

SHARING KNOWLEDGE

FAULT-TREE ANALYSIS

A. Informasi Umum



Pada umumnya Teknik analisis *Fault-Tree Analysis* digunakan pada bidang keahlian Teknik mesin khususnya pada industri-industri dimana kegagalan teknis memiliki dampak yang sangat besar seperti industri energi nuklir dan penerbangan. Namun, Teknik ini juga dapat digunakan dalam praktik manajemen risiko.

Dalam praktik manajemen risiko, FTA adalah Teknik untuk mengidentifikasi dan menganalisis factor yang dapat berkontribusi pada kejadian yang tidak diinginkan atau biasa disebut kejadian puncak/*top event*.

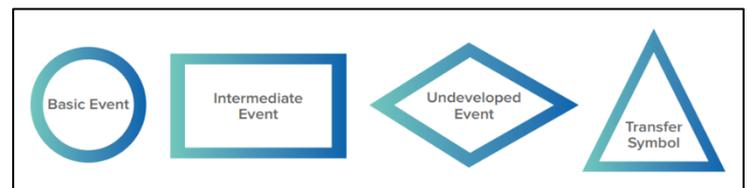
Bagaimana mencari akar/sumber penyebab dari suatu peristiwa risiko, Analisis *Fault-tree Analysis* merupakan metode yang tepat dalam memahami bagaimana sebuah sistem dapat gagal atau dalam konteks manajemen risiko, bagaimana sebuah risiko dapat terjadi dan apa saja penyebabnya. Teknik ini dapat mengidentifikasi cara terbaik untuk mengurangi tingkat risiko dan factor-faktor yang dapat mempengaruhi suatu peristiwa risiko.

B. Penggunaan

Suatu Pohon Kesalahan dapat digunakan secara kualitatif untuk mengidentifikasi penyebab potensial dan jalur menuju peristiwa risiko utama dan secara kuantitatif untuk menghitung probabilitas peristiwa utama yang tidak diharapkan terjadi, dengan mengetahui probabilitas dari sebab akibat kejadian.

Perlu diingat bahwa probabilitas pada FTA adalah probabilitas bersyarat. Dalam penerapannya, Teknik FTA yang digunakan secara kualitatif memiliki 2 (dua) tipe notasi dasar: peristiwa (*events*) dan gerbang logika (*logic gates*) Notasi peristiwa terdiri dari 4 Simbol, antara lain:

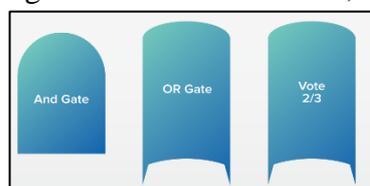
1. Lingkaran (*basic event*)
2. Persegi (*Intermediate event*)
3. Segi 4 Wajik (*Undeveloped Event*)
4. Segitiga (*Transfer Symbol*)



Gambar 1. Notasi Peristiwa

Sedangkan notasi gerbang logika terdiri dari 3 simbol, antara lain:

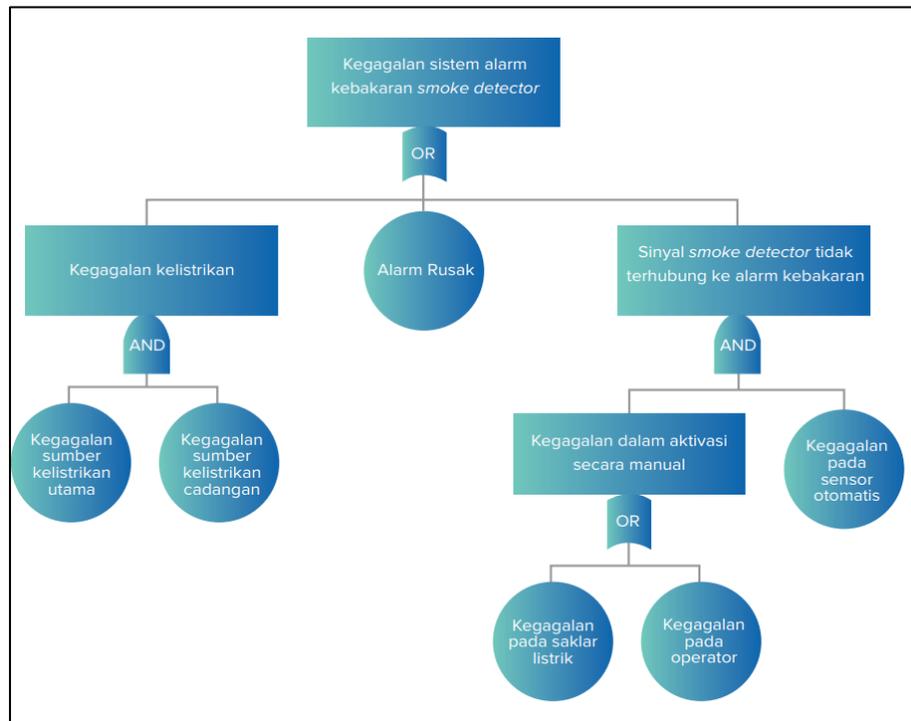
1. *And Gate*
2. *OR Gate*
3. *Voting OR Gate*



Gambar 2. Notasi gerbang logika

Penerapan Teknik FTA dapat dilakukan dengan 4 langkah utama antara lain:

1. Dapatkan pemahaman mengenai suatu sasaran
2. Definisikan peristiwa risiko yang tidak diinginkan terkait dengan suatu sasaran
3. Berdasarkan informasi dan *Expert Judgement*, menyimpulkan penyebab-penyebab terjadinya risiko sehingga tidak ada peristiwa yang menyebabkan risiko tersebut.
4. Membuat *Fault-Tree* dengan menggunakan notasi *events* dan *logic gates*
5. Evaluasi *Fault-Tree Analysis*, jangan sampai ada suatu penyebab/peristiwa terlewatkan.



Gambar 3. Fault-Tree Analysis

C. Proses Pelaksanaan

Sebuah ilustrasi pohon kesalahan dimna di dalam ilustrasi ini didapatkan visualisasi dari sebuah peristiwa risiko yang menggambarkan hubungan logis antara peristiwa risiko utama dengan penyebab-penyebabnya yang dapat memicu peristiwa utama tersebut terjadi.

D. Kelebihan dan Kekurangan

Kekuatan meliputi:

- A. FTA menggunakan pendekatan analisis *top-down*, dimana pendekatan tersebut memusatkan perhatian pada efek kegagalan yang terkait langsung dengan peristiwa utama
- B. FTA sangat berguna untuk menganalisis sistem dengan banyak antarmuka dan interaksi
- C. Analisis logika pohon kesalahan dan identifikasi kumpulan atau potongan jalur peristiwa pemicu atau penyebab terjadinya peristiwa utama berguna mengidentifikasi jalur kegagalan sederhana didalam sistem yang sangat kompleks.

Kekurangan meliputi:

- A. FTA hanya mengenal kejadian biner (gagal/berhasil) saja
- B. FTA tidak memungkinkan untuk mengikutsertakan efek domino pada setiap penyebab peristiwa risiko utama
- C. FTA tidak dapat menjamin bahwa seluruh penyebab peristiwa risiko sudah disertakan seluruhnya atau tidak
- D. FTA tidak membahas interdependensi waktu atau bersifat model statis