

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

REKATS



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL	VOLUME: 01	NOMER: 01	HALAMAN: 272- 277	SURABAYA 2017	ISSN: 2252-5009
-------------------------------	---------------	--------------	----------------------	------------------	--------------------

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

TIM EJOURNAL

Ketua Penyunting:

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T

Penyunting:

1. Prof.Dr.E.Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, M.Pd
5. Hendra Wahyu Cahyaka, ST., MT.
6. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
7. Dr.Erina,S.T,M.T.
8. Drs.Suparno,M.T
9. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
10. Dr.Dadang Supryatno, MT

Mitra bestari:

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (Universitas Brawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (Universitas Brawijaya)

Penyunting Pelaksana:

1. Drs.Ir.Karyoto,M.S
2. Krisna Dwi Handayani,S.T,M.T
3. Arie Wardhono, ST., M.MT., MT. Ph.D
4. Agus Wiyono,S.Pd,M.T
5. Eko Heru Santoso, A.Md

Redaksi:

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website: tekniksipilunesa.org

Email: REKATS

DAFTAR ISI

Halaman

TIM EJOURNAL.....	i
DAFTAR ISI.....	ii

- Vol 1 Nomer 1/rekat/17 (2017)

ANALISIS PENAMBAHAN *FLY ASH* TERHADAP DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

Puspa Dewi Ainul Mala, Machfud Ridwan, 01 – 12

PEMANFAATAN SERAT KULIT JAGUNG SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN PLAFON ETERNIT

Dian Angga Prasetyo, Sutikno, 13 – 24

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KULIT BAMBU PADA PLAFON GIPSUM DENGAN PEREKAT POLISTER

Tiang Eko Sukoko, Sutikno, 25 – 33

PENERAPAN SAMBUNGAN MEKANIS (METODE PEMBAUTAN) PADA BALOK DENGAN PERLETAKAN SAMBUNGAN $\frac{1}{2}$ PANJANG BALOK DITINJAU DARI KUAT LENTUR BALOK

Hehen Suhendi, Sutikno, 34 – 38

STUDI KELAYAKAN EKONOMI DAN FINANSIAL RENCANA PELEBARAN JALAN TOL WARU-SIDOARJO

Reynaldo B. Theodorus Tampang Allo, Mas Suryanto HS, 39 – 48

PENGARUH SUBSTITUSI *FLY ASH* DAN PENAMBAHAN SERBUK CANGKANG KERANG DARAH PADA KUALITAS GENTENG BETON

Mohamad Ari Permadi, Sutikno, 49 – 55

PENGARUH PENAMBAHAN *SLAG* SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* DAN PERMEABILITAS PADA CAMPURAN PANAS (*HOT MIX*) ASPAL PORUS

Rifky Arif Laksono, Purwo Mahardi, 56 – 64

ANALISA PEMANFAATAN LIMBAH *STYROFOAM* SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI KE DALAM ASPAL PENETRASI 60/70 TERHADAP KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL PORUS

Taufan Gerri Noris, Purwo Mahardi, 65 – 70

ANALISIS PERSEDIAAN MATERIAL PADA PEMBANGUNAN PROYEK *MY TOWER HOTEL & APARTMENT* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* (MRP)

Tri Wahyuni, Arie Wardhono, 71 – 85

ANALISIS KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS* PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMENT GRAND SUNKONO LAGOON SURABAYA

Great Florentino Miknyo Hendarich, Karyoto, 86 - 100

PEMANFAATAN *SLAG* BAJA SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA PEMBUATAN *PAVING BLOCK*

Arifin Kurniadi, Sutikno, 101 - 106

PENERAPAN *E-PROCUREMENT* PADA PROSES PENGADAAN PEKERJAAN KONSTRUKSI DI UNIT LAYANAN PENGADAAN PEMERINTAH KABUPATEN GRESIK

Anastastia Ria Utami, Hendra Wahyu Cahyaka, 107 - 116

PENGARUH PENAMBAHAN SULFUR TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL* DAN PERMEABILITAS PADA ASPAL BERPORI

Qurratul Ayun, Purwo Mahardi, 117 - 122

PENGARUH PENAMBAHAN DINDING GESER PADA PERENCANAAN ULANG GEDUNG FAVE HOTEL SURABAYA <i>Irwan Wahyu Wicaksana, Sutikno,</i>	123 - 128
PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK (PET) TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL DAN PERMEABILITAS PADA ASPAL BERPORI <i>Rizky Putra Ramadhan, Purwo Mahardi,</i>	129 - 135
PENGARUH TREATMENT LUMPUR LAPINDO TERHADAP MUTU BATU BATA BAHAN LUMPUR LAPINDO BERDASARKAN SNI 15-2094-2000 <i>Ah. Yazidun Ni'am, Arie Wardhono,</i>	136 - 143
ANALISIS PRODUKTIVITAS <i>TOWER CRANE</i> PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG TUNJUNGAN PLAZA 6 SURABAYA <i>Sofia Dewi Amalia, Didiek Purwadi,</i>	144 - 155
ANALISIS PENAMBAHAN LIMBAH MARMER TERHADAP DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DI DAERAH DRIYOREJO GRESIK <i>Machfid Ridwan, Falaq Karunia Jaya,</i>	156 - 166
ANALISA PRODUKTIVITAS KELOMPOK KERJA PADA PEMASANGAN DINDING BATA RINGAN DI PROYEK PERUMAHAN <i>Loga Geocahya Pratama, Sutikno,</i>	167 - 181
ANALISA PRODUKTIVITAS KELOMPOK KERJA PADA PEMASANGAN GENTENG ATAP METAL DI PROYEK PERUMAHAN <i>Siti Komariyah, Hasan Dani,</i>	182 - 191
PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT TERHADAP DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DI DAERAH DRIYOREJO GRESIK <i>Nur Fauzan, Nur Andajani,</i>	192 - 200

PEMANFAATAN BAHAN TAMBAH <i>POZZOLAN</i> LUMPUR SIDOARJO SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN DENGAN AGREGAT <i>PUMICE</i> PADA KUAT TEKAN DAN POROSITAS BETON RINGAN <i>Dwi Kurniawan, Arie Wardhono,</i>	201 - 211
PEMANFAATAN LUMPUR LAPINDO SEBAGAI BAHAN DASAR PENGGANTI PASIR PADA PEMBUATAN <i>PAVING BLOCK GEOPOLYMER</i> <i>Feminia Heri Cahyanti, Arie Wardhono,</i>	212 - 219
<i>ANALISIS PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN BUSUR RANGKA BAJA</i> <i>Siswo Hadi Murdoko, Karyoto,</i>	220 - 228
<i>ANALISA PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN PELENGKUNG BAJA</i> <i>Achmad Fajrin, Karyoto,</i>	229 - 237
<i>ANALISA HASIL PERHITUNGAN KONSTRUKSI GEDUNG GRAHA ATMAJA MENGGUNAKAN GEMPA SNI 1726-2002 DENGAN MENGGUNAKAN PERHITUNGAN BETON SNI 2847-2013</i> <i>Mohamad Sukoco, Sutikno,</i>	238 - 241
<i>ANALISA PENGARUH VARIASI BENTANG KOLOM PADA PERENCANAAN ULANG STRUKTUR GEDUNG LABORATORIUM TERPADU FMIPA UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA TERHADAP PERSYARATAN KOLOM KUAT BALOK LEMAH PADA SRPMK</i> <i>Imam Awaludin Asshidiq Ramelan, Arie Wardhono,</i>	242 - 246
<i>PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK TERHADAP KUAT LENTUR BALOK BETON BERTULANG</i> <i>Dyah Rinjani Ratu Pertiwi, Bambang Sabariman,</i>	247 - 255
<i>PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK DALAM PEMBUATAN BALOK BETON BERTULANG BERDASARKAN UJI KUAT GESER</i> <i>Dennes Yuni Puspita, Bambang Sabariman,</i>	256 - 265

PERBANDINGAN PERHITUNGAN EFISIENSI BESI JEMBATAN GELAGAR BETON STRUKTUR ATAS ANTARA JARAK GELAGAR JEMBATAN 1,10 METER; 1,38 METER; 1,83 METER; DAN 2,75 METER

Tri Wida Amaliya, Sutikno, 266 - 271

ANALISA PENYEBAB KETERLAMBATAN PROYEK PADA PEMBANGUNAN APARTEMEN *ROYAL CITYLOFT* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS*

Reffi Ike Parastiwi N, Mas Suryanto H.S, 272 - 277



Analisa Penyebab Keterlambatan Proyek Pada Pembangunan Apartemen Royal Cityloft Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis

Reffi Ike Parastiwi N

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
reffiikeparastiwi@yahoo.com

Mas Suryanto H.S, ST.,MT

Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Dengan kemajuan zaman seperti saat ini banyak wilayah perkotaan mengalami perkembangan sangat pesat khususnya dalam perkembangan dunia konstruksi, didalam pembangunan pada proyek konstruksi waktu yang digunakan sangat berpengaruh terhadap lambatnya proyek pembangunan, karena pada proyek pembangunan saat ini banyak proyek yang mengalami keterlambatan yang belum teridentifikasi secara jelas apa penyebab dari keterlambatan suatu proyek konstruksi, oleh karena itu sangat dibutuhkan adanya identifikasi untuk meminimalisir tentang penyebab dari keterlambatan proyek konstruksi.

Pada pembangunan proyek Apartemen Royal *Cityloft* yang berada dikawasan babatan wiyung nomer 101 wiyung surabaya mengalami keterlambatan dikarenakan waktu yang telah direncanakan tidak sesuai dengan waktu yang telah berlangsung. Akibatnya pada tahun 2015 terjadi keterlambatan yang belum diketahui tentang penyebabnya.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengidentifikasi pekerjaan apa yang mengalami keterlambatan serta mengidentifikasi penyebab terjadinya keterlambatan pada pembangunan proyek Apartemen *Royal Cityloft* surabaya. Pada penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif. Sedangkan untuk lingkup penelitian yaitu pekerjaan struktur pada proyek pembangunan Apartemen *Royal Cityloft*.

Hasil penelitian diperoleh dari laporan *progress* dan kurva *s* yang terdapat pada proyek pembangunan Apartemen *Royal Cityloft* surabaya. Kemudian dari hasil data akan dicari penyebab keterlambatan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yang didukung dari hasil wawancara, kuisisioner dan studi literatur. Wawancara dilakukan kepada pihak terkait yang ada dilapangan proyek. Keterlambatan yang terjadi pada proyek Apartemen *Royal cityloft* yaitu pada pekerjaan struktur lantai 3, pekerjaan kanopy utama lantai *groundfloor*, dan masalah perizinan. Faktor yang sering menyebabkan keterlambatan yaitu faktor kontraktor, faktor *owner* dan faktor konsultan pengawas. Dalam pencegahan keterlambatan diharapkan agar semua pihak yang terkait saling menjaga komunikasi sehingga dalam proses pembangunan mendapatkan solusi penanganan agar keterlambatan bisa ditanggulangi.

Kata Kunci: Fault Tree Analysis, Keterlambatan dan Proyek

Abstract

With the progress of time as nowadays many urban areas have evolved very rapidly especially in the development of the construction, in the project construction time used very influential on the slowness development projects, due to development projects currently many projects are experienced delays that have not been clearly identified what are the causes of delays in construction, therefore it is highly desirable to minimize the identification of the causes of delays in construction projects.

On the construction of the project Apartment Royal Cityloft that located on the babatan Wiyung number 101, Wiyung Surabaya has been delayed due to the planned time is accordance with the time that has lasted. As a result, in 2015 the delay is yet known about the cause.

The purpose of this research is to identify what work was delayed and the causes of delays in the construction of Apartment Royal Cityloft Surabaya. This research uses qualitative research. As for the scope of the research is structure work on construction projects Apartment Royal Cityloft.

*The research results obtained from progress reports and curves *s* contained on construction projects Apartment Royal Cityloft Surabaya. Then from the results data will be sought for the cause of the delay by using the method of Fault Tree Analysis (FTA) that supported by the results of the interviews, the questionnaire and the study of literature. Interviews were conducted to related parties that exist in the field project. The delays that occurs in the project Apartment Royal cityloft i.e. on the job structure of the 3rd floor, main canopy groundfloor jobs, and licensing issues. Factors that often cause delays i.e. contractors factors, owner factors and supervising consultants factor. In the prevention of delay is expected that all parties involved to maintain mutual communication so on the construction process can get a solution handlers that delays can be solved.*

Key Word: Fault Tree Analysis, Delays and Project

PENDAHULUAN

Proyek dikatakan terlambat apabila belum bisa memenuhi persyaratan dalam waktu yang telah ditentukan, sehingga dapat menghambat tujuan dan sasaran proyek yang telah direncanakan. Pengaruh yang ditimbulkan dari keterlambatan tersebut antara lain biaya, mutu, dan juga waktu. Sehingga dapat mengakibatkan terhambatnya suatu pelaksanaan kegiatan proyek bahkan bisa juga mengakibatkan terhentinya kegiatan proyek tersebut.

Analisa akar permasalahan dengan menggunakan *Fault Tree Analysis (FTA)* serta kombinasi faktor-faktor penyebab keterlambatan dengan menggunakan *Method Obtain Cut Set (MOCUS)* diharapkan dapat membantu untuk mengetahui faktor apa saja yang banyak mengalami kesalahan yang tidak diingkan sehingga menjadi penyebab adanya keterlambatan suatu proyek. Analisa faktor penyebab terjadinya suatu permasalahan akibat keterlambatan merupakan hal yang terpenting untuk dilakukan agar tidak terjadi akan adanya kesalahan yang diakibatkan oleh keterlambatan suatu proyek, dalam pelaksanaan proyek pembangunan apartemen *Royal Cityloft*, proyek tersebut mengalami keterlambatan. Sehingga proyek tersebut tidak bisa memenuhi jadwal yang diharapkan. Oleh sebab itu metode di atas diharapkan dapat menemukan faktor-faktor apa saja penyebab dari keterlambatan proyek tersebut.

Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas maka dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang akan di teliti pada penyusunan penilitian ini antarlain:

1. Item pekerjaan apa saja yang menjadi penyebab keterlambatan pada pembangunan Apartemen *Royal Cityloft* ?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keterlambatan pada pelaksanaan proyek pembangunan Apartemen *Royal Cityloft* ?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini anatar lain:

1. Mengetahui item pekerjaan yang menjadi penyebab keterlambatan pada pembangunan Apartemen *Royal Cityloft*
2. Mengetahui faktor-faktor penyebab keterlambatan pada pembangunan Apartemen *Royal Cityloft*.

Batasan Masalah

Dalam hal ini terdapat batasan masalah dalam penyusunan penelitian ini adalah:

1. Dalam penelitian ini data yang diambil hanya dari sudut pandang kontraktor
2. Penelitian ini menganalisis tentang pekerjaan struktur serta pekerjaan *finishing*

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Bagi Peneliti
Dapat mengetahui penerapan dari metode *Fault Tree Analysis* untuk menganalisis keterlambatan proyek
2. Bagi Akademisi
Menambah sumber referensi tentang penerapan metode *Fault Tree Analysis*
3. Bagi Praktisi
Mengetahui tentang metode *Fault Tree Analysis* dalam menganalisis keterlambatan pada proyek apartemen *Royal Cityloft*

METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif. Pada penelitian yang dilakukan pada proyek pembangunan apartemen *Royal Cityloft* yaitu menggunakan *FTA (Fault Tree Analysis)* yang berfungsi untuk mencari sumber dari penyebab keterlambatan proyek, dikarenakan proyek tersebut sudah mengalami keterlambatan dan belum diketahui secara pasti tentang sumber penyebab terjadinya keterlambatan proyek tersebut. Dalam hal ini terdapat langkah-langkah yang digunakan dalam melakukan penelitian diantaranya yaitu:

1. Mengidentifikasi tentang keterlambatan pada pekerjaan proyek Pembangunan Apartemen *Royal Cityloft* surabaya

2. Menganalisa faktor penyebab yang mengalami keterlambatan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA)
3. Mencari tentang penyebab mendasar dari keterlambatan yang terjadi pada pembangunan Proyek Apartemen *Royal Cityloft* Surabaya

Sumber dan Data Penelitian

Sumber dan data dalam penelitian ini terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan yang diperoleh dari hasil wawancara pihak *Owner*, Pelaksana (kontraktor) serta konsultan pengawas. Tujuan dari wawancara adalah untuk mendapatkan pemahaman tentang kasus keterlambatan pembangunan proyek Apartemen *Royal Cityloft* Surabaya. Faktor apa yang mengalami keterlambatan, kemudian akan dianalisis kembali sebagai *top event* dan *basic event*.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung, didapatkan dari data atau arsip proyek pelaksanaan pembangunan Proyek Apartemen *Royal Cityloft* Surabaya. Data sekunder tersebut meliputi *schedule* atau jadwal proyek, dan laporan *progress*. Tujuan pengumpulan data sekunder diatas adalah sebagai sarana pendukung untuk memahami masalah yang akan diteliti.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

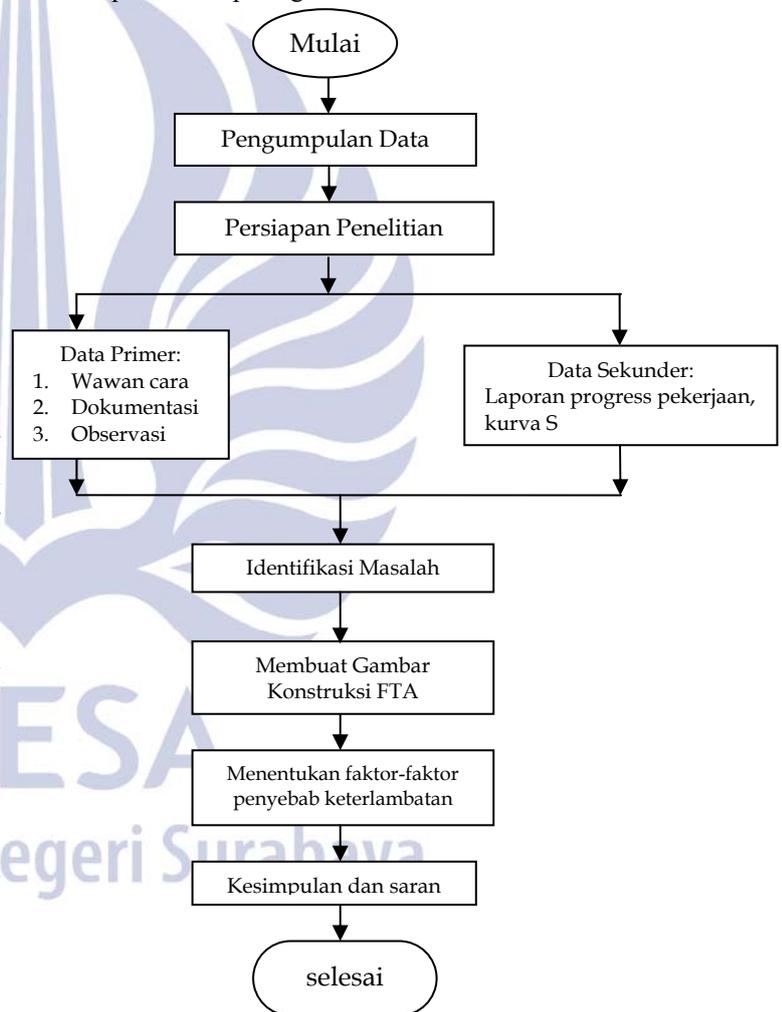
Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar wawancara yang disusun secara terstruktur, wawancara ditujukan kepada beberapa pihak diantaranya yaitu: *owner*, kontraktor, serta konsultan pengawas wawancara dilakukan agar mendapatkan informasi tentang pekerjaan yang mengalami keterlambatan serta penyebab keterlambatan.

2. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan barang-barang tertulis yang dapat dipelajari lebih lanjut agar memperoleh data pendukung dalam penelitian ini. Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuisisioner yang berisi tentang masalah-masalah penyebab keterlambatan yang kemudian diisi oleh pihak-pihak yang bersangkutan

Rancangan Penelitian

Untuk mempermudah dalam memahami penelitian ini dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Teknik Pengumpulan Data

Untuk melakukan penelitian diperlukan adanya pengumpulan data dan analisa data yang digunakan untuk menunjang penelitian agar penelitian tersebut bisa dikatakan valid dan terpercaya. Oleh karena itu data yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah pekerjaan pada proyek pembangunan Apartemen *Royal*

Cityloft Surabaya. Dalam melakukan penelitian ini yang digunakan yaitu pekerjaan yang mengalami keterlambatan serta pengambilan sampel dari pihak-pihak tertentu. Dalam hal ini yang digunakan untuk pengambilan data diantaranya yaitu:

1. Data Primer

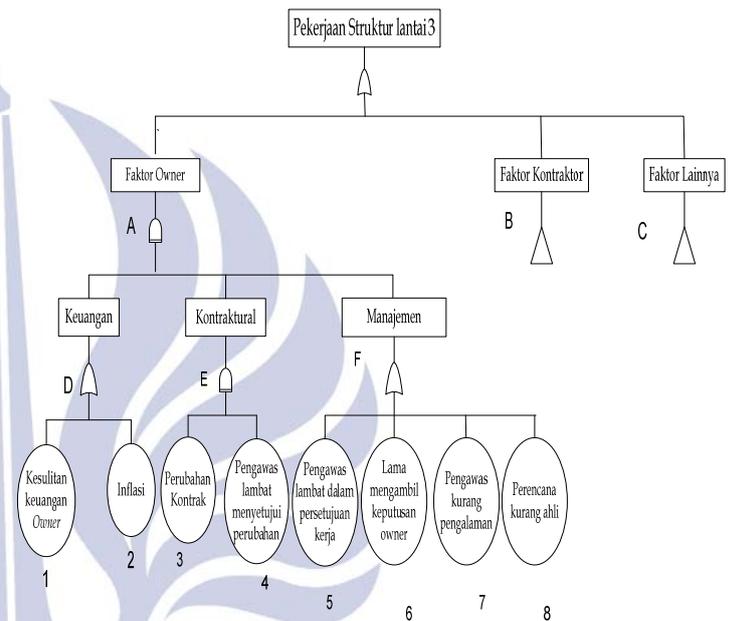
Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan yang diperoleh dari hasil wawancara pihak *Owner*, Pelaksana (kontraktor) serta konsultan pengawas. Tujuan dari wawancara adalah untuk mendapatkan pemahaman tentang kasus keterlambatan pembangunan proyek Apartemen *Royal Cityloft* Surabaya. Serta mengetahui tentang faktor apa yang mengalami keterlambatan, kemudian akan dianalisis kembali sebagai *top event* dan *basic event*.

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung, didapatkan dari data atau arsip proyek pelaksanaan pembangunan Proyek Apartemen *Royal Cityloft* Surabaya. Data sekunder tersebut meliputi *schedule* atau jadwal proyek, dan laporan *progress*. Tujuan pengumpulan data sekunder diatas adalah sebagai sarana pendukung untuk memahami tentang masalah yang akan diteliti.

dan *OR* yang menghubungkan antar model grafis dalam pembuatan FTA. Sedangkan *basic event* merupakan suatu peristiwa penyebab keterlambatan yang berada pada paling akhir yang sudah tidak memungkinkan diketahui penyebab terjadinya keterlambatan tersebut, dikarenakan terbatasnya informasi yang diperoleh pada saat melakukan wawancara

C. Hasil Penggambaran FTA



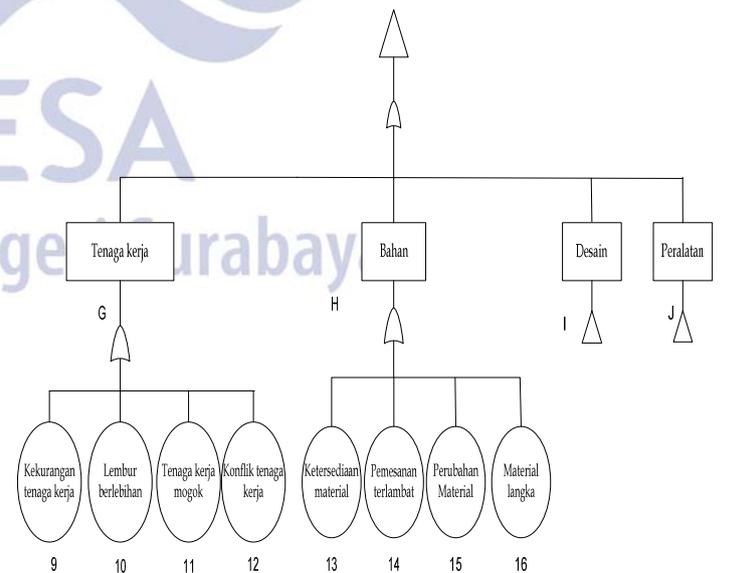
HASIL DAN PEMBAHASAN

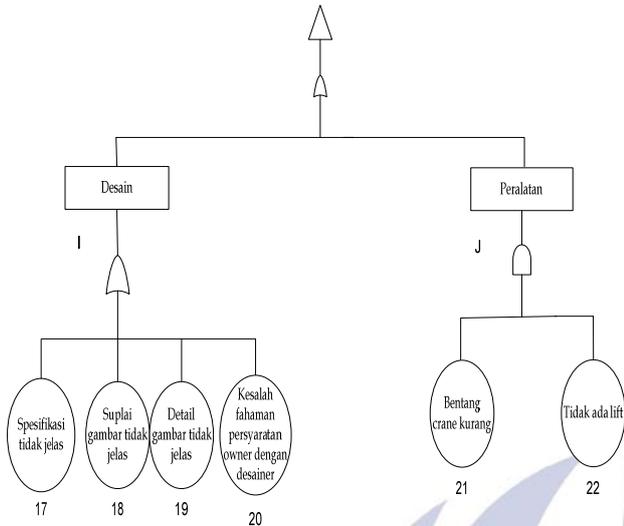
A. Cara menentukan *Top Event* (kejadian puncak)

Langkah pertama untuk menentukan kejadian puncak (*Top Event*) yaitu dengan menentukan faktor-faktor apa saja yang menyebabkan keterlambatan. Dari hasil wawancara yang diperoleh narasumber pada pekerjaan pembangunan Apartemen *Royal Cityloft* yaitu terdapat pekerjaan yang mengalami keterlambatan diantaranya yaitu pada pekerjaan struktur lantai 3, masalah perizinan, dan pada pekerjaan kanopy utama lantai *Ground floor* (GF)

B. Menentukan *Intermediate event* dan *Basic event*

Langkah dalam menentukan *intermediate event* yaitu mencari suatu kondisi yang masih memungkinkan untuk ditelusuri lagi penyebab lainnya yang dihubungkan dengan menggunakan gerbang logika (*Logic Gate*). Dalam menentukan gerbang logika terdapat simbol yang berupa *AND*





Tabel 3 *Minimal cut set* pada masalah perizinan

<i>Minimal cut set</i> masalah perizinan
1,2,3,4
1,2,3,5
1,2,3,6

Jadi dapat disimpulkan dari hasil FTA diatas, didapatkan penyebab dari keterlambatan masalah perizinan menghasilkan 3 *basic event*, sedangkan menggunakan analisa *mocus*, menghasilkan 6 *basic event*

PENUTUP

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari analisa keterlambatan proyek pada pembangunan Apartemen *Royal Cityloft* menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) antara lain:

1. Item 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 faktor lainnya. Pada pekerjaan kanopy lantai utama *groundfloor* (GF) dipengaruhi oleh faktor kontraktor dan faktor konsultan pengawas Sedangkan masalah perizinan dipengaruhi oleh faktor IMB dan *owner*.
2. Faktor yang mempengaruhi keterlambatan pada pelaksanaan pembangunan proyek Apartemen *Royal Cityloft* diantaranya yaitu: pada pekerjaan struktur lantai 3 yang menyebabkan pekerjaan tersebut terlambat yaitu masalah perubahan kontrak dan perselisihan negosiasi (*Basic event* angka 3 dan nomor 4), sedangkan pada pekerjaan kanopy lantai utama *groundfloor* (GF) adalah ketersediaan tenaga kerja, distribusi tenaga kerja dan tenaga kerja kurang pengalaman (*Basic event* angka 5,6 dan 7). Yang terakhir adalah masalah perizinan IMB, taman dan kolam renang (*Basic event* angka 1,2 dan 3)

Saran

Setelah diketahui tentang pekerjaan apa saja yang mengalami keterlambatan dan penyebab utama keterlambatan yang terjadi, saran yang bisa diambil dalam analisis keterlambatan pada pembangunan apartemen *Royal Cityloft* surabaya dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah sebagai berikut:

1. Dalam melakukan sebuah penelitian sebaiknya dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif

D. Hasil MOCUS

Tabel 1. *Minimal Cut Set* Struktur lantai 3

Tabel <i>minimal cut set</i> pekerjaan Struktur lantai 3			
1,3,4,5	2,3,4,8	21,22	23,26
1,3,4,6	9		23,27
1,3,4,7	10	15	24,26
1,3,4,8	11	16	24,27
2,3,4,5	12	17	25,26
2,3,4,6	13	18	25,27
2,3,4,7	14	19	
		20	

Jadi dapat disimpulkan dari hasil FTA Diatas, didapatkan peyebab dari keterlambatan pekerjaan struktur lantai 3 menghasilkan 27 *basic event*, sedangkan menggunakan analisa *mocus*, menghasilkan 27 *basic event*

Tabel <i>minimal cut set</i> pekerjaan kanopy utama lantai <i>Ground floor</i> (GF)			
1,5,6,7,8,9	2,5,6,7,8,10	4,5,6,7,8,9	15
1,5,6,7,8,10	3,5,6,7,8,9	4,5,6,7,8,10	16
1,5,6,7,8,11	3,5,6,7,10	4,5,6,7,8,11	17
2,5,6,7,8,9	3,5,6,7,8,11	12,13,14	

Tabel 2 *Minimal Cut Set* Kanopy Utama Lantai *Ground floor* (GF)

Jadi dapat disimpulkan dari hasil FTA diatas, didapatkan penyebab dari keterlambatan pekerjaan kanopy utama lantai *ground floor* (GF) menghasilkan 17 *basic event*, sedangkan menggunakan analisa *mocus*, menghasilkan 15 *basic event*

bukan hanya menggunakan metode kualitatif sehingga dalam pengolahan data bisa lebih jelas bagaimana cara pengolahan data tersebut

2. Studi literatur yang digunakan agar diperbanyak sehingga pengetahuan dalam pengolahan data lebih spesifik
3. Untuk pihak yang terkait sebaiknya dalam melakukan penanganan pada keterlambatan proyek perlu dilakukan komunikasi yang jelas agar bisa dipecahkan dan dicegah sehingga tidak terjadi keterlambatan lama.

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, Ridhati.2012. Analisa Penyebab Keterlambatan Proyek Pembangunan Sidoarjo Town Square Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Teknik Sipil*, Institut Teknologi Surabaya.

Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta.

Ismael, Idzumida. 2013. Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab dan Tindakan Pencegahannya. *Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan* Institut Teknologi Padang Vol.14 No.1.

Kalangi, Leonardo A. 2015. Perencanaan *Precedence Method* Dalam Konstruksi Bangunan (Studi Kasus: Gedung GMMIM Syaloom di Karombasan) *Jurnal Teknik Sipil Statik* Vol.3 No.1

Messah, Yunita alfiana. 2013. Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung di Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*. Vol.II No.2

Noerlina. 2008. "Manajemen Proyek, Sistem Informasi, Bisnis Online". Dalam *Jurnal Piranti Warta* Vol.11 No.3.

