

EVALUASI KETERLAMBATAN PEKERJAAN PEMBANGUNAN DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS

(Studi Kasus: Pembangunan Rumah Dinas PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk Di Fajar Indah Kota
Surakarta)

*Feby Aldi Kurniawan¹, Gatot Nursetyo¹, Teguh Yuono¹

¹Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan (UTP), ^{2,3} Surakarta

*) febykurniawan220@gmail.com

ABSTRACT

Development projects sometimes experience delays in their implementation in the field. There needs to be careful planning and proper implementation so that development projects run smoothly. The official house construction project of PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk in Fajar Indah Indah Surakarta experienced delays in its work items and had an impact on decreasing work progress resulting in delays in the completion of development projects. The purpose of this study is to find the cause of the delay in the work item and determine the solution or action that must be taken to catch up or overcome the delay that has occurred. The Fault Tree Analysis (FTA) method is used to find the probability value of the cause of the delay in the work item. Making fault trees is based on data from interviews and questionnaires with parties involved with development projects. Delays occurred in foundation work, roof plate work, gutter, yard work, architectural work, water sanitation work, PLN electricity network work. The yard work obtained the highest probability value of 0.6207 due to weather factors and from the contractor's side. Foundation work was temporarily suspended due to the outbreak of the COVID-19 infectious disease and due to appeals from external parties. Other work experienced delays that were predominantly caused by weather factors that often rained and from the contractor due to lack of control over the work process, results and achievement targets.

Keyword: Delay, Causes, Fault Tree Analysis

ABSTRAK

Proyek pembangunan terkadang mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya dilapangan. Perlu adanya perencanaan yang matang dan pelaksanaan yang tepat agar proyek pembangunan berjalan dengan lancar. Proyek pembangunan rumah dinas PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk Di Fajar Indah Indah Surakarta mengalami keterlambatan pada item pekerjaannya dan berdampak pada menurunnya progress pekerjaan sehingga terjadi keterlambatan pada penyelesaian proyek pembangunan. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari penyebab dari keterlambatan pada item pekerjaan tersebut dan menentukan solusi atau tindakan yang harus dilakukan untuk mengejar atau mengatasi keterlambatan yang telah terjadi. Metode Fault Tree Analysis (FTA) digunakan untuk mencari nilai probabilitas dari penyebab keterlambatan pada item pekerjaan. Pembuatan Fault Tree berdasarkan dengan data hasil wawancara dan kuisioner dengan pihak yang terlibat dengan proyek pembangunan. Keterlambatan terjadi pada pekerjaan pondasi, pekerjaan plat dak atap talang, pekerjaan halaman, pekerjaan arsitektur, pekerjaan sanitasi air, pekerjaan jaringan listrik PLN. Pekerjaan halaman didapat nilai probabilitas tertinggi sebesar 0,6207 yang disebabkan oleh faktor cuaca dan dari pihak kontraktor. Pekerjaan pondasi berhenti sementara akibat adanya wabah penyakit menular covid-19 dan karena adanya himbauan dari pihak eksternal. Pekerjaan lainnya mengalami keterlambatan yang dominan disebabkan oleh faktor cuaca yang sering terjadi hujan dan dari pihak kotraktor akibat kurangnya kontrol terhadap proses pekerjaan, hasil dan target pencapaian.

Kata kunci: Keterlambatan, Penyebab, Fault Tree Analysis

1. PENDAHULUAN

Infrastruktur menjadi penopang peradaban suatu bangsa. Pembangunan infrastruktur sangat penting terlebih bagi Indonesia, negara kepulauan dengan kekhasan kondisi geografis di dalamnya. Karena itu, pemerintah terus berupaya meningkatkan konektivitas antar kawasan serta berupaya melakukan pemerataan dengan memprioritaskan pembangunan di daerah dan desa. Mengusung peningkatan produktivitas untuk transformasi ekonomi menuju visi Indonesia Maju 2045, pembangunan infrastruktur menjadi salah satu fokus kebijakan pemerintah di tahun 2023.

Surakarta atau yang lebih dikenal sebagai kota Solo mengalami pertumbuhan pesat seiring dengan perkembangan yang signifikan dari provinsi Jawa Tengah. Salah satu yang paling menonjol adalah perkembangan infrastruktur Surakarta yang mengalami pertumbuhan signifikan. Perkembangan infrastruktur Surakarta tersebut memberi banyak dampak positif pada berbagai sektor, salah satunya di sektor ekonomi. Salah satu pembangunan yang ada di Kota Surakarta adalah proyek pembangunan rumah dinas PT Bank Mandiri (Persero) Tbk yang berada di kompleks Fajar Indah Kota Surakarta. Rumah dinas ini terdiri dari 6 unit dan pos jaga. Luas bangunannya 504 m2 dengan luas lahan 750 m2. Nilai kontrak proyek ini Rp. 7.500.000.000,00.

Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas adapun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya keterlambatan pekerjaan pada proyek pembangunan rumah dinas PT Bank Mandiri (Persero) Tbk di kompleks Fajar Indah Kota Surakarta?
2. Bagaimana solusi atau tindakan untuk mengatasi keterlambatan pekerjaan agar proyek selesai tepat waktu?

Batasan Masalah

Adapun Batasan penelitian yang dimaksudkan agar penelitian dapat berjalan sesuai dengan rencana dan tidak keluar dari tujuan utamanya, sehingga mendapatkan hasil penelitian yang maksimal dan sesuai dengan tujuan. Yaitu, sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada proyek pembangunan rumah dinas PT Bank Mandiri (Persero) Tbk di kompleks Fajar Indah Kota Surakarta.
2. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Mei 2023.
3. Penelitian dilakukan dengan menganalisis *time schedule*, laporan hasil pekerjaan, data kuisioner dan wawancara.

Maksud dan Tujuan

Adapun tujuan dari penyusunan penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya keterlambatan pekerjaan pada proyek pembangunan rumah dinas PT Bank Mandiri (Persero) Tbk di kompleks Fajar Indah Kota Surakarta.
2. Menentukan solusi atau tindakan yang harus dilakukan pada pekerjaan yang terlambat agar pekerjaan pada proyek dapat terlaksana dengan baik dan dapat selesai tepat waktu.

2. KAJIAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Nur Hidayah (2022) yang berjudul “Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Redesain Masjid Agung Karanganyar”. Penelitian ini menggunakan metode non probability sampling dengan jenis purposive sampling. 2. Penelitian terdahulu dilakukan oleh Mhd. Abdu Zikri (2021) yang berjudul “Identifikasi Dan Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek”. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. 3. Penelitian terdahulu dilakukan oleh Fadhol Yudhagama (2020) yang berjudul “Analisis Keterlambatan Proyek Pada Pembangunan Gedung Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya”. Penelitian ini menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*).

Proyek konstruksi

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk mencapai suatu tujuan (bangunan atau konstruksi) dengan Batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Proyek konstruksi membutuhkan resources (sumber daya) yaitu man (manusia), material (bahan bangunan), machine (peralatan), method (metode pelaksanaan), money (uang), information (informasi), dan time (waktu). Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan upaya pembangunan suatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur, meskipun tidak jarang juga melibatkan disiplin lain seperti Teknik industry, mesin, elektro, geoteknik, maupun lansekap. Adapun jenis-jenis proyek konstruksi adalah sebagai berikut: Proyek bangunan perumahan atau bangunan pemukiman (*residential construction*), Konstruksi bangunan gedung (*building construction*), Proyek konstruksi teknik sipil (*heavy engineering construction*). (Ulianto, WD, 2019)

Rumah Dinas

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2005 menjelaskan bahwa Rumah dinas atau rumah negara adalah bangunan yang dimiliki oleh negara dan berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga serta menunjang pelaksanaan tugas pejabat dan/atau pegawai negeri. Fasilitas rumah dinas memang disediakan oleh pemerintah guna menambah semangat dan gairah kerja para pegawai negeri. (Kementerian Keuangan RI, 2020).

Manajemen Konstruksi

Manajemen Proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu. Manajemen proyek disusun guna mewujudkan pelaksanaan proyek dengan baik sehingga dapat memperkecil

peluang untuk timbulnya permasalahan yang akan timbul seiring berjalannya proyek, sehingga diperlukan pendekatan dengan penyusunan sebuah sistem manajemen proyek yang lengkap, kokoh, dan terpadu.

Dalam terjemahan PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan (*knowledges*), keterampilan (*skills*), alat (*tools*), dan teknik (*techniques*) dalam aktifitas-aktifitas proyek untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan proyek. Fungsi utama dalam manajemen proyek adalah pencapaian tujuan akhir proyek dengan segala batasan yang ada, waktu, dan dana yang tersedia. Dengan tujuan untuk membantu manajemen dalam menyusun penjadwalan (*schedule*) suatu proyek, menentukan total waktu yang digunakan dalam penyelesaian suatu proyek, menentukan aktifitas/kegiatan yang perlu dilakukan terlebih dahulu, dan menentukan biaya yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu proyek. (Yudhagama, Fadhol, 2020)

Manajemen Waktu

Manajemen waktu pada suatu proyek (*Project Time Management*) memasukkan semua proses yang dibutuhkan dalam upaya untuk memastikan waktu penyelesaian proyek. Ada lima hal proses utama dalam manajemen waktu proyek, yaitu: pendefinisian aktivitas pekerjaan, urutan aktivitas pekerjaan, estimasi durasi aktivitas pekerjaan, pengembangan jadwal, dan pengendalian jadwal. (Soemardi, BW, dkk, 2008).

Manajemen Biaya

Manajemen biaya proyek (*project cost management*) mencakup semua proses yang diperlukan dalam pengelolaan proyek untuk memastikan penyelesaian proyek sesuai dengan anggaran biaya yang telah disetujui. Hal yang perlu diperhatikan dalam manajemen biaya proyek adalah biaya dari sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, sebagai berikut: perencanaan sumber daya, estimasi biaya, penganggaran biaya, dan pengendalian biaya. (Soemardi, BW, dkk, 2008).

Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progress waktu untuk penyelesaian proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan atau *scheduling* adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada. (Alwy, Jawaludin, 2020)

Keterlambatan Proyek Konstruksi

Pengertian keterlambatan adalah sebagai waktu pelaksanaan yang tidak dimanfaatkan sesuai dengan rencana kegiatan sehingga menyebabkan satu atau beberapa kegiatan mengikuti menjadi tertunda atau tidak diselesaikan tepat sesuai jadwal yang telah direncanakan. Dari penjelasan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa proyek mengalami keterlambatan apabila tidak dapat diserahkan oleh penyedia jasa kepada pengguna jasa pada tanggal yang telah ditetapkan dan di setujui oleh kedua belah pihak pada perjanjian awal. (Afriyandi, Musra, 2014)

Jenis-Jenis Penyebab Keterlambatan

Keterlambatan dapat dibagi menjadi 3 jenis utama, yaitu: (Hidayah, Nur, 2022)

1. Keterlambatan yang tidak dapat dimaafkan (*Non-Excusable Delays*). *Non-Excusable Delays* adalah keterlambatan yang diakibatkan oleh tindakan, kelalaian, atau kesalahan kontraktor.
2. Keterlambatan yang dapat dimaafkan (*Excusable Delays*). *Excusable Delays* adalah keterlambatan yang disebabkan oleh kejadian-kejadian diluar kendali baik pemilik maupun kontraktor. Pada kejadian ini, kontraktor mendapatkan kompensasi berupa perpanjangan waktu saja.
3. Keterlambatan yang layak mendapat ganti rugi (*Compensable Delays*). *Compensable Delays* adalah keterlambatan yang diakibatkan tindakan, kelalaian atau kesalahan pemilik. Pada kejadian ini, kontraktor biasanya mendapatkan kompensasi berupa perpanjangan waktu dan tambahan biaya operasional yang perlu selama keterlambatan pelaksanaan tersebut.

Dampak Keterlambatan Proyek

Keterlambatan proyek seringkali menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara *owner* dan kontraktor, sehingga menjadi sangat mahal nilainya baik ditinjau dari sisi pihak *owner* atau pihak kontraktor. Keterlambatan proyek dapat memberikan dampak yang berupa kerugian bagi pihak yang terlibat. Ada beberapa dampak yang dapat dialami oleh pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi adalah sebagai berikut: (Zikri, Mhd Abdu, 2021)

1. Pihak kontraktor, keterlambatan penyelesaian proyek mengakibatkan naiknya biaya yang dikeluarkan.

2. Pihak owner, keterlambatan penyelesaian proyek mengakibatkan kehilangan penghasilan dari hasil proyek yang seharusnya sudah dapat digunakan.
3. Pihak konsultan, akan mengalami kerugian waktu serta mengganggu untuk pekerjaan lainnya.

Mengatasi Keterlambatan Proyek

Selama proses konstruksi selalu saja muncul gejala kelangkaan periodik atas material – material yang diperlakukan, berupa material dasar atau barang jadi baik yang lokal maupun import. Cara penanganannya sangat bervariasi tergantung pada kondisi proyek, sejak yang ditangani langsung oleh staf khusus dalam organisasi sampai bentuk pembagian porsi tanggung jawab diantara pemberi tugas, kontraktor dan subkontraktor, sehingga penawaran material suatu proyek dapat datang dari subkontraktor, pemasok atau agen, importir, produsen atau industri, yang semuanya mengacu pada dokumen perencanaan dan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan. Cara pengendalian keterlambatan adalah: (Wijayanto, Agung Tri, 2014)

1. Mengerahkan sumber daya tambahan.
2. Melepas rintangan - rintangan, ataupun upaya - upaya lain untuk menjamin agar pekerjaan meningkat dan membawa kembali ke garis rencana.
3. Jika tidak mungkin tetap pada garis rencana semula mungkin diperlukan revisi jadwal, yang untuk selanjutnya dipakai sebagai dasar penilaian kemajuan pekerjaan pada saat berikutnya.

Kriteria Keberhasilan Proyek

Biaya total yang dikeluarkan sesuai atau tidak jauh dari perencanaan anggaran biaya yang telah ditetapkan sebelum proyek dimulai, Waktu pelaksanaan selesai pada waktu yang telah dijadwalkan atau pelaksanaan sesuai dengan *time schedule*, Mutu atau kualitas yang dihasilkan sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan, Kepuasan dari semua pihak yang terlibat (pemilik proyek, penyedia jasa, dan konsultan) atas hasil dari pekerjaan proyek konstruksi, Menerapkan kesehatan, keselamatan kerja, dan dampak lingkungan merupakan kriteria keberhasilan proyek, karena dalam pelaksanaan pekerjaan memperhatikan kesehatan dan keselamatan para pekerja dan pihak yang terlibat dilokasi proyek, serta memperhatikan dampak lingkungan dari adanya proyek tersebut. (Oktafia, Nur, 2017).

Fault Tree Analysis (FTA)

FTA adalah suatu alat untuk menganalisis, dengan tampilan visual (gambar) dan mengevaluasi jalur dari suatu kegiatan pada sistem serta menyediakan suatu mekanisme untuk mengevaluasi tingkatan bahaya pada sistem. Konsep mendasar dari fault tree analysis adalah menterjemahkan dan menganalisis suatu kegagalan atau kesalahan dari sistem kedalam bentuk diagram visual dan model logika, sehingga dapat dengan mudah menggambarkan hubungan-hubungan pada yang ada pada sistem dengan akar permasalahan yang terjadi.

Fault tree analysis adalah sebuah metode untuk mengidentifikasi semua sebab yang mungkin (kegagalan komponen atau kejadian kegagalan lainnya yang terjadi sendiri atau bersama-sama) menyebabkan kegagalan sistem dan memberi pijakan perhitungan peluang kejadian kegagalan tersebut. (Yudhagama, Fadhol, 2020)

Dasar-Dasar Teori

Penyebab Keterlambatan Proyek

Pihak pengguna jasa, Kesalahan atau perubahan gambar atau spesifikasi juga dapat menjadi penyebab keterlambatan proyek. Pihak penyedia jasa, kurangnya tenaga kerja dan keterlambatan pada material bangunan. Faktor cuaca, hujan menjadi faktor keterlambatan proyek yang sering terjadi dilapangan.

Solusi

Adanya kesalahan atau perubahan gambar atau spesifikasi dari pihak pengguna jasa atau pemilik proyek. Hal yang harus dilakukan yaitu segera lakukan rapat koordinasi dengan kontraktor dan konsultan agar perubahan atau kesalahan gambar atau spesifikasi dapat segera diatasi. Setelah mencapai kesepakatan terkait perubahan atau kesalahan gambar atau spesifikasi pihak kontraktor harus segera mengerjakan perubahan tersebut. Kurangnya tenaga kerja dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan, maka dari itu diharapkan kontrakan segera menambah tenaga kerja yang tentunya berkompeten dibidangnya. Keterlambatan pada material bangunan sangat berpengaruh pada berlangsungnya pekerjaan pada proyek tersebut. Pihak kontraktor seharusnya segera berkoordinasi dengan bagian logistik untuk mengetahui penyebab terlambatnya material, setelah itu memutuskan langkah apa yang harus dilakukan agar material datang ke lokasi proyek tepat waktu sehingga proyek dapat terus berlanjut. Hujan saat pelaksanaan pekerjaan harus segera mengalihkan pekerjaan yang dapat dilaksanakan saat terjadi hujan.

3. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi pembangunan rumah dinas PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk. berada di kompleks Fajar Indah, lebih tepatnya di Jl. Fajar Indah 2, Jajar, Kecamatan Laweyan, Kota Surakarta. Berada di titik koordinat -7.5485867, 110.7925634

Pengumpulan Data

Pada penelitian ini terdapat dua jenis data yang dikumpulkan oleh peneliti, yang pertama data primer, yaitu data yang didapatkan oleh peneliti dengan cara meminta data time schedule dan laporan hasil pekerjaan. Data sekunder, data yang didapatkan peneliti dengan cara melakukan wawancara dan kuisisioner, yaitu dengan mengajukan pertanyaan langsung kepada responden atau pihak yang terlibat dalam proyek pembangunan.

Variabel Penelitian

1. Time schedule
Time schedule adalah data rencana untuk menyelesaikan setiap item-item pekerjaan pada proyek yang secara keseluruhan merupakan rentang waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan sebuah proyek.
2. Data kuisisioner dan wawancara
Data terkait keterlambatan pekerjaan dari hasil pelaksanaan kuisisioner dan wawancara langsung terhadap tenaga kerja yang terlibat langsung dengan proyek pembangunan.

Analisis Data

Analisis data merupakan sebuah kegiatan analisa penelitian yang dilakukan dengan cara memeriksa atau mengolah segala bentuk data dari komponen penelitian, seperti catatan, dokumen, hasil tes, rekaman, dan lain sebagainya. Penelitian ini analisis data dilakukan dengan kualitatif deskriptif menggunakan metode FTA (*fault tree analysis*). Berikut langkah pengerjaan metode FTA:

1. Mengidentifikasi kegiatan yang menjadi penyebab keterlambatan proyek.
2. Berdasarkan informasi yang ada, menyimpulkan penyebab keterlambatan proyek.
3. Menyusun pohon kesalahan (*fault tree*)
4. Analisis fault tree dengan menggunakan MOCUS (*Method of Obtaining Cut Sets*)
5. menentukan solusi atau tindakan dari faktor penyebab keterlambatan yang telah diketahui.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

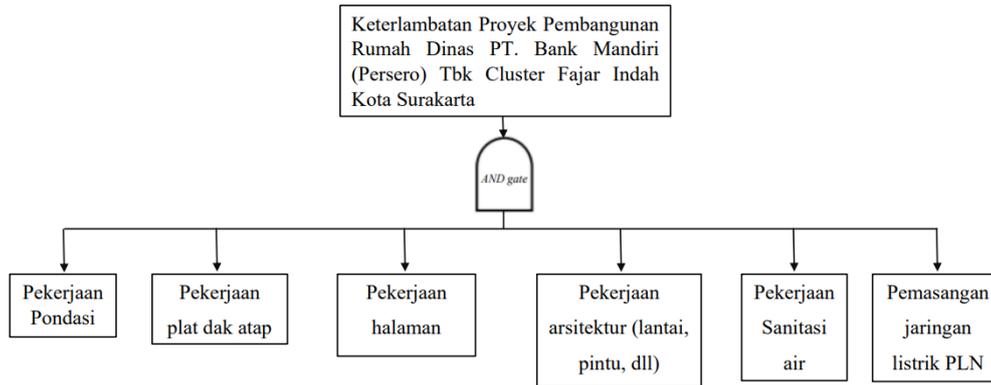
Identifikasi Keterlambatan Pekerjaan

Cara mengidentifikasi pekerjaan apa saja yang terlambat dan cara mengetahui penyebab terlambatnya pekerjaan tersebut, maka dilakukan analisa terhadap data Time Schedule yang terdapat pada proyek dan juga melakukan wawancara dan kuisisioner terhadap pihak atau responden yang terlibat dengan proyek pembangunan rumah dinas.

Hasil dari wawancara dan kuisisioner tersebut narasumber menyampaikan bahwa terjadi keterlambatan pada pekerjaan pondasi, pekerjaan dak atap talang, pekerjaan halaman, pekerjaan arsitektur terutama pada pekerjaan lantai dan pintu, pekerjaan sanitasi air dan pekerjaan jaringan listrik PLN. Narasumber menyampaikan keterlambatan pekerjaan ada yang disebabkan oleh pihak owner, pihak kontraktor, pihak eksternal, dan juga faktor cuaca yang menyebabkan progress pekerjaan menurun sehingga terjadi keterlambatan pada pekerjaan.

Pembuatan Gambar *Fault Tree*

Setelah melakukan identifikasi terhadap data time schedule, laporan hasil pekerjaan, data wawancara dan kuisisioner terhadap pihak atau responden yang terlibat pada proyek pembangunan rumah dinas didapat beberapa item pekerjaan yang terjadi penurunan pada progress pekerjaannya sehingga terjadi keterlambatan pada penyelesaian pekerjaan.



Gambar 1. Bagan *Fault Tree* Keterlambatan Pekerjaan

Analisis Keterlambatan Pada Pekerjaan Pondasi

Dari hasil wawancara dan kuisioner diketahui *basic event* penyebab terjadinya keterlambatan pada pekerjaan pondasi adalah:

1. Munculnya penyakit menular covid-19
2. Himbauan dan permintaan dari warga dan tenaga medis

Tabel 1. Minimal cut set keterlambatan pada pekerjaan pondasi

Kode Basic Event	Keterangan	Probabilitas
A2.1	Munculnya penyakit menular <i>covid-19</i>	0,6
A2.2	Himbau dan permintaan dari warga dan tenaga medis	0,4
<i>Minimal Cut Set</i>		0,24

Sumber: Data Hasil Penelitian

Analisis Keterlambatan Pada Pekerjaan Plat Dak Atap Talang

Dari hasil wawancara dan kuisioner diketahui *basic event* penyebab terjadinya keterlambatan pada pekerjaan plat dak atap talang adalah:

1. Faktor cuaca
2. Jumlah tenaga kerja yang kurang memadai
3. Kurang efektifnya jam kerja
4. Tenaga kerja kurang kompeten pada bidang tertentu
5. Kurangnya pengarahan terhadap tenaga kerja
6. Kurangnya kontrol terhadap target pekerjaan
7. Kurangnya kontrol terhadap persediaan material

Tabel 2. Minimal cut set keterlambatan pada pekerjaan plat dak atap talang

Kode Basic Event	Keterangan	Probabilitas
B1	Faktor cuaca	0,6
B2.1	Jumlah tenaga kerja yang kurang memadai	0,6
B2.2	Kurang efektifnya jam kerja	0,6
B2.3	Tenaga kerja kurang kompeten pada bidang tertentu	0,4
B2.4.1	Kurangnya pengarahan terhadap tenaga kerja	0,4
B2.4.2	Kurangnya kontrol terhadap target pekerjaan	0,4
B2.4.3	Kurangnya kontrol terhadap persediaan material	0,6
<i>Minimal Cut Set</i>		0,6055

Sumber: Data Hasil Penelitian

Analisis Keterlambatan Pada Pekerjaan Halaman

Dari hasil wawancara dan kuisioner diketahui *basic event* penyebab terjadinya keterlambatan pada pekerjaan halaman adalah:

1. Faktor cuaca
2. Belum tersedianya material dilokasi proyek
3. Jumlah tenaga kerja kurang memadai
4. Kurangnya pengarahan terhadap tenaga kerja
5. Kurangnya kontrol terhadap persediaan material
6. Kurang efektifnya jam kerja

Tabel 3. *Minimal cut set* keterlambatan pada pekerjaan halaman

Kode Basic Event	Keterangan	Probabilitas
C1	Faktor cuaca	0,6
C2.2	Kurang efektifnya jam kerja	0,6
C2.1.1	Kurangnya koordinasi atau instruksi terhadap pekerja	0,4
C2.1.2	Kurangnya kontrol terhadap persediaan material	0,6
C2.3.1	Jumlah tenaga kerja kurang memadai	0,6
C2.3.2	Belum tersedianya material dilokasi proyek	0,6
<i>Minimal Cut Set</i>		0,6207

Sumber: Data Hasil Penelitian

Analisis Keterlambatan Pada Pekerjaan Arsitektur

Dari hasil wawancara dan kuisioner diketahui *basic event* penyebab terjadinya keterlambatan pada pekerjaan arsitektur adalah:

1. Faktor cuaca
2. Perubahan desain pada tampak bangunan
3. Kurang efektifnya jam kerja
4. Kurangnya kontrol terhadap proses pekerjaan
5. Keterlambatan material dari pihak vendor
6. Jumlah tenaga kerja yang kurang memadai

Tabel 4. *Minimal cut set* keterlambatan pada pekerjaan arsitektur

Kode Basic Event	Keterangan	Probabilitas
D1.1	Perubahan pada spesifikasi dan tipe material	0,2
D1.2	Perubahan desain pada tampak bangunan	0,2
D2.2	Kurang efektifnya jam kerja	0,6
D2.3	Tenaga kerja kurang kompeten pada bidang tertentu	0,4
D2.4	Kurangnya kontrol terhadap proses pekerjaan	0,6
D2.1.1	Keterlambatan material dari pihak vendor	0,4
D2.1.2	Kurangnya pengarahan terhadap tenaga kerja	0,6
D2.1.3	Jumlah tenaga kerja yang kurang memadai	0,6
D3	Faktor cuaca	0,4
<i>Minimal Cut Set</i>		0,4604

Sumber: Data Hasil Penelitian

Analisis Keterlambatan Pada Pekerjaan Sanitasi Air

Dari hasil wawancara dan kuisioner diketahui *basic event* penyebab terjadinya keterlambatan pada pekerjaan sanitasi air adalah:

1. Faktor kondisi tanah
2. Kurangnya kontrol terhadap proses pekerjaan

Tabel 5. *Minimal cut set* keterlambatan pada pekerjaan sanitasi air

Kode Basic Event	Keterangan	Probabilitas
E1.1	Kondisi tanah yang keras	0,2
E2.1.1	Kurangnya kontrol terhadap proses pekerjaan	0,6
E2.1.2	Tenaga kerja kurang kompeten pada bidang tertentu	0,4
E2.1.3	Kurangnya pengarahan terhadap tenaga kerja	0,6
<i>Minimal Cut Set</i>		0,3152

Sumber: Data Hasil Penelitian

Analisis Keterlambatan Pada Pekerjaan Jaringan Listrik PLN

Dari hasil wawancara dan kuisioner diketahui *basic event* penyebab terjadinya keterlambatan pada pekerjaan jaringan listrik PLN adalah:

1. Belum tersedianya material dari pihak PLN
2. Mundurnya waktu mulai pekerjaan

Tabel 6. *Minimal cut set* keterlambatan pada pekerjaan jaringan listrik PLN

Kode Basic Event	Keterangan	Probabilitas
F1.1	Belum tersedianya material	0,4
F1.2	Mundurnya waktu mulai pekerjaan	0,6
<i>Minimal Cut Set</i>		0,24

Sumber: Data Hasil Penelitian

Solusi atau Tindakan Dari Keterlambatan Pekerjaan

1. Berkomunikasi baik dengan semua pihak.
2. Memaksimalkan tenaga kerja dengan memperketat pemantauan terhadap proses pekerjaan, target dan hasil pekerjaan.
3. Menempatkan tenaga kerja sesuai dengan keahliannya masing – masing
4. Menjaga dan memperhatikan kebutuhan material, agar tidak terjadi kekosongan stok material di lokasi proyek.
5. Menambah jam kerja atau lembur untuk mengejar keterlambatan yang telah terjadi.

5. KESIMPULAN

Pekerjaan yang mengalami keterlambatan berdasarkan analisis data dan perhitungan *minimal cut set* dari yang terkecil:

1. Keterlambatan pada pekerjaan pondasi dari perhitungan *minimal cut set* mendapatkan probabilitas sebesar 0,24.
2. Keterlambatan pada pekerjaan sanitasi air dari perhitungan *minimal cut set* mendapatkan probabilitas sebesar 0,3152.
3. Keterlambatan pada pekerjaan arsitektur dari perhitungan *minimal cut set* mendapatkan probabilitas sebesar 0,4604.
4. Keterlambatan pada pekerjaan plat dak atap talang dari perhitungan *minimal cut set* mendapatkan probabilitas sebesar 0,6055.
5. Keterlambatan pada pekerjaan halaman dari perhitungan *minimal cut set* mendapatkan probabilitas sebesar 0,6207.
6. Keterlambatan pada pekerjaan jaringan listrik PLN dari perhitungan *minimal cut set* mendapatkan probabilitas sebesar 0,24.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyandi, Musra. (2014). *Faktor-Faktor Penentu Keterlambatan Pembangunan Jalan Lingkar Utara*. 10 (1), 70-82. Planologi Undip
- Alwy, Jawaludin. (2020). *Penjadwalan Proyek Rehabilitasi Gedung Bank BIJ Garut Menggunakan Metode Program Evaluation and Review Technique (PERT)*. (Skripsi Sarjana, Universitas Siliwangi), 7. <http://repositori.unsil.ac.id/5761/>
- Hidayah, Nur. (2022). *Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Redesain Masjid Agung Karanganyar*. (Skripsi Sarjana, Universitas Tunas Pembangunan), 23.
- Kementerian Keuangan RI. (2020). *Pemeliharaan Rumah Dinas KPPN Ruteng*. Jakarta: Direktorat Jendral Perbendaharaan.
- Oktafia, Nur. (2017). *Faktor -faktor stakeholder yang mempengaruhi keberhasilan proyek konstruksi pada bangunan Gedung Pemerintah*. (Master Thesis, Universitas 17 Agustus 1945), 16-17. <http://repository.untagsby.ac.id/1036/3/BAB%20II.pdf>
- Soemardi , BW, dkk. (2008). *Konsep Earned Value untuk Pengelolaan Proyek*. Institut Teknologi Bandung, 2-3.
- Ulianto, WD. (2019). *Analisis Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Balok dan Kolom Antara Metode Konvensional Cor di Tempat dan Pre-cast*. (Skripsi Sarjana, Universitas Islam Indonesia), 11-12. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/15605>
- Wijayanto, Agung Tri. (2014). *Analisis Perbandingan Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Di Provinsi Jateng dan DIY*. (Skripsi Sarjana, Universitas Atma Jaya Yogyakarta), 14. <https://e-journal.uajy.ac.id/6222/3/TS213408.pdf>
- Yudhagama, Fadhol. (2020). *Analisis keterlambatan Proyek Pada Pembangunan Gedung Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya*. (Skripsi Sarjana, Universitas Islam Indonesia), 9-10, 20.
- Zikri, Mhd Abdu. (2021). *Identifikasi Dan Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek*. (skripsi Sarjana, Universitas Islam Riau), 15.