

## Evaluasi Keterlambatan Proyek Pembangunan Graha Mojokerto Service City (GMSC) dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA)

Dyna Analysa<sup>1</sup>, Suhudi<sup>2</sup>, Pamela Dinar Rahma<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Mojokerto

<sup>2,3</sup> Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang

E-mail: [dyna.analysa7@gmail.com](mailto:dyna.analysa7@gmail.com)

---

### ABSTRAK

Pada pembangunan Graha Mojokerto Service City (GMSC) diperlukan Manajemen pelaksanaan yang baik sehingga pekerjaan dapat efisien dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keterlambatan pembangunan Graha Mojokerto Service City (GMSC). Pada realitanya pembangunan Graha Mojokerto Service City (GMSC) telah mengalami keterlambatan yang mengakibatkan pelaksana terkena denda. Analisa keterlambatan dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan *Method Obtain Cut Set* (MOCUS). Didapatkan bahwa item pekerjaan yang mengalami keterlambatan yaitu: pekerjaan Elektrikal, pekerjaan Elektronika dan Unit Penunjang. Dari hasil analisa FTA dari ketiga top event, didapatkan bahwa keterlambatan terjadi dikarenakan tidak berfungsinya dengan baik konsultan pengawasan dan banyaknya terjadi addendum. Dari analisa tersebut diharapkan bisa mengantisipasi agar suatu proyek yang akan datang tidak mengalami keterlambatan.

**Kata Kunci :** manajemen konstruksi; keterlambatan proyek; metode *fault tree analysis*

### ABSTRACT

*In the development of Graha Mojokerto Service City (GMSC) a good implementation of management is needed so that the work can be efficient and effective. This research is intended to evaluate the delay in the construction of Graha Mojokerto Service City (GMSC). In reality the development of Graha Mojokerto Service City (GMSC) has experienced delays which resulted in the executors being fined. Analyze the delay with the Fault Tree Analysis (FTA) Method and the Obtain Cut Set (MOCUS) Method. It was found that the work items that experienced delays were: Electrical work, Electronics work and Supporting Units. From the results of the FTA analysis of the three top events, it was found that the delay occurred due to the malfunctioning of the oversight consultant and the number of addendums. From the analysis it is expected to anticipate that a future project will not experience delays.*

**Keywords :** *construction management; project delays; fault tree analysis method*

---

### 1. PENDAHULUAN

Pembangunan Gedung Graha Mojokerto Service City merupakan kegiatan prioritas pemerintah kota Mojokerto. Hal ini untuk menuju program pemerintah menjadikan kota Mojokerto sebagai kota

Service City. Dengan visi yang dicanangkan walikota Mojokerto yaitu terwujudnya kota Mojokerto sebagai service city yang maju, sehat, sejahtera, cerdas dan bermoral. Dimana di gedung ini akan ada pelayanan public dan aula serba guna. Dengan melihat

pentingnya gedung tersebut, maka manajemen proyek disini sangat diperlukan agar pelaksanaan pekerjaan dapat selesai tepat waktu. Manajemen proyek sangat mempengaruhi keberhasilan suatu proyek termasuk juga dengan pekerjaan Pembangunan Gedung Graha Mojokerto Service City pada tahun 2017 yang merupakan pembangunan tahap kedua. Dimana pada tahap kedua ini mengalami keterlambatan pada penyelesaian proyek tersebut.

Perlu dilaksanakan suatu evaluasi untuk mengantisipasi keterlambatan pada masa mendatang. Keterlambatan proyek konstruksi disebabkan banyak faktor diantaranya adalah salah dalam melakukan estimasi waktu penyelesaian proyek dalam tahap perencanaan, manajemen yang tidak tepat, masalah tenaga kerja, peralatan, bahan material, keuangan dan lingkungan yang tidak mendukung.

Keterlambatan proyek mengakibatkan kerugian waktu dan biaya bagi kontraktor, karena keuntungan bisa berkurang bahkan tidak ada keuntungan sama sekali. Selain itu juga berakibat pada hilangnya peluang pekerjaan proyek lain. Bagi pengguna jasa, keterlambatan penyelesaian proyek menyebabkan kerugian waktu operasi hasil proyek, sehingga pemanfaatan hasil pembangunan proyek terhambat.

Identifikasi masalah pada pembangunan Graha Mojokerto Service City (GMSC) adalah tidak tercapainya target sesuai kesepakatan kontrak yaitu seratus tiga puluh hari kalender. Sehingga perlu adanya evaluasi untuk mengetahui pekerjaan apa yang mengalami keterlambatan dan faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan pekerjaan pada pembangunan Gedung Graha Mojokerto Service City.

Keterlambatan proyek bisa dianalisa dengan beberapa metode yaitu salah satunya dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Merujuk pada studi literature terdahulu tentang keterlambatan proyek yang bisa dilakukan dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yaitu penelitian Ridhati A, Moh. Arif, dan Cahyono tahun 2012 yang menganalisa sebab terlambatnya pembangunan proyek Sidoarjo Town Square dengan metode FTA, hasilnya item pekerjaan yang mengalami keterlambatan adalah pekerjaan struktur, pekerjaan finishing fasade dan kanopi, serta pekerjaan atap. Dari hasil analisa FTA didapatkan ketiga hasil top event ketiga pekerjaan yang paling sering muncul adalah masalah IMB [1].

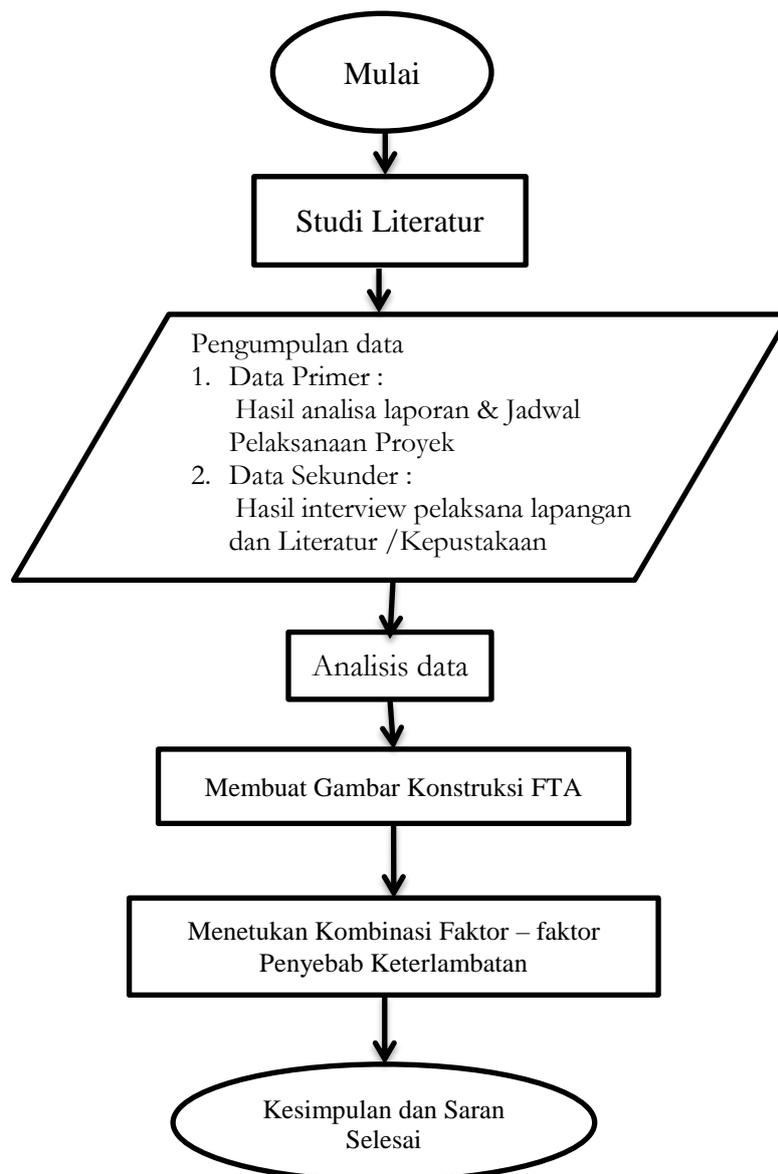
Penelitian Adinda F dan M. Hamzah di Unibraw Malang tahun 2014 yang menganalisa keterlambatan proyek dengan *Fault Tree Analysis* pada proyek pembangunan gedung Prodi Teknik Industri Tahap II. Hasilnya pekerjaan yang mengalami keterlambatan adalah pekerjaan persiapan, pekerjaan pasangan, dan pekerjaan beton. Faktor utama penyebab keterlambatan pekerjaan persiapan yaitu penandatanganan kontrak, sedangkan untuk keterlambatan pekerjaan pasangan dan beton adalah manajemen yang kurang baik dari konsultan pengawas [2].

Reffi Ike P pada tahun 2017 juga menganalisa penyebab keterlambatan proyek pada pembangunan apartemen Royal Cityloft dengan Metode FTA, hasilnya pekerjaan yang mengalami keterlambatan diantaranya yaitu: pekerjaan struktur lantai 3, kanopy utama lantai groundfloor (GF) dan masalah perizinan. Jika dianalisis penyebabnya yaitu pada struktur lantai 3 dipengaruhi oleh faktor kontraktor, faktor owner, dan lainnya [3].

## 2. METODE PENELITIAN

Proyek pembangunan Graha Mojokerto Service City (GMSC) berada di Jalan Gajah Mada, kelurahan Balongsari, kecamatan Magersari, Kota Mojokerto. Pembangunan Gedung ini mengalami keterlambatan sehingga perlu dianalisa agar dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keterlambatan waktu pelaksanaan proyek

tersebut. Seperti yang disebutkan diatas metode yang digunakan adalah *FTA. Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan teknik untuk mengidentifikasi kegagalan (failure) dari suatu sistem. FTA berorientasi pada *top down approach* yaitu dari kondisi keterlambatan dan meneruskan ke bawah sehingga didapat penyebab suatu keterlambatan



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

**a. Data Primer**

Data primer yaitu data proyek berupa laporan mingguan, RAB, interview dan Jadwal Pelaksanaan Proyek.

**b. Data Sekunder**

Data sekunder yaitu Literatur yang menjelaskan tentang penggunaan Fault Tree Analysis dan interview dengan pihak terkait.

**c. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dengan cara menganalisis Time Schedule dan Laporan kemajuan mingguan yang didapat dari instansi Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Mojokerto. Obseervasi dilakukan dengan mengumpulkan data data lainnya seperti RAB dan juga melakukan wawancara langsung dengan beberapa pihak yang terkait dengan pelaksanaan proyek.

Metode Fault Tree Analysis menggunakan Top down approach dengan langkah-langkah yang diambil adalah sebagai berikut :

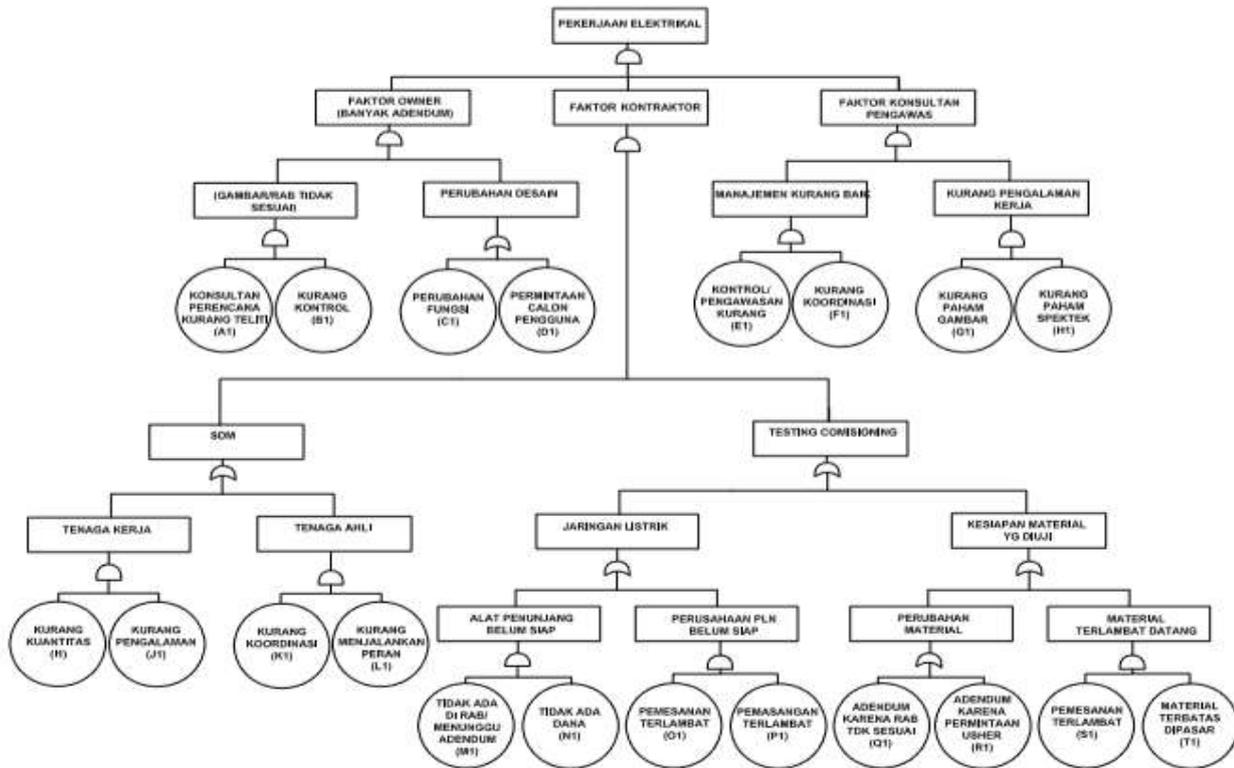
1. Identifikasi pekerjaan yang terlambat  
Identifikasi dilaksanakan dengan mengacu pada laporan minggun dan *Time Schedule* (Kurva S).
2. Identifikasi Faktor Keterlambatan  
Identifikasi factor keterlambatan mengacu pada kondisi di lapangan dan wawancara dengan pihak terkait.
3. Penggambaran konstruksi *Fault Tree Analysis* (FTA)  
Langkah selanjutnya adalah melakukan penggambaran konstruksi *Fault Tree Analysis* (FTA). Digunakan symbol standard untuk mempermudah analisa.

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

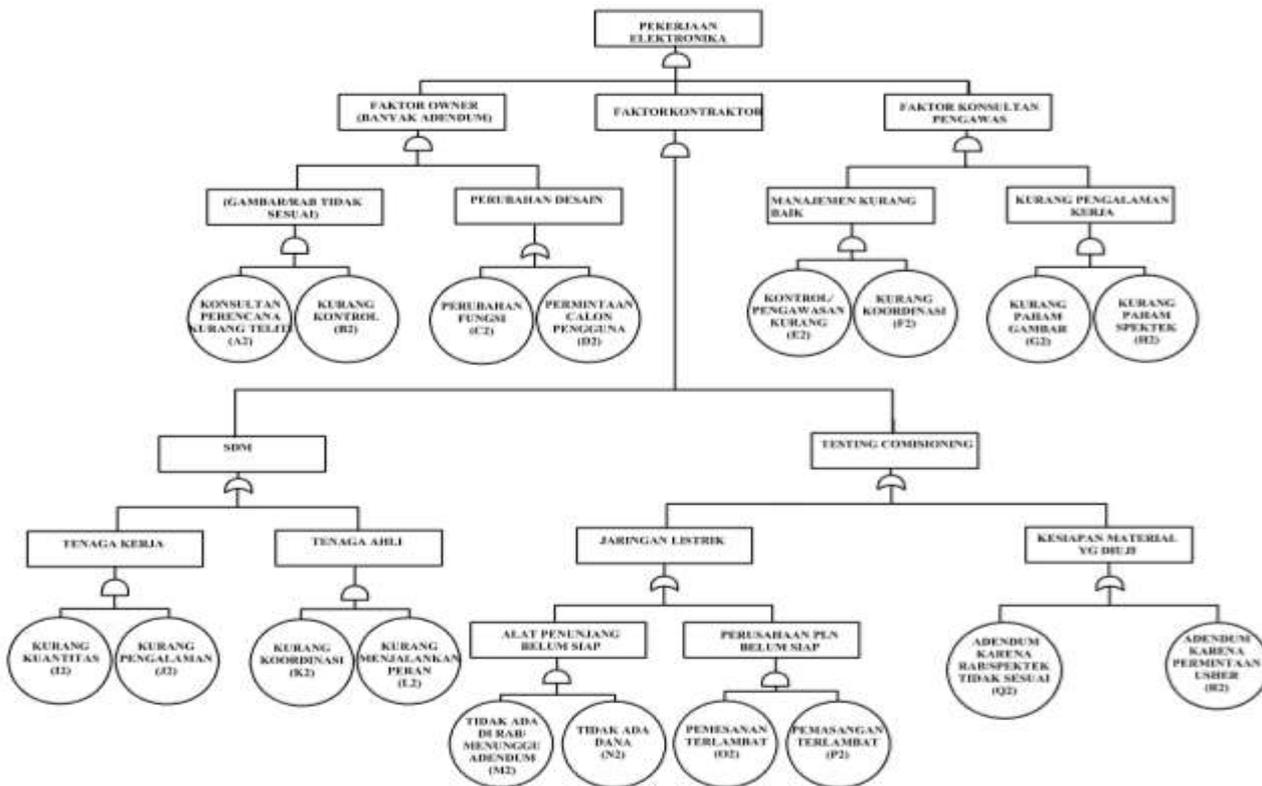
- a. Menetapkan kejadian puncak (top event) yang sebelumnya sudah ditentukan
  - b. Menentukan intermediate event tingkat I terhadap top event.
  - c. Menentukan hubungan antar intermediate event tingkat I ke top event dengan memakai gerbang logika (*logic gate*). Disini menggunakan gerbang OR (dengan symbol  $\cup$ ) dan AND (dengan symbol  $\cap$ )
  - d. Menentukan intermediate tingkat kedua.
  - e. Menentukan hubungan intermediate event tingkat kedua ke intermediate event tingkat I dengan memakai gerbang logika (*logic gate*) seperti pada point c.
  - f. Melanjutkan hingga basic event.
4. Analisa konstruksi *Fault Tree Analysis* (FTA) dengan metode analisa MOCUS.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

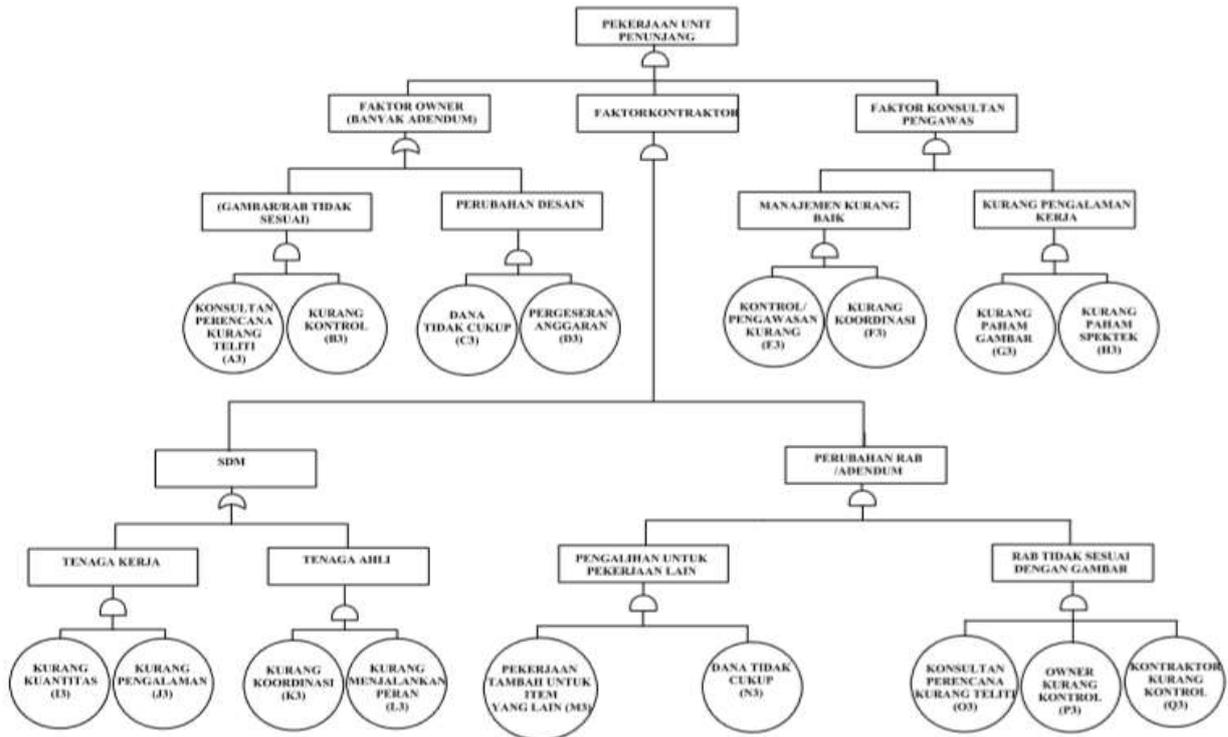
Berdasarkan laporan mingguan dan observasi dilapangan didapat pekerjaan yang mengalami keterlambatan adalah pekerjaan elektrikal, pekerjaan elektronika dan pekerjaan penunjang dengan beberapa penyebab keterlambatan yang bisa dilihat pada gambar konstruksi *Fault Tree Analysis* (FTA). Berikut ini Hasil Gambar *Fault Tree Analysis* (FTA) pada setiap pekerjaan yang mengalami keterlambatan.



Gambar 2. Fault Tree Analysis (FTA) pada pekerjaan Elektrikal



Gambar 3. Fault Tree Analysis (FTA) pada pekerjaan Elektronika



Gambar 4. *Fault Tree Analysis* (FTA) pada pekerjaan Penunjang

Setelah selesai menggambar diagram FTA, maka selanjutnya menentukan cut set. Cut set merupakan kombinasi pembentuk pohon kesalahan, dimana jika semua terjadi bisa menyebabkan terjadinya peristiwa puncak. Minimal cut set merupakan kombinasi peristiwa paling kecil yang membawa peristiwa penyebab keterlambatan yang disebut Basic Event. Sedangkan MOCUS merupakan metode mendapatkan cut set dan minimum cut set. Kombinasi basic event diperoleh dari diagram FTA yang dianalisa menggunakan hubungan *and gate* atau *or gate*. Berikut ini hasil analisa MOCUS dari setiap *top event* :

**a. Analisa pada pekerjaan Elektrikal**

**Tabel. 1. Minimal Cut Set Pekerjaan**

Elektrikal			
No	Kombinasi Event (Owner)	Kombinasi Event (Kontraktor)	Kombinasi Event (Konsultan Pengawas)

1	A1 B1	I1 J1 M1 N1	E1 F1 G1 H1
2	C1	I1 J1 O1 P1	
3	D1	I1 J1 Q1	
4		I1 J1 R1	
5		I1 J1 S1 T1	
6		K1 L1 M1 N1	
7		K1 L1 O1 P1	
8		K1 L1 Q1	
9		K1 L1 R1	
10		K1 L1 S1 T1	

Berdasar FTA diperoleh Basic Event sebanyak 20 dan analisa MOCUS table diatas diperoleh Basic Event sebanyak 3 kali  $10 \text{ kali } 1 = 3.10.1 = 30$

Kombinasi Basic Event diatas diperoleh Basic Event yang paling sering muncul yaitu :

- Peringkat 1 Basic Event E1, F1, G1, H1 (muncul 30 kali)
- Peringkat 2 Basic Event I1, J1, K1, L1 (muncul 15 kali)
- Peringkat 3 Basic Event A1, B1, C1, D1 (muncul 10 kali)

- Peringkat 4 Basic Event M1, N1, O1, P1, Q1, R1, S1, T1 (muncul 6 kali)

**b. Analisa pada pekerjaan Elektronika**

**Tabel. 2. Minimal Cut Set Pekerjaan Elektrikal**

No	Kombinasi Event (Owner)	Kombinasi Event (Kontraktor)	Kombinasi Event (Konsultan Pengawas)
1	A2 B2	I2 J2 M2 N2	E2 F2 G2 H2
2	C2	I2 J2 O2 P2	
3	D2	I2 J2 Q2	
4		I2 J2 R2	
5		I2 J2 S2 T2	
6		K2 L2 M2 N2	
7		K2 L2 O2 P2	
8		K2 L2 Q2	
9		K2 L2 R2	
10		K2 L2 S2 T2	

Berdasar FTA diperoleh Basic Event sebesar 20 sedangkan analisa MOCUS tabel diatas diperoleh Basic Event sebanyak 3 kali  $10 \text{ kali } 1 = 3.10.1 = 30$

Kombinasi Basic Event diatas diperoleh Basic Event yang sering muncul yaitu :

- Peringkat 1 Basic Event E2, F2, G2, H2 (muncul 30 kali)
- Peringkat 2 Basic Event I2, J2, K2, L2 (muncul 15 kali)
- Peringkat 3 Basic Event A2, B2, C2, D2 (muncul 10 kali)
- Peringkat 4 Basic Event M2, N2, O2, P2, Q2, R2, S2, T2 (muncul 6 kali)

Berdasarkan analisa data diatas keterlambatan pada pekerjaan Elektronika lebih dipengaruhi oleh tidak berjalannya fungsi pengawasan dari konsultan pengawas dengan baik.

**c. Analisa pada pekerjaan Unit Penunjang**

**Tabel. 3 Minimal Cut Set Pekerjaan Unit Penunjang**

No	Kombinasi Event (Owner)	Kombinasi Event (Kontraktor)	Kombinasi Event (Konsultan Pengawas)
1	A3 B3	I3 J3 M3 N3 O3 P3 Q3	E3 F3 G3 H3
2	C3 D3	K3 L3 M3 N3 O3 P3 Q3	

Berdasar FTA diperoleh Basic Event sebanyak 17 dan analisa MOCUS table diatas diperoleh Basic Event sebanyak 2 kali  $2 \text{ kali } 1 = 2.2.1 = 4$ , sebagai berikut: Kombinasi Basic Event diatas diperoleh Basic Event paling sering muncul yaitu :

- Peringkat 1 Basic Event E1, F3, G3, H3, M3, N3, O3, P3, Q3 (muncul 4 kali)
- Peringkat 2 Basic Event A3, B3, C3, D3, I3, J3, K3, L3 (muncul 2 kali)

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisa di atas keterlambatan pada pekerjaan Elektrikal dan Elektronika lebih dipengaruhi oleh tidak berjalannya fungsi pengawasan dari konsultan pengawas dengan baik. Sedangkan untuk pekerjaan penunjang lebih dipengaruhi oleh tidak berjalannya fungsi pengawasan dari konsultan pengawas dengan baik dan banyaknya Adendum.

**5. DAFTAR PUSTAKA**

[1]. Amalia, Ridhati. Analisa Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan Sidoarjo Town Square Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA). JURNAL TEKNIK ITS Vol. 1, No. 1, (Sept. 2012). Surabaya: Institut Teknologi Surabaya.

[2]. Adinda Febby Mustika, 2014, Analisa Menggunakan Metode Fault Tree

Analysis (FTA) Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Program Studi Teknik Industri Tahap II Universitas Brawijaya Malang. Tugas Akhir Universitas Brawijaya Malang.

[3]. Muhamad Haris., 2015, Make Your maintenance Department a Profit Center, akses online 30 Juli 2018, URL :(<http://muh-haris.blogspot.com/2015/10/kajian-manajemen-fault-tree-analysis-fta.html>)