

Analisis Waktu Pelaksanaan Pada Proyek Rehabilitasi / Peningkatan Jalan Lingkar Lembeh, Kota Bitung

Septian S.L Wakkary^{#1}, A.K.T. Dundu^{#2}, D.R.O. Walangitan^{#3}

[#]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

¹septianwakkary22@gmail.com; ²torry@unsrat.ac.id; ³ronnywalangitan16@gmail.com

Abstrak

Faktor waktu pelaksanaan pekerjaan merupakan salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan dalam sebuah proyek selain biaya dan kualitas. Dengan adanya perencanaan waktu pelaksanaan yang baik dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan proyek agar dapat dicapai hasil yang maksimal. Saat ini kerap kali dijumpai pelaksanaan proyek jalan raya memiliki manajemen waktu yang kurang sehingga terjadinya keterlambatan dari waktu yang telah ditetapkan/dijadwalkan sebelumnya. Maka melalui penelitian ini, bertujuan untuk dapat mengetahui hasil analisis durasi dari penjadwalan menggunakan metode PERT serta untuk mengetahui kemungkinan (probability) proyek Rehabilitasi / Peningkatan Jalan Lingkar Lembeh, Kota Bitung akan selesai tepat waktu. Dari hasil analisis data yang diperoleh melalui peninjauan langsung dilapangan serta wawancara Bersama dengan pihak yang bertanggungjawab dalam pelaksanaan proyek ini, maka diketahui bahwa pelaksanaan system manajemen waktu belum sepenuhnya dilaksanakan secara ideal, karena mengingat adanya beberapa kendala yang terjadi dilapangan seperti terkendalanya pengiriman material yang diperlukan sehingga pekerjaan harus terhambat selama beberapa minggu. Hal inilah yang menjadi fokus utama agar dapat menganalisis penerapan manajemen waktu yang dijadwalkan oleh CV. Berkat Anugerah Bersama dan dibandingkan dengan penelitian yang penulis lakukan dengan menggunakan metode PERT yang nantinya dapat dilihat hasil dari penjadwalan sesuai yang ada di proyek dan hasil penelitian sesuai metode yang dipakai.

Kata kunci - manajemen waktu, metode PERT, jalan lingkar Lembeh, kota Bitung

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan manajemen proyek terus meningkat sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Tujuan dari proyek konstruksi salah satunya untuk mencapai target penyelesaian proyek yang tepat

waktu sesuai dengan jadwal pelaksanaan. Pada dasarnya penjadwalan yang disusun telah diestimasikan dengan durasi yang pasti, namun ada beberapa factor yang menyebabkan durasi masing-masing pekerjaan tidak dapat ditentukan dengan pasti. Dalam analisis jaringan kerja suatu proyek memiliki tahapan meliputi perencanaan, penjadwalan, dan pelaksanaan yang dimana memerlukan pengontrolan dalam menjalankan eksekusi dari semua kegiatan. Untuk mencapai tujuan tersebut maka kontraktor, developer maupun owner proyek harus mempunyai schedule pelaksanaan atau penjadwalan waktu pelaksanaan sekaligus yang dapat mengontrol pelaksanaan proyek itu sendiri. Pemilihan metode yang akan digunakan tergantung dengan tipe dan karakteristik proyek konstruksi yang direncanakan, dan penguasaan Teknik yang dimiliki perencana, serta pemahaman aplikasi bertanggung jawab untuk penerapannya di lapangan.

Oleh karena itu, sehubungan dengan pentingnya pemilihan metode penjadwalan yang sesuai dengan tipe dan karakteristik proyek konstruksi demi menjamin kelancaran suatu proyek, maka akan dilakukan analisis penjadwalan proyek menggunakan metode penjadwalan PERT, yang mempertimbangkan aspek probabilitas sehingga dapat mengetahui tingkat ketetapan dalam melakukan penjadwalan dan waktu penyelesaian. Studi kasus proyek yang akan di analisis yaitu Proyek Rehabilitasi / Peningkatan Jalan Lingkar Lembeh, Kota Bitung. Observasi yang dilakukan dengan pelaksana proyek, diketahui bahwa perkiraan keterlambatan pelaksanaan proyek disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Hujan yang terjadi menyebabkan penundaan pekerjaan
2. Kendala mobilisasi material karena kapal ferry tidak beroperasi untuk beberapa waktu
3. Ketersediaan dan pengadaan material beberapa kali mengalami hambatan/keterlambatan
4. Adanya bangunan yang masih belum diruntuhkan untuk dilakukan pengaspalan jalan.

Hal tersebut yang mendasari peneliti untuk menganalisis waktu pelaksanaan proyek yang menyebabkan proyek tersebut mengalami keterlambatan. Analisis akan menggunakan metode penjadwalan PERT. Sehingga harapannya dapat

menjadi koreksi untuk kedepannya agar tidak mengalami keterlambatan kembali.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas:

- Berapakah durasi penyelesaian proyek dengan penjadwalan menggunakan metode PERT?
- Berapakah kemungkinan (*probability*) proyek Rehabilitasi / Peningkatan Jalan Lingkar Lembeh, Kota Bitung selesai tepat waktu?

C. Batasan Penelitian

Batasan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- Penelitian ini dilakukan pada Proyek Rehabilitasi / Peningkatan Jalan Lingkar Lembeh, Kota Bitung
- Metode digunakan adalah metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*).
- Penelitian ini hanya pada pekerjaan Proyek Rehabilitasi / Peningkatan Jalan Lingkar Lembeh, Kota Bitung
- Data penelitian diperoleh dari pihak kontraktor proyek berupa wawancara durasi optimis, durasi

pesimis dan durasi yang paling memungkinkan pelaksanaan proyek.

- Analisis data dilakukan menggunakan program Microsoft Excel untuk perhitungan waktu yang diharapkan TE (*Time Expected*) dan melakukan penjadwalan ulang serta mengetahui waktu penyelesaian proyek

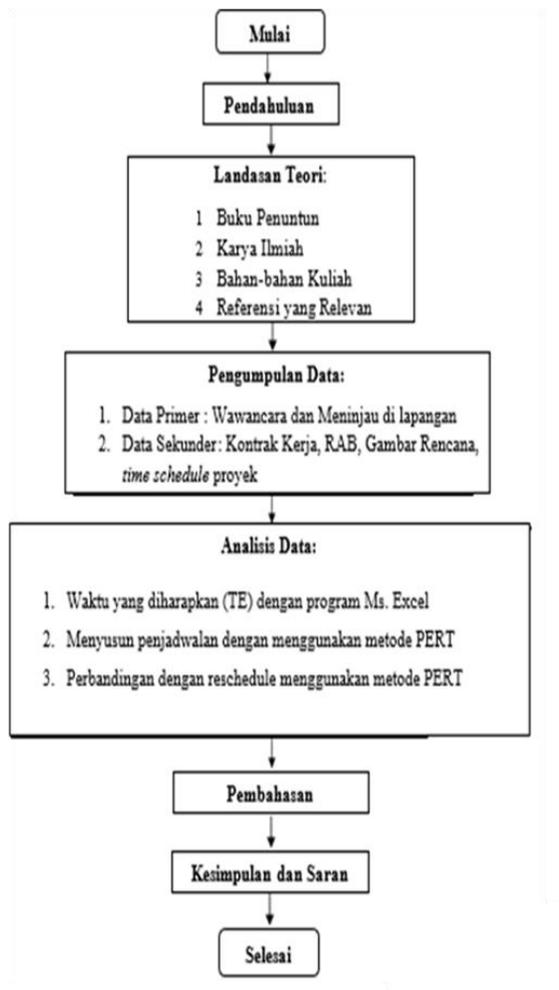
D. Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui kemungkinan (*probability*) penyelesaian proyek Rehabilitasi/Peningkatan Jalan Lingkar Lembeh, Kota Bitung akan selesai tepat waktu.

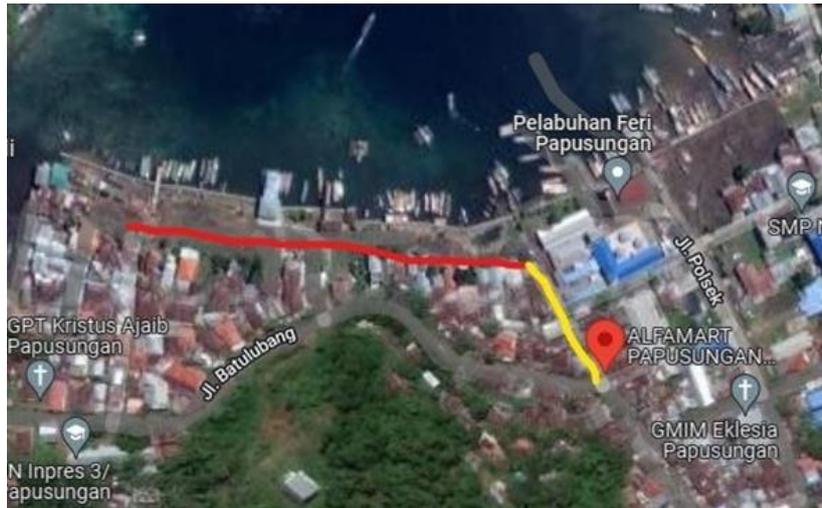
E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

- Sebagai bahan masukan bagi para pembaca untuk menambah wawasan dan pengetahuan yang bermanfaat dalam penjadwalan dan perencanaan proyek konstruksi;
- Sebagai bahan masukan untuk mengurangi dampak keterlambatan pada suatu proyek konstruksi



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Lokasi Penelitian

II. METODOLOGI PENELITIAN

Objek penelitian adalah Proyek Rehabilitasi / Peningkatan Jalan Lingkar Lembeh, Kota Bitung. Objek yang digunakan merupakan proyek CV. Berkat Anugerah Bersama. Di sekitar lokasi penelitian terdapat Pemukiman serta Pelabuhan. Prosedur penelitian digambarkan dalam bagan alir pada Gambar 1.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Penelitian

Data teknis dari proyek Rehabilitasi / Peningkatan Jalan Lingkar Lembeh, Kota Bitung didapatkan dari hasil wawancara dan data soft file. Setiap wawancara responden diberikan pertanyaan menyangkut kebutuhan data disetiap uraian pekerjaan yang berupa (a) durasi optimis, (m) durasi yang paling mungkin, (b) durasi pesimis. Data hasil wawancara akan dianalisis menggunakan metode PERT. Adapun hasil wawancara untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 sd. Tabel 8.

TABEL 1
Data Hasil Wawancara Durasi (a),(b),(m) Divisi 1. Umum

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Ronny | | | Vandia Mantik | | | Ferdinand Rompas | | | Satya | | |
|---------------------|--|---------|--------|---------|---------------|--------|---------|------------------|--------|---------|---------|--------|---------|
| | | Durasi | | | Durasi | | | Durasi | | | Durasi | | |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis |
| | | a | m | b | a | m | b | a | m | b | a | m | b |
| I | Mulai | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | DIVISI 1. UMUM | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Mobilisasi | 8 | 10 | 13 | 5 | 8 | 12 | 9 | 11 | 15 | 3 | 7 | 11 |
| 1.19 | Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 |

TABEL 2
Data Hasil Wawancara Durasi (a),(b),(m) Divisi 2. Drainase

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Ronny | | | Vandia Mantik | | | Ferdinand Rompas | | | Satya | | |
|---------------------|---|---------|--------|---------|---------------|--------|---------|------------------|--------|---------|---------|--------|---------|
| | | Durasi | | | Durasi | | | Durasi | | | Durasi | | |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis |
| | | a | m | b | a | m | b | a | m | b | a | m | b |
| | DIVISI 2. DRAINASE | | | | | | | | | | | | |
| 2.1.(1) | Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air | 4 | 7 | 11 | 6 | 8 | 12 | 4 | 7 | 11 | 6 | 8 | 10 |
| 2.2.(1) | Pasangan Batu Dengan Mortar | 20 | 23 | 26 | 18 | 22 | 26 | 19 | 22 | 25 | 20 | 23 | 27 |

TABEL 3
Data Hasil Wawancara Durasi (a),(b),(m) Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Ronny Durasi | | | Vandia Mantik Durasi | | | Ferdinand Rompas Durasi | | | Satya Durasi | | |
|--|-------------------------------------|--------------|--------|---------|----------------------|--------|---------|-------------------------|--------|---------|--------------|--------|---------|
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis |
| | | a | m | b | a | m | b | a | m | b | a | m | b |
| DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTEK | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 (2a) | Timbunan Pilihan dari Sumber Gallan | 21 | 23 | 25 | 18 | 22 | 24 | 19 | 22 | 26 | 17 | 21 | 24 |
| 3.3.(1) | Penyiapan Badan Jalan | | | | | | | | | | | | |
| 3.3.(1)>1 | (STA 0+000 - 0+040) | 4 | 8 | 10 | 5 | 8 | 10 | 5 | 8 | 11 | 4 | 6 | 10 |
| 3.3.(1)>2 | (STA 0+040 - 0+085) | 3 | 7 | 11 | 4 | 8 | 11 | 6 | 8 | 12 | 3 | 7 | 9 |
| 3.3.(1)>3 | (STA 0+085 - 0+185) | 5 | 9 | 12 | 6 | 8 | 10 | 6 | 9 | 13 | 5 | 8 | 10 |
| 3.3.(1)>4 | (STA 0+185 - 0+285) | 5 | 8 | 11 | 7 | 9 | 11 | 7 | 9 | 12 | 9 | 11 | 15 |
| 3.3.(1)>5 | (STA 0+285 - 0+336) | 5 | 9 | 13 | 9 | 12 | 16 | 8 | 11 | 13 | 7 | 10 | 12 |
| 3.5.(2c) | Geoteksstil Separator Kelas 3 | 10 | 13 | 15 | 12 | 14 | 18 | 10 | 12 | 16 | 5 | 8 | 10 |
| 2.2.(1) | Pasangan Batu Dengan Mortar | 20 | 23 | 26 | 18 | 22 | 26 | 19 | 22 | 25 | 20 | 23 | 27 |

TABEL 4
Data Hasil Wawancara Durasi (a),(b),(m) Divisi 5. Perkerasan Berbutir

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Ronny Durasi | | | Vandia Mantik Durasi | | | Ferdinand Rompas Durasi | | | Satya Durasi | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|--------------|--------|---------|----------------------|--------|---------|-------------------------|--------|---------|--------------|--------|---------|
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis |
| | | a | m | b | a | m | b | a | m | b | a | m | b |
| DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1.(1) | Lapis Pondasi Agregat Kelas A | | | | | | | | | | | | |
| 5.1.(1)>1 | (STA 0+000 - 0+040) | 10 | 13 | 17 | 12 | 14 | 17 | 10 | 13 | 17 | 11 | 13 | 17 |
| 5.1.(1)>2 | (STA 0+040 - 0+085) | 12 | 16 | 19 | 12 | 16 | 19 | 13 | 15 | 18 | 12 | 16 | 20 |
| 5.1.(1)>3 | (STA 0+085 - 0+185) | 12 | 16 | 20 | 15 | 18 | 20 | 14 | 16 | 18 | 15 | 17 | 20 |
| 5.1.(1)>4 | (STA 0+185 - 0+285) | 15 | 17 | 20 | 14 | 18 | 22 | 12 | 16 | 18 | 13 | 16 | 19 |
| 5.1.(1)>5 | (STA 0+285 - 0+336) | 15 | 18 | 20 | 13 | 17 | 19 | 12 | 16 | 19 | 12 | 16 | 18 |

TABEL 5
Data Hasil Wawancara Durasi (a),(b),(m) Divisi 6. Perkerasan Aspal

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Ronny Durasi | | | Vandia Mantik Durasi | | | Ferdinand Rompas Durasi | | | Satya Durasi | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|--------------|--------|---------|----------------------|--------|---------|-------------------------|--------|---------|--------------|--------|---------|
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis |
| | | a | m | b | a | m | b | a | m | b | a | m | b |
| DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 (1) | Lapis Resap Pengikat | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 (1)>1 | (STA 0+085 - 0+185) | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 3 |
| 6.1 (1)>2 | (STA 0+185 - 0+285) | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 4 |
| 6.1 (1)>3 | (STA 0+285 - 0+336) | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 6.1 (2)(a) | Lapis Perekat | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 (2)(a)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 6.3 (5a) | Laston Lapis Aus (AC-WC) | | | | | | | | | | | | |
| 6.3 (5a)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 6.3 (5a)>2 | (STA 0+085 - 0+185) | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 3 |
| 6.3 (5a)>3 | (STA 0+185 - 0+285) | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 6.3 (5a)>4 | (STA 0+285 - 0+336) | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 5 |
| 6.3.(8) | Bahan Anti Pengelupasan | | | | | | | | | | | | |
| 6.3.(8)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 6.3.(8)>2 | (STA 0+085 - 0+185) | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 3 |
| 6.3.(8)>3 | (STA 0+185 - 0+285) | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| 6.3.(8)>4 | (STA 0+285 - 0+336) | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 5 |
| 3.3.(1)>4 | (STA 0+185 - 0+285) | 5 | 8 | 11 | 7 | 9 | 11 | 7 | 9 | 12 | 9 | 11 | 15 |
| 3.3.(1)>5 | (STA 0+285 - 0+336) | 5 | 9 | 13 | 9 | 12 | 16 | 8 | 11 | 13 | 7 | 10 | 12 |
| 3.5.(2c) | Geoteksstil Separator Kelas 3 | 10 | 13 | 15 | 12 | 14 | 18 | 10 | 12 | 16 | 5 | 8 | 10 |

TABEL 6
Data Hasil Wawancara Durasi (a),(b),(m) Divisi 7. Struktur

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Ronny | | | Vandia Mantik | | | Ferdinand Rompas | | | Satya | | |
|---------------------|-------------------------------|---------|--------|---------|---------------|--------|---------|------------------|--------|---------|---------|--------|---------|
| | | Durasi | | | Durasi | | | Durasi | | | Durasi | | |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis |
| | | a | m | b | a | m | b | a | m | b | a | m | b |
| | DIVISI 7. STRUKTUR | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 (7a) | Beton struktur fc' 20 Mpa | 20 | 24 | 28 | 21 | 23 | 25 | 19 | 21 | 23 | 19 | 23 | 27 |
| 7.1 (8) | Beton fc' 15 Mpa | 19 | 23 | 26 | 22 | 24 | 28 | 18 | 21 | 23 | 20 | 22 | 26 |
| 7.3 (1) | Baja Tulangan Polos - BJT 280 | 12 | 14 | 16 | 9 | 12 | 15 | 3 | 7 | 11 | 4 | 7 | 9 |
| 7.9 (1) | Pasangan Batu | 25 | 28 | 32 | 25 | 29 | 32 | 29 | 31 | 33 | 25 | 28 | 32 |
| 7.15.(2) | Pasangan Batu Kosong | 19 | 21 | 24 | 17 | 21 | 23 | 21 | 24 | 28 | 19 | 23 | 27 |

TABEL 7
Data Hasil Wawancara Durasi (a),(b),(m) Divisi 9. Pekerjaan Harian dan Lain-Lain

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Ronny | | | Vandia Mantik | | | Ferdinand Rompas | | | Satya | | |
|---------------------|---|---------|--------|---------|---------------|--------|---------|------------------|--------|---------|---------|--------|---------|
| | | Durasi | | | Durasi | | | Durasi | | | Durasi | | |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis |
| | | a | m | b | a | m | b | a | m | b | a | m | b |
| | DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN DAN LAIN - LAIN | | | | | | | | | | | | |
| 9.2.(1) | Marka | | | | | | | | | | | | |
| 9.2.(1)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| 9.2.(1)>2 | (STA 0+085 - 0+336) | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| 9.2.(10a) | Kerb Pracetak Jenis I (Peninggi / Mountable) | 6 | 8 | 12 | 4 | 7 | 11 | 3 | 7 | 11 | 6 | 8 | 10 |
| 9.2.(12) | Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median | 6 | 10 | 13 | 6 | 9 | 12 | 8 | 10 | 14 | 9 | 13 | 16 |
| 9.2.(15) | Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal | 5 | 9 | 11 | 5 | 8 | 10 | 6 | 9 | 11 | 8 | 12 | 15 |
| 9.2.(24) | Pohon Jenis (Palem) | 8 | 10 | 12 | 5 | 8 | 10 | 5 | 9 | 12 | 4 | 8 | 11 |
| 2.1.(1) | Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air | 4 | 7 | 11 | 6 | 8 | 12 | 4 | 7 | 11 | 6 | 8 | 10 |
| 2.2.(1) | Pasangan Batu Dengan Mortar | 20 | 23 | 26 | 18 | 22 | 26 | 19 | 22 | 25 | 20 | 23 | 27 |

TABEL 8
Data Hasil Wawancara Durasi (a),(b),(m) Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Rutin

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Ronny | | | Vandia Mantik | | | Ferdinand Rompas | | | Satya | | |
|---------------------|--|---------|--------|---------|---------------|--------|---------|------------------|--------|---------|---------|--------|---------|
| | | Durasi | | | Durasi | | | Durasi | | | Durasi | | |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis |
| | | a | m | b | a | m | b | a | m | b | a | m | b |
| | DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN | | | | | | | | | | | | |
| 10.1.(17) | Pengecatan Kerib pad Trotoar Median | 1 | 3 | 7 | 2 | 4 | 8 | 1 | 3 | 5 | 1 | 3 | 7 |

B. Analisis Durasi Yang Diharapkan (TE)

Pada pembuatan jadwal atau time schedule proyek, setelah menentukan estimasi angka-angka durasi optimis (a), durasi pesimis (b), dan durasi yang paling mungkin (m), maka selanjutnya adalah merumuskan hubungan ketiga angka tersebut menjadi satu angka yaitu durasi yang diharapkan (expected duration time, TE). Data perhitungan durasi TE ditunjukkan pada Tabel 9 sd. Tabel 15.

C. Analisis Standar Deviasi Kegiatan dan Varians Kegiatan

Estimasi kurun waktu kegiatan metode PERT memakai rentang waktu dan bukan satu kurun waktu yang pasti. Rekapitulasi nilai standar deviasi dan

varians kegiatan dapat dilihat pada Tabel 16 sd. Tabel 21.

D. Analisis Target Jadwal Penyelesaian (TD)

Sesuai jalur kritis yang diperoleh dari analisis yaitu pada kegiatan tersebut maka didapat jumlah total durasi yang diharapkan (TE) = 139 hari dan total varians kegiatan jalur kritis (V) = 9,78.

Untuk mengetahui kemungkinan yang diperoleh dari durasi proyek maka diambil beberapa sample perhitungan T(d) yang mendekati dengan hasil analisis dan perhitungan dengan data yang ada dilapangan proyek. Hasil perhitungan sample tersebut dapat dilihat pada Tabel 22 dan Tabel 23.

TABEL 9
Data Durasi a, m, b Rekapitulasi Durasi Yang Diharapkan (TE) Divisi 1. Umum

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Rata - Rata | | | | | | TE | |
|-----------------------|--|-------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|-----------------------|------------|
| | | Durasi | | | Dibulatkan Durasi | | | Durasi =(a+4m+b)/6 | Pembulatan |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | | |
| a | m | b | a | m | b | a | | | |
| I | Mulai | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DIVISI 1. UMUM | | | | | | | | | |
| 1.2 | Mobilisasi | 6.25 | 9 | 12.75 | 6 | 9 | 13 | 9.16666667 | 10 |
| 1.19 | Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) | 1 | 1 | 4.5 | 1 | 1 | 5 | 1.58333333 | 2 |

TABEL 10
Data Durasi a, m, b Rekapitulasi Durasi Yang Diharapkan (TE) Divisi 2. Drainase

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Rata - Rata | | | | | | TE | |
|---------------------------|---|-------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|-----------------------|------------|
| | | Durasi | | | Dibulatkan Durasi | | | Durasi =(a+4m+b)/6 | Pembulatan |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | | |
| a | m | b | a | m | b | a | | | |
| DIVISI 2. DRAINASE | | | | | | | | | |
| 2.1.(1) | Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air | 5 | 7.5 | 11 | 5 | 8 | 11 | 7.66666667 | 8 |
| 2.2.(1) | Pasangan Batu Dengan Mortar | 19.25 | 22.5 | 26 | 19 | 23 | 26 | 22.54166667 | 23 |

TABEL 11
Data Durasi a, m, b Rekapitulasi Durasi Yang Diharapkan (TE) Divisi 3. Pekerjaan Tanah dan Geosintetik

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Rata - Rata | | | | | | TE | |
|--|-------------------------------------|-------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|-----------------------|------------|
| | | Durasi | | | Dibulatkan Durasi | | | Durasi =(a+4m+b)/6 | Pembulatan |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | | |
| a | m | b | a | m | b | a | | | |
| DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK | | | | | | | | | |
| 3.2 (2a) | Timbunan Pilihan dari Sumber Galian | 18.75 | 22 | 24.75 | 19 | 22 | 25 | 21.91666667 | 22 |
| 3.3.(1) | Penyiapan Badan Jalan | | | | | | | | |
| 3.3.(1)>1 | (STA 0+000 - 0+040) | 4.5 | 7.5 | 10.25 | 5 | 8 | 10 | 7.45833333 | 8 |
| 3.3.(1)>2 | (STA 0+040 - 0+085) | 4 | 7.5 | 10.75 | 4 | 8 | 11 | 7.45833333 | 8 |
| 3.3.(1)>3 | (STA 0+085 - 0+185) | 5.5 | 8.5 | 11.25 | 6 | 9 | 11 | 8.45833333 | 9 |
| 3.3.(1)>4 | (STA 0+185 - 0+285) | 7 | 9.25 | 12.25 | 7 | 9 | 12 | 9.375 | 10 |
| 3.3.(1)>5 | (STA 0+285 - 0+336) | 7.25 | 10.5 | 13.5 | 7 | 11 | 14 | 10.45833333 | 11 |
| 3.5.(2c) | Geoteksstil Seperator Kelas 3 | 9.25 | 11.75 | 14.75 | 9 | 12 | 15 | 11.83333333 | 12 |
| 2.2.(1) | Pasangan Batu Dengan Mortar | 19.25 | 22.5 | 26 | 19 | 23 | 26 | 22.54166667 | 23 |

TABEL 12
Data Durasi a, m, b Rekapitulasi Durasi Yang Diharapkan (TE) Divisi 5. Perkerasan Berbutir

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Rata - Rata | | | | | | TE | |
|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|-----------------------|------------|
| | | Durasi | | | Dibulatkan Durasi | | | Durasi =(a+4m+b)/6 | Pembulatan |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | | |
| a | m | b | a | m | b | a | | | |
| DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR | | | | | | | | | |
| 5.1.(1) | Lapis Pondasi Agregat Kelas A | | | | | | | | |
| 5.1.(1)>1 | (STA 0+000 - 0+040) | 10.75 | 13.25 | 17 | 11 | 13 | 17 | 13.45833333 | 14 |
| 5.1.(1)>2 | (STA 0+040 - 0+085) | 12.25 | 15.75 | 19 | 12 | 16 | 19 | 15.70833333 | 16 |
| 5.1.(1)>3 | (STA 0+085 - 0+185) | 14 | 16.75 | 19.5 | 14 | 17 | 20 | 16.75 | 17 |
| 5.1.(1)>4 | (STA 0+185 - 0+285) | 13.5 | 16.75 | 19.75 | 14 | 17 | 20 | 16.70833333 | 17 |
| 5.1.(1)>5 | (STA 0+285 - 0+336) | 13 | 16.75 | 19 | 13 | 17 | 19 | 16.5 | 17 |

TABEL 13
Data Durasi a, m, b Rekapitulasi Durasi Yang Diharapkan (TE) Divisi 6. Perkerasan Berbutir

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Rata - Rata | | | | | | TE | |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------|--------|---------|------------------|--------|---------|-----------------------|------------|
| | | Durasi | | | Dibuatkan Durasi | | | Durasi =(a+4m+b)/6 | Pembulatan |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | | |
| a | m | b | a | m | b | a | | | |
| DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL | | | | | | | | | |
| 6.1 (1) | Lapis Resap Pengikat | | | | | | | | |
| 6.1 (1)>1 | (STA 0+085 - 0+185) | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1.5 | 2 |
| 6.1 (1)>2 | (STA 0+185 - 0+285) | 1 | 1 | 4.25 | 1 | 1 | 4 | 1.541666667 | 2 |
| 6.1 (1)>3 | (STA 0+285 - 0+336) | 1 | 1 | 3.5 | 1 | 1 | 4 | 1.416666667 | 2 |
| 6.1 (2)(a) | Lapis Perekat | | | | | | | | |
| 6.1 (2)(a)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 1 | 1 | 3.75 | 1 | 1 | 4 | 1.458333333 | 2 |
| 6.3 (5a) | Laston Lapis Aus (AC-WC) | | | | | | | | |
| 6.3 (5a)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 1 | 1 | 4.25 | 1 | 1 | 4 | 1.541666667 | 2 |
| 6.3 (5a)>2 | (STA 0+085 - 0+185) | 1 | 1 | 3.5 | 1 | 1 | 4 | 1.416666667 | 2 |
| 6.3 (5a)>3 | (STA 0+185 - 0+285) | 1 | 1 | 3.5 | 1 | 1 | 4 | 1.416666667 | 2 |
| 6.3 (5a)>4 | (STA 0+285 - 0+336) | 1 | 1 | 4.75 | 1 | 1 | 5 | 1.625 | 2 |
| 6.3.(8) | Bahan Anti Pengelupasan | | | | | | | | |
| 6.3.(8)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 1 | 1 | 4.25 | 1 | 1 | 4 | 1.541666667 | 2 |
| 6.3.(8)>2 | (STA 0+085 - 0+185) | 1 | 1 | 3.5 | 1 | 1 | 4 | 1.416666667 | 2 |
| 6.3.(8)>3 | (STA 0+185 - 0+285) | 1 | 1 | 3.5 | 1 | 1 | 4 | 1.416666667 | 2 |
| 6.3.(8)>4 | (STA 0+285 - 0+336) | 1 | 1 | 4.75 | 1 | 1 | 5 | 1.625 | 2 |
| 3.3.(1)>4 | (STA 0+185 - 0+285) | 7 | 9.25 | 12.25 | 7 | 9 | 12 | 9.375 | 10 |
| 3.3.(1)>5 | (STA 0+285 - 0+336) | 7.25 | 10.5 | 13.5 | 7 | 11 | 14 | 10.458333333 | 11 |
| 3.5.(2c) | Geoteksstil Separator Kelas 3 | 9.25 | 11.75 | 14.75 | 9 | 12 | 15 | 11.833333333 | 12 |

TABEL 14
Data Durasi a, m, b Rekapitulasi Durasi Yang Diharapkan (TE) Divisi 7. Struktur

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Rata - Rata | | | | | | TE | |
|---|---|-------------|--------|---------|------------------|--------|---------|-----------------------|------------|
| | | Durasi | | | Dibuatkan Durasi | | | Durasi =(a+4m+b)/6 | Pembulatan |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | | |
| a | m | b | a | m | b | a | | | |
| DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN DAN LAIN - LAIN | | | | | | | | | |
| 9.2.(1) | Marka | | | | | | | | |
| 9.2.(1)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 1 | 1 | 3.75 | 1 | 1 | 4 | 1.458333333 | 2 |
| 9.2.(1)>2 | (STA 0+085 - 0+336) | 1 | 1 | 3.5 | 1 | 1 | 4 | 1.416666667 | 2 |
| 9.2.(10a) | Kerb Pracetak Jenis I (Peninggi / Mountable) | 4.75 | 7.5 | 11 | 5 | 8 | 11 | 7.625 | 8 |
| 9.2.(12) | Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median | 7.25 | 10.5 | 13.75 | 7 | 11 | 14 | 10.5 | 11 |
| 9.2.(15) | Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal | 6 | 9.5 | 11.75 | 6 | 10 | 12 | 9.291666667 | 10 |
| 9.2.(24) | Pohon Jenis (Palem) | 5.5 | 8.75 | 11.25 | 6 | 9 | 11 | 8.625 | 9 |
| DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN | | | | | | | | | |
| 10.1.(17) | Pengecatan Kereb pad Trotoar Median | 1.25 | 3.25 | 6.75 | 1 | 3 | 7 | 3.5 | 4 |

TABEL 15
Data Durasi a, m, b Rekapitulasi Durasi Yang Diharapkan (TE) Divisi 9. Pekerjaan Harian Dan Lain-Lain & Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Rutin

| No. Mata Pembayaran | Uraian | Rata - Rata | | | | | | TE | |
|---------------------------|--------------------------------|-------------|--------|---------|------------------|--------|---------|-----------------------|------------|
| | | Durasi | | | Dibuatkan Durasi | | | Durasi =(a+4m+b)/6 | Pembulatan |
| | | Optimis | Normal | Pesimis | Optimis | Normal | Pesimis | | |
| a | m | b | a | m | b | a | | | |
| DIVISI 7. STRUKTUR | | | | | | | | | |
| 7.1 (7a) | Beton struktur fc' 20 Mpa | 19.75 | 22.75 | 25.75 | 20 | 23 | 26 | 22.75 | 23 |
| 7.1 (8) | Beton fc' 15 Mpa | 19.75 | 22.5 | 25.75 | 20 | 23 | 26 | 22.583333333 | 23 |
| 7.3 (1) | Baja Tulangan Polos - BjTP 280 | 7 | 10 | 12.75 | 7 | 10 | 13 | 9.958333333 | 10 |
| 7.9 (1) | Pasangan Batu | 26 | 29 | 32.25 | 26 | 29 | 32 | 29.041666667 | 30 |
| 7.15.(2) | Pasangan Batu Kosong | 19 | 22.25 | 25.5 | 19 | 22 | 26 | 22.25 | 23 |

TABEL 16
Rekapitulasi Nilai Standar Deviasi dan Varians Kegiatan Divisi 1. Umum

| No. Mata Pembayaran | Uraian | S | Varians (V) | Jalur Kritis |
|---------------------|--|---------------|-------------|--------------|
| | | $= 1/6*(b-a)$ | $= S^2$ | |
| I | Mulai | 0 | 0 | 0 |
| | DIVISI 1. UMUM | | | |
| 1.2 | Mobilisasi | 1.08333333 | 1.17361111 | 1.17361111 |
| 1.19 | Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) | 0.58333333 | 0.34027778 | 0 |

TABEL 17
Rekapitulasi Nilai Standar Deviasi dan Varians Kegiatan Divisi 2. Drainase

| No. Mata Pembayaran | Uraian | S | Varians (V) | Jalur Kritis |
|---------------------|---|---------------|-------------|--------------|
| | | $= 1/6*(b-a)$ | $= S^2$ | |
| | DIVISI 2. DRAINASE | | | |
| 2.1.(1) | Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air | 1 | 1 | 0 |
| 2.2.(1) | Pasangan Batu Dengan Mortar | 1.125 | 1.265625 | 0 |

TABEL 18
Rekapitulasi Nilai Standar Deviasi dan Varians Kegiatan Divisi 3. Pekerjaan Tanah Dan Geosintetik

| No. Mata Pembayaran | Uraian | S | Varians (V) | Jalur Kritis |
|---------------------|--|---------------|-------------|--------------|
| | | $= 1/6*(b-a)$ | $= S^2$ | |
| | DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK | | | |
| 3.2 (2a) | Timbunan Pilihan dari Sumber Galian | 1 | 1 | 1 |
| 3.3.(1) | Penyiapan Badan Jalan | | | |
| 3.3.(1)> 1 | (STA 0+000 - 0+040) | 0.95833333 | 0.91840278 | 0 |
| 3.3.(1)>2 | (STA 0+040 - 0+085) | 1.125 | 1.265625 | 0 |
| 3.3.(1)>3 | (STA 0+085 - 0+185) | 0.95833333 | 0.91840278 | 0.91840278 |
| 3.3.(1)>4 | (STA 0+185 - 0+285) | 0.875 | 0.765625 | 0 |
| 3.3.(1)>5 | (STA 0+285 - 0+336) | 1.04166667 | 1.08506944 | 0 |
| 3.5.(2c) | Geoteksstil Separator Kelas 3 | 0.91666667 | 0.84027778 | 0.84027778 |
| 2.2.(1) | Pasangan Batu Dengan Mortar | 1.125 | 1.265625 | 0 |

TABEL 19
Rekapitulasi Nilai Standar Deviasi dan Varians Kegiatan Divisi 5. Perkerasan Berbutir

| No. Mata Pembayaran | Uraian | S | Varians (V) | Jalur Kritis |
|---------------------|--------------------------------------|---------------|-------------|--------------|
| | | $= 1/6*(b-a)$ | $= S^2$ | |
| | DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR | | | |
| 5.1.(1) | Lapis Pondasi Agregat Kelas A | | | |
| 5.1.(1)>1 | (STA 0+000 - 0+040) | 1.04166667 | 1.08506944 | 0 |
| 5.1.(1)>2 | (STA 0+040 - 0+085) | 1.125 | 1.265625 | 0 |
| 5.1.(1)>3 | (STA 0+085 - 0+185) | 0.91666667 | 0.84027778 | 0.84027778 |
| 5.1.(1)>4 | (STA 0+185 - 0+285) | 1.04166667 | 1.08506944 | 1.08506944 |
| 5.1.(1)>5 | (STA 0+285 - 0+336) | 1 | 1 | 1 |

TABEL 20
Rekapitulasi Nilai Standar Deviasi dan Varians Kegiatan Divisi 6. Perkerasan Aspal

| No. Mata Pembayaran | Uraian | S | Varians (V) | Jalur Kritis |
|-----------------------------------|--------------------------|---------------|-------------|--------------|
| | | $= 1/6*(b-a)$ | $= S^2$ | |
| DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL | | | | |
| 6.1 (1) | Lapis Resap Pengikat | | | |
| 6.1 (1)>1 | (STA 0+085 - 0+185) | 0.5 | 0.25 | 0 |
| 6.1 (1)>2 | (STA 0+185 - 0+285) | 0.54166667 | 0.29340278 | 0 |
| 6.1 (1)>3 | (STA 0+285 - 0+336) | 0.41666667 | 0.17361111 | 0 |
| 6.1 (2)(a) | Lapis Perekat | | | |
| 6.1 (2)(a)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 0.45833333 | 0.21006944 | 0 |
| 6.3 (5a) | Laston Lapis Aus (AC-WC) | | | |
| 6.3 (5a)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 0.54166667 | 0.29340278 | 0 |
| 6.3 (5a)>2 | (STA 0+085 - 0+185) | 0.41666667 | 0.17361111 | 0 |
| 6.3 (5a)>3 | (STA 0+185 - 0+285) | 0.41666667 | 0.17361111 | 0 |
| 6.3 (5a)>4 | (STA 0+285 - 0+336) | 0.625 | 0.390625 | 0 |
| 6.3.(8) | Bahan Anti Pengelupasan | | | |
| 6.3.(8)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 0.54166667 | 0.29340278 | 0 |
| 6.3.(8)>2 | (STA 0+085 - 0+185) | 0.41666667 | 0.17361111 | 0 |
| 6.3.(8)>3 | (STA 0+185 - 0+285) | 0.41666667 | 0.17361111 | 0 |
| 6.3.(8)>4 | (STA 0+285 - 0+336) | 0.625 | 0.390625 | 0 |

TABEL 21
Rekapitulasi Nilai Standar Deviasi dan Varians Kegiatan Divisi 7. Struktur, Divisi 9. Pekerjaan Harian Dan Lain-Lain, & Divisi 10. Pekerjaan Pemeliharaan Rutin

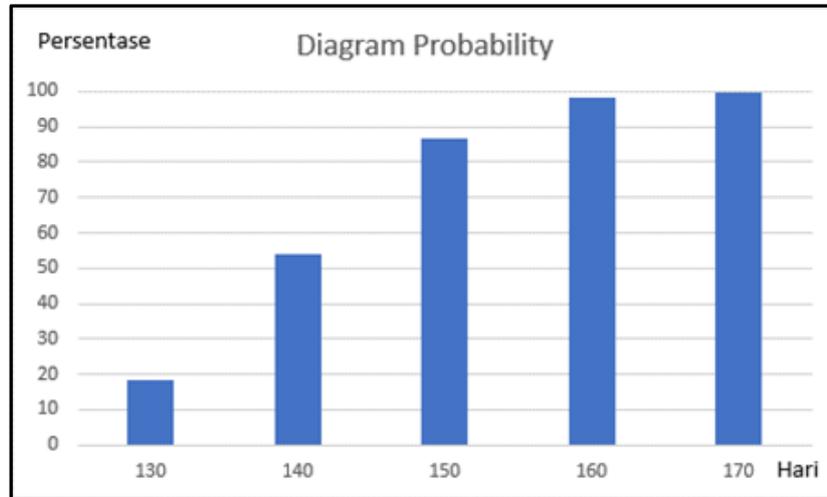
| No. Mata Pembayaran | Uraian | S | Varians (V) | Jalur Kritis |
|---|---|---------------|-------------|-------------------|
| | | $= 1/6*(b-a)$ | $= S^2$ | |
| DIVISI 7. STRUKTUR | | | | |
| 7.1 (7a) | Beton struktur fc' 20 Mpa | 1 | 1 | 0 |
| 7.1 (8) | Beton fc' 15 Mpa | 1 | 1 | 1 |
| 7.3 (1) | Baja Tulangan Polos - BjTP 280 | 0.95833333 | 0.91840278 | 0 |
| 7.9 (1) | Pasangan Batu | 1.04166667 | 1.08506944 | 0 |
| 7.15.(2) | Pasangan Batu Kosong | 1.08333333 | 1.17361111 | 0 |
| DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN DAN LAIN - LAIN | | | | |
| 9.2.(1) | Marka | | | |
| 9.2.(1)>1 | (STA 0+000 - 0+085) | 0.45833333 | 0.21006944 | 0 |
| 9.2.(1)>2 | (STA 0+085 - 0+336) | 0.41666667 | 0.17361111 | 0 |
| 9.2.(10a) | Kerb Pracetak Jenis I (Peninggi / Mountable) | 1.04166667 | 1.08506944 | 1.08506944 |
| 9.2.(12) | Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median | 1.08333333 | 1.17361111 | 0 |
| 9.2.(15) | Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal | 0.95833333 | 0.91840278 | 0 |
| 9.2.(24) | Pohon Jenis (Palem) | 0.95833333 | 0.91840278 | 0 |
| DIVISI 10. PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN | | | | |
| 10.1.(17) | Pengecatan Kereb pad Trotoar Median | 0.91666667 | 0.84027778 | 0.84027778 |
| | | | V = | 9.78298611 |

TABEL 22
Analisis Probability

| Perencanaan Analisis | T(d) | TE | Rumus | Nilai Z | Probability (berdasarkan nilai z pada tabel distribusi normal) | Probability |
|---|----------|-----|---|---------|--|-------------|
| Perhitungan Sampel Perth Td = 130 Hari | 130 Hari | 139 | $= \frac{(U(\bar{Q}) - TE)}{V} = \frac{130 - 139}{9.783} =$ | -0.919 | 0.1814 | 18.14% |
| Perhitungan Sampel Perth Td = 140 Hari | 140 Hari | 139 | $= \frac{(U(\bar{Q}) - TE)}{V} = \frac{140 - 139}{9.783} =$ | 0.102 | 0.5398 | 53.98% |
| Perhitungan Sampel Perth Td = 150 Hari | 150 Hari | 139 | $= \frac{(U(\bar{Q}) - TE)}{V} = \frac{150 - 139}{9.783} =$ | 1.124 | 0.8686 | 86.86% |
| Perhitungan Sampel Perth Td = 160 Hari | 160 Hari | 139 | $= \frac{(U(\bar{Q}) - TE)}{V} = \frac{160 - 139}{9.783} =$ | 2.147 | 0.9838 | 98.38% |
| Perhitungan Sampel Perth Td = 170 Hari | 170 Hari | 139 | $= \frac{(U(\bar{Q}) - TE)}{V} = \frac{170 - 139}{9.783} =$ | 3.169 | 0.9992 | 99.92% |

TABEL 23
Tabel Z Distribusi Normal

| z | 0 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 |
|------|---------------|---------------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|--------|--------|
| -1 | 0.1587 | 0.1562 | 0.1539 | 0.1515 | 0.1492 | 0.1469 | 0.1446 | 0.1423 | 0.1401 | 0.1379 |
| -0.9 | 0.1841 | 0.1814 | 0.1788 | 0.1762 | 0.1736 | 0.1711 | 0.1685 | 0.166 | 0.1635 | 0.1611 |
| -0.8 | 0.2119 | 0.209 | 0.2061 | 0.2033 | 0.2005 | 0.1977 | 0.1949 | 0.1922 | 0.1894 | 0.1867 |
| -0.7 | 0.242 | 0.2389 | 0.2358 | 0.2327 | 0.2296 | 0.2266 | 0.2236 | 0.2206 | 0.2177 | 0.2148 |
| -0.6 | 0.2743 | 0.2709 | 0.2676 | 0.2643 | 0.2611 | 0.2578 | 0.2546 | 0.2514 | 0.2483 | 0.2451 |
| -0.5 | 0.3085 | 0.305 | 0.3015 | 0.2981 | 0.2946 | 0.2912 | 0.2877 | 0.2843 | 0.281 | 0.2776 |
| -0.4 | 0.3446 | 0.3409 | 0.3372 | 0.3336 | 0.33 | 0.3264 | 0.3228 | 0.3192 | 0.3156 | 0.3121 |
| -0.3 | 0.3821 | 0.3783 | 0.3745 | 0.3707 | 0.3669 | 0.3632 | 0.3594 | 0.3557 | 0.352 | 0.3483 |
| -0.2 | 0.4207 | 0.4168 | 0.4129 | 0.409 | 0.4052 | 0.4013 | 0.3974 | 0.3936 | 0.3897 | 0.3859 |
| -0.1 | 0.4602 | 0.4562 | 0.4522 | 0.4483 | 0.4443 | 0.4404 | 0.4364 | 0.4325 | 0.4286 | 0.4247 |
| 0 | 0.5 | 0.498 | 0.492 | 0.488 | 0.484 | 0.4801 | 0.4761 | 0.4721 | 0.4681 | 0.4641 |
| 0 | 0.5 | 0.504 | 0.508 | 0.512 | 0.516 | 0.5199 | 0.5239 | 0.5279 | 0.5319 | 0.5359 |
| 0.1 | 0.5398 | 0.5438 | 0.5478 | 0.5517 | 0.5557 | 0.5596 | 0.5636 | 0.5675 | 0.5714 | 0.5753 |
| 0.2 | 0.5793 | 0.5832 | 0.5871 | 0.591 | 0.5948 | 0.5987 | 0.6026 | 0.6064 | 0.6103 | 0.6141 |
| 0.3 | 0.6179 | 0.6217 | 0.6255 | 0.6293 | 0.6331 | 0.6368 | 0.6406 | 0.6443 | 0.648 | 0.6517 |
| 0.4 | 0.6554 | 0.6591 | 0.6628 | 0.6664 | 0.67 | 0.6738 | 0.6772 | 0.6808 | 0.6844 | 0.6879 |
| 0.5 | 0.6915 | 0.695 | 0.6985 | 0.7019 | 0.7054 | 0.7088 | 0.7123 | 0.7157 | 0.719 | 0.7224 |
| 0.6 | 0.7257 | 0.7291 | 0.7324 | 0.7357 | 0.7389 | 0.7422 | 0.7454 | 0.7486 | 0.7517 | 0.7549 |
| 0.7 | 0.758 | 0.7611 | 0.7642 | 0.7673 | 0.7704 | 0.7734 | 0.7764 | 0.7794 | 0.7823 | 0.7852 |
| 0.8 | 0.7881 | 0.791 | 0.7939 | 0.7967 | 0.7995 | 0.8023 | 0.8051 | 0.8078 | 0.8106 | 0.8133 |
| 0.9 | 0.8159 | 0.8186 | 0.8212 | 0.8238 | 0.8264 | 0.8289 | 0.8315 | 0.834 | 0.8365 | 0.8389 |
| 1 | 0.8413 | 0.8438 | 0.8461 | 0.8485 | 0.8508 | 0.8531 | 0.8554 | 0.8577 | 0.8599 | 0.8621 |
| 1.1 | 0.8643 | 0.8665 | 0.8686 | 0.8708 | 0.8729 | 0.8749 | 0.877 | 0.879 | 0.881 | 0.883 |
| 1.2 | 0.8849 | 0.8869 | 0.8888 | 0.8907 | 0.8925 | 0.8944 | 0.8962 | 0.898 | 0.8997 | 0.9015 |
| 1.3 | 0.9032 | 0.9049 | 0.9066 | 0.9082 | 0.9099 | 0.9115 | 0.9131 | 0.9147 | 0.9162 | 0.9177 |
| 1.4 | 0.9192 | 0.9207 | 0.9222 | 0.9238 | 0.9251 | 0.9265 | 0.9279 | 0.9292 | 0.9306 | 0.9319 |
| 1.5 | 0.9332 | 0.9345 | 0.9357 | 0.937 | 0.9382 | 0.9394 | 0.9406 | 0.9418 | 0.9429 | 0.9441 |
| 1.6 | 0.9452 | 0.9463 | 0.9474 | 0.9484 | 0.9495 | 0.9505 | 0.9515 | 0.9525 | 0.9535 | 0.9545 |
| 1.7 | 0.9554 | 0.9564 | 0.9573 | 0.9582 | 0.9591 | 0.9599 | 0.9608 | 0.9616 | 0.9625 | 0.9633 |
| 1.8 | 0.9641 | 0.9649 | 0.9656 | 0.9664 | 0.9671 | 0.9678 | 0.9686 | 0.9693 | 0.9699 | 0.9706 |
| 1.9 | 0.9713 | 0.9719 | 0.9726 | 0.9732 | 0.9738 | 0.9744 | 0.975 | 0.9756 | 0.9761 | 0.9767 |
| 2 | 0.9772 | 0.9778 | 0.9783 | 0.9788 | 0.9793 | 0.9798 | 0.9803 | 0.9808 | 0.9812 | 0.9817 |
| 2.1 | 0.9821 | 0.9826 | 0.983 | 0.9834 | 0.9838 | 0.9842 | 0.9846 | 0.985 | 0.9854 | 0.9857 |
| 2.2 | 0.9861 | 0.9864 | 0.9868 | 0.9871 | 0.9875 | 0.9878 | 0.9881 | 0.9884 | 0.9887 | 0.989 |
| 2.3 | 0.9893 | 0.9896 | 0.9898 | 0.9901 | 0.9904 | 0.9906 | 0.9909 | 0.9911 | 0.9913 | 0.9916 |
| 2.4 | 0.9918 | 0.992 | 0.9922 | 0.9925 | 0.9927 | 0.9929 | 0.9931 | 0.9932 | 0.9934 | 0.9936 |
| 2.5 | 0.9938 | 0.994 | 0.9941 | 0.9943 | 0.9945 | 0.9946 | 0.9948 | 0.9949 | 0.9951 | 0.9952 |
| 2.6 | 0.9953 | 0.9955 | 0.9956 | 0.9957 | 0.9959 | 0.996 | 0.9961 | 0.9962 | 0.9963 | 0.9964 |
| 2.7 | 0.9965 | 0.9966 | 0.9967 | 0.9968 | 0.9969 | 0.997 | 0.9971 | 0.9972 | 0.9973 | 0.9974 |
| 2.8 | 0.9974 | 0.9975 | 0.9976 | 0.9977 | 0.9977 | 0.9978 | 0.9979 | 0.9979 | 0.998 | 0.9981 |
| 2.9 | 0.9981 | 0.9982 | 0.9982 | 0.9983 | 0.9984 | 0.9984 | 0.9985 | 0.9985 | 0.9986 | 0.9986 |
| 3 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9989 | 0.999 | 0.999 |
| 3.1 | 0.999 | 0.9991 | 0.9991 | 0.9991 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9993 | 0.9993 |
| 3.2 | 0.9993 | 0.9993 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9995 |
| 3.3 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9997 |
| 3.4 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9998 |
| 3.5 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 | 0.9998 |



Gambar 3. Diagram Probability

E. Pembahasan

Dari hasil yang telah didapatkan, maka bisa digambarkan diagram *probability* pada Gambar 3. Dari hasil analisis target jadwal penyelesaian terdapat beberapa hasil yang diperoleh yaitu:

1. Berdasarkan waktu perencanaan selama 150 hari diperoleh hasil *probability* sebesar 86,8% yang dimana menunjukkan bahwa waktu pada jadwal perencanaan tersebut kemungkinan akan dapat terselesaikan pekerjaan proyek sesuai dengan jadwal.
2. Berdasarkan waktu hasil analisis 170 hari diperoleh hasil *probability* sebesar 99,9% yang dimana menunjukkan bahwa waktu pada jadwal realisasi tersebut kemungkinan akan dapat terselesaikan lebih besar daripada hasil dari waktu perencanaan, akan tetapi waktu tersebut tidak sesuai dengan penjadwalan yang telah ditentukan pada kontrak kerja.
3. Berdasarkan waktu hasil analisis selama 130 hari diperoleh hasil *probability* 18,1% yang dimana menunjukkan bahwa kemungkinan akan dapat terselesaikan lebih kecil daripada waktu yang direncanakan, apalagi untuk durasi yang lebih kecil dari durasi analisis.
4. Berdasarkan waktu hasil analisis selama 140 hari diperoleh hasil *probability* 53,9% yang dimana menunjukkan bahwa kemungkinan akan dapat terselesaikan lebih kecil daripada waktu yang direncanakan.
5. Berdasarkan waktu hasil analisis 160 hari diperoleh hasil *probability* sebesar 98,3% yang dimana menunjukkan bahwa waktu pada jadwal realisasi tersebut kemungkinan akan dapat terselesaikan lebih besar daripada hasil dari waktu perencanaan, akan tetapi waktu tersebut tidak sesuai dengan penjadwalan yang telah ditentukan pada kontrak kerja.

Dengan metode ini juga dapat melakukan pengecekan seberapa besar kemungkinan (*probability*) durasi atau waktu penyelesaian pada saat pelelangan

tender agar dapat terselesaikan sesuai jadwal atau tidak, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan langkah-langkah apa saja yang harus dipersiapkan apabila ingin melanjutkan proses tender proyek tersebut.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari penulisan skripsi dan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan proyek Rehabilitasi/Peningkatan Jalan Lingkar Lembeh, Kota Bitung menghasilkan durasi 150 hari memiliki kemungkinan (*Probability*) 86,8% yang apabila durasi proyek ditentukan 170 hari memiliki kemungkinan (*Probability*) jauh lebih tinggi yaitu 99,9%.

B. Saran

1. Pada penelitian selanjutnya, sebaiknya meneliti lebih lanjut dengan menggunakan data yang disesuaikan pada dokumen pengalaman khususnya dalam memperoleh hasil durasi optimis (a), durasi pesimis (b), dan durasi yang paling mungkin (m), sehingga dengan proses tersebut terdapat perbedaan dengan durasi pada jadwal realisasi ataupun durasi pada jadwal rencana.
2. Lebih baik menggunakan metode PERT dalam merencanakan penjadwalan karena metode ini dapat menganalisis kemungkinan-kemungkinan sejauh mana proyek menyimpang atau memenuhi sasaran, sehingga dapat melakukan pengecekan seberapa besar kemungkinan (*Probability*) durasi atau waktu penyelesaian pada saat pelaksanaan dan pelelangan tender agar dapat terselesaikan sesuai jadwal atau tidak, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan langkah-langkah apa saja yang harus dipersiapkan apabila ingin melanjutkan proses tender proyek tersebut.

KUTIPAN

- [1] Adria, E. 2018. Analisis Penjadwalan Ulang Proyek Dengan Metode PERT. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- [2] Arianto, A. 2010. Eksplorasi Metode BAR CHART, CPM, PDM, PERT, LINE OF BALANCE DAN TIME CHAINAGE DIAGRAM Dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- [3] Eddy, H. 2007. Manajemen Operasi Edisi Ketiga. PT Gramedia. Widiasarana Indonesia. Jakarta
- [4] Ervianto, I. 2003. Manajemen Proyek Konstruksi. Penerbit ANDI: Yogyakarta. Firmansyah, A. 2017. Analisis Penjadwalan Ulang (Rescheduling) Proyek dengan Metode PERT. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- [5] Hajek, G. 1994. Manajemen Proyek Perekayasaan. Erlangga. Jakarta.
- [6] Muchlisin, I. 2019. Analisis Penjadwalan Ulang Menggunakan Metode PERT. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- [7] Rushendi, H. 2017. Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek. Univesitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- [8] Roger, G. 2000. Manajemen Operasi: Pengambilan Keputusan Dalam Suatu Fungsi. Erlangga. Jakarta.
- [9] Soeharto, I. 1995. Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- [10] Soeharto, I. 1999. Manajemen Proyek, vol. 1. Ciracas. Jakarta.
- [11] Yudha, P. 2020. Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.