

SKRIPSI

**MANAJEMEN PENJADWALAN WAKTU PADA PROYEK PRESERVASI
JALAN TOMATA, KABUPATEN MOROWALI UTARA DENGAN
METODE CPM DAN PERT**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat sarjana S1 pada Program
Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh:

M.RIZAL

D0121052

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
MANAJEMEN PENJADWALAN WAKTU PADA PROYEK PRESERVASI
JALAN TOMATA, KABUPATEN MOROWALI URATA DENGAN
METODE CPM DAN PERT
TUGAS AKHIR

Oleh

M.RIZAL

NIM : D0121052

(Program Studi Sarjana Teknik Sipil)

Universitas Sulawesi Barat

Tugas akhir ini di terima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh sarjana teknik

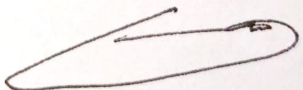
Tanggal 15 April 2025

Mengetahui

Pembimbing 1

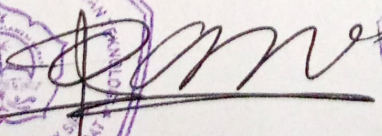
Pembimbing 2


Ir. Nurfitri Zamat, S.T.,M.T
NIP: 197804282021212007

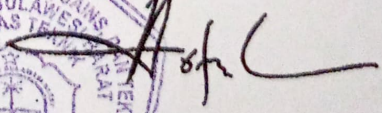

Ir. Ali Fauzi Mahmuda, S.T.,M.T
NIP: 198706242022031005

Koordinator Program Studi

Dekan Fakultas Teknik



Analia Nurdin, S.T.,M.T
NIP: 198712122019032017



Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T
NIP: 196404051990032002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memeperolah gelas kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan di sebutkan dalam daftar pustaka.

Majene, 15 Mei 2025



M.Rizal

D0121052

ABSTRAK

MANAJEMEN PENJADWALAN WAKTU PADA PROYEK PRESERVASI JALAN TOMATA, KABUPATEN MOROWALI UTARA DENGAN METODE CPM DAN PERT

M.RIZAL

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas metode Critical Path Method (CPM) dan Program Evaluation Review Technique (PERT) dalam manajemen penjadwalan waktu pada proyek preservasi jalan di Kecamatan Tomata, Kabupaten Morowali Utara. Latar belakang penelitian ini didasari oleh tantangan yang dihadapi dalam pelaksanaan proyek preservasi jalan, termasuk tingginya tingkat lalu lintas dan kerusakan jalan yang cepat, yang dapat mengganggu kelancaran transportasi dan perekonomian lokal.

Metode CPM fokus pada jalur kritis yang mempengaruhi durasi proyek, sedangkan PERT lebih menekankan pada variasi durasi aktivitas. Penelitian ini mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek dan membandingkan penerapan kedua metode dalam konteks preservasi proyek jalan Tomata.

Analisis CPM menunjukkan jalur kritis proyek berdurasi 228 hari dengan tugas kritis seperti Mobilisasi dan pekerjaan struktural yang tidak memiliki float, sehingga keterlambatan langsung memengaruhi penyelesaian. Tugas non-kritis memiliki slack hingga 163 hari, memberikan fleksibilitas penjadwalan pada metode CPM waktu pekerjaan lebih cepat satu hari dari waktu yang telah ditentukan. Metode PERT menghasilkan nilai $Z = 1,28$, menunjukkan probabilitas 89,97% proyek selesai tepat waktu, namun masih ada risiko 10,03% keterlambatan. Pemantauan intensif diperlukan untuk meminimalkan risiko dan memastikan proyek sesuai target.

Kata Kunci : Critical Path Method, Program Evaluation Review Technique

ABSTRACT

MANAJEMEN PENJADWALAN WAKTU PADA PROYEK PRESERVASI JALAN TOMATA, KABUPATEN MOROWALI UTARA DENGAN METODE CPM DAN PERT

M.RIZAL

Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of West Sulawesi

This research aims to analyze and compare the effectiveness of the Critical Path Method (CPM) and the Program Evaluation Review Technique (PERT) in time schedule management for road preservation projects in Tomata District, North Morowali Regency. The background of this research is based on the challenges faced in the implementation of road preservation projects, including high traffic volumes and rapid road deterioration, which can disrupt transportation flow and the local economy.

The CPM method focuses on the critical path that affects the project duration, while PERT emphasizes the variation in activity durations. This research identifies the factors influencing project delays and compares the application of both methods in the context of the Tomata road preservation project.

CPM analysis reveals the project's critical path has a duration of 228 days, with critical tasks such as Mobilization and structural work having zero float, meaning any delays directly impact project completion. Non-critical tasks have slack of up to 163 days, providing scheduling flexibility in the CPM method, the work time is one day faster than the specified time. The PERT method yields a Z-value of 1.28, indicating an 89.97% probability of completing the project on time, but with a 10.03% risk of delay. Intensive monitoring is essential to minimize risks and ensure the project stays on target.

Keywords: Critical Path Method, Program Evaluation Review Technique.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Preservasi jalan merupakan salah satu aspek penting dalam infrastruktur transportasi yang berfungsi untuk menjaga kualitas dan keselamatan jalan. Di Kabupaten Morowali Utara, khususnya di Kecamatan Tomata, kondisi jalan yang ada saat ini menghadapi tantangan yang signifikan. Tingkat lalu lintas yang sangat tinggi, terutama dengan bobot muatan yang berat, menyebabkan kerusakan jalan yang lebih cepat dan berpotensi mengganggu kelancaran transportasi. Hal ini tidak hanya berdampak pada efisiensi waktu perjalanan, tetapi juga dapat mempengaruhi perekonomian lokal dan keselamatan pengguna jalan.

Pada proyek preservasi jalan Tomata, Kabupaten Morowali Utara proyek tersebut mengalami keterlambatan pekerjaan dengan durasi waktu terlambat dua bulan dikarenakan faktor tertentu akibatnya menghambat aktifitas perekonomian masyarakat khususnya daerah Tomata, Morowali Utara

Dalam pelaksanaan proyek preservasi jalan, manajemen waktu seringkali menjadi salah satu aspek yang paling menantang. Penjadwalan yang tidak efisien mudah menyebabkan keterlambatan, pembengkakan biaya, dan konsekuensi negatif lainnya bagi kualitas proyek. Apa yang diperlukan untuk itu adalah metodologi yang andal dan efisien untuk manajemen dan penjadwalan waktu. Metode yang paling umum digunakan dalam manajemen proyek saat ini adalah Critical Path Method (CPM) dan aspek terkait Program Evaluation Review Technique (PERT).

Metode CPM memberikan fokus pada jalur kritis dari proyek tersebut, rangkaian aktivitas yang mempengaruhi durasi seluruh proyek. Penggunaan CPM berarti bahwa manajer proyek dapat menggunakan sumber daya dengan efisien, sehingga minat ke arah penyelesaian zaman. Sementara itu, PERT lebih terfokus pada analisis transmisi dalam estimasi durasi penyelesaian proyek. Metode ini secara signifikan lebih berguna ketika durasi aktivitas dapat bervariasi, yang menandakan bahwa komponen proyek harus lebih responsif pada perubahan.

Oleh karena itu, diharapkan bahwa hasil kedua metode ini diterapkan dalam pemeliharaan proyek jalan Tomata akan memberikan efek peningkatan efisiensi waktu penjadwalan, pengurangan penundaan risiko, dan perlindungan jalan untuk diselesaikan sesuai rencana. Masalah ini merupakan latar belakang untuk penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisa dan membandingkan efektivitas metode CPM dan PERT dalam proyek preservasi jalan Tomata. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan membawa manfaat bagi praktik pengembangan manajemen proyek di bidang infrastruktur. Ini juga akan memberikan manfaat rekomendasi untuk pihak-pihak terlibat saat melaksanakan proyek serupa di masa yang akan datang.

Manajemen konstruksi adalah disiplin yang mencakup beberapa aspek dari proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian suatu proyek konstruksi yang dilakukan sehingga hasilnya dapat dicapai. Itu juga berarti bahwa sasaran yang ingin dicapai melalui manajemen konstruksi adalah bahwa proyek tersebut seharusnya selesai tepat waktu, anggaran, dan tingkat kualitas tertentu. Proses ini dikelompokkan menjadi beberapa langkah utama, yang pertama adalah perencanaan proyek, ketika aspek-aspek tersebut seperti skop mencakup penentuan tujuan, jadwal pengembangan, dan biaya proyek untuk menyelesaikannya. Diberikan. Lalu, adalah mengorganisir proyek: membentuk tim proyek dan menetapkan tugas masing-masing.

Proyek adalah sekelompok tugas yang terencana dan tidak terjadwal yang bertujuan mencapai hasil tertentu yang telah ditentukan sebelumnya. Secara khusus, sebuah proyek memiliki waktu terbatas relatif singkat. mengacu pada proyek sebagai segmen kerja yang memiliki batas waktu dan sumber daya untuk memproduksi keluaran atau layanan yang diinginkan. Proyek biasanya unik atau satu kali. Ini artinya bahwa setiap proyek berbeda dalam hal ciri dan tujuan mereka. Namun, proyek individu biasanya secara tidak adil mirip satu sama lain dalam hal kegiatan apa yang mereka lakukan.

PERT adalah metode yang sangat baik untuk merencanakan proyek-proyek kompleks di mana menutup aktivitas dalam durasi harus dilayani demi hasil. Dengan menggunakan metode ini, manajer pareo dapat membuat estimasi adalah

waktu untuk setiap bagian aktivitas sebenarnya, memahami hubungan antara aktivitas, dan Hal ini memungkinkannya menelaah dan memprediksi beberapa masalah yang mungkin terjadi dalam jalur kritis dan membantu mengidentifikasi bagaimana menyelesaikannya. Jika Anda tahu tentang bahwa ada pemberhentian jalur orang.

PERT menjadi alat yang sangat berguna dalam konteks manajemen proyek, yang memungkinkan perencanaan dan pengelolaan yang lebih terstruktur dari proyek. Metode ini memungkinkan seorang manajer proyek untuk memperkirakan dan menentukan waktu selesainya proyek, berdasarkan kehakisan durasi setiap tindakan pada hasil proses yang relevant. Dari analisis probabilitas, PERT memberi gambaran yang lebih batil dan layak dalam hal kemungkinan penyelesaiannya proyek. Selain itu, berdasarkan PERT manajer proyek tidak dapat mengendalikan risiko, namun membatalkan pengendalian yang lebih baik di sisi pengalihan resiko dan gambaran kebijakan.

PERT (Program Evaluation and Review Technique) adalah alat manajemen proyek konstruksi yang efektif untuk merencanakan, jadwal, kontrol aktivitas PERT membantu membantu identifikasi semua aktivitas yang diperlukandengan menentukan kelas durasi terbaiknya mencari estimasi yang optiral, pesimis les dan paling mungkin, dan jalur kritis yang mempengaruhi durasi total proyek Dengan visualisais secara personal,Pert membuat koordinasi mudah antara tim dan subkontraktor tFasilasi pemantauan kemajuan pelaksanaan terkait yanag dalam proyek smungkinya Setelah proyekdi setupkan, PERT digunakan juga untuk masusiaratkan kinerja dan mehsusifi pelajaran untuk perbaikan didalam masa depanambanya, hal ini misalnya dapa menambahkan peluang penyelesai yang baik dan dengan tepak waktu untuk proyek sesuai dengan anggaran. Metode pert adalah singkatan dari Program Evaluation and Review Technique (Teknik Evaluasi dan Tinjauan Program). Ini adalah alat manajemen proyek yang digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan, mengkoordinasikan, dan mengontrol tugas-tugas dalam suatu proyek. Metode PERT pertama kali dikembangkan oleh Angkatan Laut Amerika Serikat pada tahun 1950-an untuk mengelola proyek-proyek kompleks seperti pembuatan kapal selam nuklir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka di dapatkan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Faktor apa saja yang mempengaruhi keterlambatan proyek preservasi jalan Tomata?
2. Bagaimana perbandingan pengaplikasian metode CPM dan PERT pada pekerjaan preservasi jalan Tomata?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian manajemen penjadwalan waktu pada proyek preservasi jalan Tomata, yaitu :

1. Untuk mengidentifikasi faktor apa saja yang mempengaruhi keterlambatan proyek preservasi jalan Tomata.
2. Untuk menerapkan metode CPM Dan PERT pada proyek preservasi jalan Tomata.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka tidak seluruh masalah – masalah akan di batasi mengingat keterbatasan penulis baik dari segi waktu, kemampuan, tenaga dan biaya. Dengan demikian penulis membatasi “Manajemen Penjadwalan Waktu Pada Proyek Preservasi Jalan Tomata Dengan Metode CPM Dan PERT”.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian dengan metode CPM dan PERT pada proyek preservasi jalan Tomata ini yaitu :

1. Meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan proyek.
2. Mengurangi risiko keterlambatan dan biaya tambahan.
3. Membantu mengalokasikan sumber daya secara efektif.
4. Meningkatkan akurasi perencanaan dan pengawasan proyek.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Manajemen proyek adalah disiplin yang bertujuan memastikan bahwa proyek diselesaikan sesuai pada jadwal, anggaran, dan catatan. Pollack pada tahun 2007 berargumen proyek management untuk merencanakan, melaksanakan, serta mengendalikan proyek kegiatan dengan tujuan untuk mengurangi risiko dari waktu dan biaya atau budget. Manajemen proyek di sini adalah penyusunan proyek.

Preservasi jalan adalah upaya pemeliharaan dan perawatan infrastruktur jalan untuk mempertahankan kinerja, keamanan, dan kenyamanannya sesuai dengan standar teknis yang berlaku. Tujuannya adalah memperpanjang umur jalan, mencegah kerusakan dini, serta meminimalkan biaya rehabilitasi atau rekonstruksi di masa depan. Kegiatan preservasi meliputi perbaikan rutin seperti penambalan lubang, perbaikan bahu jalan, pembersihan saluran drainase, dan pemeliharaan marka jalan. Selain itu, preservasi juga mencakup tindakan pencegahan seperti pelapisan ulang (overlay) dan aplikasi lapis pelindung (seal coat) untuk menjaga struktur permukaan jalan. Dengan dilakukannya preservasi secara berkala, jalan dapat tetap berfungsi optimal dan aman bagi pengguna. Aktivitas ini juga mendukung kelancaran arus lalu lintas dan mengurangi dampak negatif seperti kemacetan atau kecelakaan. Oleh karena itu, preservasi jalan merupakan komponen kunci dalam manajemen infrastruktur transportasi yang berkelanjutan.

1. Manajemen Penjadwalan Waktu Dengan Metode CPM

Metode Jalur Kritis (CPM) adalah teknik yang digunakan dalam perencanaan dan pengawasan proyek untuk mengurangi biaya dan mempercepat penyelesaian. CPM fokus pada identifikasi jalur kritis, yaitu rangkaian aktivitas dengan durasi terpanjang dalam proyek. Dengan memahami jalur kritis, manajer proyek dapat mengelola sumber daya dengan lebih efektif, sehingga proyek dapat selesai tepat waktu. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan CPM dalam pembangunan jalan dapat mengurangi waktu penyelesaian hingga 13 hari, menjadikan total durasi proyek

182 hari. Temuan ini menegaskan bahwa CPM memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi waktu dan pengendalian proyek, meningkatkan peluang penyelesaian sesuai jadwal yang ditetapkan (Mar'aini, Y. Rahmat Akbar, 2022).

Critical Path Method (CPM) adalah teknik manajemen proyek yang digunakan untuk menentukan waktu penyelesaian optimal dengan menganalisis urutan kegiatan yang saling terkait. Metode ini membantu mengidentifikasi jalur kritis, yaitu aktivitas yang tidak boleh tertunda tanpa mempengaruhi keseluruhan durasi proyek (Habibi, I., Nugraha, FZ, & Sutrisno, 2023).

Metode Critical Path (CPM) adalah teknik manajemen proyek yang digunakan untuk menentukan waktu minimum yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Dengan metode ini, manajer proyek dapat mengidentifikasi jalur kritis, yaitu rangkaian aktivitas yang jika terlambat akan mempengaruhi keseluruhan waktu penyelesaian proyek. Oleh karena itu, pengelolaan aktivitas di jalur kritis sangat penting untuk menjaga agar proyek tetap tepat waktu (Sutiani ngsih, I., Ahmad, SN, & Nasrul. 2023).

CPM adalah metode berbasis jaringan yang menggunakan penyeimbangan biaya waktu linier. Dengan melewati aktivitas dengan biaya tertentu, setiap aktivitas dapat diselesaikan lebih cepat dari biasanya. Oleh karena itu, jika waktu penyelesaian proyek tidak memuaskan, beberapa kegiatan dapat diselesaikan untuk menyelesaikan proyek dalam waktu yang lebih singkat. (Schroeder, 1996).

CPM membantu mengidentifikasi durasi dan kebutuhan tenaga kerja untuk proyek yang kompleks. Penelitian ini menggarisbawahi bahwa CPM tidak hanya memfasilitasi penjadwalan yang lebih baik tetapi juga membantu dalam mengendalikan biaya proyek, meningkatkan efisiensi dari alokasi sumber daya. (Ilyas Habibi et al. 2023)

2. Manajemen Penjadwalan Waktu Dengan Metode PERT

Waktu pelaksanaan proyek merupakan faktor penting dalam manajemen proyek, yang berpengaruh pada efisiensi dan efektivitas. Penggunaan metode PERT untuk menganalisis durasi proyek dan menemukan bahwa kendala seperti keterlambatan pengiriman material dapat menghambat penyelesaian tepat waktu (Wakkary et al., 2022).

Pada analisis penjadwalan proyek rehabilitasi jalan, metode Program Evaluation and Review Technique digunakan: saat mengevaluasi kira-kira untuk menyelesaikan aktivitas dengan mempertimbangkan tiga estimasi waktu berbeda – waktu optimal, waktu paling mungkin, waktu pesimis. Metode kali ini digunakan untuk memprediksi probabilitas dari semua aktivitas yang diselesaikan dengan waktu dan probabilitas dari proyek. Berdasarkan hasil analisis, proyek rehabilitasi jalan yang terlambat 14 hari diproyeksikan untuk menyelesaikan kegiatan selama 161 hari dengan probabilitas mencapai 89%. Oleh karena itu, proyek ini masih terhitung bisa disebut selesai tepat waktu. (Maslina, Reno Pratiwi, Adi Muhammad Ridho 2023).

Dalam beberapa kasus, dalam analisis proyek konstruksi, metode Program Evaluation and Review Technique, dikenal sebagai PERT, dapat digunakan untuk mencari peluang aktivitas dengan tiga estimasi waktu: estimasi waktu optimis, waktu pesimis, dan waktu yang paling mungkin. Ini memungkinkan manajer proyek menghitung durasi rata-rata aktivitas dan menentukan jalur kritis. Dengan beberapa program khusus seperti Microsoft Project, analisis ini dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien, dengan akibat minim pada seluruh waktu proyek dan sumber daya. (Taranau & Tjendani 2023).

Metode PERT adalah metode jaringan yang dirancang untuk mengurangi tertundanya pekerjaan dan menghubungkan berbagai aktivitas proyek, yang kemudian dapat mempersingkat waktu penyelesaian. Analisis PERT juga berguna dalam negosiasi antara klien dan pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek. (Nicholas, 2008)

3. Penjadwalan Dengan Metode CPM dan PERT

Ilyas Habibi, Farhan Zaidan Nugraha, dan Sutrisno (2023). Dalam artikel Penerapan Critical Path Method pada Penyelesaian Proyek Rehabilitasi Jalan Parigi Lama di Kabupaten Sumedang, Ilyas Habibi dan rekan-rekan menekankan pentingnya manajemen waktu dalam proyek rehabilitasi jalan. Mereka menyatakan bahwa manajemen proyek adalah usaha sistematis untuk mengorganisir dan mengendalikan waktu serta sumber daya. Studi ini menggunakan CPM untuk mempercepat penyelesaian proyek dari 60 hari menjadi 42 hari. Mereka mencatat bahwa penggunaan CPM tidak hanya mempercepat pekerjaan tetapi juga mengurangi risiko keterlambatan.

Aji Wijarko (2024). Dalam artikel yang berjudul Evaluasi Manajemen Waktu Penyelesaian Proyek Pembangunan Jalan Terminal Petikemas Tanjung Emas Semarang Dengan CPM dan PERT, Aji Wijanarko menekankan bahwa manajemen waktu merupakan aspek kunci dalam setiap proyek konstruksi dan pemeliharaan. Dengan menerapkan CPM dan PERT, proyek tersebut mampu menyelesaikan pekerjaan tepat waktu dengan mengidentifikasi jalur kritis dan estimasi waktu yang realistis. Penelitian ini menunjukkan bahwa kedua metode ini membantu mengurangi waktu penyelesaian sekaligus meningkatkan efisiensi biaya.

Dwi Eggyna Ali Putri, N. Bambang Revantoro, dan Eko Suwarno (2024). Dalam studi Analisis Evaluasi Manajemen Waktu dan Biaya Menggunakan Metode CPM, PERT, dan TCTO pada Pelaksanaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek, penulis berpendapat bahwa keterlambatan proyek sering terjadi akibat cuaca buruk dan kondisi lapangan. Mereka menyarankan penggunaan metode CPM dan PERT untuk memprediksi durasi pekerjaan dan mengoptimalkan biaya. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan metode PERT lebih cocok untuk situasi di mana ketidakpastian waktu dapat diukur, sedangkan CPM memberikan estimasi waktu yang lebih pasti.

Sahril (2022). Dalam tugas akhirnya yang berjudul Analisis Manajemen Waktu Menggunakan Metode CPM dan PERT Pada Proyek Pembangunan

Jalan Tol Pekanbaru-Bangkinang, Sahril menekankan bahwa proyek yang kompleks memerlukan kontrol yang ketat terhadap waktu dan biaya. Ia menunjukkan bahwa metode CPM dan PERT membantu dalam menentukan jalur kritis serta memudahkan pemantauan kemajuan proyek. Temuan dari tugas akhir ini menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap manajemen waktu dapat mengurangi risiko keterlambatan dan memastikan penyelesaian proyek yang lebih efisien.

Zainal Arifin dan colleagues (2022). Dalam analisis mereka tentang manajemen proyek, mereka menemukan bahwa kombinasi penggunaan CPM dan PERT dalam proyek-proyek yang kompleks meningkatkan ketepatan waktu dan efisiensi biaya. Riset ini menunjukkan bahwa manajer proyek yang mengintegrasikan kedua metode tersebut mampu mengoptimalkan kelayakan proyek dengan lebih baik.

Menurut Huges dan Mike (2002), manajemen proyek adalah sebuah usaha untuk mengatasi masalah yang perlu dijabarkan menggunakan user. Kepentingan user perlu jelas dan komunikasinya harus baik agar dapat mengetahui kepentingan user. Manajemen proyek memiliki peran khusus dalam mengatasi masalah yang timbul dalam proyek, terutama dalam lingkungan yang birokratis dan tidak responsif terhadap perubahan.

Siregar dan Iffiginia (2019), metode CPM tetap menjadi salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam penjadwalan proyek konstruksi karena kemampuannya dalam mengidentifikasi jalur kritis dan meminimalkan risiko keterlambatan. Metode ini sangat efektif untuk proyek dengan durasi dan sumber daya yang dapat diprediksi dengan baik.

Aulia (2021) tentang pembangunan gedung, metode PERT memberikan estimasi waktu yang lebih realistis dibandingkan dengan CPM, terutama ketika menghadapi ketidakpastian seperti cuaca buruk atau keterlambatan pasokan material. Namun, metode ini memerlukan data yang lebih detail dan analisis yang lebih kompleks.

Trilaksono dan Rosadi (2019) menyarankan bahwa integrasi antara CPM, PERT, dan Kurva-S dapat memberikan hasil yang lebih optimal dalam

manajemen proyek. CPM dan PERT dapat digunakan untuk perencanaan dan pengendalian proyek, sementara Kurva-S dapat digunakan untuk pemantauan progres secara real-time.

4. Jenis jenis jalan yang ada di indonesia

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang menghubungkan suatu tempat dengan tempat lainnya, berfungsi untuk memfasilitasi pergerakan manusia, barang, dan kendaraan. Secara umum, jalan dapat diklasifikasikan berdasarkan sebagai berikut.

a. Berdasarkan Fungsi

- 1) Jalan Arteri: Jalan utama yang menghubungkan kota besar, berfungsi untuk lalu lintas jarak jauh dengan akses terbatas.
- 2) Jalan Kolektor: Menghubungkan kota kecil atau daerah dalam satu wilayah, berperan sebagai penghubung antara jalan arteri dan jalan lokal.
- 3) Jalan Lokal: Jalan penghubung dalam area permukiman, industri, atau perdesaan dengan lalu lintas rendah.
- 4) Jalan Lingkungan: Jalan kecil untuk akses terbatas di lingkungan permukiman atau komersial.

b. Berdasarkan Status

- 1) Jalan Nasional: Jalan strategis yang menghubungkan provinsi, dikelola pemerintah pusat.
- 2) Jalan Provinsi: Menghubungkan kabupaten/kota dalam satu provinsi, dikelola pemerintah daerah provinsi.
- 3) Jalan Kabupaten/Kota: Jalan dalam wilayah kabupaten/kota untuk konektivitas lokal.
- 4) Jalan Desa: Jalan di wilayah perdesaan, dikelola oleh pemerintah desa.

c. Berdasarkan Medan

- 1) Jalan Datar: Dibangun di wilayah dengan kemiringan landai.
- 2) Jalan Pegunungan: Dibangun di daerah berbukit atau bergunung dengan tikungan tajam dan tanjakan curam.

d. Berdasarkan Material Permukaan

- 1) Jalan Aspal (Flexible Pavement): Menggunakan aspal sebagai lapisan permukaan.
- 2) Jalan Beton (Rigid Pavement): Menggunakan beton semen untuk konstruksi yang lebih kokoh.
- 3) Jalan Kerikil/Tanah: Biasanya di daerah pedesaan dengan lalu lintas rendah.

2.2 Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir adalah suatu struktur atau pola yang digunakan untuk memahami, menganalisis, dan menyelesaikan suatu masalah atau situasi.

1. Manajemen penjadwalan waktu yang baik adalah fondasi keberhasilan proyek konstruksi karena memastikan proyek berjalan sesuai rencana, efisien, dan mencapai hasil yang diinginkan tepat waktu.
 - a. Mengoptimalkan penggunaan waktu.
 - b. Meningkatkan efisiensi dalam menyusun jadwal.
 - c. Mengidentifikasi dan mengelola risiko waktu.
 - d. Membantu pengambilan keputusan.
 - e. Mengurangi risiko keterlambatan.

2. Teori Penjadwalan Dengan Metode CPM dan PERT

- a. Menurut Kerzner (2009), "Metode Program Evaluation and Review Technique (PERT) memberikan pendekatan yang lebih akurat dalam penjadwalan proyek dengan mempertimbangkan tiga estimasi waktu, yaitu waktu optimal, waktu paling mungkin, dan waktu pesimis, sehingga memungkinkan manajer proyek untuk merencanakan dan mengelola waktu dengan lebih efektif."
 - b. Atkinson (1994), "Critical Path Method (CPM) adalah alat yang sangat berguna dalam manajemen proyek yang memungkinkan analisis komprehensif terhadap waktu optimal pelaksanaan setiap kegiatan sehingga membantu dalam identifikasi jalur kritis dan pengambilan keputusan strategi dalam pengelolaan proyek.
3. Critical Path Method (CPM) adalah teknik manajemen proyek yang digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan proyek dengan cara mengidentifikasi jalur kritis, yaitu rangkaian kegiatan yang menentukan durasi total proyek, di balik keunggulan CPM terdapat kelebihan dan kekurangan yaitu :
- a. Kelebihan
 - 1) Produksi Jalur Kritis.
 - 2) Pengelolaan Waktu yang Efisien.
 - 3) Perencanaan Sumber Daya.
 - 4) Peningkatan Komunikasi.
 - b. Kekurangan.
 - 1) Ketergantungan pada Estimasi.
 - 2) Kompleksitas untuk Proyek Besar.
 - 3) Tidak Memperhitungkan Ketidakpastian.
 - 4) Fokus pada Waktu
4. Evaluation and Review Technique (PERT) adalah teknik manajemen proyek yang digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan proyek dengan

fokus pada analisis dan penjadwalan kegiatan, di balik keunggulan PERT terdapat kelebihan dan kekurangan yaitu :

- a. Kelebihan
 - 1) Mengatasi Ketidakpastian.
 - 2) Fokus pada Kegiatan Kritis.
 - 3) Visualisasi Proyek.
 - 4) Perencanaan yang Fleksibel.
 - b. Kekurangan
 - 1) Kompleksitas dalam perhitungan.
 - 2) Kurang Memperhatikan Biaya.
 - 3) Ketergantungan pada Estimasi.
 - 4) Waktu Penyusunan
5. Dalam konteks preservasi proyek Jalan Tomata, metode CPM dan PERT ini dapat diterapkan untuk memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu dan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan. Adapun langkah-langkah penerapannya yaitu :
- a. Identifikasi Kegiatan, langkah pertama dalam penerapan CPM dan PERT adalah mengidentifikasi semua kegiatan yang diperlukan dalam proyek preservasi Jalan Tomata. Kegiatan ini dapat mencakup seperti Survei dan analisis kondisi jalan, Perencanaan dan desain, dan materi pengadaan.
 - b. Penjadwalan Kegiatan, Setelah kegiatan diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah menentukan durasi untuk setiap kegiatan. Dalam metode PERT, estimasi waktu dilakukan dengan tiga pendekatan (optimis, paling mungkin, dan pesimis) untuk setiap kegiatan.
 - c. Membuat Diagram Jaringan: Setelah semua kegiatan dan estimasi waktu yang ditentukan, langkah berikutnya adalah membuat diagram jaringan yang menunjukkan hubungan antar kegiatan. Dalam diagram ini, setiap kegiatan dibatasi oleh sebuah node, dan panah menunjukkan urutan kegiatan.

- d. Menentukan Jalur Kritis: Dengan menggunakan metode CPM, manajer proyek dapat menentukan jalur kritis, yaitu rangkaian kegiatan yang menentukan durasi total proyek. Kegiatan pada jalur kritis tidak memiliki slack time, sehingga keterlambatan pada salah satu kegiatan ini akan menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan.
 - e. Pemantauan dan Pengendalian: Setelah proyek dimulai, manajer proyek harus terus memantau kemajuan dan membandingkannya dengan jadwal yang telah ditetapkan. Jika ada keterlambatan pada kegiatan di jalur kritis, tindakan korektif harus segera diambil untuk memastikan proyek tetap berada di jalurnya.
6. Critical Path Method (CPM) adalah teknik manajemen proyek yang digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan proyek dengan cara mengidentifikasi jalur kritis dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Berikut adalah langkah-langkah penerapan CPM pada proyek konstruksi preservasi jalan:
- a. Identifikasi kegiatan proyek.
 - b. Tentukan Durasi Kegiatan.
 - c. Tentukan Ketergantungan Kegiatan.
 - d. Membuat Diagram Jaringan.
 - e. Hitung Jalur Kritis.
 - f. Analisis dan Optimasi.
 - g. Jadwal Kegiatan.
 - h. Pemantauan dan Kontrol.
 - i. Evaluasi dan Pelaporan.
 - j. Dokumentasi.

7. Langkah penggunaan PERT dalam proyek preservasi jalan meliputi penentuan durasi waktu untuk setiap kegiatan, penyusunan diagram jaringan kerja, dan identifikasi jalur kritis. Metode ini membantu dalam perencanaan dan pengendalian proyek agar lebih efisien dan terorganisir. Berikut adalah langkah-langkah penerapan PERT pada proyek konstruksi preservasi jalan:

- a. Identifikasi kegiatan proyek.
- b. Tentukan urutan dan hubungan antar kegiatan.

Tabel 2.1 contoh urutan dan hubungan antar kegiatan

NO	KODE	DURASI (HARI)	PENDAHULU	LANJUTAN
1	A	25	A	B,C
2	B	15	B	D,E
3	C	10	C	G
4	D	87	D	F
5	E	99	E	G
6	F	27	F	H,I
7	G	108	G	K
8	H	80	H	J
9	I	35	I	K
10	J	70	J	L
11	K	42	K	M
12	L	35	L	N
13	M	25	M	N
14	N	10	N	O
15	O	15	O	-

- c. Perkirakan durasi setiap kegiatan.

Rumus PERT untuk waktu rata-rata (T_e) :

$$T_e = \frac{O + M + P}{6} \dots\dots\dots (2.1)$$

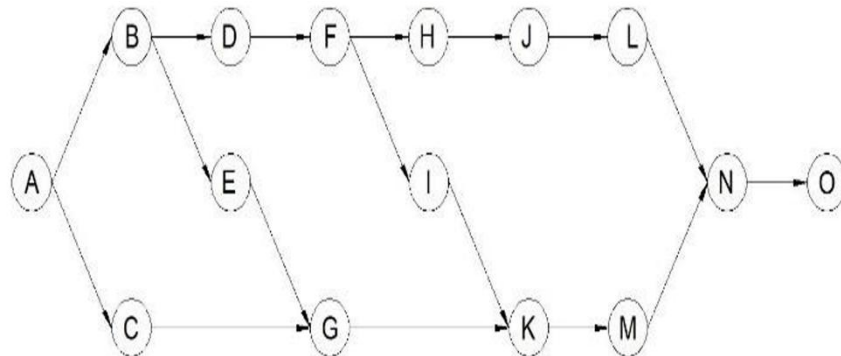
Keterangan :

Waktu optimal (WO)

Waktu pesimis (WP)

Waktu kemungkinan besar/estimasi (M)

d. Pembuatan diagram jaringan pert.



Gambar 2.1 Contoh Diagram PERT

Sumber : Ali Mardani LubisEndang Suhendar, dan Puji Suharmanto (2021)

f. Identifikasi Jalur Kritis.

g. Analisis Risiko dan Penjadwalan Ulang (Jika Mengharuskan)

h. Pemantauan dan Pengendalian.

i. Dokumentasi.

8. Faktor-faktor yang mempengaruhi penjadwalan proyek.

a. Faktor internal.

1) Sumber daya.

2) Biaya.

3) Waktu

b. Faktor eksternal.

1) Cuaca.

2) Kebijakan pemerintah.

2.3 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan penelitian yang berfungsi sebagai bentuk perbandingan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian yang sebelumnya sudah pernah ada. Berikut adalah tabel yang menyajikan penelitian-penelitian terdahulu beserta temuan dan metodologi serta keterkaitan dengan judul penelitian yang saya ambil yang penjadwalan proyek dengan metode CPM dan PERT.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Penulis	Judul Penelitian	Persamaan	Perbandingan	
			Terdahulu	Sekarang
Aji Wijanarko , Ratna Purwaningsih, Silviana	Evaluasi Manajemen Waktu Penyelesaian Proyek Pembangunan Jalan Terminal Petikemas Tanjung Emas Semarang Dengan CPM dan PERT.2024	CPM dan PERT	CPM menghasilkan durasi 10 hari, sedangkan PERT 10,84 hari dengan probabilitas penyelesaian 87,3%. Untuk meningkatkan peluang penyelesaian 99,3%, diperlukan tambahan durasi hingga 11 hari. Faktor penghambat utama adalah cuaca buruk dan banjir rob.	Hasil yang didapatkan dengan metode CPM dan PERT pada proyek preservasi jalan Tomata penggunaan metode CPM menghasilkan waktu pekerjaan lebih cepat dari jadwal yang ditentukan, sedangkan PERT probabilitas penyelesaian 89,97%
Sahril	Analisis Manajemen Waktu Menggunakan Metode CPM dan PERT pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Bangkinang.2022	CPM dan PERT	CPM memperkirakan durasi proyek 137 minggu dan PERT 139,33 minggu, lebih efisien dibandingkan perencanaan awal 141 minggu. Jalur kritis meliputi pekerjaan tanah, subgrade, fasilitas tol,	Hasil yang didapatkan dengan metode CPM dan PERT pada proyek preservasi jalan Tomata penggunaan metode CPM menghasilkan waktu pekerjaan lebih cepat dari jadwal yang ditentukan, sedangkan

			dan penerangan lalu lintas.	PERT probabilitas penyelesaian 89,97%
Rona Emilia Panggeso, Josefine Ernestine Latupeirissa, Herby Calvin Pascal Tiyouw	Penerapan Manajemen Waktu pada Proyek Pembangunan Stasiun Kereta Api Lintas Makassar-Parepare dengan Menggunakan Metode CPM.2024	CPM	CPM mengidentifikasi 27 kegiatan, di mana 19 bersifat kritis. Durasi proyek ditentukan 626 hari dengan slack 207 hari. Rekomendasi pengurangan tenaga kerja untuk efisiensi biaya dan waktu.	Hasli yang di dapatkan dengan metode CPM pada proyek preservasi jalan Tomata penggunaan metode CPM menghasilkan waktu pekerjaan lebih cepat dari jadwal yang di tentukan.
Aprilia A. Rolangon, Ariestides K. T. Dundu, Grace Y. Malingkas	Penerapan CPM dalam Perencanaan Proyek Jalan Molompar Utara-Wawali Pasan.2024	CPM	Jalur kritis meliputi sebagian besar pekerjaan konstruksi kecuali satu (J). Penyelesaian tepat waktu pada jalur kritis penting untuk menghindari keterlambatan.	Hasli yang di dapatkan dengan metode CPM pada proyek preservasi jalan Tomata penggunaan metode CPM menghasilkan waktu pekerjaan lebih cepat dari jadwal yang di tentukan.
Dwi Eggyna Ali Putri, N Bambang Revantoro	Analisis Evaluasi Manajemen Waktu dan Biaya Menggunakan Metode CPM,	CPM dan PERT	Studi ini mengevaluasi manajemen waktu dan biaya pada proyek Lapis Pondasi Atas	Hasli yang di dapatkan dengan metode CPM dan PERT pada proyek preservasi

, Eko Suwarno	PERT, dan TCTO pada Pelaksanaan Lapis Pondasi Atas (LPA) Proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek.2024		menggunakan metode CPM, PERT, dan TCTO, serta menilai efisiensi penerapannya untuk meminimalkan keterlambatan.	jalan Tomata penggunaan metode CPM menghasilkan waktu pekerjaan lebih cepat dari jadwal yang ditentukan, sedangkan PERT probabilitas penyelesaian 89,97%
---------------	---	--	--	--

Sumber : Google Scholar dan Hasil Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada proyek preservasi jalan Tomata, Kabupaten Morowali Utara di temukan masalah utama pada keterlambatan proyek yaitu faktor internal proyek yang mengakibatkan keterlambatan pekerjaan, ketersediaan alat berat yang memadai untuk proses pengeboran dan pemanacangan sangat berpengaruh besar untuk proyek preservasi jalan Tomata.

Penggunaan metode Critical Patc Methotd (CPM) di kombinasikan dengan Microsoft Project mampu memberikan gambaran yang baik pada penjadwalan proyek yang di teliti, khususnya pada penjadwalan dimana metode CPM mampu mengidentifikasi pekerjaan-pekerjaan yang memiliki tingkat resiko keterlambatan tinggi jika dilakukan penundaan atau pekerjaan tidak di mulai sesuai dengan jadwal dan metode CPM juga memberikan gambaran pekerjaan yang dapat di tunda atau tidak di kerjaakan sesuai dengan jadwal. Dari hasil penjadwalan keseluruhan metode CPM pekerjaan dapat selesai satu hari lebih cepat dari jadwal yang telah di tentukan.

Penggunaan metode Program Evaluation and Review Technique (PERT) di kombinasikan dengan Microsoft Project mampu memeberikan gambaran penjawalan dimana metode PERT sendiri memiliki kelebihan dengan jadwal pekerjaan yang tidak pasti. Dari hasil penjadwalan dengan metode PERT di dapatkan tingkat probabilitas penyelesaian penjadwalan yaitu 92,22% semua pekerjaan dapat di selesaikan dengan tepat waktu sesauai dengan jadwal sedangkan probabilitas keterlambatan 7,78% kemungkinan pekerjaan akan terlambat atau tidak sesuai dengan waktu yang sudah di tentukan. Pada pembacaan diagram PERT di temukan pekerjaan paling cepat terselesaikan berada pada barisan pertama yaitu 128 hari sedangkan pekerjaan paling paling lama yaitu pada baris ke sembilan dengan durasi waktu 226 hari, ini menandakan semua pekerjaan akan selesai 2 hari lebih cepat dari jadwal yang sudah di tentukan yaitu 228 hari.

5.2 Saran

Pada penelitian di atas bersifat cross-sectional, sehingga hanya menggambarkan kondisi pada satu titik waktu. Di sarankan utnuk melakukan studi longitudinal guna mengamati perubahan dan perkembangan fenomena yang di teliti dalam waktu yang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Y. R. (2022). Penentuan Jalur Kritis untuk Manajemen Proyek (Studi Kasus Pembangunan Jalan Selensen-Kota Baru-Bagan Jaya). *Jurnal Pustaka Manajemen (Pusat Akses Kajian Manajemen)*, 2(1), 6-13.
- Ali Putri, D. E., Revantoro, N., & Suwarno, E. (2024). Analisis evaluasi manajemen waktu dan biaya menggunakan metode CPM, PERT, dan TCTO pada pelaksanaan lapis pondasi atas (LPA) proyek JLS Lot 6 Tulungagung—Trenggalek. *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, 4(7), 1-20. doi: 10.17977/um068.v4.i7.2024.2
- Habibi, I., Nugraha, F. Z., & Sutrisno, S. (2023). Penerapan Critical Path Method pada Penyelesaian Proyek Rehabilitasi Jalan Parigi Lama di Kabupaten Sumedang. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 4(01), 1-10.
- Lokajaya, I. N. (2019). Analisis Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Proyek Peningkatan Jalan Dengan Metode Cpm Dan Pert. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 16(2), 104-125.
- Maslina, Reno Pratiwi, & Adi Muhammad Ridho. (2023). Analisis Penjadwalan Proyek Rehabilitasi Jalan Preservasi Jalan Kerang – Kuaro Kalimantan Timur Menggunakan Metode PDM dan PERT. *Jurnal TRANSUKMA*, 05(02), 94-104.
- Panggeso, R. E., Latupeirissa, J. E., & Tiyow, H. C. P. (2022). Penerapan manajemen waktu pada proyek pembangunan stasiun kereta api lintas Makassar-Parepare dengan menggunakan metode CPM. *Paulus Civil Engineering Journal*, 4(3), 488-495. doi: 10.52159/pcej.v4i3.126
- Puspitasari, D. P., Purwono, N. A. S., & Poerwodihardjo, F. E. (2022). Analisis Perbandingan Penjadwalan Proyek Dengan Metode Cpm, Pert, Kurva-S (Studi Kasus Peningkatan Jalan Menganti Kesugihan). *Teodolita: Media Komunikasi Ilmiah Di Bidang Teknik*, 23(1), 77-89.
- Ramadhani, I. D., Zulkarnain, I., Siregar, A. C., & Pratiwi, D. S. (2024). A Optimasi Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode CPM (Studi Kasus: Pembangunan Jalan Sungai Manggis, Kecamatan Sambutan, Samarinda): indonesia. *JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING BUILDING AND TRANSPORTATION*, 8(2), 295-300.
- Sahril. (2022). Analisis manajemen waktu menggunakan metode CPM dan PERT pada proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru-Bangkinang. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.

- Sutiani ngsih, I., Ahmad, SN, & Nasrul. (2023). Analisis Penjadwalan dengan Metode PERT (Studi Kasus pada Pekerjaan Rehabilitasi Jalan RA. Kartini Kota Kendari).
- Taranau, A. I., & Tjendani, H. T. (2023). Analisis Penjadwalan Pekerjaan Saluran Drainase Jalan Lintas Selatan Lot. 6 Kabupaten Tulungagung Dengan Metode PERT. *Jurnal ilmiah teknik dan manajemen industri*, 3(1), 501-514
- Wakkary, SSL, Dundu, AKT, & Walangitan, DRO (2022). Analisis Waktu Pelaksanaan Pada Proyek Rehabilitasi / Peningkatan Jalan Lingkar Lembeh, Kota Bitung. *Tekno* , 20(82), 1103-1114. ISSN: 0215 - 9617.
- Wijanarko, A. (2024). Evaluasi Manajemen Waktu Penyelesaian Proyek Pembangunan Jalan Terminal Petikemas Tanjung Mas Semarang Dengan CPM dan PERT. *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia*, 2(1).
- Wijanarko, A., Purwaningsih, R., & Silviana, S. (2024). Evaluasi manajemen waktu penyelesaian proyek pembangunan jalan terminal petikemas Tanjung Emas Semarang dengan CPM dan PERT. *Jurnal Penelitian dan Inovasi*, 2(1), 9-16. doi: 10.14710/jpii.2024.