

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Data Umum

Berikut merupakan paparan data umum proyek ini yaitu :

Nama Proyek	: Pekerjaan Pembangunan <i>Cluster Javelin</i> Perumahan Citra Sari Regency
Biaya Proyek	: Rp. 3,886,086,140.64
Lokasi Proyek	: Jl. Citra Sari Regency, Banjarsari, Kec. Cerme, Kabupaten Gresik, Jawa Timur
Pemilik Proyek	: K-Renov (Cabang Usaha K3PG)
Kontraktor Pelaksana Proyek	: Perorangan
Tanggal Mulai Proyek	: 12 April 2025

3.2 Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini identifikasi masalah adalah langkah awal proses untuk mengenali, merumuskan, dan memahami secara jelas permasalahan utama yang akan diteliti. Dalam penelitian ini, salah satu permasalahan utama adalah terjadi keterlambatan proyek dan ketidakefisienan biaya dalam pelaksanaan pembangunan *Cluster Javelin*, sehingga owner meminta dipercepat 60 hari dari jadwal awal. Melalui identifikasi masalah ini, diharapkan dapat ditemukan solusi yang tepat dan terukur agar proyek dapat diselesaikan tepat waktu, sesuai anggaran, dan dengan kualitas yang tetap terjaga.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan melakukan analisa percepatan proyek dan analisa akar penyebab percepatan proyek membutuhkan beberapa tahapan, yaitu :

3.3.1 Studi Lapangan

Sebelum pelaksanaan penelitian, dilakukan studi lapangan guna memperdalam pemahaman terhadap topik yang diteliti. Studi lapangan ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang muncul secara langsung di lokasi penelitian. Data yang dikumpulkan dalam tahap ini meliputi Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Selain itu, studi lapangan juga dilengkapi dengan kajian pustaka untuk memperoleh landasan teoritis serta menemukan solusi yang relevan terhadap permasalahan yang ditemukan di lapangan.

3.3.2 Pengumpulan Data

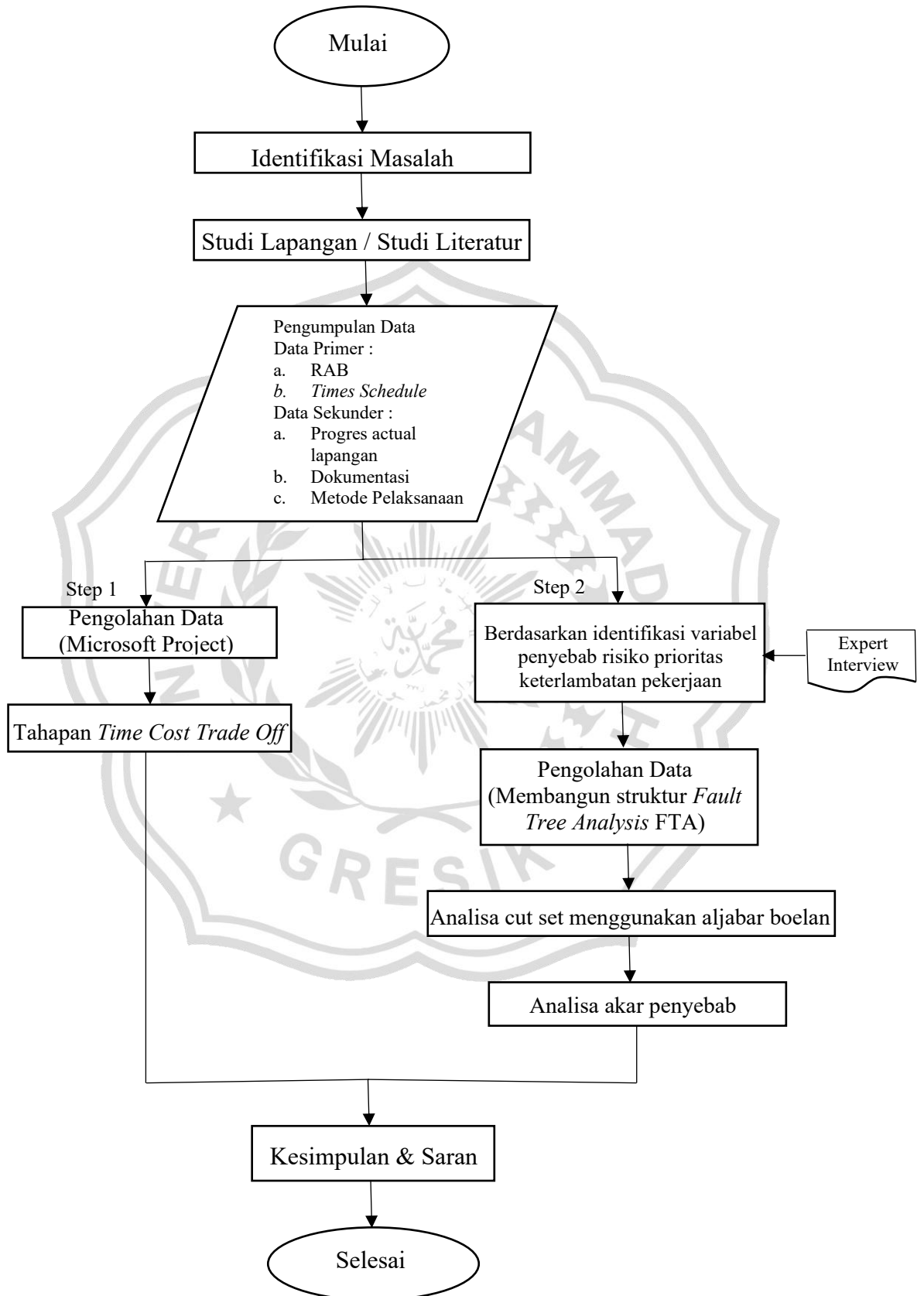
Data-data yang dibutuhkan untuk melakukan analisa *Time Cost Trade Off* (TCTO) anatar lain :

3.3.2.1 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi langsung di lapangan serta wawancara dengan pihak kontraktor atau pelaksana proyek. Data yang dikumpulkan meliputi Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebagai dasar penentuan biaya normal yang selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam perhitungan biaya percepatan, serta data jadwal pelaksanaan sebagai referensi durasi proyek normal. Selain itu, wawancara dengan pihak terkait dilakukan untuk melengkapi dan memperkuat informasi yang diperoleh.

3.3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini meliputi progress aktual lapangan, dokumentasi pekerjaan dan metode pelaksanaan



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian
Sumber : (Data Pribadi, 2025)

3.4 Pengolahan Data Dengan *Microsoft Project*

Program *Microsoft Project* 2019 dimanfaatkan untuk mengontrol jadwal atau waktu tugas supaya perkembangan suatu proyek dapat dinilai sesuai dengan seluruh fase tugas yang ada di dalamnya. Dalam tahap perencanaan proyek, diperlukan suatu kerangka pelaksanaan proyek (*baseline*) sebagai acuan. Data yang tercantum dalam kerangka proyek tersebut diperlakukan sebagai target yang ingin dicapai. Kerangka pelaksanaan proyek ini mencakup beberapa hal, yaitu:

- a. Menetapkan tanggal mulai dan tanggal selesai proyek.
- b. Menyusun dan mengelompokkan jenis-jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan.
- c. Menentukan durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap jenis pekerjaan.
- d. Menetapkan hubungan atau keterkaitan antar pekerjaan.
- e. Merencanakan sumber daya yang akan digunakan dalam pelaksanaan proyek.
- f. Mengelola data sumber daya yang tersedia sesuai dengan jenis pekerjaan.
- g. Menyusun kalender kerja untuk mengatur hari dan jam kerja proyek.
- h. Memasukkan data biaya yang diperlukan.
- i. Melakukan pemeriksaan terhadap kemungkinan terjadinya tumpang tindih atau konflik penggunaan sumber daya melalui proses *resource leveling*.

3.4.1 Tahapan *Time Cost Trade Off* (TCTO)

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi hubungan pertukaran antara waktu dan biaya dalam pelaksanaan proyek adalah *Time Cost Trade-Off Analysis*. Metode ini berfungsi untuk mempercepat waktu pelaksanaan proyek dengan menganalisis sejauh mana durasi pekerjaan dapat dipersingkat melalui penambahan biaya pada aktivitas-aktivitas tertentu yang memungkinkan untuk dipercepat. Melalui penerapan metode *Time Cost Trade-Off Analysis*, dapat ditentukan kombinasi percepatan waktu yang paling optimal dengan tambahan biaya yang paling minimum. (Vebiola & Waskito, 2020)

Metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu dengan mengubah metode kerja konstruksi, menambah jumlah pekerja, mengadakan shift pekerjaan, menggunakan material yang lebih cepat penggunaannya dan dengan menambah jam kerja atau lembur. Mengevaluasi nilai kemiringan biaya untuk setiap pekerjaan mengakselerasi dengan metode tertentu, *cost slope* dapat dihitung dengan memperluas tim kerja, ada beberapa opsi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam bekerja.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan setelah lintasan kritis berhasil diidentifikasi meliputi beberapa tahapan. Tahap awal adalah menetapkan durasi normal untuk setiap aktivitas yang berada pada lintasan kritis berdasarkan jadwal proyek awal. Selanjutnya, dilakukan penentuan biaya normal untuk aktivitas-aktivitas tersebut dengan mengacu pada Rencana Anggaran Proyek. Setelah itu, ditentukan durasi percepatan (*crash duration*) untuk pekerjaan pada lintasan kritis yang belum dilaksanakan, serta dihitung biaya percepatan (*crash cost*) untuk seluruh aktivitas tersebut. Tahapan berikutnya adalah menghitung nilai *cost slope* sebagai dasar pemilihan aktivitas yang paling efisien untuk dipercepat. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap durasi total proyek setelah percepatan, kemudian dihitung total biaya proyek. Sebagai tahap akhir, disusun grafik hubungan antara waktu dan biaya, serta dilakukan perbandingan biaya percepatan berdasarkan hasil analisis *Time Cost Trade Off* (TCTO).

Beberapa alasan mendasar pemilihan TCTO sebagai metode utama dalam penelitian ini antara lain:

1. Evaluasi waktu dan biaya secara terukur

TCTO memungkinkan evaluasi alternatif percepatan proyek yang tidak hanya cepat, tetapi juga efisien secara biaya, melalui pendekatan kuantitatif yang terukur. Hal ini tidak tersedia secara sistematis dalam metode *fast track* yang cenderung hanya fokus pada percepatan waktu.

2. Cocok untuk proyek yang sudah terlambat
TCTO dapat diterapkan pada proyek yang sedang berjalan dan mengalami keterlambatan. Dengan menganalisis durasi aktual dan biaya tambahan setiap aktivitas, TCTO dapat memberikan rekomendasi percepatan yang realistis.

3. Lebih aman dalam pengelolaan risiko
TCTO tetap menjaga struktur urutan kerja proyek sesuai logika dependensi antar aktivitas, sehingga risiko rework, konflik pekerjaan, dan lonjakan biaya dapat diminimalkan. Sedangkan *fast track* sangat rawan terhadap gangguan tersebut karena bersifat overlap dan mengandalkan asumsi kesiapan data.

4. Didukung oleh literatur dan studi sebelumnya
Metode TCTO banyak digunakan dalam penelitian dan studi kasus percepatan proyek, baik skala kecil maupun besar.

3.5 Identifikasi Variabel

Proses identifikasi variabel dalam penelitian ini dilakukan untuk menentukan faktor-faktor utama yang memengaruhi keterlambatan atau hambatan dalam percepatan proyek pembangunan *Cluster Javelin*. Identifikasi variabel dilakukan melalui wawancara ahli (*expert interview*). Tahapan identifikasinya dijelaskan sebagai berikut:

3.5.1 Pengumpulan Data Primer dan Sekunder

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder diuraikan seperti dibawah ini :

1. Data Primer diperoleh melalui wawancara semi terstruktur dengan kontraktor pelaksana proyek untuk menggali informasi mendalam mengenai kendala lapangan yang berhubungan dengan waktu, biaya, tenaga kerja, cuaca, dan manajemen. Panduan wawancara terdapat pada lembar lampiran
2. Data Sekunder berupa dokumen proyek seperti laporan kemajuan, dokumentasi pekerjaan, dan jadwal pelaksanaan.

3.5.2 Populasi Penelitian

Populasi merupakan keseluruhan subjek atau objek yang memiliki karakteristik dan kualitas tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk diteliti dan selanjutnya digunakan sebagai dasar penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2007). Dalam penelitian ini, populasi yang dimaksud mencakup seluruh pihak atau stakeholder yang terlibat secara langsung dalam pelaksanaan proyek pembangunan *Cluster Javelin Perumahan Citra Sari Regency*.

3.5.3 Sampel Penelitian

Sampel merupakan sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2007). Dalam penelitian yang menggunakan sampel, hasil penelitian diharapkan dapat mewakili kondisi populasi secara keseluruhan, sehingga sampel yang dipilih harus bersifat representatif dan mencerminkan karakteristik populasi. Pada penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *non-probability sampling*, yaitu metode pengambilan sampel yang tidak memberikan kesempatan yang sama bagi setiap anggota populasi untuk terpilih sebagai sampel. Teknik ini dipilih karena tidak seluruh anggota populasi memiliki kemampuan atau informasi yang relevan terkait variabel penelitian. Oleh karena itu, pemilihan sampel didasarkan pada pertimbangan posisi, pengalaman kerja, serta latar belakang pengetahuan yang dimiliki responden.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara ahli (*expert interview*). Responden yang menjadi sasaran pada tahap ini adalah individu atau pihak

yang memiliki pengetahuan serta pengalaman yang relevan dengan ruang lingkup penelitian. Wawancara yang dilakukan menggunakan metode wawancara semi-terstruktur. Wawancara semi-terstruktur merupakan teknik wawancara yang berpedoman pada panduan wawancara yang disusun berdasarkan pengembangan topik dan pertanyaan penelitian. Proses wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan secara langsung kepada narasumber guna menggali serta memperoleh informasi yang berkaitan dengan data yang dibutuhkan dalam penelitian.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan atau tujuan tertentu. Sampel yang dipilih adalah pihak-pihak yang memiliki pengalaman dan pemahaman langsung terhadap proyek pembangunan *Cluster Javelin*, seperti kontraktor, manajer proyek, atau pengawas lapangan. Pemilihan sampel ini dilakukan untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh relevan dan mendalam guna mendukung analisis akar penyebab risiko menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

Proses wawancara diawali dengan kesepakatan antara peneliti dan informan mengenai waktu pelaksanaan wawancara. Pelaksanaan wawancara dilakukan dengan mengajukan sejumlah pertanyaan yang telah disusun dalam pedoman wawancara. Selain itu, peneliti juga menambahkan beberapa pertanyaan di luar pedoman untuk memperdalam dan memperkaya data penelitian. Informasi yang diperoleh dari hasil wawancara direkam menggunakan alat perekam suara pada perangkat telepon seluler. Sebagai pelengkap, peneliti juga mencatat poin-poin penting yang disampaikan oleh informan selama proses wawancara berlangsung. (Iqbal, 2023).

3.5.4 Analisa Akar Penyebab Menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA)

Analisis akar penyebab (*root cause analysis*) dilakukan untuk mengidentifikasi kejadian atau faktor paling mendasar yang menyebabkan terjadinya suatu risiko. Analisis ini merupakan tindak lanjut dari hasil penilaian risiko sebelumnya, dengan fokus pada risiko-risiko prioritas atau risiko yang memiliki tingkat keparahan tinggi. Selanjutnya, dilakukan kajian pustaka untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab yang relevan, yang kemudian diperdalam melalui wawancara dengan para ahli. Hasil dari tahapan tersebut digunakan untuk menyusun struktur *fault tree* dengan menerapkan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

Penyusunan *Fault Tree Analysis* (FTA) dalam penelitian ini dilakukan melalui delapan tahapan. Tahap pertama adalah menetapkan tujuan analisis, yaitu untuk memahami mekanisme terjadinya berbagai peristiwa risiko pada proyek pembangunan *Cluster Javelin* Perumahan Citra Sari *Regency* serta mengidentifikasi kejadian dasarnya. Tahap kedua adalah menentukan peristiwa puncak (*top event*), yaitu peristiwa risiko utama yang terjadi pada proyek tersebut. Tahap ketiga adalah menetapkan ruang lingkup FTA dengan menentukan kegagalan dan faktor penyebab yang mewakili setiap peristiwa dasar, yang ditetapkan berdasarkan kajian literatur dan pendapat ahli. Tahap keempat adalah menentukan tingkat resolusi atau kedalaman analisis setiap peristiwa, di mana suatu peristiwa dianggap sebagai peristiwa dasar apabila tidak dapat dikembangkan lebih lanjut atau telah dianggap memadai oleh ahli. Tahap kelima adalah menetapkan aturan dasar FTA, termasuk penggunaan nomenklatur dan istilah yang disesuaikan dengan literatur agar mudah dipahami. Tahap keenam adalah menyusun diagram *Fault Tree Analysis* dengan menggunakan simbol dan gerbang logika sesuai kaidah FTA. Tahap ketujuh adalah melakukan *evaluasi* FTA, yang dapat dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Dalam penelitian ini digunakan evaluasi kualitatif melalui identifikasi *minimum cut set* untuk menentukan kombinasi peristiwa dasar yang dapat memicu peristiwa puncak. Tahap terakhir adalah melakukan interpretasi dan analisis terhadap hasil yang diperoleh. (Aulia, 2020)

3.5.5 MOCUS (*Method for Obtaining Cut Set*)

MOCUS (*Method for Obtaining Cut Sets*) merupakan suatu algoritma yang digunakan untuk menentukan *minimal cut set*. *Cut set* didefinisikan sebagai kombinasi elemen pada *fault tree* yang apabila terjadi secara bersamaan akan menyebabkan terjadinya *top event*. *Cut set* digunakan sebagai alat evaluasi terhadap diagram *fault tree* dan diperoleh dengan cara mengidentifikasi jalur yang menunjukkan jumlah minimum elemen kegagalan yang dapat mengakibatkan kegagalan sistem secara keseluruhan. (Rosdianto et al., 2021)

Untuk menyusun logika hubungan antara komponen-komponen dalam sistem, digunakan aljabar boolean. Aljabar ini memungkinkan perumusan hubungan logis antara kegagalan komponen dengan kegagalan sistem.

Simbol Aljabar Boolean yang Digunakan:

1. **AND (\wedge):** Menunjukkan bahwa semua komponen dalam hubungan tersebut harus gagal agar sistem gagal.
2. **OR (\vee):** Menunjukkan bahwa salah satu dari komponen tersebut gagal saja sudah cukup menyebabkan sistem gagal.

3.6 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran dari penelitian ini adalah rangkuman dari pengolahan data dan analisa percepatan proyek serta analisa akar penyebab percepatan proyek pembangunan *Cluster Javelin* di perumahan citra sari regency yang akan dilakukan percepatan karena permintaan dari owner.

3.7 Jadwal Kegiatan

Dalam melakukan penelitian ini peneliti membuat perencanaan jadwal kegiatan seperti dibawah ini :

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Metode Penelitian

No	Nama Kegiatan	Minggu Ke-													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Studi Lapangan	■	■												
2	Pengumpulan Data		■	■											
3	Pengolahan Data				■	■	■								
4	Penerapan Metode TCTO						■	■	■						
5	Wawancara							■							
6	Penerapan Metode FTA									■	■	■	■		
7	Pembahasan											■	■	■	
8	Penulisan Laporan												■	■	
9	Seminar Hasil														■

Sumber : (Data Pribadi, 2025)