

**OPTIMALISASI PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN JALAN  
TOL MENGGUNAKAN METODE CRITICAL PATH METHOD (CPM)  
PT. HUTAMA KARYA  
(Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250)**

**Asi Hotmario Sihombing<sup>1)</sup>, Samsir<sup>2)</sup>, Rio Jonnes M, Marpaung<sup>2)</sup>**

1) Mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Riau

2) Dosen Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Riau

Email : mariosihombing950@gmail.com

*Optimization Of The Implementation Of Toll Road Development Projects Using  
The Critical Path Method (CPM) PT. Hutama Works  
(Case Study Of Pekanbaru-Padang Toll Road Section 2 sta 55+225 to 59+250)*

**ABSTRACT**

*Project development planning certainly requires proper analysis and in accordance with the desired needs. This activity is very necessary because it measures how much it will cost and how much it costs to build the project. Road construction in Indonesia is currently growing rapidly, especially in the current era. The success or failure of the implementation of road construction projects is often due to the lack of planned project activities and ineffective control so that project activities are not efficient. Optimization of development time aims to prevent project delays and minimize costs and accelerate development project activities. In the toll road construction project the Pekanbaru Padang Toll road construction work in section 2 STA 55+225 to 59+250 using the CPM method there is a critical path where the work activities are land acquisition work, construction work for kit and warehouse directors, foundation work, column work, Stressing girder work, slab work, asphalt coating work, other work and finishing work. The scheduled duration of the project is 385 days, but after being evaluated and analyzed by the CPM method, the project can be completed within 374 days. This means that the project can be done 11 days earlier than the specified schedule.*

*Keywords: Project Management, Scheduling Optimization, CPM*

**PENDAHULUAN**

Pembangunan jalan tol merupakan salah satu bentuk usaha pemerintah dalam memudahkan masyarakat di Indonesia untuk bisa melakukan mobilitas mereka baik dalam hal ekonomi maupun sosial dengan baik dan cepat. Jalan tol merupakan proyek yang digadag-gadang pemerintah dapat

mengurangi kemacetan sampai dapat menjadi sumber pemasukan kas negara.

Pemerintah tengah membangun Jalan Tol Trans-Sumatera sepanjang 2.770 Km. Hal tersebut sesuai dengan Peraturan Presiden (Perpres) nomor 100 tahun 2014 yang diperbaharui melalui Perpres nomor 117 tahun 2015. Pulau Sumatera merupakan satu dari ribuan pulau di

Indonesia dengan beragam potensi alam dan komoditas yang melimpah mulai dari karet, sawit, kopi, minyak, bumi, batu bara, serta gas bumi dihasilkan. Pulau Sumatera juga kaya potensi wisata budaya dan wisata alam. Bahkan lebih banyak dan lebih indah dibandingkan potensi wisata Malaysia maupun Thailand. Sayang, karena keterbatasan infrastruktur, potensinya belum tergarap secara baik.

Jika ada jalan Tol Trans Sumatera yang menghubungkan Aceh hingga Lampung, semua objek wisata budaya maupun wisata alam, dapat dikembangkan secara baik untuk kesejahteraan masyarakat Sumatera dan Bangsa Indonesia. Dengan dibangunnya Jalan Tol Trans Sumatera ( JTTS ) ini biaya logistik akan dapat ditekan sehingga produk-produk unggulan hasil bumi, serta sumber daya di sana dapat terdistribusi dengan baik dengan waktu yang cepat disertai biaya terjangkau. Dibangunnya JTTS juga akan meningkatkan penerimaan negara dalam bentuk pajak dan juga meningkatkan daya saing produk-produk unggulan melalui Rest Area di sekitar JTTS, dimana nantinya Rest Area di ruas-ruas tol tersebut sebagian besar akan diperuntukkan bagi usaha kecil dan menengah (UKM) di sekitar ruas tol tersebut.

Provinsi Riau salah satu provinsi yang mengalami perkembangan pesat, baik dalam sektor perekonomian maupun pembangunan serta besarnya investasi dibidang industri. Banyaknya permintaan ekspor membuat pelaku usaha membutuhkan jadwal ekspedisi barang yang sangat banyak dari pabrik ke pelabuhan untuk di ekspor,

Mengakibatkan adanya peningkatan jumlah volume pengguna akses jalan. Adanya indikasi kemacetan yang terjadi dikarenakan jumlah volume pengguna jalan tidak didukung oleh kapasitas jalan yang ada di Provinsi Riau, berdampak terjadinya keterlambatan distribusi produk dari pabrik ke suplier.

Kota Pekanbaru merupakan Ibu kota dan merupakan akses berkumpul bagi Kabupaten-Kabupaten yang ada di Provinsi Riau dan Kota Padang merupakan salah satu kota yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan Provinsi Riau dan merupakan kota yang mempunyai hubungan yang sangat erat dalam perekonomian. Kota Pekanbaru juga merupakan pusat lintas atau menjadi penghubung dari beberapa Provinsi di Sumatera. Sehingga jalur Pekanbaru-Padang merupakan jalur penting yang termasuk dalam jalur lalu lintas timur Pulau Sumatera ( Zulfiqar M.dan Sandhyavitri A.,2016).

Berdasarkan konsep Master Plan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) koridor Sumatera, Kota Pekanbaru dan Kota Padang merupakan wilayah yang berada dalam cakupan jalur penghubung pusat ekonomi. Oleh karena itu, perlu diadakannya akses yang lebih cepat untuk menghubungkan kedua kota tersebut (MP3EI 2011-2025). Sehingga dapat diproyeksikan pertumbuhan rata-rata volume kendaraan yang melewati ruas jalan Pekanbaru-Padang dari tahun 2008-2010 sekitar 20% sedangkan setelah tahun 2010-2015 volumenya meningkat 35%, dan diproyeksikan volume kendaraan ruas jalan setelah

dibangunnya jalan tol Pekanbaru-Padang pada tahun 2015 dengan total 14.514 Satuan Mobil Penumpang (SMP) per hari. Untuk mengatasi pertumbuhan lalu lintas dan meningkatkan efisiensi jasa distribusi guna menunjang pertumbuhan ekonomi di Provinsi Riau maka direncanakanlah pembangunan jalan tol Pekanbaru-Padang. (Presentasi Jalan Tol Pekanbaru-Padang oleh Gubernur Riau, 2000). PT Hutama Karya (Persero) merupakan BUMN yang bergerak dibidang Perencanaan dan Kontruksi bangunan sipil. Perusahaan ini menangani proyek-proyek yang meliputi bangunan gedung, jembatan, jalan dan bangunan sipil lainnya. Sebagaimana diamatkan dalam peraturan Presiden No 100 Tahun 2014 tentang percepatan pembangunan jalan tol di Sumatra yang ditetapkan tanggal 17 September 2014. Maka PT. Hutama Karya (Persero) ditugaskan untuk dapat melaksanakan pekerjaan pembangunan jalan tol Pekanbaru-Padang. Pelaksanaan pekerjaan jalan Tol Pekanbaru-Padang mencakup tiga Kota yaitu Pekanbaru, Payakumbuh dan Padang, Tiga Kabupaten yaitu Kabupaten Kampar, Padang Pariaman .

Berdasarkan perencanaan Jalan Tol Pekanbaru-Padang dengan panjang 244 km dibagi menjadi 5 seksi yaitu seksi 1 Pekanbaru-Bangkinang (37 km), Seksi 2 Bangkinang-Pangkalan (56 km), Seksi 3 Pangkalan-Payakumbuh Utara (45 km), Seksi 4 Payakumbuh-Sicincin (78 km), dan Seksi 5 Sicincin-Padang (28 km).

Proyek sering kali diartikan sebagai suatu kegiatan yang dijalankan dalam jangka waktu yang telah ditentukan dengan

mengalokasikan sumber dana serta sumber daya untuk mencapai sasaran atau tujuan. Untuk menunjang lancarnya aktivitas suatu proyek dibutuhkan pengelolaan manajemen yang baik yang akan mengatur jalannya proyek dari awal hingga akhir (Retnowati, 2017). Dalam pelaksanaan proyek, perusahaan seringkali mendapatkan masalah dalam waktu penyelesaian proyek seperti faktor cuaca, sehingga implementasi proyek tidak seperti yang direncanakan, atau dapat dikatakan mengakibatkan terhentinya waktu kerja dan bisa berdampak pada keterlambatan dalam menyelesaikan proyek. Hal ini akan berdampak buruk terhadap perusahaan, diantaranya tidak dapat menyelesaikan proyek sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan sebelumnya.

Berdasarkan penelitian yang ditemukan Lubis, dkk (2021) pada proyek pembangunan jalan Tol Becakayu dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) terdapat jalur kritis dimana kegiatan pekerjaan tersebut adalah pekerjaan pembebasan lahan, pekerjaan pembangunan Gudang, pekerjaan pondasi, pekerjaan struktur neton, pekerjaan pengkerasan, pekerjaan galian struktur, pekerjaan pelapisan aspal, pekerjaan lain-lain serta pekerjaan finishing. Durasi kegiatan pekerjaan yang didapat dari hasil pengolahan data dengan menggunakan metode CPM sebesar 474 hari dimana durasi tersebut harus diselesaikan secara tepat waktu agar tidak berdampak terhadap kegiatan pekerjaan lainnya.

**Tabel 1. Daftar Perencanaan Pekerjaan pembangunan jalan Tol Pekanbaru Padang pada seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250**

No	Kode	Pekerjaan	Durasi (hari)
1	A	Pembersihan lahan	25
2	B	Pembangunan Direksi Kit dan Gudang	15
3	C	Melemgkapi K3 dan Papan Nama	10
4	D	Pekerjaan Pondasi	87
5	E	Pekerjaan <i>Pilecap</i>	99
6	F	Pekerjaan Kolom	27
7	G	Pekerjaan <i>Pier Head</i>	108
8	H	Pekerjaan <i>Stressing Girder</i>	80
9	I	Pekerjaan Diafragma	35
10	J	Pekerjaan Slab	70
11	K	Pekerjaan Pelaspisan Permukaan	42
12	L	Pekerjaan Pelapisan Aspal	35
13	M	Pekerjaan <i>Parapet</i>	25
14	N	Pekerjaan Lain-lain	20
15	O	Pekerjaan <i>Finishing</i>	15

Sumber : PT. Hutama Karya, 2021.

Pada umumnya proyek mempunyai batasan waktu (*deadline*) pengerjaan artinya bahwa suatu proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. Manajemen proyek berperan sebagai disiplin ilmu untuk mengkoordinasi dan mengendalikan berbagai kegiatan dalam mencapai sasaran/ tujuan proyek yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja, biaya, mutu, waktu dan keselamatan kerja. Jika suatu proyek mengalami masalah, maka akan berdampak langsung pada pelaksanaan proyek yang mengakibatkan pemborosan terhadap penggunaan waktu dan biaya. Untuk menunjang pengerjaan proyek dibutuhkan para pekerja yang terampil, agar proyek dapat terlaksana dengan efektif dan efisien. Penjadwalan proyek membantu menunjukkan hubungan setiap aktivitas dengan aktivitas lainnya, serta dapat mengidentifikasi aktivitas

yang dapat diselesaikan terlebih dahulu atau dikerjakan secara bersamaan (Retnowati, 2017).

Manajemen proyek pada sebuah proyek merupakan pengelola sumber daya manusia. Manajemen proyek dibuat pada sebuah proyek agar proyek tersebut terhindar dari kegagalan seperti keterlambatan dan resiko proyek lainnya. Kesuksesan sebuah proyek tergantung bagaimana system manajemen proyek itu diterapkan pada proyek. Manajemen proyek merupakan suatu kegiatan merencanakan, menyusun organisasi, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan .

*Network planning* pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan (*variables*) yang digambarkan/divisualisasikan dalam diagram network. Dengan demikian diketahui bagian-bagian pekerjaan mana yang harus didahulukan, bila perlu dilembur (tambah biaya), pekerjaan mana yang menunggu selesainya pekerjaan yang lain, pekerjaan mana yang tidak perlu tergesa-gesa sehingga alat dan tenaga dapat digeser ke tempat lain demi efisiensi

(Dipoprasetyo, 2016). Dalam pelaksanaan proyek, perusahaan sering kali mendapatkan masalah dalam waktu penyelesaian proyek seperti faktor cuaca, sehingga implementasi proyek tidak seperti yang direncanakan, atau dapat dikatakan mengakibatkan terhentinya waktu kerja dan bisa berdampak pada keterlambatan dalam menyelesaikan proyek. Hal ini juga dialami PT. Hutama Karya dalam meyelesaikan proyek pembangunan jalan Tol Pekanbaru-Padang, dimana faktor cuaca sebagai penghambat

berlangsungnya proyek dalam beberapa minggu bahkan berbulan-bulan. Masalah pembebasan lahan juga menjadi salah satu pemicu pemberhentian sementara pekerjaan pelaksanaan proyek yang berdampak pada keterlambatan pelaksanaan proyek sehingga pengerjaan proyek tidak berjalan secara efisien sebagaimana seperti schedule yang telah direncanakan sebelumnya.

Untuk mengembalikan tingkat kemajuan proyek ke rencana semula diperlukan suatu upaya percepatan durasi proyek walaupun akan diikuti meningkatnya biaya proyek. Oleh karena itu diperlukan analisis optimalisasi durasi proyek sehingga dapat diketahui berapa lama suatu proyek tersebut diselesaikan dan mencari adanya kemungkinan percepatan waktu pelaksanaan proyek dengan metode CPM (*Critical Path Method*).

Pada penelitian ini, peneliti tidak menggunakan PERT Analysis (*Program Evaluation and Review Technique*) karena peneliti fokus meneliti tentang penjadwalannya saja sementara PERT Analisis tidak hanya fokus pada penjadwalan saja tapi juga menganalisis biaya, crashing waktu dan crashing biaya, keterbatasan peniliti juga dalam mendapatkan data tentang anggaran biaya pembangunan proyek dikarenakan pihak perusahaan tidak bersedia untuk memberikan data anggaran biaya pembangunan proyek. Beberapa hal tersebut merupakan alasan penulis tidak menggunakan PERT dalam penelitian ini. Pada penelitian ini peneliti menggunakan CPM analisis, CPM menggunakan AON (*Activity On Node*), yang akan menggunakan anak panah sebagai symbol dari kegiatan. Dimana CPM menganalisis waktu dalam menyelesaikan

pekerjaan. Teknik-teknik ini umumnya bertujuan menguraikan dan menentukan hubungan antara berbagai kegiatan dan berbagai penafsiran waktu yang diperlukan untuk setiap kegiatan dalam rencana proyek secara menyeluruh. CPM dalam terminology dan pada konstruksi jaringan, memiliki tujuan yaitu. CPM membuat asumsi bahwa waktu kegiatan diketahui pasti, hingga hanya diperlukan satu faktor waktu untuk setiap kegiatan (Narowi, 2016). Berdasarkan permasalahan diatas penulis merasa perlu untuk mengoptimisasi lebih lanjut mengenai penjadwalan durasi pada perencanaan dan pelaksanaan Proyek Jalan Tol Pekanbaru-Padang dengan menggunakan metode CPM. Adapun judul penelitian ini adalah "Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Menggunakan Metode *Critical Path Method* (CPM) PT. Utama Karya (Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru-Padang Seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250)".

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, penulis merumuskan beberapa permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut:

- 1) Bagaimana bentuk jaringan kerja atau *Network Planing* pada pelaksanaan pekerjaan proyek jalan tol Pekanbaru-Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250 ?
- 2) Apa saja pekerjaan kritis yang terdapat pada pekerjaan proyek jalan tol Pekanbaru-Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250 ?

### **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah penelitian yang telah diuraikan diatas maka tujuan dan manfaat penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui bentuk jaringan kerja atau *Network Planning* pada pelaksanaan pekerjaan proyek jalan tol Pekanbaru-Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250 ?
- b. Mengetahui apa saja pekerjaan kritis yang terdapat pada pekerjaan proyek jalan tol Pekanbaru-Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250 ?

### **Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi perusahaan, diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan kontribusi untuk mengenai *Network Planing* terutama Metode *Critical Path Method* (CPM). pada proyek Pelaksanaan Jalan Tol Pekanbaru-Padang, sehingga dapat Membantu dalam menganalisa Keterlambatan Pelaksanaan Proyek.
2. Bagi akademik, diharapkan dapat menjadi bahan masukan untuk mengembangkan pengetahuan mengenai *Network Planning* terutama *Metode Critical Path Method* (CPM) pada proyek Pelaksanaan Jalan Tol.
3. Bagi penulis, diharapkan dapat:
  - a) Memenuhi salah Satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Universitas Riau Fakultas Ekonomi Program Studi Manajemen

- b) Meningkatkan pengetahuan mengenai *Network Planning* terutama *Metode Critical Path Method* (CPM).

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Proyek mendefinisikan susunan atau serangkain tugas-tugas yang di batasi oleh waktu dan memerlukan sumber daya manusia, material, peralatan, modal biaya guna untuk menciptakan produk dan jasa. Proyek memiliki batas waktu yang artinya proyek harus di selesaikan tepat waktu. Hal ini merupakan tatangan bagi system manajemen sebuah proyek agar menyelesaikan proyek tepat pada waktunya. Proyek yang selesai tepat waktu merupakan tolak ukur keberhasilan sebuah proyek. Menurut Husen (2009), proyek merupakan gabungan dari berbagai sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan.

Menurut Schwalbe (2006), proyek merupakan usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau pelayanan yang unik. Sebuah proyek memiliki tujuan untuk memuaskan kebutuhan pelanggan (Gray, C. F., dan Larson, 2000). Agar tercapainya sebuah kepuasan pelanggan maka proyek diharapkan bisa terselesaikan berdasarkan target waktu, biaya dan kinerja.

### **Manajemen Proyek**

Menurut Soeharto, (1995), manajemen proyek merupakan kegiatan merencanakan, menorganisasikan, memimpin dan

mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Sedangkan menurut Schwalbe, (2006) yang menyatakan, bahwa manajemen proyek merupakan aplikasi dari ilmu pengetahuan, skills, tools, dan teknik untuk aktivitas suatu proyek dengan maksud memenuhi atau melampaui kebutuhan *stakeholder* dan harapan dari sebuah proyek. Kesuksesan sebuah proyek tergantung pada siapa yang mengolnya. Dari pernyataan beberapa ahli diatas maka dapat ditarik garis besarnya, manajemen proyek merupakan, penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas guna untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dan beberapa hal seperti kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja.

### **Chritical Path Metod (CPM)**

CPM dikembangkan pada tahun 1957 oleh J.E. Kelly dari *Remington Rand* dari Dupont untuk membantu pembangunan dan pemeliharaan pabrik kimia di Dupont (Prasetya dan Lukiastuti, 2009 : 33 ). Solusi CPM yang diadopsi oleh Kelly pada dasarnya berasal dari "*Linear Programming*" dan menggunakan notasi "I-J" untuk menggambarkan hubungan antar kegiatan (Weaver, 2006). Sekarang ini penjadwalan dengan menggunakan CPM sudah jarang dijumpai, dan pada umumnya hanya ditemukan di paper-paper akademik yang mana perhitungannya dilakukan secara manual (Weaver, 2006).

Metode jalur kritis *critical path method* (CPM) Menurut Schroeder dalam buku Manajemen Proyek karya Hamdan Dimiyati dan Kadar Nurjaman (2014:338), yaitu: "*Critical Path Method (CPM)*" adalah metode berdasarkan jaringan yang menggunakan keseimbangan waktu-biaya linear. Metode CPM banyak digunakan oleh kalangan industri atau proyek konstruksi. Cara ini dapat digunakan jika durasi pekerjaan dapat diketahui dan tidak terlalu berfluktuasi.

### **2.1.3 Networking Planning (Jaringan Kerja)**

*Networking planning* (jaringan kerja) pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang digambarkan atau divisualisasikan dalam diagram network. Dengan demikian dapat dikemukakan bagian-bagian pekerjaan yang harus didahulukan, sehingga dapat dijadikan dasar untuk melakukan pekerjaan selanjutnya dan dapat dilihat pula bahwa suatu pekerjaan belum dapat dimulai apabila kegiatan sebelumnya belum selesai dikerjakan.

Untuk dapat membaca dan membuat dengan baik suatu diagram jaringan kerja, maka perlu dijelaskan pengertian hubungan antar simbol yang nantinya akan membantu dalam menerjemahkan *networking planning* yang telah dibuat guna mempermudah pengerjaan proyek. Menurut Hayun dalam Dannyanti (2010), adapun simbol yang digunakan dalam *networking planning* adalah sebagai berikut:

- a. Anak panah (*arrow*) 
- b. Lingkaran kecil (*node*) 
- c. Anak panah terputus-putus 
- d. Anak panah tebal 

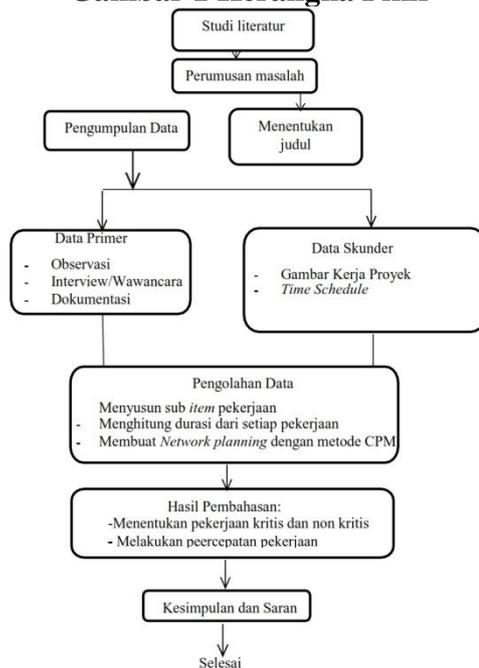
## Metode dalam *Network Planning*

Fungsi perencanaan, pengordinasian serta pengendalian mempunyai peran penting bagi setiap usaha, dimana fungsi-fungsi tersebut diperlukan dalam usaha pencapaian tujuan. Metode yang digunakan dalam usaha pencapaian tujuan tersebut berbeda-beda karena disesuaikan dengan keadaan masing-masing tempat usaha atau perusahaan.

Dalam *network planning* terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan sesuai dengan kondisi perusahaan. Teknik yang sangat luas pemakaiannya adalah metode jalur kritis (*critical path method/CPM*) dan teknik menilai dan meninjau kembali (*program evaluation and review technique/PERT*).

## Kerangka Penelitian

Gambar 1 Kerangka Pikir



## Definisi Operasional Variabel

Definisi variabel penelitian menurut Sugiyono (2009), adalah

segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah:

### a. Variabel Bebas

Dalam hal ini yang menjadi variabel bebas adalah waktu pelaksanaan, pekerjaan kritis dan probalitas waktu.

### b. Variabel Terkait

Yang menjadi variabel terkait adalah optimalisasi proyek.

## Definisi Operasional

### Analisis Optimalisasi Proyek

Dalam penelitian ini, analisis optimalisasi diartikan sebagai proses penguraian durasi proyek untuk mendapatkan percepatan durasi yang paling baik (*optimal*) dengan menggunakan berbagai *alternative* ditinjau dari segi biaya. Selain itu juga, merupakan memperpendek waktu kegiatan dalam jaringan kerja untuk mengurangi waktu pada jalur kritis, sehingga waktu penyelesaian otal dapat dikurangi (Heizer dan Render, 2016).

### Waktu Pengerjaan Proyek

Maharani dan Fajarwati dalam Dannyanti (2010) menjelaskan durasi proyek adalah jumlah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan proyek. Factor yang mempengaruhi dalam menentukan durasi pekerjaan adalah volume pekerjaan, metode kerja (*contruction method*), keadaan lapangan, serta keterampilan tenaga kerja yang melaksanakan pekerjaan proyek.

### ***Pekerjaan Kritis Proyek***

Soeharto dalam Dannyanti (2010) menjelaskan jalur kritis terdiri dari rangkaian kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek. Sedangkan menurut Badri dalam Dannyanti (2010), lintasan kritis proyek adalah lintasan yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

### **Probabilitas Waktu Proyek**

Saputra (2015) dalam penelitiannya menjelaskan probabilitas adalah sebagai peluang atau kemungkinan suatu kejadian, suatu ukuran tentang kemungkinan atau derajat ketidakpastian suatu peristiwa (*eventchase*) yang akan terjadi di masa mendatang. Rentangan probabilitas sebuah peristiwa adalah 0, maka peristiwa tersebut tidak mungkin terjadi. Dan jika kita mengatakan bahwa probabilitas sebuah peristiwa adalah 1 maka peristiwa tersebut pasti terjadi.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Untuk memperoleh data-data yang diperlukan guna penyelesaian penelitian ini, maka penulis melakukan penelitian ini di PT. Utama Karya (Persero) pada pelaksanaan proyek jalan tol Pekanbaru – Padang seksi 2 STA.

### **Sumber Data Penelitian**

Pada penelitian ini, terdapat dua jenis sumber data yang digunakan yaitu:

- a. Data Primer

Pada penelitian ini data primer yang dipergunakan adalah observasi pada objek penelitian.

- b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari dokumentasi yaitu *time schedule* dan kurva -s.

### **Teknik pengumpulan Data**

Sebelum data-data di ambil untuk di olah, perlu dilakukanya indentifikasi data yang akan digunakan dalam penelitan ini.

- a. Observasi
- b. Dokumentasi

### **Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Critical Path Method (CPM) dan analisis sumber daya yaitu tenaga kerja.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Penyusunan *Network Planning***

Menyusun *network planning* adalah cara awal untuk menguraikan kegiatan - kegiatan pada proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru-Padang dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Memberikan kode pada setiap pekerjaan dengan tujuan untuk memudahkan penyusunan *network planning*.
2. Kemudian memasukan durasi pada setiap pekerjaan pembangunan jalan.
3. Selanjutnya menyusun pekerjaan proyek sesuai dengan urutan ketergantungan setiap pekerjaan dari awal proyek sampai dengan selesainya proyek Penyusunan

sesuai langkah- langkah dapat dilihat seperti pada tabel berikut.

**Tabel 2 Daftar Ututan Aktivitas Dan Aktivitas Pendahulunya**

Kode (Pendahulu)	Pekerjaan	Lanjutan	Durasi (hari)
A	Pembersihan lahan	B,C	25
B	Pembangunan Direksi Kit dan Gudang	D,E	15
C	Melemngkapi K3 dan Papan Nama	G	10
D	Pekerjaan Pondasi	F	87
E	Pekerjaan <i>Pilecap</i>	G	99
F	Pekerjaan Kolom	H,I	27
G	Pekerjaan <i>Pier Head</i>	K	108
H	Pekerjaan <i>Stressing Girder</i>	J	80
I	Pekerjaan Diafragma	K	35
J	Pekerjaan Slab	L	70
K	Pekerjaan Pelaspisan Permukaan	M	42
L	Pekerjaan Pelapisan Aspal	N	35
M	Pekerjaan <i>Parapet</i>	N	25
N	Pekerjaan Lain-lain	O	20
O	Pekerjaan <i>Finishing</i>	-	15

### Penyusunan Diagram *Network Planning*

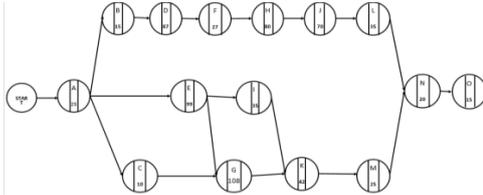
Ada dua pendekatan untuk menggambarkan *network planning* yakni kegiatan pada titik ( *Activity on Node – AON* ) dan kegiatan pada panah ( *Activity on Arrow – AOA* ). Pada sripsi ini akan digambarkan jaringan kerja dengan menggunakan AON. Untuk melihat *network planning* dari proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru – Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250.

Aktivitas pada proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru - Padang seksi STA 55+225 s.d 59+250 sangat banyak, sehingga perlu dilakukan pengkajian dan pengamatan lingkup proyek, mengurai dan memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen atau aktivitas utama proyek.

Berdasarkan pengamatan dilapangan ditemui adanya kendala dalam pelaksanaan proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru - Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250 antara lain pembebasan lahan yang tidak sesuai dengan jadwal yang ditentukan, cuaca dan kontur tanah yang berbeda-beda pada setiap titik proyek, sehingga tidak sesuai prediksi dan target waktu penyelesaian proyek yang telah ditentukan di awal. Maka karna kendala-kendala tersebut perlu adanya revisi pada jadwal pelaksanaan, dan juga analisa untuk menentukan jalur kritis pada kegiatan-kegiatan proyek pembanguna jalan tol Pekanbaru-Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250 . Oleh karena itu diperlukan analisis optimalisasi durasi proyek sehingga dapat diketahui berapa lama suatu proyek tersebut diselesaikan dan mencari adanya kemungkinan percepatan waktu pelaksanaan proyek dengan bantuan diagram *network planning*. Dalam mengoptimalkan pelaksanaan proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru – Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250 sangat diperlukan bantuan diagram *network planning* untuk memudahkan analisa percepatan pembangunan proyek tersebut .

Berdasarkan **Tabel 3** diatas maka dapat diperoleh pelaksanaan optimalisasi proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru – Padang pada seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250 menggunakan metode CPM ( *Critical Path Method* ) dalam bentuk Diagram Network berikut.

**Gambar 2. Bentuk Diagram Network Planning Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru – Padang Seksi 2 STA 55+225 S.D 59+250**



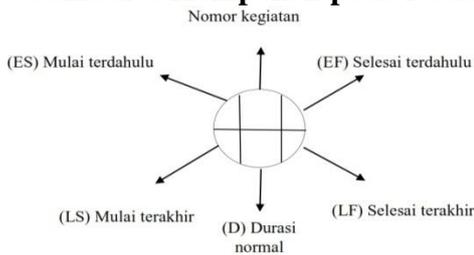
Sumber : Data Olahan, 2022

Keterangan :

→ : Kegiatan Proyek

**Pekerjaan Kritis yang terdapat pada Pelaksanaan Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru – Padang Seksi 2 STA 55+225 S.D 59+250.**

**Gambar 3 Komponen pada Node**

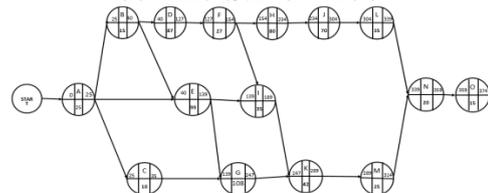


Kegiatan (ES) dan saat paling lambat dimulai kegiatan (LS). Perhitungan maju ( *forward pass* ) menentukan saat tercepat dimulainya kegiatan dilakukan untuk menentukan saat- saat dimana masing-masing kegiatan mulai dikerjakan. Sedangkan Perhitungan mundur ( *backward pass* ) menentukan saat terlambat dimulainya kegiatan dilakukan untuk menentukan saat-saat dimana masing-masing kegiatan mulai. Kemudian setelah perhitungan maju ( *forward pass* ) dan perhitungan mundur ( *backward pass* ) ditemukan hasilnya, maka selanjutnya adalah perhitungan kelonggaran waktu total float dan

jalur kritis. Semakin banyak jalur kritis dalam suatu proyek, maka akan semakin banyak pula aktivitas yang harus diawasi. Akumulasi durasi waktu paling lama dalam jalur kritis akan dijadikan sebagai estimasi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Jalur kritis diperoleh dari diagram jaringan yang memperlihatkan hubungan dan urutan kegiatan dalam suatu proyek. Dengan ditemukannya kegiatan yang menunjukkan jalur kritis pada proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru – Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250, maka memudahkan manajer proyek untuk memberikan perhatian yang serius untuk mengerjakan kegiatan-kegiatan tersebut supaya waktu penyelesaian proyek sesuai dengan target waktu yang telah ditentukan.

Untuk melihat penentuan waktu mulai terdahulu (ES) dan waktu selesai terdahulu (EF) dengan perhitungan *forward pass* dan penentuan waktu mulai terakhir (LS) dengan perhitungan *backward pass* dari proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru – Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250 dapat dilihat pada gambar berikut.

**Gambar 4 Penentuan Waktu Mulai Terdahulu (ES) Dan Waktu Selesai Terdahulu (EF) Dengan Perhitungan Forward Pass Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru – Padang Seksi 2 STA 55+225 S.D 59+250**

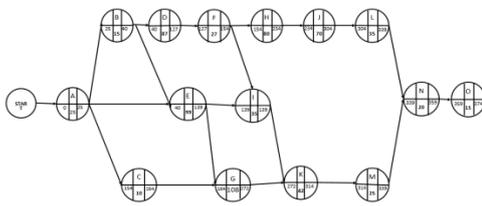


Sumber : Data Olahan, 2022

Keterangan :

→ : Kegiatan Proyek

**Gambar 5. Penentuan Waktu Mulai Terakhir (LS) Dan Waktu Selesai Terakhir (LF) Dengan Perhitungan Backward Pass Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru – Padang Seksi 2 STA 55+225 S.D 59+250**

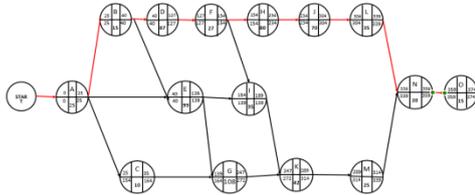


Sumber : Data Olahan, 2022.

Keterangan :

→ : Kegiatan Proyek

**Gambar 6 Bentuk Diagram Network Planning dengan Jalur Kritis Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru – Padang Seksi 2 STA 55+225 S.D 59+250**



Sumber : Data Olahan, 2022.

Keterangan :

→ : Kegiatan

→ : Kegiatan Kritis

A-B-D-F-H-J-L-N-O

## PEMBAHASAN

Penjadwalan yang digunakan pada pada proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru – Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250 ini menggunakan metode *Time Schedule* sering kali digunakan pada proyek konstruksi di Indonesia dan bisa digunakan dalam berbagai jenis proyek konstruksi. Selain dinilai sederhana dan mudah dimengerti,

metode ini juga dinilai sangat komunikatif bagi pihak proyek yang terlibat.

Tetapi metode ini tidak dapat secara jelas menunjukkan hubungan logis ketergantungan antar kegiatan, sehingga sering dijumpai waktu pelaksanaan dalam *time schedule* yang dinilai kurang logis. Karena apabila durasi suatu kegiatan bertambah atau terlambat, tidak berpengaruh pada kegiatan selanjutnya. Sehingga akibat yang ditimbulkan akibat keterlambatan tersebut sulit didefinisikan.

Hasil diagram pada **Gambar 6** menunjukkan keseluruhan kegiatan dari penjadwalan dengan metode *time schedule* yang diterapkan kedalam metode CPM dan digambarkan dengan diagram *network planning*. Dari diagram tersebut terlihat hubungan ketergantungan antar satu kegiatan dengan kegiatan lainnya yang dapat ditunjukkan secara spesifik dan mudah untuk diupdate, serta dapat memperkirakan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan karena mempunyai hitungan matematis. Selain itu juga dapat menunjukkan lintasan kritis kegiatan proyek sehingga apabila terjadi keterlambatan proyek, prioritas pekerjaan yang akan dikoreksi menjadi mudah dilakukan.

Pada hasil analisa diagram *network planning* dengan menggunakan metode CPM lebih cepat dari jadwal yang ditentukan perusahaan. Durasi yang dijadwalkan proyek adalah 385 hari, namun setelah dievaluasi dan dianalisis dengan metode CPM, proyek dapat selesai dalam waktu 374 hari. Artinya proyek dapat dikerjakan lebih cepat 11 hari dari jadwal yang

ditentukan. Dan dengan diagram *network planning* tersebut menunjukkan jalur kritis yang terdiri dari aktivitas (A) Pekerjaan Pembersihan Lahan, (B) Pekerjaan Pembangunan Direksi Kit dan Gudang, (D) Pekerjaan Pondasi, (F) Pekerjaan Kolom, (H) Pekerjaan *Stressing Girder*, (J) Pekerjaan Slab, (L) Pekerjaan Pelapisan Aspal, (N) Pekerjaan Lain-lain, dan (O) Pekerjaan *Finishing*.

Jalur kritis atau pekerjaan kritis ini menjadi pusat perhatian dan prioritas supaya tidak terjadi keterlambatan dan proyek dapat diselesaikan tepat waktu. Pekerjaan-pekerjaan kritis ini dapat digunakan untuk membandingkan ekspektasi dengan progres aktual, data yang digunakan dari proyek saat ini dapat memberitahu rencana proyek mendatang, membantu manajer proyek memprioritaskan tugas, membuat mereka lebih memahami cara dan tempat menerapkan sumber daya, membantu menghindari penghambat dalam proyek dapat menyebabkan hilangnya waktu berharga yang akan menunjukkan prioritas pekerja sehingga meminimumkan terjadinya keterlambatan proyek.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru – Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250, maka kesimpulan yang dapat dibuat adalah sebagai berikut.

Pada proyek pembangunan jalan tol dengan menggunakan

metode CPM terdapat jalur kritis dimana kegiatan pekerjaan tersebut adalah Pekerjaan Pembersihan Lahan, Pekerjaan Pembangunan Direksi Kit dan Gudang, Pekerjaan Pondasi, Pekerjaan Kolom, Pekerjaan *Stressing Girder*, Pekerjaan Slab, Pekerjaan Pelapisan Aspal, Pekerjaan Lain-lain dan Pekerjaan *Finishing*.

Durasi kegiatan pekerjaan yang didapat dari hasil pengolahan data dengan menggunakan metode CPM sebesar 374 hari dimana durasi tersebut memiliki tingkat kelenturan 11 hari dari target perusahaan yaitu 385 hari dan durasi tersebut harus diselesaikan secara tepat waktu agar tidak berdampak terhadap kegiatan pekerjaan lainnya.

Agar tidak terjadi penundaan dalam melaksanakan proyek maka kegiatan pekerjaan di dalam jalur kritis perlu diawasi dan kontrol dengan ketat agar tidak terlambat dan juga mengakibatkan kegiatan pekerjaan yang tidak di dalam jalur kritis terganggu. Pembangunan suatu proyek konstruksi, sebaiknya metode perencanaan dan manajemen pelaksanaan proyek dapat diperhatikan lebih karena peranan metode perencanaan dan manajemen pelaksanaan sangat penting terhadap proyek konstruksi mulai dari awal sampai akhir pelaksanaan proyek tersebut.

### **Saran**

Sebagai masukan untuk perusahaan dan bahan pertimbangan agar meningkatkan kinerja perusahaan, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut :

### **Bagi Perusahaan PT.Hutama Karya**

1. Disarankan kepada perusahaan untuk memperhatikan proses perencanaan waktu pengerjaan proyek dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mungkin mempengaruhi pelaksanaan pengerjaan proyek yang nantinya akan memperlambat waktu penyelesaiannya dan sebaiknya menggunakan metode estimasi waktu yang sesuai untuk lebih memudahkan proses perencanaan dan dapat memudahkan pengerjaan selama proses realisasi proyek.
2. Untuk mempercepat penyelesaian pada proyek pembangunan jalan tol Pekanbaru-Padang seksi 2 STA 55+225 s.d 59+250, sebaiknya perusahaan juga lebih memperhatikan produktivitas pekerjaan saat cuaca membaik dengan menambahkan waktu pengerjaan hingga penambahan tenaga kerja guna mengurangi resiko penundaan kegiatan apabila cuaca menjadi tidak mendukung kegiatan.
3. Diusahakan tidak terjadi keterlambatan dalam tahap penyelesaian ganti rugi tanah. Dengan cara melakukan survei dan perencanaan waktu yang lebih matang sebelum dilaksanakannya proyek sehingga akan berdampak pada penyelesaian proyek akan terlambat secara keseluruhan.

### **Bagi Peneliti Selanjutnya**

1. Penelitian ini hanya menganalisa waktu pengerjaan proyek dan jalur kritis dengan menggunakan data estimasi

waktu pengerjaan saja. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakan data biaya sebagai variabel pendukung untuk menganalisa optimalisasi pelaksanaan proyek.

2. Selain itu peneliti selanjutnya diharapkan untuk menghitung *crashing* berdasarkan probabilitas yang diinginkan pada pelaksanaan proyek, sehingga bisa didapatkan pengerjaan proyek yang lebih optimal dari estimasi waktu sebelum *crashing*.
3. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk menggunakan perusahaan lain sebagai objek penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Anggara, H. 2015. *Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT CPM: Studi Kasus Fly Over Ahmad Yani, Karawang*. Journal the Winners, Vol. 6, No. 2: 155-1774.

Dannyanti, E. 2010. *Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode Pert dan CPM (Studi Kasus Twin Tower Building Pascasarjana Undip)*. Skripsi, FT Undip. Semarang.

Dipoprasetyo, I. 2016. "Analisa Network Planning dengan Critical Path Method (CPM) dalam Usaha Efisiensi Waktu Produksi Pakaian Batik Pada Butik "Omahkoe Batik" di Samarinda" EJournal Administrasi Bisnis Vol 4 No.4.1002-1005.

- Gray, C., Simanjuntak, P., Lien K.S., Mspaitella, P.F.L., Varley.R.C.G. 2007. *Pengantar Evaluasi Proyek*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Render, 2016. *Operation Management : Manajemen Operasi, Edisi 11*, Jakarta : Salemba Empat.
- Husen, abrar, (2008), *Manajemen Proyek*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Retnowati, E.2017. *"Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Menggunakan Citical Path Method (CPM) dan Crashing Proyek Pada Proyek pembangunan Renovasi Mesjid "An Nuur" Desa Sonoageng Kabupaten Ganjuk"* Jurnal Simki-Economic Vol. 1 Nol. 1-12
- Soeharto, Iman (1999), *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional), Jilid 1,Edisi Kedua*, Erlangga, Jakarta.
- Zulfiqar M., Sandhyavitri A.. 2016. *"Analisis Resiko Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru Dumai Pada Tahap Kontruksi (( Studi Kasus Jalan Tol Pekanbaru-Dumai.*