

TUGAS AKHIR

**ANALISIS METODE PROGRAM *EVALUATION REVIEW*
TECHNIQUE (PERT) PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG PUSAT LAYANAN *STROKE* RUMAH SAKIT HAJI
SURABAYA**



DISUSUN OLEH :

HASFIKAR

NIM : 03116051

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA
2021**

TUGAS AKHIR

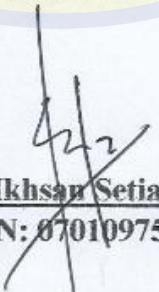
**ANALISIS METODE PROGRAM *EVALUATION REVIEW TECHNIQUE*
(PERT) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT LAYANAN
STROKE RUMAH SAKIT HAJI SURABAYA**

Disusun Oleh :

HASFIKAR
NIM : 03116051

Diajukan guna memenuhi persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Narotama Surabaya

Surabaya, Agustus 2021
Mengetahui
Dosen Pembimbing,


Dr. Muhammad Ikhsan Setiawan, S.T., M.T.
NIDN: 0701097503

TUGAS AKHIR

ANALISIS METODE PROGRAM *EVALUATION REVIEW* *TECHNIQUE* (PERT) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT LAYANAN *STROKE* RUMAH SAKIT HAJI SURABAYA

Disusun Oleh :

HASFIKAR

NIM : 03116051

**Tugas akhir ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui
untuk diujikan**

Surabaya, Agustus 2021

Menyetujui,

Dr. Muhammad Ikhsan Setiawan, S.T., M.T.

NIDN: 0701097503

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR INI
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN
DIHADAPAN TIM PENGUJI
PADA HARI SENIN, 12 JULI 2021**

Judul Tugas Akhir : ANALISIS METODE PROGRAM *EVALUATION REVIEW TECHNIQUE* (PERT) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT LAYANAN *STROKE* RUMAH SAKIT HAJI SURABAYA

**Disusun Oleh : HASFIKAR
NIM : 03116051
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Perguruan Tinggi ; UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

**Tim penguji terdiri:
1. Ketua Penguji**

**Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil,**

**RONNY DURRONTUN NASIHEN,
S.T., M.T
NIDN: 0720127002**

**RONNY DURRONTUN NASIHEN,
S.T., M.T
NIDN: 0720127002**

2. Sekretaris

**DIAH AYU RESTUTI
WULANDARI, S.T., M.T
NIDN: 0705038604**



Wakil Dekan,

**DR. IR. SOESPIADI, M.T. T
NIDN: 070104650**

3. Anggota

**DR. MUHAMMAD IKHSAN
SETIAWAN, S.T., M.T.
NIDN: 0701097503**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya:

Nama : HASFIKAR

NIM : 03116051

JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISIS METODE PROGRAM *EVALUATION REVIEW TECHNIQUE* (PERT) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT LAYANAN *STROKE* RUMAH SAKIT HAJI SURABAYA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang, sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku

Surabaya, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Nama: HASFIKAR

NIM: 03116051

BERITA ACARA BIMBINGAN

.: Bimbingan ke-6 .:	
File Bimbingan ke-6	03116051-6-BAB I.doc
Pembimbing 1	03040105 - Dr M. IKHSAN SETIAWAN S.T., M.T
Hasil Review	DIGANTI MENGANALISIS..... Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah: 1. Untuk mengetahui kegiatan-kegiatan kritis dengan metode PERT pada pembangunan gedung pusat layanan stroke RS Haji Surabaya. 2. Untuk mengetahui umur proyek berdasarkan analisa penjadwalan metode PERT pada pembangunan gedung pusat layanan stroke RS Haji Surabaya.
Pembimbing 2	-
Hasil Review	
.: Bimbingan ke-7 .:	
File Bimbingan ke-7	03116051-7-BAB II.doc
Pembimbing 1	03040105 - Dr M. IKHSAN SETIAWAN S.T., M.T
Hasil Review	PENELITIAN Terdahulu 1 TAMBAHKAN TAHUN 2 TAMBAHKAN PENELITIAN DARI LUAR NEGERI
Pembimbing 2	-
Hasil Review	
.: Bimbingan ke-8 .:	
File Bimbingan ke-8	03116051-8-BAB III.doc
Pembimbing 1	03040105 - Dr M. IKHSAN SETIAWAN S.T., M.T
Hasil Review	MAKSUD NYA MANUAL?? dianalisis dengan menggunakan metode Program Evaluation Review Technique (PERT) dengan menggunakan perhitungan secara manual.
Pembimbing 2	-
Hasil Review	
.: Bimbingan ke-9 .:	
File Bimbingan ke-9	03116051-9-BAB IV.doc
Pembimbing 1	03040105 - Dr M. IKHSAN SETIAWAN S.T., M.T
Hasil Review	Hasil Dan Pembahasan HASIL SUDAH ADA PEMBAHASAN BELUM ADA
Pembimbing 2	-
Hasil Review	
.: Bimbingan ke-10 .:	
File Bimbingan ke-10	03116051-10-BAB V.doc
Pembimbing 1	03040105 - Dr M. IKHSAN SETIAWAN S.T., M.T
Hasil Review	KESIMPULAN BELUM ADA PEMBAHASAN ACC UNTUK UJIAN SEGERA PERBAIKI REVISINYA
Pembimbing 2	-
Hasil Review	
.: Bimbingan ke-11 .:	

.: Bimbingan ke-1 .:	
File Bimbingan ke-1	03116051-1-DAFTAR ISI SEMPRO.doc
Pembimbing 1	03040105 - Dr M. IKHSAN SETIAWAN S.T., M.T
Hasil Review	Perbaiki Tujuan Harus berupa "Melakukan Analisis atau Melakukan Review...."
Pembimbing 2	-
Hasil Review	
.: Bimbingan ke-2 .:	
File Bimbingan ke-2	03116051-2-ABSTRAK SEMPRO.doc
Pembimbing 1	03040105 - Dr M. IKHSAN SETIAWAN S.T., M.T
Hasil Review	Perbanyak bacaan referensi contoh Skripsi terutama Bab I masih lemah segera perbaiki
Pembimbing 2	-
Hasil Review	
.: Bimbingan ke-3 .:	
File Bimbingan ke-3	03116051-3-BAB I SEMPRO.doc
Pembimbing 1	03040105 - Dr M. IKHSAN SETIAWAN S.T., M.T
Hasil Review	LATAR BELAKANG lengkapi dengan Problem (Masalah) yang lebih detail sehingga muncul BATASAN MASALAH, RUMUSAN MASALAH, TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN segera perbaiki
Pembimbing 2	-
Hasil Review	
.: Bimbingan ke-4 .:	
File Bimbingan ke-4	03116051-4-BAB II SEMPRO.doc
Pembimbing 1	03040105 - Dr M. IKHSAN SETIAWAN S.T., M.T
Hasil Review	Penelitian Terdahulu (1) Penulis (2) Judul (3) Afiliasi, Tahun Terbit, Publikasi Skripsi/Jurnal Nasional/Jurnal Internasional (4) Hasil Penelitian segera perbaiki
Pembimbing 2	-
Hasil Review	
.: Bimbingan ke-5 .:	
File Bimbingan ke-5	03116051-5-BAB III SEMPRO.doc
Pembimbing 1	03040105 - Dr M. IKHSAN SETIAWAN S.T., M.T
Hasil Review	penjelasan penggunaan MICROSOFT PROJECT di BAB III dijelaskan lebih detail segera perbaiki ACC UNTUK SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
Pembimbing 2	-
Hasil Review	

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sebagai manusia saya menyadari adanya keterbatasan, kekurangan dan kesalahan. Namun saya telah berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan yang terbaik agar Tugas Akhir ini dapat selesai sesuai dengan harapan. Pada kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, saudara-saudara dan istri saya tercinta, sebagai penyemangat terbesar bagi saya dan yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materiil serta doanya
2. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya yang ikut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Bapak Dr. Muhammad Ikhsan Setiawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing
4. Bapak Ronny Durrontun Nasihien, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik sipil Universitas Narotama Surabaya
5. Bapak DR. IR. Koespiadi, M.T. T selaku Dekan Universitas Narotama Surabaya.

Harapan saya semoga Tugas Akhir ini bisa memenuhi syarat dan tujuan yang dikehendaki.

Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

Surabaya, Agustus 2021



Hasfekar

**ANALISIS METODE PROGRAM *EVALUATION REVIEW TECHNIQUE*
(PERT) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT LAYANAN
STROKE RUMAH SAKIT HAJI SURABAYA**

Hasfikar¹, M.Ikhsan Setiawan²
hasfikar93@gmail.com¹, ikhsan.setiawan@narotama.ac.id²

ABSTRAK

Perencanaan dengan metode PERT pada pembangunan gedung pusat layanan *stroke* RS Haji Surabaya, dalam melaksanakan proyeknya mengalami keterlambatan dalam proses penyelesaiannya. Diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek pembangunan gedung RS Haji Surabaya membutuhkan waktu 175 hari. Penyelesaian proyek tersebut melebihi pada kurva distribusi normal perencanaan. Untuk itu penulis akan meneliti jalur kritis proyek RS Haji Surabaya dengan menggunakan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*). PERT adalah metode penjadwalan proyek berdasarkan jaringan yang memerlukan tiga dugaan waktu untuk setiap kegiatan: Optimistik, Pesimistik, dan Paling mungkin.

Dari hasil analisis jadwal perencanaan pembangunan gedung pusat layanan *stroke* RS Haji Surabaya, dapat diketahui jalur kritis pada, a. Nilai minimum, B - C - D : (B.4. Pekerjaan struktur), (C.5. Pekerjaan struktur bawah), (D.14. Pekerjaan struktur atas). b. Nilai mean. E - R - G - N : (E.14. Pekerjaan struktur atas), (R.4. Pekerjaan rangka atap gedung), (G.16. pekerjaan lantai satu), (N.6. pekerjaan GWT), c. Nilai maksimum. H - I - J - K - L - M - N : (H.14. Pekerjaan lantai dua). (I.13. Pekerjaan lantai tiga). (J.12. Pekerjaan lantai empat), (K.8. Pekerjaan lantai lima), (L.15. Pekerjaan mekanikal dan elektrikal). (M.9. Pekerjaan power house), (N.6. Pekerjaan GWT), setelah melakukan analisis pembangunan gedung pusat layanan *stroke* RS Haji Surabaya, kemungkinan akan mengalami keterlambatan dan dapat membantu mengurangi durasi total waktu pekerjaan menjadi 140 hari penyelesaian, atau lebih cepat 35 hari dari durasi awal yang direncanakan. Pencapaian target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat probabilitas 80%.

Kata kunci: PERT, RS Haji Surabaya, jadwal perencanaan, probabilitas.

**ANALYSIS OF THE EVALUATION REVIEW TECHNIQUE (PERT)
PROGRAM METHOD ON THE CONSTRUCTION PROJECT OF THE
STROKE SERVICES CENTER OF HAJI HOSPITAL SURABAYA**

Hasfekar¹, M.Ikhsan Setiawan²
hasfekar93@gmail.com¹, ikhsan.setiawan@narotama.ac.id²

ABSTRACT

Planning with the PERT method on the construction of the stroke service center building of the Haji Hospital in Surabaya, in carrying out the project there was a delay in the completion process. It was obtained information that the completion of the construction project of the Surabaya Haji Hospital building took 175 days. The completion of the project exceeds the planning normal distribution curve. For this reason, the author will examine the critical path of the Surabaya Haji Hospital project using the PERT (Program Evaluation and Review Technique) method. PERT is a network-based project scheduling method that requires three time estimates for each activity: Optimistic, Pessimistic, and Most Likely.

From the results of the analysis of the planning schedule for the construction of the stroke service center of the Haji Hospital in Surabaya, it can be seen that the critical path is at, a. Minimum score, B - C -D : (B.4. Structural work), (C.5. Substructure work), (D.14. Superstructure work). b. Mean value. E - R - G - N : (E.14. Superstructure work), (R.4. Roof truss work), (G.16, first floor work), (N.6, GWT work), c. Maximum value. H - I - J - K - L - M - N : (H.14. Second floor work). (I.13. Third floor work). (J.12. Fourth floor work), (K.8. Fifth floor work), (L.15. Mechanical and electrical work). (M.9. Power house work), (N.6. GWT work), after analyzing the construction of the stroke service center building of the Surabaya Haji Hospital, it is likely that there will be delays and can help reduce the total duration of the work to 140 days of completion, or more 35 days sooner than the initial planned duration. The achievement of the target has a 1.59 chance which refers to the Normal Distribution Curve, the Z value or 1.59 chance means that there is an 80% probability.

Keywords: PERT, Surabaya Haji Hospital, planning schedule, probability.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Proyek	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu	5
2.2. Kajian Pustaka	21
2.2.1. Penjadwalan Proyek	21
2.2.2. Identifikasi	23
2.2.3. Formulasi	23
2.2.4. Analisis	23
2.2.5. Operasi	23
2.2.6. Evaluasi Hasil	24

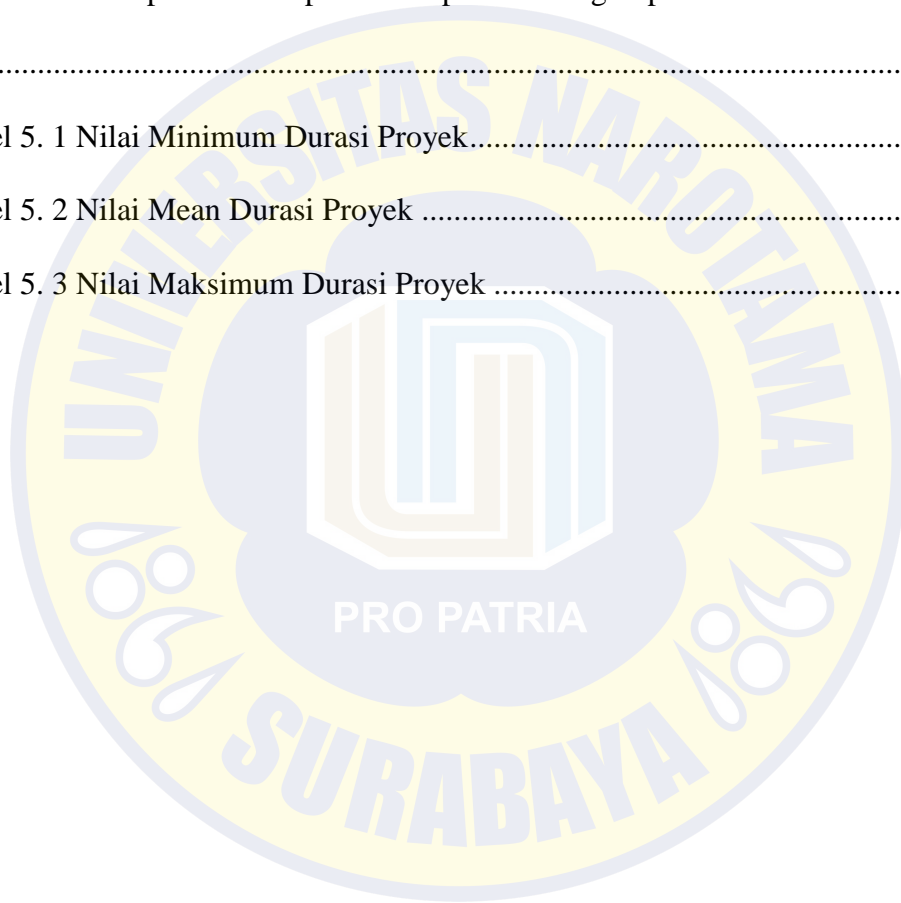
2.2.7.	Tujuan dan Manfaat Perencanaan Jadwal	24
2.2.8.	Jadwal.....	24
2.2.9.	Waktu Atau Jadwal	25
2.3.	PERT (<i>Program Evaluation and Review Technique</i>)	26
2.4.	Pengolahan Metode PERT	30
2.5.	<i>Network Planning</i>	31
2.6.	<i>Time Schedule</i> (Rencana Kerja)	32
2.7.	Anggaran	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		34
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	34
3.2.	Pengumpulan Data	36
3.3.	Analisis dan Pengolahan Data	36
3.4.	Lokasi Penelitian	36
3.5.	Alat Yang Digunakan.....	37
3.6.	Pengolahan Data.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1.	Analisis Data	38
4.1.1.	Mengidentifikasi dan Mengelompokkan Lingkup Kerja Proyek.....	38
4.1.2.	Aktivitas Pekerjaan	38
4.2.	Hasil dan Pembahasan	40
4.2.1.	Menentukan Estimasi Ketidakpastian Menggunakan Metode <i>Program Evaluation Review Technique</i> (PERT).	41
4.2.2.	Rekapitulasi Nilai <i>te</i> dan Variansi.....	42

4.2.3. Jaringan Kerja	46
4.3. Pembahasan	49
4.3.1. Umur Proyek Berdasarkan Metode PERT	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	74



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Nilai te dan Variansi	42
Tabel 4. 2 Jalur Kritis.....	48
Tabel 4. 3 Comparasi hasil penelitian penulis dengan penelitian terdahulu tabel 2.1.....	50
Tabel 5. 1 Nilai Minimum Durasi Proyek.....	69
Tabel 5. 2 Nilai Mean Durasi Proyek	69
Tabel 5. 3 Nilai Maksimum Durasi Proyek	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 3. 2 Alat Yang Digunakan.....	37
Gambar 4. 1 Time Schedule Proyek	40
Gambar 4. 2 Jaringan Kerja	47
Gambar 5. 1 Diagram Jaringan Kerja	70



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembesian Kolom.....	74
Lampiran 2 Penimbunan Lantai Dasar.....	74
Lampiran 3 Pembesian Plat Lantai	74
Lampiran 4 Pengurukan Tanah	75
Lampiran 5 Pengecoran Balok dan Plat LT.6	75
Lampiran 6 Pengecoran Tangga.....	75
Lampiran 7 Pembesian Balok LT.7	76
Lampiran 8 Pemasangan Skafolding.....	76
Lampiran 9 Pemasangan Dinding	76
Lampiran 10 Pemadatan Tanah LT.1.....	77
Lampiran 11 Pembesian Plat LT.6.....	77
Lampiran 12 Pemasangan Scaffolding LT.6.....	77
Lampiran 13 Pembesian Plat Tangga LT.3 ASF-AS 6.....	78
Lampiran 14 Pekerjaan Pengukuran Menggunakan Waterpass.....	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Proyek

Surabaya merupakan salah satu kota terbesar di Provinsi Jawa Timur yang memiliki potensi untuk menjadi kota metropolitan. Dalam mendukung perkembangan tersebut dibutuhkan berbagai fasilitas terutama pada sektor kesehatan, salah satunya adalah pembangunan gedung pusat layanan *stroke* RS Haji Surabaya. Pembangunan gedung ini ditujukan untuk memenuhi kebutuhan pelayanan yang menderita penyakit *stroke*. RS Haji pusat layanan *stroke* dibangun untuk meningkatkan mutu pelayanan kesehatan yang dapat memuaskan masyarakat kota Surabaya maupun dari luar kota Surabaya.

Pihak *owner* melihat proyek konstruksi tersebut berhubungan erat dengan perkembangan kebutuhan hidup manusia. Untuk memenuhi hal tersebut, maka proyek konstruksi harus diolah secara professional dengan manajemen yang baik dan berbobot. Sukses tidaknya suatu proyek ditentukan oleh kebijaksanaan yang diambil. Oleh karena itu untuk pembangunan diperlukan perencanaan dan penjadwalan yang baik antara lain dengan mempertimbangkan waktu yang efisien, biaya dan mutu (*Ersan efendi, 2014*). Namun pada realitanya pelaksanaan yang sempurna ini sangat sulit diwujudkan, penyebabnya adalah banyak terjadi hambatan dalam proses pelaksanaannya (*Dino Caesaron, 2015*). Seperti pada pembangunan proyek konstruksi gedung pusat layanan *stroke* RS Haji Surabaya dalam

melaksanakan proyeknya mengalami keterlambatan dalam proses penyelesaiannya. Untuk itu penulis akan meneliti jalur kritis proyek RS Haji Surabaya, dengan menggunakan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), yang sering digunakan dalam penjadwalan waktu perencanaan proyek. PERT adalah metode penjadwalan proyek berdasarkan jaringan yang memerlukan tiga dugaan waktu untuk setiap kegiatan: Optimistik, Pesimistik, dan Paling mungkin (Soeharto, 1997). Dengan latar belakang tersebut maka pada tugas akhir ini diambil judul “**Analisis metode program evaluation review technique (pert) pada proyek pembangunan gedung pusat layanan stroke rumah sakit haji surabaya**”.

Jadwal merupakan salah satu parameter yang menjadi tolok ukur keberhasilan suatu proyek konstruksi, disamping anggaran dan mutu. Penjadwalan perlu diperhatikan dalam manajemen proyek untuk menentukan durasi maupun urutan kegiatan proyek, sehingga terbentuklah penjadwalan yang logis dan realistis. Pada umumnya, penjadwalan proyek menggunakan estimasi durasi yang pasti. Namun, banyak faktor ketidakpastian (*uncertainty*) sehingga durasi masing-masing kegiatan tidak dapat ditentukan dengan pasti. Faktor penyebab ketidakpastian durasi tersebut diantaranya adalah produktivitas kerja, cuaca dan lain-lain. Dengan adanya permasalahan tersebut penulis akan menganalisa jadwal konstruksi dengan menggunakan metode PERT. Ketidakpastian penentuan durasi suatu proyek dalam metode PERT dicerminkan dengan tiga nilai estimasi yaitu durasi optimis, durasi *most likely*, dan durasi pesimistik. Dalam metode ini durasi waktu yang digunakan,

diambil dari rata-rata antara pesimistis, most likely, dan optimistis. Sehingga kita dapat mengamati lintasan kritis pada penjadwalan proyek konstruksi dan dapat melihat durasi yang pasti dari masing-masing kegiatan. Dalam penelitian ini penulis akan melakukan studi kasus pada proyek pembangunan gedung pusat layanan stroke RS Haji Surabaya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat durasi penyelesaian proyek dengan metode PERT?
2. Dengan menggunakan metode PERT, kegiatan-kegiatan apakah dalam proyek tersebut yang termasuk kegiatan kritis?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan yang diuraikan dalam penulisan ini lebih terperinci dan sistematis, maka adapun batasan-batasan masalahnya adalah:

1. Penelitian hanya merujuk pada durasi tahap pekerjaan pada pembangunan gedung pusat layanan stroke RS Haji Surabaya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kegiatan-kegiatan kritis dengan metode PERT pada pembangunan gedung pusat layanan stroke RS Haji Surabaya.

2. Untuk menganalisis umur proyek berdasarkan metode PERT pada pembangunan gedung pusat layanan stroke RS Haji Surabaya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian yang ditujukan untuk mempermudah saat melakukan perencanaan waktu dan biaya proyek sudah banyak dilakukan. Pada tahun 1958, Booz Allen Hamilton penemuan metode diagram PERT (*Program Evaluatin dan Review Technique*), diagram yang dapat untuk mempermudah proses perencanaan dan penjadwalan untuk proyek dengan kapasitas besar dan kompleks karena mampu mengatasi ketidakpastian dalam proyek tanpa perlu tahu durasi dari setiap aktifitas. Penelitian tersebut digunakan untuk mendukung penelitian ini, berikut beberapa contoh penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diantaranya adalah:

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
1	Sepry Rantesalu. Pada tahun 2019	Evaluasi waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pada proyek Pembangunan Gedung Bappeda Provinsi Kalimantan utara tahap 111	Universitas kaltara, Tanjung, Selor Kalimantan utara	Penjadwalan dengan menggunakan metode PERT, proyek Pembangunan Gedung BAPPEDA Provinsi Kalimantan Utara Tahap III, paling cepat dapat diselesaikan selama 178 hari dengan kemungkinan 0,001 %, paling lambat dapat diselesaikan selama 252 hari dengan kemungkinan 99,97%, paling mungkin diselesaikan selama 218 hari dengan kemungkinan 50 %.
2	Evi Indriani, Ir. Gede Sarya,MT.	Analisis Penjadwalan dengan Menggunakan	Universitas 17 Agustus Universitas 17 Agustus	1.Penjadwalan penyelesaian proyek Pembangunan gedung pada proyek

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
	<p>Michella Beatrix,ST.MT. pada tahun 2019</p>	<p>Metode PERT Studi Kasus Proyek Supermall Pakuwon Indah Pase 4 Anderson Surabaya</p>	<p>1945 Surabaya.</p>	<p>pakuwon indah phase 4 anderson surabaya dengan menggunakan metode PERT diperoleh durasi penyelesaian selama 744 hari dan memiliki probabilitas selesai 57,93 %</p> <p>2. Dari penyebaran quisioner terhadap 10 responden dapat disimpulkan bahwa faktor utama penyebab keterlambatan proyek pakuwon indah phase 4 anderson surabaya adalah antara lain:</p> <p>a. Faktor Lingkungan dengan presentase nilai 83,3 %</p> <p>b. Faktor Bahan Material dan Faktor</p>

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
				Keuangan dengan presentase 82,5% c. Faktor Tenaga kerja dengan presentase nilai 80,83%
3	I Gede Ngurah Sunatha. Tjokorda Istri Praganingrum. Yohana Jusna. Pada tahun 2021	Analisis Umur Proyek dengan Metode <i>Program Evaluation and Review Technique</i> (PERT) pada Proyek Renovasi Bangunan Mes dan Sarana Pendukung Kantor Balai Pengkajian Teknologi Pertanian	Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar	Berdasarkan Hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh umur rencana proyek optimis sebesar 128 hari kerja, umur rencana proyek expected sebesar 140 hari kerja, umur rencana proyek pesimis sebesar 153 hari kerja, serta umur rencana optimum (Te) sebesar 141 hari kerja.

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
		Bali		
4	Gini — Garcia1, Fitri Nugraheni2. Pada tahun 2019	Analisis penjadwlan ulang proyek dengan metode PERT. (studi kasus pembangunan RSUD tipe B Magelang)	Universitas Islam Indonesia	<p>1. Waktu penyelesaian proyek yang diharapkan adalah 301 hari pada pekerjaan pilecap hingga struktur atas.</p> <p>2. Pada Time Schedule Existing rencana proyek dibutuhkan waktu selama 217 hari. penjadwalan menggunakan metode PERT dibutuhkan waktu 301 hari.</p> <p>3. Peluang penyelesaian pada proyek RSUD Tipe B Magelang adalah 22.06% dalam waktu 217 hari.</p>
5	Fadilla Dwi Oetari.	Evaluasi Waktu Pekerjaan Dengan	Universitas Teuku Umar	Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya, penjadwalan dengan

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
	Pada tahun 2016	Menggunakan Metode PERT Pada Proyek Pembangunan Asrama LPTQ Paya Peunaga	Meulabho	<p>menggunakan metode PERT pada proyek pembangunan Asrama LPTQ (Lembaga Pengembangan Tilawatil Qur'an) Desa Paya Peunaga memperlihatkan adanya pekerjaan-pekerjaan yang berada pada lintasan kritis. Jumlah pekerjaan yang berada pada lintasan kritis ini dapat dilihat pada Gambar 4.1 Diagram Jaringan Kerja dengan Metode PERT dengan adanya lintasan kritis ini metode perkiraan didapatkan bahwa lintasan kritis sangat efisien dalam mencapai pekerjaan. Dan durasi proyek juga mengalami perubahan</p>

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
				dari 180 hari kerja yang direncanakan menjadi 104 hari kerja.
6	N.M.E. Wardani1, S. Musdalifah2, dan D. Lusiyanti3. Pada tahun 2018	Optimalisasi Biaya Dan waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Perumahan Citraland Palu Menggunakan Metode <i>Program Evaluation and Review Technique</i> (PERT) dan CPM.	Universitas Tadulako Palu	Hasil perhitungan proyek pembangunan menggunakan Critical Path Method (CPM) menghasilkan waktu penyelesaian proek selama 69 minggu dengan total biaya sebesar. 297.887.212.00 setelah dilakukan pengoptimalan waktu dengan mengcrashing setiap kegiatan pelaksanaan pembangunan tersebut menjadi 48 minggu dengan total biaya. 350.261.175.00. Waktu penyelesaian lebih cepat dibandingkan kegiatan normal yang dilakukan dengan biaya yang optimal.

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
				<p>Dari probabilitas penyelesaian rancangan proyek pembangunan menggunakan metode Program Evolution and Review Technique (PERT) besar peluang untuk terselesaikannya pekerjaan proyek selama 48 minggu adalah sebesar 93.19 %</p>
7	<p>Hugo Prabowo, Dr.Muhammad Anhar,Msi.,AK.,C A pada tahun 2020</p>	<p>Optimalisasi Project Manajement Pada PT. Cipta Ekatama Nusantara Menggunakan Metode CPM/PERT Dalam Pembangunan</p>	<p>Universitas Hasanuddin Universitas Ilmu Ekonomi Indonesia Jakarta</p>	<p>1. Untuk menentukan sistem jaringan kerja dan jalur kritis yang efisien dapat dilakukan dengan menyusun predesor dan activity time selanjutnya membuat perhitungan ES, EF, LS, dan LF dan menghitung slack untuk mencari jalur kritis, $slack = LF - EF$ harus = 0 setelah itu membuat diagram</p>

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
		Perumahan Cendana Sawangan Regency		<p>AON dan menentukan jalur kritis dari perhitungan ES, EF, LS, LF, dan slack.</p> <p>2. Metode terbaik yang dapat digunakan dalam penanganan proyek ini adalah dengan menggunakan metode PERT, karena metode ini mempunyai kelebihan untuk menghitung kemungkinan (probabilitas) kesuksesan mengerjakan proyek sebesar 92.65%.</p> <p>3. Total waktu yang diperlukan dalam pembangunan proyek pada PT. Cipta Ekatama Nusantara dengan menggunakan metode CPM dapat di optimalkan dari 72</p>

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
				<p>bulan menjadi 69 bulan. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT dapat dioptimalkan dari 72 bulan menjadi 70 bulan. Jika perusahaan menggunakan alternatif crashing project pada PERT maka akan terjadi percepatan kinerja proyek dari 70 bulan menjadi 61 bulan dengan total penambahan biaya untuk akselerasi sebesar Rp.5.224.122.130,- dan dapat menghemat waktu pengerjaan proyek sebesar 11 bulan. Keterlambatan yang dihadapi perusahaan masih dalam tahap pengurangan (E), yang seharusnya sudah mencapai tahap Main</p>

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
				<p>Gate (F), sehingga dilakukannya crashing pada proyek ini maka akan dapat dipersingkat sebesar 7 bulan dari waktu yang direncanakan menggunakan metode PERT yaitu 70 bulan menjadi 63 bulan dengan total biaya tambahan akselerasi (<i>crashing cost</i>) sebesar Rp.3.937.081.159,- dan total biaya kegiatan proyek menjadi Rp.178.338.251.302,-.</p>
8	<p>Widya Nurul Shofa. Pada tahun 2017</p>	<p>Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Penerapan Simulasi Monte Carlo</p>	<p>Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN" Yogyakarta</p>	<p>PT At Taqwa Sejahtera melaksanakan pengerjaan pembangunan perumahan yang berdurasi selama 152 hari. Akibat terjadinya keterlambatan pasokan bahan</p>

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
		<p>Menggunakan <i>Metode Program Evaluation Review And Technique</i> (PERT) (Studi Kasus pada Pembangunan Perumahan Griya Amanah Asri II Kendal, Jawa Tengah)</p>		<p>baku utama maka waktu penyelesaian proyek mundur atau tidak sesuai dengan jadwal perencanaan yang awalnya selesai pada 27 Oktober 2017. Keterlambatan proyek akan berdampak kepada perusahaan yang dapat dikenakan sanksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi jadwal pelaksanaan proyek saat ini dan menjadwalkan waktu pelaksanaan proyek yang lebih optimal, dengan probabilitas yang paling baik, serta meminimasi pengaruh penyebab keterlambatan proyek terhadap waktu penyelesaian proyek.</p>

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
				<p>Pengolahan data dan penjadwalan proyek dilakukan dengan menggunakan Program <i>Evaluation Review and Technique</i> (PERT) dan penerapan simulasi Monte Carlo menggunakan bantuan software Ms Excel. Berdasarkan pengolahan data, hasil perhitungan titik proyek dipercepat menjadi 147 hari dengan biaya Rp 417.315.909,25 dan probabilitas sebesar 63%, sedangkan dengan penerapan simulasi Monte Carlo tingkat keyakinan penyelesaian rata-rata berada pada 156 hari dengan biaya Rp 402.310.654,25 dan probabilitas sebesar</p>

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
				94%.
9	Rinaldi Syarif. Pada tahun 2020	Analisis Network Planning Pada Optimalisasi Waktu Dan Biaya. Studi kasus Proyek Pembangunan Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi Bogor	Universitas Persada Indonesia Y.A.I. Jakarta	Hasil perhitungan lama waktu penjadwalan Proyek Pembangunan Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi oleh CV. Liras Perkasa menggunakan metode <i>Project Evaluation and Review Technique</i> (PERT) yaitu pada jalur kritis didapat waktu yang diharapkan selama 77,84 hari (dibulatkan 78 hari) dan kemungkinan pencapaian target memiliki peluang 1,89 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,89 berarti terdapat probabilitas 97,06% pencapaian target waktu penyelesaian

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
				<p>proyek waktu selama 78 hari. Hal tersebut menyatakan bahwa kecil probabilitas/kemungkinan terjadi kegagalan sehingga memiliki peluang besar proyek dapat diselesaikan selama 78 hari. Sedangkan perhitungan waktu penjadwalan proyek Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi menggunakan metode <i>Critical Path Method</i> (CPM) menghasilkan waktu penyelesaian selama 76 hari.</p>
10	<p>Ulfa Nurazizah. Pada tahun 2017</p>	<p>Evaluasi Penjadwalan Waktu Dan Biaya Dengan Metode</p>	<p>Universitas Jendral Soedirman Purwokerto Batam</p>	<p>Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan perbandingan, dimana waktu normal penyelesaian proyek yang direncanakan</p>

No	Penulis	Judul	Instansi	Hasil Penelitian
		<p>Network <i>Program Evaluation and Review Technique</i> (PERT) Pada Proyek Pembangunan Gedung Parkir Nagoya Hill Mall Batam</p>		<p>oleh perusahaan adalah selama 468 hari dengan biaya sebesar Rp. 15.091.235.625,00 sedangkan dengan menggunakan metode PERT proyek dapat diselesaikan selama 456 hari dengan biaya yang sama yaitu sebesar Rp. 15.091.235.625,00. Probabilitas penyelesaian proyek dari jalur kritis yang pertama sebesar 99,53 % sedangkan probabilitas penyelesaian proyek dari jalur kritis yang kedua sebesar 99,51 %</p>

2.2. Kajian Pustaka

Penjadwalan melalui proses estimasi mengandung unsur ketidakpastian. Cara yang formal untuk memasukan ketidakpastian pada penjadwalan adalah dengan menganalisis penjadwalan secara probabilistik. Dalam hal ini dapat digunakan PERT atau simulasi Monte Carlo (Ervianto, 2004: 35).

Pembangunan melibatkan banyak aktivitas. Tiap aktivitas memerlukan sejumlah waktu, yang didefinisikan sebagai durasi. Durasi adalah sebuah besaran stasistik probabilistik yang dinyatakan dalam satu interval nilai. Maka total waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pembangunan juga dinyatakan dalam satu interval waktu, sehingga penetapan waktu penyelesaian proyek dengan metode PERT dirasakan lebih realistis (Budi Martami dan Robby Gunawan, 2002: 25).

Program Evaluation Review Technique (PERT) merupakan suatu metode penjadwalan dengan menimbang suatu aktivitas yang bersifat tidak pasti. PERT mengasumsikan fungsi keraoatan probabilitas durasi aktivitas mengikuti distribusi beta. Analisis dalam PERT disederhanakan dengan menggunakan nilai-nilai tertentu parameter distribusi beta. Penentuan jalur kritis hanya menimbang mean durasi untuk menentukan jalur kritis, dan probabilitas total durasi didapatkan berdasarkan jalur kritis saja. (Andreas Wibowo, 2001: 1).

2.2.1. Penjadwalan Proyek

Jadwal adalah penjabaran perencanaan proyek menjadi urutan langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan untuk mencapai sasaran. Pada jadwal telah

dimasukan faktor waktu. Metode menyusun jadwal yang terkenal adalah analisis jaringan (*network*), yang menggambarkan dalam Jadwal adalah penjabaran perencanaan proyek menjadi urutan langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan untuk mencapai sasaran. Pada jadwal telah dimasukan faktor waktu. Metode menyusun jadwal yang terkenal adalah analisis jaringan (*network*), yang menggambarkan dalam suatu grafik hubungan antara pekerjaan proyek. Pekerjaan yang harus mendahului atau didahului oleh pekerjaan lain diidentifikasi dalam suatu grafik hubungan antara pekerjaan proyek. Pekerjaan yang harus mendahului atau didahului oleh pekerjaan lain diidentifikasi dalam kaitanya dengan waktu. Jaringan kerja ini sangat berguna untuk perencanaan dan pengendalian proyek (Soeharto, 1997: 114).

Penjadwalan adalah kegiatan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan dan urutan kegiatan serta menentukan waktu proyek dapat diselesaikan (Ervianto, 2005: 154). Penjadwalan adalah perfikir secara mendalam melalui berbagai persoalan-persoalan, menguji jalur-jalur yang logis, serta menyusun berbagai macam tugas yang menghasilkan suatu kegiatan lengkap, dan menuliskan bermacam-macam kegiatan dalam rangka yang logis dan rangkaian waktu yang tepat (Luthan dan Syafiriadi, 2006: 8).

Dalam kenyataannya, prosedur penjadwalan melalui proses estimasi mengandung unsur ketidakpastian. Hal ini sesuai dengan karakteristik proyek konstruksi, yaitu tingkat risiko yang tinggi terhadap setiap perubahan yang terjadi, baik perubahan sistem politik, cuaca, ketergantungan buruh, kegagalan konstruksi, ketergantungan pihak lain dan lain sebagainya.

2.2.2. Identifikasi

Saat melakukan langkah identifikasi, calon-calon pelaksana proyek harus ditentukan dengan berbagai pertimbangan. Menurut Sudarsono (1999) Hal-hal yang dapat menjadi bahan untuk pertimbangan tersebut, yaitu keuntungan yang dihasilkan, prioritas, dan adanya bantuan dari pemerintah.

2.2.3. Formulasi

Menurut Harahap (2015) langkah ini dilakukan untuk persiapan terhadap studi kelayakan dari calon-calon proyek dengan mempertimbangkan ringkasan proyek, studi teknis, studi pemasaran, studi manajemen atau organisasi, studi finansial, dan studi ekonomi.

2.2.4. Analisis

Menurut Harahap (2015) langkah ini dilakukan untuk melakukan analisis terhadap studi kelayakan yang telah dilakukan pada langkah sebelumnya. Pada langkah ini dilakukan analisis dengan memilih yang terbaik dari berbagai alternatif proyek.

2.2.5. Operasi

Menurut Harahap (2015) penyusunan laporan atas proyek pembangunan dilakukan pada langkah ini. Diperlukan berbagai metode untuk mempertimbangkan pelaksanaannya sehingga dapat dijadikan acuan untuk langkah selanjutnya.

2.2.6. Evaluasi Hasil

Menurut Thoha (2003) pada langkah ini dilakukan perbandingan berdasarkan laporan yang telah dilakukan pada langkah sebelumnya dengan proyek yang telah dilaksanakan. Hasil evaluasi ini digunakan sebagai acuan perbaikan untuk proyek berikutnya agar melakukan pengembangan metode.

2.2.7. Tujuan dan Manfaat Perencanaan Jadwal

Sebelum proyek dimulai sebaiknya seorang manager yang baik terlebih dahulu merencanakan jadwal proyek. Menurut Handoko (2003) tujuan perencanaan jadwal adalah:

1. Mempermudah perumusan masalah proyek
2. Menentukan metode atau cara yang sesuai
3. Kelancaran kegiatan lebih terorganisir
4. Mendapatkan hasil yang optimum

Manfaat perencanaan tersebut bagi proyek adalah:

1. Mengetahui keterkaitan antar kegiatan
2. Mengetahui kegiatan yang perlu menjadi perhatian (kegiatan kritis)
3. Mengetahui dengan jelas kapan memulai kegiatan dan kapan harus menyelesaikannya.

2.2.8. Jadwal

Menurut Handoko (2003) jadwal merupakan aspek penting dalam melakukan penyusunan rencana suatu proyek dikarenakan jadwal adalah alat

untuk melakukan pengawasan pada kinerja suatu proyek. Dalam hal ini, jadwal mempunyai jangka waktu yang telah disepakati sebelumnya.

2.2.9. Waktu Atau Jadwal

Menurut Soeharto (2001), jadwal merupakan penjabaran perencanaan proyek menjadi urutan langkah-langkah yang sistematis untuk mencapai sasaran. Pendekatan yang sering dipakai dalam menyusun jadwal adalah pembentukan jaringan kerja (*network*), yang menggambarkan dalam suatu grafik hubungan urutan pekerjaan proyek. Pekerjaan yang harus mendahului yang didahului pekerjaan yang lain diidentifikasi secara jelas dalam kaitannya dengan kurun waktu. Jaringan kerja ini sangat bermanfaat untuk perencanaan dan pengendalian proyek. Menyusun jadwal adalah menjabarkan perencanaan proyek menjadi urutan langkah kegiatan pelaksanaan. Didalam jadwal minimal telah diidentifikasi urutan dan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan. Dalam menyusun jadwal kegiatan pelaksanaan proyek perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Mencakup kegiatan secara menyeluruh, memuat dan mengidentifikasi berbagai macam kegiatan serta urutan maupun kurun waktu kegiatan yang dimaksud. Dalam arti jangan sampai ada bagian pekerjaan tersebut terlupakan
2. Dipadukan dengan unsur perencanaan yang lain, yaitu anggaran menjadi anggaran berjadwal.

3. Harus bersifat kumulatif, dalam arti cukup lengkap tetapi tidak terlalu rumit, dan mudah dipahami oleh pihak yang berkepentingan. Jadi jadwal harus disusun sesuai dengan maksud pemakaiannya.

Untuk memudahkan perencanaan jadwal, banyak teknik yang dapat digunakan seperti: Metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) dan teknik-teknik lainnya. Masing-masing teknik mempunyai kelebihan dan kekurangan, namun apabila dimanfaatkan secara optimal akan dapat saling melengkapi untuk mencapai sasaran penjadwalan seperti yang diinginkan. Teknik-teknik tersebut dapat dikerjakan dengan cara manual.

2.3. PERT (*Program Evaluation and Review Technique*)

Menurut Dimiyati dan Nurjaman, (2018). Metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) adalah metode penjadwalan proyek yang berdasarkan jaringan yang memerlukan tiga dugaan waktu untuk setiap kegiatan. Dengan menggunakan tiga dugaan waktu ini, peluang penyelesaian proyek pada tanggal yang ditetapkan dapat dihitung, bersama dengan waktu mulai dan akhir standar untuk kegiatan atau kejadian. Maksud dari ketiga dugaan waktu tersebut, yaitu:

1. Durasi Optimis (T_o), yaitu perkiraan waktu tercepat dalam penyelesaian proyek
2. Durasi Perkiraan Paling Mungkin (T_p), waktu yang biasa digunakan dalam penyelesaian proyek dan memiliki persentase probabilitas yang tinggi

3. Durasi Pesimis (T_m), yaitu perkiraan waktu terlama yang digunakan untuk penyelesaian proyek.

Metode PERT adalah cara perencanaan dengan jaringan-jaringan pekerjaan yang dihubungkan dengan pertimbangan tertentu

Karakteristik proyek menyebabkan durasi aktivitas menjadi hal yang tidak pasti karena durasi aktivitas dipengaruhi oleh bermacam-macam kondisi yang bervariasi. Metode PERT member asumsi pada durasi aktivitas sebagai hal yang probabilistik (*stochastic*) dikarenakan aktivitas konstruksi bervariasi.

Hal-hal diatas memberi pemahaman terhadap PERT bahwa durasi aktivitas merupakan hal yang probabilistik. Asumsi PERT yang harus dilakukan adalah:

- a. Masing-masing durasi aktivitas ditunjukkan sebagai continuous probability distribution dengan durasi rata-rata, standar deviasi, dan varian yang dapat ditentukan.
- b. Distribusi dari durasi jalur kritis dapat ditentukan dari durasi rata-rata, dan varian jalur kritis. Penentuan t_o , t_p , dan t_m merupakan langkah awal dari PERT, karena ketiga asumsi waktu ini menentukan t_e .

Tiga durasi tersebut diasumsikan sebagai fungsi atau generalisasi dari distribusi beta dengan variable durasi aktivitas yang berarti durasi PERT merupakan *statistical* data tidak keluar dari daerah distribusinya. Fungsi distribusi beta digunakan sebagai dasar untuk menentukan durasi (t_e), standar deviasi (se), dan varian (ve) PERT sebagai berikut:

$$t_e = (t_o + 4m + t_p)/6 \dots\dots$$

$$se = (tp-to)/6 \dots\dots\dots$$

$$ve = \{(tp-to)/6\}^2 \dots\dots\dots$$

Keterangan:

te : Expected time

tp : pesimistis time

to : optimistis time

se : Standard deviasi

m : most likely

ve : Variansi

Perumusan tersebut menunjukkan bahwa durasi aktivitas diasumsikan sebagai continous probability distribution yaitu distribusi beta. Arti se dan ve adalah sebagai indikator tingkat variabilitas te yang kita peroleh. te adalah durasi proyek yang diinginkan merupakan jumlah dari te jalur kritis. ve merupakan jumlah ve jalur kritis, demikian juga halnya se yang keduanya adalah gambaran variabilitas dari te . Perhitungan dimungkinkan adanya dua atau lebih jalur kritis, sehingga sebagai te dipilih jalur kritis dengan ve paling besar.

Penentuan tiga durasi ini menimbulkan berbagai macam durasi waktu, sehingga estimasi durasi aktivitas masing-masing perencana berbeda-beda karena perbedaan dalam menentukan to , tp , dan tm . Pengertian to , tp , dan tm adalah :

- a. Durasi aktivitas pada CPM dapat dinyatakan sebagai durasi yang paling mungkin (tm) pada PERT. Durasi aktivitas sebenarnya akan menyimpang disekitar tm .
- b. Durasi optimis (to) adalah durasi yang terjadi saat semua kondisi yang mempengaruhi pelaksanaan konstruksi berada pada keadaan optimal.
- c. Durasi pesimis (tp) adalah durasi aktivitas yang dipengaruhi oleh keadaan yang menimbulkan masalah pada proyek. Pengertian dari tiga durasi tersebut masih tidak cukup untuk membantu perencana untuk menentukan to , tp , dan tm . Memberi penjelasan bahwa tm memiliki pengaruh lebih besar pada to daripada tp .

Pengaruh ini diketahui dari selisih yang ada antara tp dan to . Selisih cukup banyak antara tp dan to dapat diasumsikan bahwa te yang diperoleh memiliki tingkat variabilitas yang tinggi daripada selisih tp dan to lebih kecil. Tingkat variabilitas yang tinggi dari te menunjukkan tingkat ketidakpastian yang besar, sehingga sedikit keyakinan terhadap te tersebut. Tingkat variabilitas ini diukur oleh se dan ve . Nilai se dan ve ini berbanding lurus dengan selisih antara tp dan to , sehingga se dan ve akan besar jika selisih antara tp dan to juga besar. Penjelasan diatas menyimpulkan bahwa penentuan tiga durasi aktivitas harus memperhatikan tingkat variabilitas yang sekecil mungkin sehingga te yang diperoleh memiliki tingkat keyakinan yang cukup besar.

2.4. Pengolahan Metode PERT

Menurut Dimiyati dan Nurjaman (2018) Pengolahan Metode PERT Metode PERT diawali dengan menentukan durasi t_o , t_p , dan t_m . Nilai t_o dan t_p berdasarkan teori PERT terletak disekitar waktu rata-rata (t_r). Probabilitas t_o dan t_p dalam hal ini diasumsikan antara 90% sampai 95% dengan persamaan:

$$t_o = t_r - z.se \dots\dots\dots$$

$$t_p = t_r + z.se \dots\dots\dots$$

Keterangan :

t_o : optimistis time

t_p : pesimistis time

t_r : waktu rata-rata

z : nilai dari tabel distribusi normal

se : standard deviasi

Nilai z diperoleh dari tabel distribusi normal dengan probabilitas yang telah ditentukan. Nilai t_m merupakan nilai yang dicari kemudian dikorelasikan terhadap t_e dengan kata lain t_e diketahui lebih dulu daripada t_m . Persamaan probabilitas normal adalah:

$$z = (t_r - t_e)/se \dots\dots\dots$$

Keterangan:

z : nilai dari table distribusi normal

t_r : durasi rata-rata

se : standard deviasi

t_e : Expected time

Nilai tr adalah waktu rata-rata yang dapat diasumsikan sebagai waktu rata-rata sebenarnya dari hasil penelitian dilapangan. Nilai se diketahui dari analisis statistik deskriptif. Nilai z diperoleh dari tabel distribusi normal dengan probabilitas tertentu. Nilai te dapat ditentukan dengan persamaan, karena ketiga parameter lainnya telah diketahui. Persamaan untuk menentukan te dalam metode PERT adalah sesuai dengan persamaan. Nilai tp , to , dan te telah diperoleh, sehingga dengan menggunakan persamaan tersebut nilai tm dapat ditentukan.

Langkah awal metode PERT yakni penentuan to , tp , dan tm telah dicapai. Nilai se dan ve menggambarkan variabilitas te yang diperoleh. Nilai se dan ve yang kecil menandakan suatu variabilitas yang kecil sehingga tingkat keyakinan te lebih tinggi dari se dan ve yang lebih besar. Nilai probabilitas yang digunakan sebagai acuan adalah probabilitas dengan nilai se dan ve yang terkecil karena dapat dianggap sebagai suatu probabilitas dengan tingkat keyakinan yang cukup tinggi.

2.5. *Network Planning*

Menurut Ali (1992), *network planning* adalah suatu model yang digunakan dalam menyelenggarakan proyek yang produknya adalah informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam network diagram proyek yang bersangkutan. *Network planning* merupakan suatu pernyataan secara grafis dari kegiatan-kegiatan yang diperlukan dalam mencapai tujuan akhir. Menurut Djojowiriono (2005), *network planning* merupakan cara atau teknik didalam

perencanaan dan pengawasan suatu proyek. *Network planning* ini bermanfaat untuk:

- a. Mengetahui logika ketergantungan dari kegiatan yang satu dengan kegiatan yang lainnya.
- b. Menunjukkan dengan jelas waktu-waktu penyelesaian yang kritis dan tidak kritis. Memungkinan dapat dicapainya pelaksanaan proyek yang lebih ekonomi dipandang dari segi pembiayaan.
- c. Terdapat kepastian dalam penggunaan sumber-sumber tenaga, bahan-bahan dan peralatan.

2.6. *Time Schedule* (Rencana Kerja)

Menurut Djojowiriono (2005), yang dimaksudkan dengan rencana kerja (*time schedule*) ialah suatu pembagian waktu terperinci yang disediakan untuk masing masing bagian pekerjaan, mulai bagian-bagian pekerjaan permulaan sampai dengan bagian-bagian akhir.

2.7. Anggaran

Menurut Munandar (2010) Anggaran merupakan komponen penting dalam melakukan suatu proyek. Anggaran digunakan untuk mengestimasi biaya dengan berupa material, tenaga kerja, dan lain-lain. Suatu proyek juga membutuhkan cadangan anggaran biaya. Hal ini dilakukan apabila sewaktu-waktu terdapat biaya tidak terduga yang timbul diakibatkan keterlambatan

produksi. Suatu proyek dikatakan berhasil jika biaya dikeluarkan tidak melebihi atau sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.

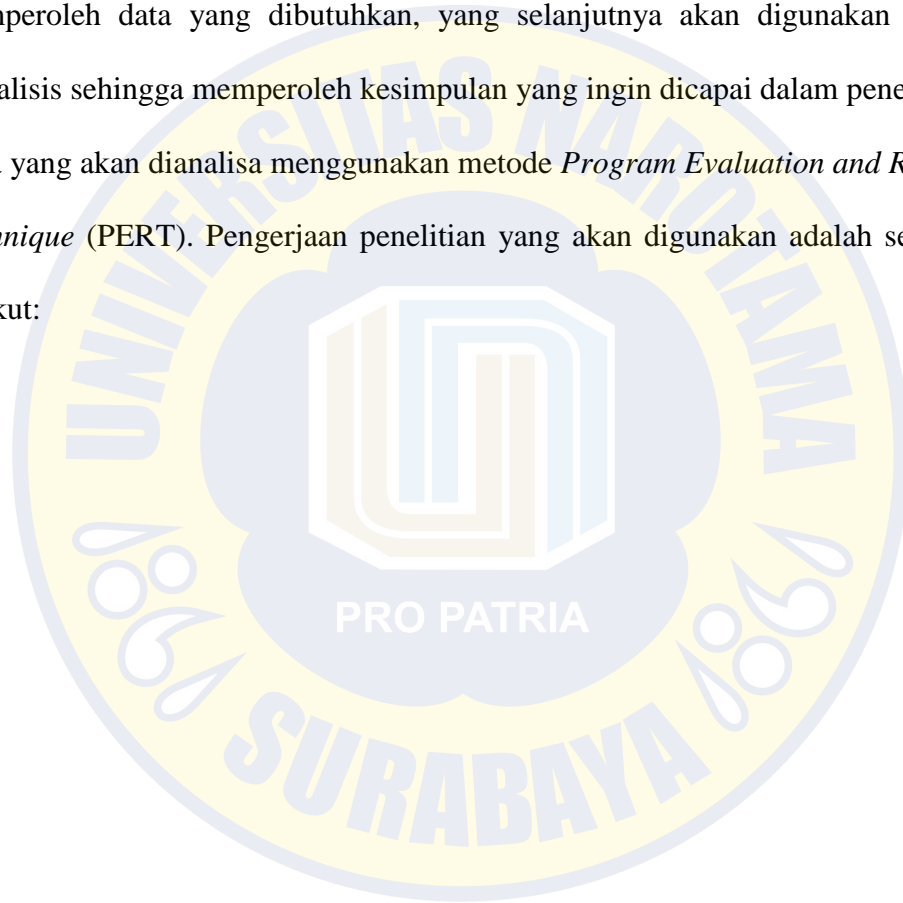


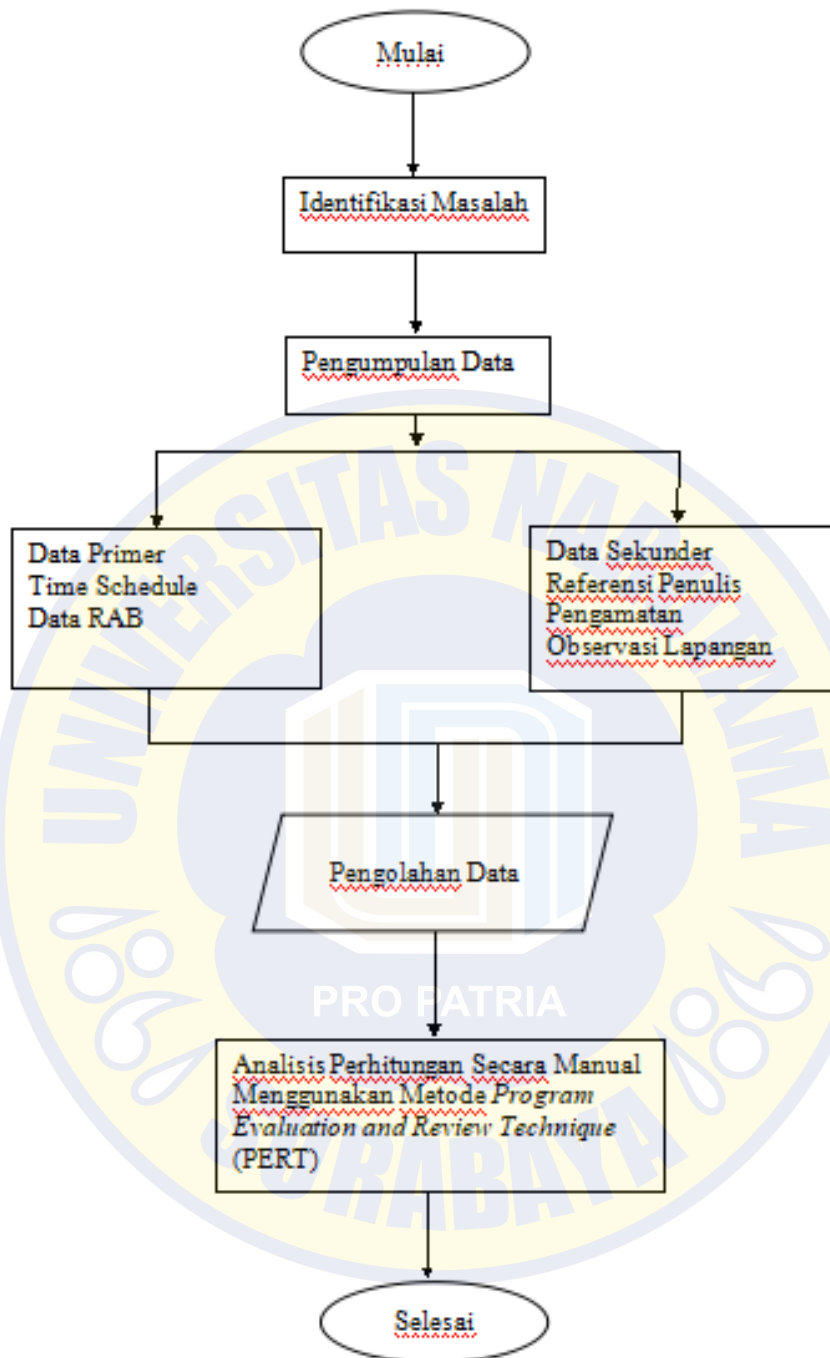
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Metodologi penelitian merupakan suatu cara peneliti untuk bekerja memperoleh data yang dibutuhkan, yang selanjutnya akan digunakan untuk dianalisis sehingga memperoleh kesimpulan yang ingin dicapai dalam penelitian. Data yang akan dianalisa menggunakan metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT). Pengerjaan penelitian yang akan digunakan adalah sebagai berikut:





Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2. Pengumpulan Data

Data primer merupakan data yang paling utama untuk menunjang dalam pengolahan data. Data primer terdiri dari gambar kerja, RAB (Rencana Anggaran Biaya), time schedule maka setelah terkumpulan baru bisa dilakukan pengolahan data yang lebih spesifik. Tidak hanya data primer yang digunakan dalam melakukan penelitian tapi data sekunder dibutuhkan mencakup referensi penulisan, literatur buku atau jurnal, dan data hasil yang sangat penting dalam melakukan penelitian.

Data penelitian yang diperoleh langsung dari konsultan pengawas pelaksanaan pekerjaan pembangunan gedung pusat layanan *stroke* RS Haji Surabaya di Manyar Kertoadi, Klampis Ngasem, kec. Sukolilo, Kota Surabaya, Jawa Timur dan data sekunder diperoleh melalui observasi lapangan dan pihak kontraktor pekerjaan tersebut.

3.3. Analisis dan Pengolahan Data

Setelah data primer terpenuhi maka akan dilanjutkan dengan pengolahan data . Adapun data yang diolah berupa data RAB (Rencana Anggaran Biaya) dan penjadwalan waktu, hal ini disesuaikan dengan permasalahan yang terjadi. Jadi dalam penelitian ini akan mencoba merencanakan biaya dan waktu pelaksanaan proyek dengan bantuan software. Pada analisis ini lebih lenih berfokus pada perhitungan RAB, dan time schedule. Data yang diperoleh digunakan untuk melengkapi perhitungan ulang RAB dan membandingkannya dengan RAB kontraktor.

3.4. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Jl. Manyar Kertoadi, Klampis Ngasem, kec. Sukolilo, Kota Surabaya, Jawa Timur. Beberapa alasan yang mendasari dipilihnya lokasi penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Telah mendapat izin akses ke lokasi tersebut.
2. Lokasi tersebut belum dijadikan tempat penelitian sebelumnya.

3.5. Alat Yang Digunakan

Berikut alat yang digunakan untuk melakukan pengambilan data di pekerjaan pembangunan gedung pusat layanan *stroke* RS Haji Surabaya yaitu:



Gambar 3. 2 Alat Yang Digunakan

3.6. Pengolahan Data

Pengolahan dilakukan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada pekerjaan pembangunan gedung pusat layanan *stroke* RS Haji Surabaya di Manyar Kertoadi, Klampis Ngasem, kec. Sukolilo, Kota Surabaya, Jawa Timur dari instansi terkait seperti RAB, Kurva “S”, dan jadwal rencana proyek dan menentukan faktor yang mempengaruhi keterlambatan akan dianalisis dengan menggunakan metode *Program Evaluation Review Technique* (PERT) perhitungan secara manual menggunakan cara perhitungan PERT.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Data

4.1.1. Mengidentifikasi dan Mengelompokkan Lingkup Kerja Proyek

Mengidentifikasi pekerjaan yang akan dianalisa adalah kegiatan yang pertama kali dilakukan untuk menyusun jaringan kerja menggunakan metode *Program Evaluation Review Technique* (PERT), dalam hal ini :

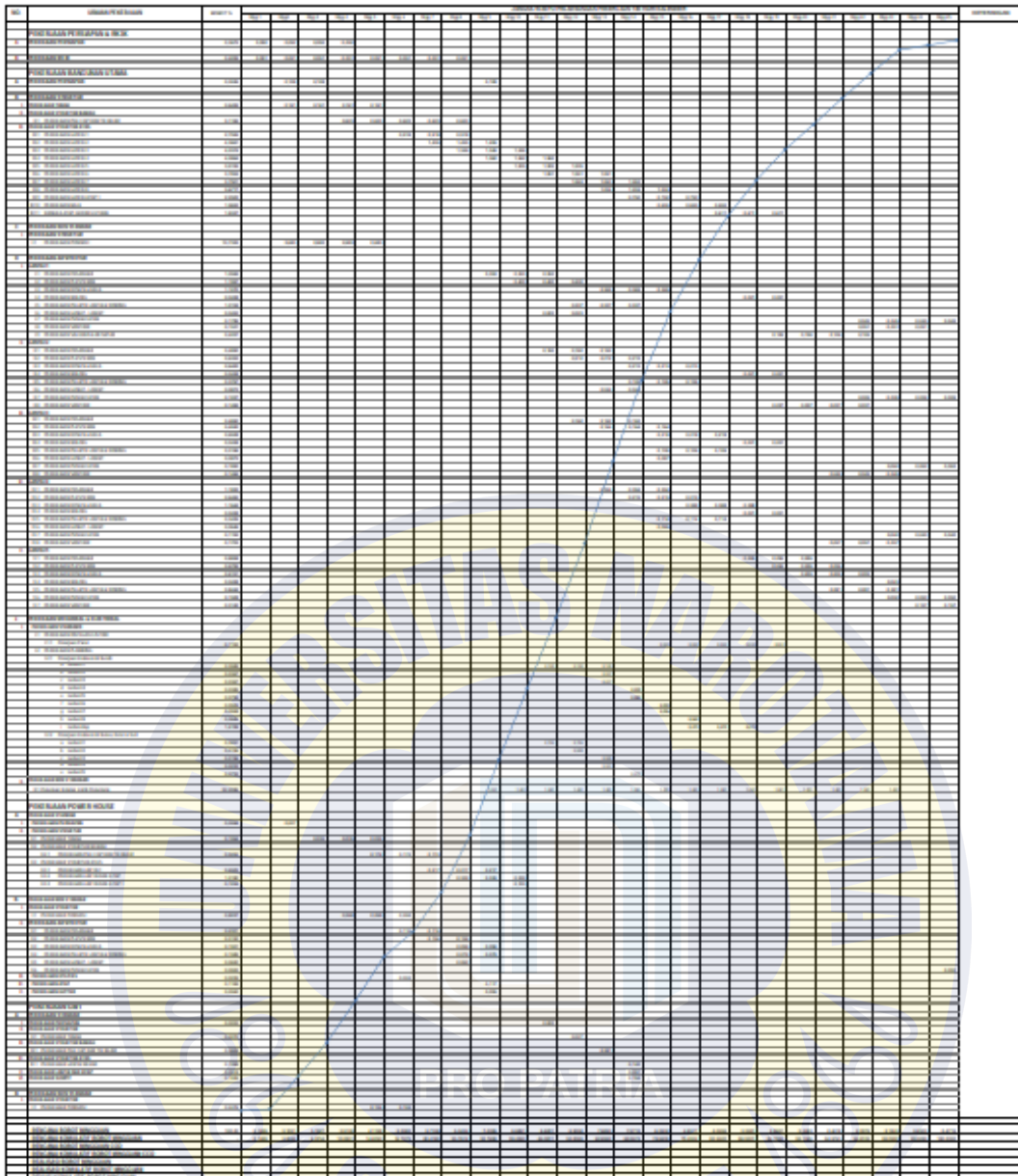
Nama Proyek: Proyek Pembangunan Gedung pusat layanan stroke RS Haji Surabaya. Setelah mengidentifikasi dan memperoleh data dari Proyek yang akan dianalisa, kemudian menentukan lingkup kerja proyek. Pengkajian lingkup proyek ini berdasarkan penampakan fisik urutan pelaksanaan pekerjaan yang juga disesuaikan dengan urutan pekerjaan berdasarkan Time Schedule yang sudah dibuat pelaksana dengan perencanaan 175 hari, yang nantinya penulis mencari jalur kritis menggunakan metode PERT.

Urutan pekerjaan berdasarkan Time Schedule Pelaksanaan Proyek adalah :

4.1.2. Aktivitas Pekerjaan

1. Pekerjaan persiapan dan RK3K
 - a. Pekerjaan persiapan
 - b. Pekerjaan RK3K
 - c. Pekerjaan bangunan utama
 - d. Pekerjaan persiapan
2. Pekerjaan struktur
 - a) Pekerjaan tanah
 - b) Pekerjaan struktur bawah
 - c) Pekerjaan pile cap

3. Struktur atas
 - a. Pekerjaan lantai 1
 - b. Pekerjaan lantai 2
 - c. Pekerjaan lantai 3
 - d. Pekerjaan lantai 4
 - e. Pekerjaan lantai 5
 - f. Pekerjaan lantai 6
 - g. Pekerjaan lantai 7
 - h. Pekerjaan lantai 8
 - i. Pekerjaan atap 1
 - j. Pekerjaan baja
 - k. Pekerjaan rangka atap gedung
4. Pekerjaan non standar
 - a) Pekerjaan struktur
 - b) Pekerjaan pondasi
5. Pekerjaan arsitektur
 - a. Pekerjaan lantai 1
 - b. Pekerjaan lantai 2
 - c. Pekerjaan lantai 3
 - d. Pekerjaan lantai 4
 - e. Pekerjaan lantai 5
 - f. Pekerjaan mekanikal dan elektrikal
 - g. Pekerjaan *powerhouse*
6. GWT



Gambar 4. 1 *Time Schedule* Proyek

4.2. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan berdasarkan data yang diperoleh dari proyek konstruksi pembangunan gedung pusat layanan setroke RS Haji Surabaya yang kemudian diolah menggunakan metode *Program Evaluation Review Technique* (PERT).

4.2.1. Menentukan Estimasi Ketidakpastian Menggunakan Metode Program *Evaluation Review Technique* (PERT).

Dalam suatu proyek, estimasi ketidakpastian diperlukan untuk menghindari faktor seperti cuaca, sumber daya, kondisi lingkungan, dan lain-lain. Metode PERT ini dilakukan dengan mengestimasi durasi setiap aktivitas yang dibagi menjadi 3, yaitu waktu optimis (t_a), waktu realis (t_m), dan waktu pesimis (t_b). Waktu optimis (t_a) merupakan waktu tercepat yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas pada proyek. Waktu realis (t_m) merupakan waktu normal yang ditempuh suatu aktivitas untuk menyelesaikan pekerjaannya. Waktu pesimis (t_b) adalah waktu paling lambat dari suatu aktivitas untuk menyelesaikan aktivitasnya. Ketiga estimasi tersebut merupakan estimasi yang dibuat oleh pelaksana proyek sehingga dapat meminimalisir terjadinya keterlambatan.

Langkah setelah menentukan nilai t_a , t_m , t_b adalah menghitung nilai t_e (*expected time*) dan variansi (σ^2). nilai t_e merupakan waktu yang diharapkan oleh pelaksana proyek dalam menyelesaikan pekerjaannya. Variansi merupakan ukuran risiko terkecil yang menggambarkan penyimpangan yang harus ditanggung oleh pelaksana proyek. Nilai-nilai tersebut berfungsi untuk mengurangi terjadinya penundaan pekerjaan yang berdampak pada keterlambatan dalam menyelesaikan proyek.

Sebagai contoh yaitu melakukan perhitungan pada aktivitas didapat nilai t_a , t_m , t_b berturut-turut adalah 1, 2 dan 3 sehingga dalam menentukan nilai yang diharapkan atau t_e dapat dihitung dengan cara

$$t_e = \frac{t_a + (4 \times t_m) + t_b}{6}$$

$$t_e = \frac{1 + (4 \times 2) + 3}{6}$$

$$t_e = 2 \text{ hari}$$

Langkah yang dilakukan setelah menghitung nilai tc adalah menentukan nilai variansi (a^2) yaitu dengan cara:

$$\sigma^2 = \left(\frac{tb - ta}{6}\right)^2$$

$$\sigma^2 = \left(\frac{3 - 1}{6}\right)^2$$

$$\sigma^2 = 0,1111$$

4.2.2. Rekapitulasi Nilai te dan Variansi

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Nilai te dan Variansi

NO	Aktivitas pekerjaan	Pendahulu (predecessor)	Waktu (Minggu)			Rata-rata (waktu yang diperlukan) = $\frac{a + 4m + b}{6}$	Variansi = $\left(\frac{b-a}{6}\right)^2$
			Tercepat (a)	Normal (m)	Terlama (b)		
I	Pekerjaan persiapan dan RK3K	-	6	8	9	$\frac{6 + 4(8) + 9}{6} = 7.9$	$\left(\frac{9-6}{6}\right)^2 = 0.25$
A	Pekerjaan persiapan						
B	Pekerjaan RK3K						
C	Pekerjaan bangunan	A	2	3	5	$\frac{2 + 4(3) + 5}{6} = 3.2$	$\left(\frac{5-2}{6}\right)^2 = 0.25$

	utama						
D	Pekerjaan persiapan						
II	Pekerjaan struktur	B	2	4	5	$\frac{2+4(4)+5}{6} = 3.84$	$\left(\frac{5-2}{6}\right)^2 = 0.25$
E	Pekerjaan tanah						
F	Pekerjaan struktur bawah	B, C	4	5	7	$\frac{4+4(5)+7}{6} = 5.2$	$\left(\frac{7-4}{6}\right)^2 = 0.25$
G	Pekerjaan pile cap						
III	Struktur atas	D	12	14	15	$\frac{12+4(14)+15}{6} = 13.9$	$\left(\frac{15-12}{6}\right)^2 = 0.25$
H	Pekerjaan lantai 1						
I	Pekerjaan lantai 2						
J	Pekerjaan lantai 3						

K	Pekerjaan lantai 4						
L	Pekerjaan lantai 5						
M	Pekerjaan lantai 6						
N	Pekerjaan lantai 7						
O	Pekerjaan lantai 8						
P	Pekerjaan atap 1						
Q	Pekerjaan baja						
R	Pekerjaan rangka atap gedung						
IV	Pekerjaan non standar	E	3	4	6	$\frac{3+4(4)+6}{6} = 4.2$	$\left(\frac{6-3}{6}\right)^2 = 0.25$
S	Pekerjaan struktur						

T	Pekerjaan pondasi						
V	Pekerjaan arsitektur						
U	Pekerjaan lantai 1	D, E, F	15	16	18	$\frac{15+4(16)+18}{6} = 16.2$	$\left(\frac{18-15}{6}\right)^2 = 0.25$
V	Pekerjaan lantai 2	G	11	14	15	$\frac{11+4(14)+15}{6} = 13.7$	$\left(\frac{15-11}{6}\right)^2 = 0.49$
W	Pekerjaan lantai 3	H	12	13	14	$\frac{12+4(13)+14}{6} = 13$	$\left(\frac{14-12}{6}\right)^2 = 0.16$
X	Pekerjaan lantai 4	I	11	12	13	$\frac{11+4(12)+13}{6} = 12$	$\left(\frac{13-11}{6}\right)^2 = 0.16$
Y	Pekerjaan lantai 5	J	6	8	10	$\frac{6+4(8)+10}{6} = 8$	$\left(\frac{10-6}{6}\right)^2 = 0.49$
VI	Pekerjaan mekanikal dan elektrikal	K	13	15	18	$\frac{13+4(15)+18}{6} = 15.2$	$\left(\frac{18-13}{6}\right)^2 = 0.81$

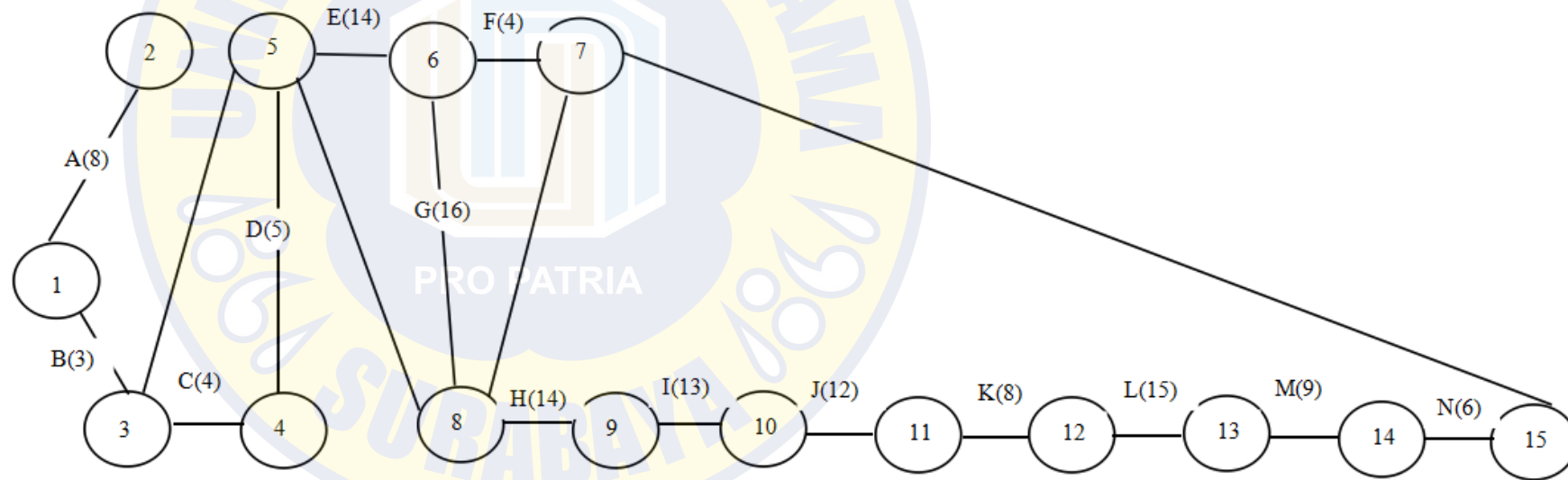
VII	Pekerjaan powerhouse	L	8	9	10	$\frac{8+4(9)+10}{6} = 9$	$\left(\frac{10-8}{6}\right)^2 = 0.16$
VIII	GWT	F, M	5	6	8	$\frac{5+4(6)+8}{6} = 6.2$	$\left(\frac{8-5}{6}\right)^2 = 0.25$

Dari tabel 4.1 didapatkan nilai te dan variansinya. Waktu yang diharapkan (te) dipengaruhi oleh estimasi waktu optimis, waktu realistis dan waktu pesimis yang digabung menjadi satu waktu tunggal. Hal ini dilakukan agar mendapatkan waktu rata-rata yang diharapkan secara akurat. Variansi merupakan ketidakpastian atau kuadrat dari standar deviasi. Nilai variansi dipengaruhi oleh waktu optimis (ta) dan waktu pesimis (tb). Dapat dilihat bahwa semakin besar nilai variansi, maka semakin besar ukuran penyimpangan durasinya. Jalur kritis inilah yang digunakan untuk menentukan penjadwalan sesuai dengan durasi yang telah ditentukan menggunakan metode PERT.

4.2.3. Jaringan Kerja

Langkah selanjutnya setelah diketahui jalur kritis dan durasi kritisnya dari tabel 4.2 maka dilakukan perhitungan probabilitas proyek. Dalam menggunakan probabilitas PERT menggunakan asumsi bahwa suatu kegiatan secara statistik bersifat independen dan waktu selesainya proyek terdistribusi secara normal. Rata-rata selesainya proyek merupakan jumlah waktu dari kegiatan kritis, sedangkan varian lintasan kritis proyek merupakan jumlah varian kegiatan kritis.

a. Jaringan kerja



Gambar 4. 2 Jaringan Kerja

b. Berdasarkan perhitungan diagram jaringan dan jalur kritis gambar 4.3 dihasilkan bahwa jalur H, I, J, K, L, M, N merupakan jalur kritis.

$$B - C - D : 4+5+14 = 23$$

$$E - R - G - N : 14+4+16+6 = 40$$

$$H - I - J - K - L - M - N : 14+13+12+8+15+9+6 = 77$$

Tabel 4. 2 Jalur Kritis

Aktivitas pekerjaan	Variansi = $\left(\frac{b-a}{6}\right)^2$	Keterangan
Pekerjaan persiapan dan RK3K	$\left(\frac{9-6}{6}\right)^2 = 0.25$	Jalur kritis
Pekerjaan bangunan utama	$\left(\frac{5-2}{6}\right)^2 = 0.25$	Jalur kritis
Pekerjaan struktur	$\left(\frac{5-2}{6}\right)^2 = 0.25$	Jalur kritis
Pekerjaan struktur bawah	$\left(\frac{7-4}{6}\right)^2 = 0.25$	Jalur kritis
Struktur atas	$\left(\frac{15-12}{6}\right)^2 = 0.25$	Jalur kritis
Pekerjaan non standar	$\left(\frac{6-3}{6}\right)^2 = 0.25$	Jalur kritis
Pekerjaan lantai 1	$\left(\frac{18-15}{6}\right)^2 = 0.25$	Jalur kritis
Pekerjaan lantai 2	$\left(\frac{15-4}{6}\right)^2 = 0.49$	Jalur kritis
Pekerjaan lantai 3	$\left(\frac{14-12}{6}\right)^2 = 0.16$	Jalur kritis
Pekerjaan lantai 4	$\left(\frac{13-11}{6}\right)^2 = 0.16$	Jalur kritis

Pekerjaan lantai 5	$\left(\frac{10-6}{6}\right)^2 = 0.49$	Jalur kritis
Pekerjaan mekanikal dan elektrikal	$\left(\frac{18-13}{6}\right)^2 = 0.81$	Jalur kritis
Pekerjaan <i>powerhouse</i>	$\left(\frac{10-8}{6}\right)^2 = 0.16$	Jalur kritis
GWT	$\left(\frac{8-5}{6}\right)^2 = 0.25$	Jalur kritis

Durasi yang ditanyakan - waktu penyelesaian yang diharapkan / S

$$= \frac{104.2 - 77}{1.59} = \frac{27.2}{1.59} = 28.79$$

Dimana:

$$s = \sqrt{\text{variansiprojek}}$$

$$s = \sqrt{2.52}$$

$$s = 1.59$$

4.3. Pembahasan

4.3.1. Umur Proyek Berdasarkan Metode PERT

Dari tabel rekapitulasi nilai te dan Variansi (4.1) diatas dapat Diketahui:

1. Nilai minimum dari total durasi proyek adalah 23

2. Nilai mean dari total durasi proyek adalah 40
3. Nilai maksimum dari total durasi proyek adalah 77
4. Kemungkinan pencapaian target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat probabilitas 80%

Waktu yang diharapkan (t_e) dipengaruhi oleh estimasi waktu optimis, waktu realis dan waktu pesimis yang digabung menjadi satu waktu tunggal. Hal ini dilakukan agar mendapatkan waktu rata-rata yang diharapkan secara akurat. Variansi merupakan ukuran ketidakpastian atau kuadrat dari standar deviasi. Nilai variansi dipengaruhi oleh waktu-waktu optimis (t_a) dan waktu pesimis (t_b). Dapat dilihat bahwa semakin besar nilai variansi, maka semakin besar pula ukuran penyimpangan durasinya.

Tabel 4. 3 Comparasi hasil penelitian penulis dengan penelitian terdahulu tabel 2.1.

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
1	Analisis Metode Program Evaluation Review Technique (PERT) Pada Proyek Pembangunan	1. Hasil analisis jadwal perencanaan Pelaksanaan pembangunan gedung pusat layanan <i>stroke</i> RS Haji	Evaluasi waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pada proyek Pembangnan Gedung Bappeda Provinsi Kalimantan utara tahap	Penjadwalan dengan menggunakan metode PERT, proyek Pembangunan Gedung BAPPEDA Provinsi Kalimantan

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
	Gedung Pusat Layanan <i>Stroke</i> Rumah Sakit Haji Surabaya	Surabaya, diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek tersebut membutuhkan waktu 175 hari. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT dapat diketahui jalur kritis yang kemungkinan akan mengalami keterlambatan dan dapat membantu mengurangi durasi total waktu pekerjaan menjadi 140 hari penyelesaian, atau lebih cepat 35 hari dari durasi awal yang direncanakan. Kemungkinan pencapaian	111	Utara Tahap III, paling cepat dapat diselesaikan selama 178 hari dengan kemungkinan 0,001 %, paling lambat dapat diselesaikan selama 252 hari dengan kemungkinan 99,97%, paling mungkin diselesaikan selama 218 hari dengan kemungkinan 50 %.

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat probabilitas 80%.A		
2	Analisis Metode Program Evaluation Review Technique (PERT) Pada Proyek Pembangunan Gedung Pusat Layanan Stroke Rumah Sakit Haji Surabaya	1. Hasil analisis jadwal perencanaan Pelaksanaan pembangunan gedung pusat layanan <i>stroke</i> RS Haji Surabaya, diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek tersebut membutuhkan waktu 175 hari. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT	Analisis Penjadwalan dengan Menggunakan Metode PERT Studi Kasus Proyek Supermall Pakuwon Indah Pase 4 Anderson Surabaya	1. Penjadwalan penyelesaian proyek Pembangunan gedung pada proyek Pakuwon Indah phase 4 Anderson Surabaya dengan menggunakan metode PERT diperoleh durasi penyelesaian selama 744 hari dan memiliki probabilitas selesai 57,93 % 2. Dari penyebaran kuesioner

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		<p>dapat diketahui jalur kritis yang kemungkinan akan mengalami keterlambatan dan dapat membantu mengurangi durasi total waktu pekerjaan menjadi 140 hari penyelesaian, atau lebih cepat 35 hari dari durasi awal yang direncanakan.</p> <p>Kemungkinan pencapaian target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat probabilitas 80%.</p>		<p>terhadap 10 responden dapat disimpulkan bahwa faktor utama penyebab keterlambatan proyek pakuwon indah phase 4 anderson surabaya adalah antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Faktor Lingkungan dengan presentase nilai 83,3 % b. Faktor Bahan Material dan Faktor Keuangan dengan presentase 82,5% c. Faktor Tenaga kerja dengan presentase nilai 80,83%

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
3	<p>Analisis Metode Program Evaluation Review Technique (PERT) Pada Proyek Pembangunan Gedung Pusat Layanan Stroke Rumah Sakit Haji Surabaya</p>	<p>1. Hasil analisis jadwal perencanaan Pelaksanaan pembangunan gedung pusat layanan <i>stroke</i> RS Haji Surabaya, diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek tersebut membutuhkan waktu 175 hari. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT dapat diketahui jalur kritis yang kemungkinan akan mengalami keterlambatan dan dapat membantu mengurangi durasi total waktu pekerjaan</p>	<p>Analisis Umur Proyek dengan Metode <i>Program Evaluation and Review Technique</i> (PERT) pada Proyek Renovasi Bangunan Mes dan Sarana Pendukung Kantor Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali</p>	<p>Berdasarkan Hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh umur rencana proyek optimis sebesar 128 hari kerja, umur rencana proyek expected sebesar 140 hari kerja, umur rencana proyek pesimis sebesar 153 hari kerja, serta umur rencana optimum (Te) sebesar 141 hari kerja.</p>

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		<p>menjadi 140 hari penyelesaian, atau lebih cepat 35 hari dari durasi awal yang direncanakan. Kemungkinan pencapaian target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat probabilitas 80%.</p>		
4	<p>Analisis Metode Program Evaluation Review Technique (PERT) Pada Proyek Pembangunan</p>	<p>1. Hasil analisis jadwal perencanaan Pelaksanaan pembangunan gedung pusat layanan <i>stroke</i> RS Haji</p>	<p>Analisis penjadwlan ulang proyek dengan metode PERT. (studi kasus pembangunan RSUD tipe B Magelang)</p>	<p>1. Waktu penyelesaian proyek yang diharapkan adalah 301 hari pada pekerjaan pilecap hingga struktur atas.</p>

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
	Gedung Pusat Layanan <i>Stroke</i> Rumah Sakit Haji Surabaya	Surabaya, diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek tersebut membutuhkan waktu 175 hari. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT dapat diketahui jalur kritis yang kemungkinan akan mengalami keterlambatan dan dapat membantu mengurangi durasi total waktu pekerjaan menjadi 140 hari penyelesaian, atau lebih cepat 35 hari dari durasi awal yang direncanakan. Kemungkinan pencapaian		2. Pada Time Schedule Existing rencana proyek dibutuhkan waktu selama 217 hari. penjadwalan menggunakan metode PERT dibutuhkan waktu 301 hari. 3. Peluang penyelesaian pada proyek RSUD Tipe B Magelang adalah 22.06% dalam waktu 217 hari.

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat probabilitas 80%.A		
5	Analisis Metode Program Evaluation Review Technique (PERT) Pada Proyek Pembangunan Gedung Pusat Layanan Stroke Rumah Sakit Haji Surabaya	1. Hasil analisis jadwal perencanaan Pelaksanaan pembangunan gedung pusat layanan <i>stroke</i> RS Haji Surabaya, diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek tersebut membutuhkan waktu 175 hari. Sedangkan dengan	Evaluasi Waktu Pekerjaan Dengan Menggunakan Metode PERT Pada Proyek Pembangunan Asrama LPTQ Paya Peunaga	Dengan menggunakan Metode PERT adanya lintasan kritis ini metode perkiraan didapatkan bahwa lintasan kritis sangat efisien dalam mencapai pekerjaan. Dan durasi proyek juga mengalami perubahan dari 180 hari kerja yang direncanakan

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		<p>menggunakan metode PERT dapat diketahui jalur kritis yang kemungkinan akan mengalami keterlambatan dan dapat membantu mengurangi durasi total waktu pekerjaan menjadi 140 hari penyelesaian, atau lebih cepat 35 hari dari durasi awal yang direncanakan.</p> <p>Kemungkinan pencapaian target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat</p>		menjadi 104 hari kerja.

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		probabilitas 80%.		
6	Analisis Metode Program Evaluation Review Technique (PERT) Pada Proyek Pembangunan Gedung Pusat Layanan Stroke Rumah Sakit Haji Surabaya	1. Hasil analisis jadwal perencanaan Pelaksanaan pembangunan gedung pusat layanan <i>stroke</i> RS Haji Surabaya, diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek tersebut membutuhkan waktu 175 hari. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT dapat diketahui jalur kritis yang kemungkinan akan mengalami keterlambatan dan	Optimalisasi Biaya Dan waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Perumahan Citraland Palu Menggunakan Metode <i>Program Evaluation and Review Technique</i> (PERT) dan CPM.	Waktu penyelesaian proyek selama 69 minggu, dengan penyelesaian rancangan proyek pembangunan menggunakan metode Program Evolution and Review Technique (PERT) besar peluang untuk terselesaikannya pekerjaan proyek selama 48 minggu adalah sebesar 93.19 %

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		<p>dapat membantu mengurangi durasi total waktu pekerjaan menjadi 140 hari penyelesaian, atau lebih cepat 35 hari dari durasi awal yang direncanakan.</p> <p>Kemungkinan pencapaian target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat probabilitas 80%.</p>		
7	<p>Analisis Metode Program Evaluation Review Technique (PERT) Pada</p>	<p>1. Hasil analisis jadwal perencanaan Pelaksanaan pembangunan gedung pusat</p>	<p>Optimalisasi Project Manajement Pada PT. Cipta Ekatama Nusantara</p>	<p>Jika perusahaan menggunakan alternatif crashing project pada PERT maka akan terjadi</p>

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
	Proyek Pembangunan Gedung Pusat Layanan <i>Stroke</i> Rumah Sakit Haji Surabaya	layanan <i>stroke</i> RS Haji Surabaya, diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek tersebut membutuhkan waktu 175 hari. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT dapat diketahui jalur kritis yang kemungkinan akan mengalami keterlambatan dan dapat membantu mengurangi durasi total waktu pekerjaan menjadi 140 hari penyelesaian, atau lebih cepat 35 hari dari durasi awal yang direncanakan.	Menggunakan Metode CPM/PERT Dalam Pembangunan Perumahan Cendana Sawangan Regency	percepatan kinerja proyek dari 70 bulan menjadi 61 bulan dengan total penambahan biaya untuk akselerasi sebesar Rp.5.224.122.130,- dan dapat menghemat waktu pengerjaan proyek sebesar 11 bulan.

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		Kemungkinan pencapaian target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat probabilitas 80%.		
8	Analisis Metode Program Evaluation Review Technique (PERT) Pada Proyek Pembangunan Gedung Pusat Layanan Stroke Rumah Sakit Haji Surabaya	1. Hasil analisis jadwal perencanaan Pelaksanaan pembangunan gedung pusat layanan <i>stroke</i> RS Haji Surabaya, diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek tersebut membutuhkan waktu 175 hari. Sedangkan dengan	Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Penerapan Simulasi Monte Carlo Menggunakan Metode Program Evaluation Review And Technique (PERT) (Studi Kasus pada Pembangunan Perumahan Griya Amanah Asri II Kendal, Jawa Tengah)	PT At Taqwa Sejahtera melaksanakan pengerjaan pembangunan perumahan yang berdurasi selama 152 hari. Dengan menggunakan Program Evaluation Review and Technique (PERT) dan penerapan simulasi Monte Carlo menggunakan

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		<p>menggunakan metode PERT dapat diketahui jalur kritis yang kemungkinan akan mengalami keterlambatan dan dapat membantu mengurangi durasi total waktu pekerjaan menjadi 140 hari penyelesaian, atau lebih cepat 35 hari dari durasi awal yang direncanakan.</p> <p>Kemungkinan pencapaian target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat</p>		<p>bantuan software Ms Excel. Berdasarkan pengolahan data, hasil perhitungan titik proyek dipercepat menjadi 147 hari dengan biaya Rp 417.315.909,25 dan probabilitas sebesar 63%,</p>

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		probabilitas 80%.		
9	Analisis Metode Program Evaluation Review Technique (PERT) Pada Proyek Pembangunan Gedung Pusat Layanan <i>Stroke</i> Rumah Sakit Haji Surabaya	1. Hasil analisis jadwal perencanaan Pelaksanaan pembangunan gedung pusat layanan <i>stroke</i> RS Haji Surabaya, diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek tersebut membutuhkan waktu 175 hari. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT dapat diketahui jalur kritis yang kemungkinan akan mengalami keterlambatan dan dapat membantu mengurangi	Analisis Network Planning Pada Optimalisasi Waktu Dan Biaya. Studi kasus Proyek Pembangunan Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi Bogor	Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi oleh CV. Liras Perkasa menggunakan metode Project Evaluation and Review Technique (PERT) yaitu pada jalur kritis didapat waktu yang diharapkan selama 77,84 hari (dibulatkan 78 hari) dan kemungkinan pencapaian target memiliki peluang 1,89 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,89 berarti terdapat probabilitas 97,06%

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		<p>durasi total waktu pekerjaan menjadi 140 hari penyelesaian, atau lebih cepat 35 hari dari durasi awal yang direncanakan.</p> <p>Kemungkinan pencapaian target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat probabilitas 80%.</p>		<p>pencapaian target waktu penyelesaian proyek waktu selama 78 hari</p>
10	<p>Analisis Metode Program Evaluation Review Technique (PERT) Pada Proyek Pembangunan</p>	<p>1. Hasil analisis jadwal perencanaan Pelaksanaan pembangunan gedung pusat layanan <i>stroke</i> RS Haji</p>	<p>Evaluasi Penjadwalan Waktu Dan Biaya Dengan Metode <i>Network Program Evaluation and Review Technique</i> (PERT)</p>	<p>Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan perbandingan, dimana waktu normal penyelesaian proyek yang direncanakan oleh</p>

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
	Gedung Pusat Layanan <i>Stroke</i> Rumah Sakit Haji Surabaya	Surabaya, diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek tersebut membutuhkan waktu 175 hari. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT dapat diketahui jalur kritis yang kemungkinan akan mengalami keterlambatan dan dapat membantu mengurangi durasi total waktu pekerjaan menjadi 140 hari penyelesaian, atau lebih cepat 35 hari dari durasi awal yang direncanakan. Kemungkinan pencapaian	Pada Proyek Pembangunan Gedung Parkir Nagoya Hill Mall Batam	perusahaan adalah selama 468 hari dengan biaya sebesar Rp. 15.091.235.625,00 sedangkan dengan menggunakan metode PERT proyek dapat diselesaikan selama 456 hari dengan biaya yang sama yaitu sebesar Rp. 15.091.235.625,00. Probabilitas penyelesaian proyek dari jalur kritis yang pertama sebesar 99,53 % sedangkan probabilitas penyelesaian proyek dari jalur kritis yang kedua sebesar 99,51 %

NO	Judul Penelitian Penulis	Hasil penelitian	Judul Penelitian Terdahulu	Hasil penelitian
		target memiliki peluang 1,59 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,59 berarti terdapat probabilitas 80%.A		