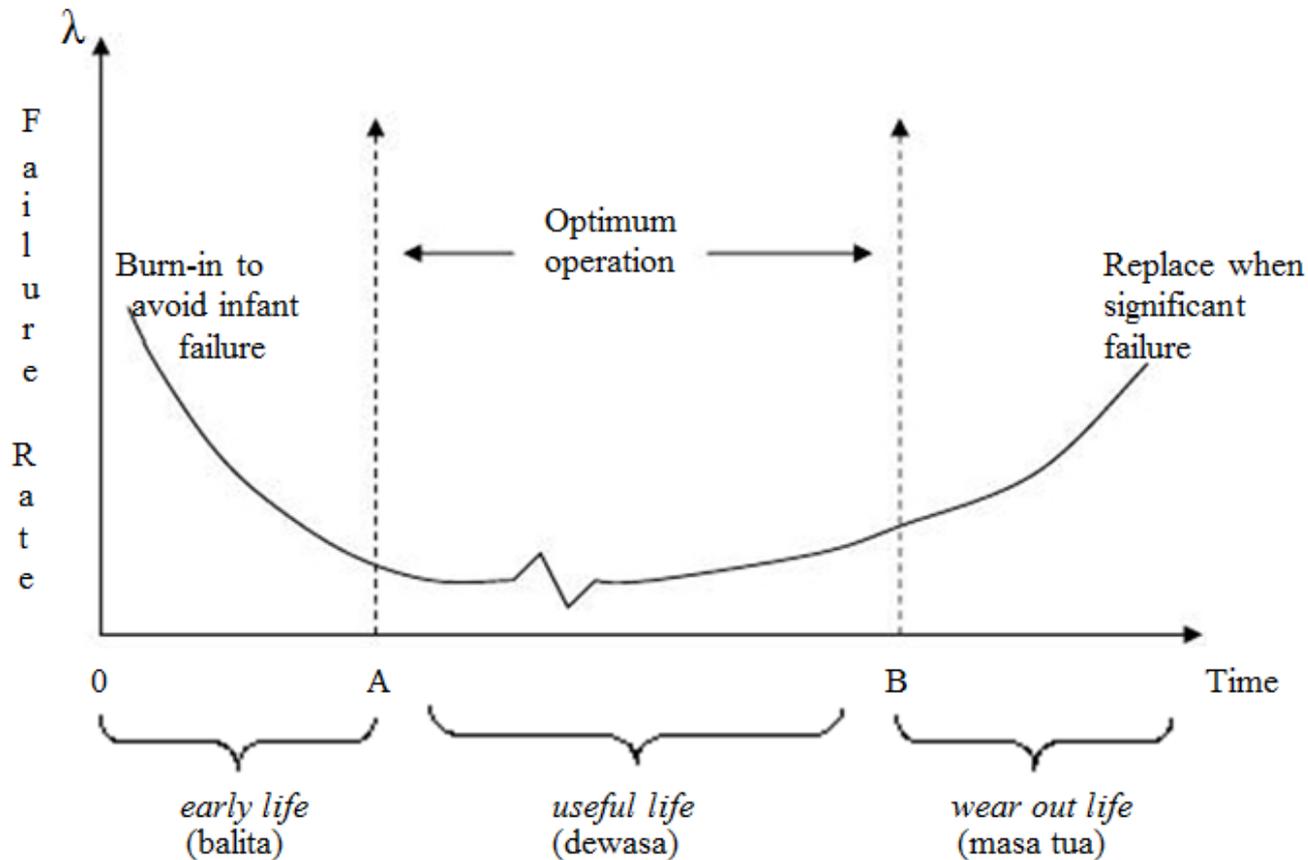
Kehandalan pada waktu t adalah

$$R(t) = \int_0^{\infty} \frac{e^{-\frac{t}{\theta}}}{\theta} dt = e^{-\frac{t}{\theta}}$$

- Laju kegagalan (failure rate)

$$\text{Laju kegagalan } (\lambda) = \frac{\text{Jumlah kegagalan}}{\text{Total jam operasi}}$$

# Hubungan Kegagalan dengan Waktu



Early life : kesalahan dalam rancangan/ pembuatan

Useful life :  $\lambda$  sudah konstan, kegagalan terjadi secara random

Wear out :  $\lambda$  naik disebabkan karena umur, pemakaian dan kegagalan

# Keterandalan

Peluang yang berfungsi dalam waktu yang telah ditentukan.

Ukuran keterandalan yang paling sering dilakukan adalah tingkat kegagalan produk ( *product failure rate / FR*).

Perusahaan yang memproduksi peralatan berteknologi tinggi sering menyediakan data tingkat kegagalan produk mereka.

$$\text{FR (\%)} = (\text{Jumlah unit yang rusak} / \text{Jumlah unit yang diuji}) \times 100\%$$

*atau*

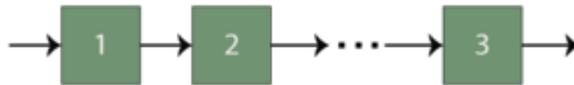
$$\text{FR (N)} = \text{Jumlah unit yang rusak} / \text{Jumlah unit-jam waktu operasi}$$

Juga menggunakan waktu rata-rata antara kegagalan (*mean time between failures / MTBF*), yaitu waktu yang diharapkan di antara perbaikan dan kegagalan komponen, mesin, proses, atau produk yang berikutnya.

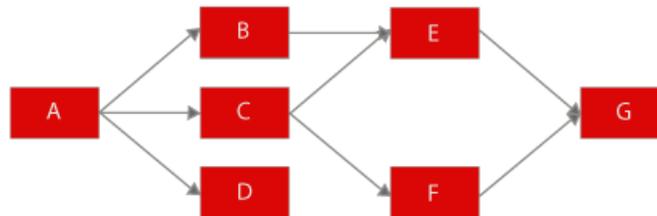
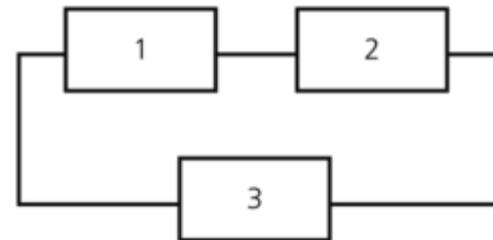
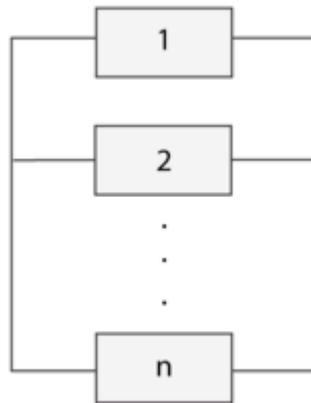
$$\text{MTBF} = 1 / \text{FR (N)}$$

# KONFIGURASI KOMPONEN

- Seri
- Paralel

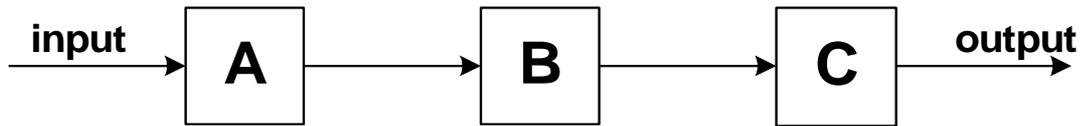


- Kombinasi
- Kompleks



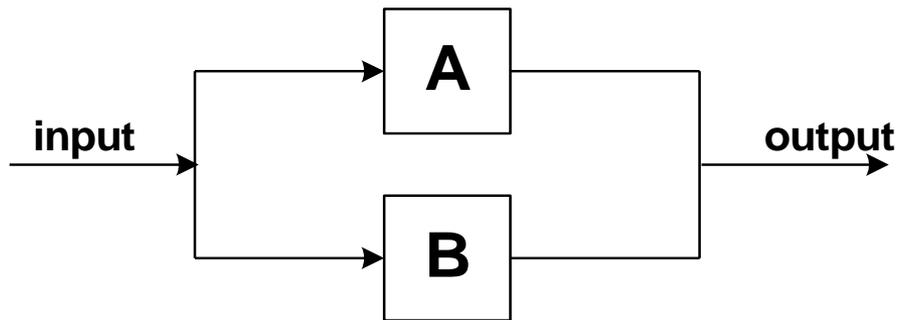
# Hubungan Komponen Kehandalan

Jaringan seri



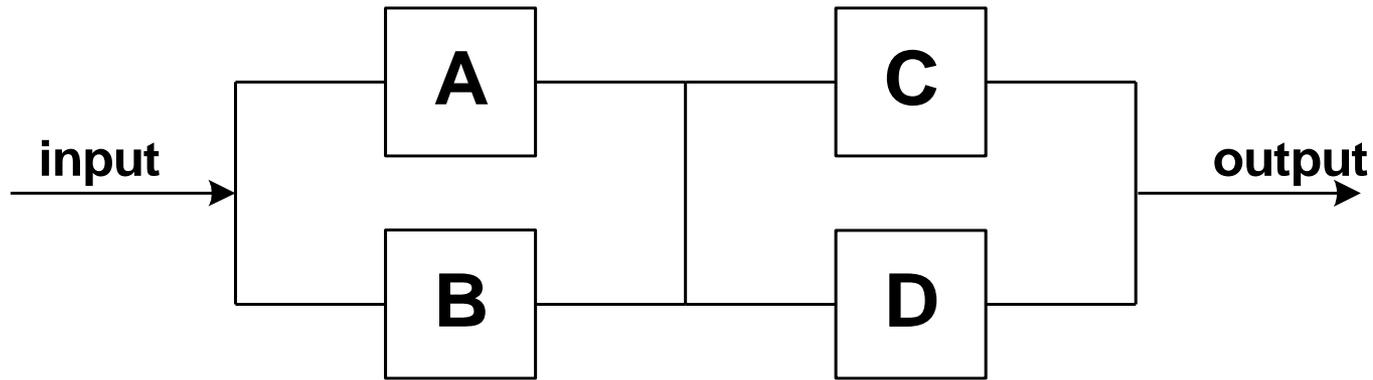
$$R = R (A) \cdot R (B) \cdot R (C)$$

Jaringan paralel



$$R = 1 - (1 - R_A) (1 - R_B)$$

## Jaringan Seri-Paralel



$$R = [1 - (1 - R_A) (1 - R_B)] [1 - (1 - R_C) (1 - R_D)]$$