

**PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN METODE PENJADWALAN
PDM (*PRECEDENCE DIAGRAM METHOD*) DAN PERHITUNGAN WAKTU DENGAN
PERT (*PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE*)
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung TK Sultan Agung – UII Tahap II,
Nglanjaran, Sleman)**

Rahmat Fitrianto¹ dan Tuti Sumarningsih²

¹*Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam
Indonesia Yogyakarta*

Email : 12511072@students.uii.ac.id

²*Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam
Indonesia*

Email : tutisumarningsih@staf.uii.ac.id

Abstract : *Planning is one of the things that is very important in a project management activity, therefore to get the expected goals then the planning made must be comprehensive. Planning is said to be achieved if the process in it can be implemented in accordance with its objectives with minimal deviation. In a construction project there is a plan in the form of a project scheduling that can provide information about the schedule of plans and progress of the project in terms of workforce performance, materials, equipment, planned duration of work, and project completion progress. With the scheduling of construction projects, delays or acceleration in execution can be found. One construction project that has been delay in completing work is the TK Sultan Agung construction project, so this study aims to reschedule in order to find out the time needed in project implementation, and be able to overcome the possibilities that occur in the project. This rescheduling uses the PDM scheduling method and the PERT time calculation (, Program Evaluation and Review Technique). From the results of the analysis carried out that the duration of the initial planning work of the construction structure of the Sultan Agung Kindergarten building was scheduled for 84 days. After rescheduling with the PDM scheduling method and the PERT time calculation (Evaluation and Review Technique Program), then use the MS program. Project to help analyze data, the results obtained are 87 calendar days, this time is 3 days longer when compared to the existing schedule of projects planned for 84 calendar days. As well as the project achievement target (TD) with the duration of the analysis results which is 87 calendar days at 76.11%.*

Keywords: *rescheduling, program evaluation and review echnique*

1. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi berkembang sejalan dengan perkembangan kehidupan manusia dan kemajuan teknologi. Bidang-bidang kehidupan manusia yang semakin beragam menuntut industri jasa konstruksi membangun proyek-proyek konstruksi sesuai dengan keragaman bidang tersebut.

Proyek konstruksi dapat diartikan sebagai kegiatan yang berlangsung sementara yang bertujuan untuk membangun sarana dan prasarana dengan waktu dan biaya yang telah disesuaikan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan (Hafnidar, 2016). Efektifitas dan efisiensi dalam satu proyek sangat diperlukan untuk menunjang keberhasilan, maka tahap awal dalam

pelaksanaan proyek adalah perencanaan dan penjadwalan. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dengan progres waktu untuk penyelesaian proyek.

Gedung TK Sultan Agung terletak di Nglanjaran, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta yang dibangun untuk kegiatan belajar mengajar pada tahun ajaran baru 2017-2018. Pada Proyek Pembangunan Gedung TK Sultan Agung menggunakan tiga tahapan perencanaan, diantaranya perencanaan pekerjaan fondasi, pekerjaan struktur, dan pekerjaan penyelesaian (*finishing*). Pekerjaan struktur pada pembangunan TK Sultan Agung yang mulanya direncanakan selesai selama 84 hari terhitung dari awal pekerjaan struktur, ternyata fakta di lapangan menunjukkan bahwa adanya beberapa kendala sehingga berdampak pada keterlambatan penyelesaian.

Metode yang digunakan perencana adalah metode *bar chart* dalam bentuk kurva S. Oleh sebab itu, maka peneliti akan melakukan penjadwalan ulang dengan mengadopsi cara perhitungan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) dan penjadwalan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagram Network*) yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan durasi perencanaan antara jadwal *existing* yang berupa *barchart* dengan *reschedule* yang mengadopsi cara perhitungan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) dan penjadwalan dengan PDM (*Precedence Diagram Network*). Penelitian pada Proyek Pembangunan Gedung TK Sultan Agung ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dan pertimbangan dalam pelaksanaan proyek, agar dapat mengurangi persentase keterlambatan kerja hingga dapat menyelesaikan pekerjaan sesuai waktu yang telah ditentukan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini membahas tentang penjadwalan Proyek TK Sultan Agung dengan metode PDM dan memakai cara perhitungan metode PERT. Oleh sebab itu, maka sebagai bahan acuan untuk penelitian ini terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian kali ini.

Penelitian pertama berjudul “Analisis Kemajuan Jadwal Pelaksanaan Proyek Dengan Metode PERT/CPM Pada Proyek Hotel Grandhika Semarang” karya Aprianto (2016) membahas tentang persentase kemungkinan keberhasilan durasi penyelesaian pada suatu proyek konstruksi. Metode PERT/CPM dianggap dapat menganalisis kegiatan-kegiatan kritis yang tidak dapat ditunda pekerjaannya dan persentase keberhasilan target suatu pekerjaan dengan menggunakan tiga angka kemungkinan yaitu waktu optimis, waktu pesimis, dan waktu yang paling mungkin terjadi.

Penelitian kedua yaitu “Analisis Penjadwalan Waktu Dengan Metode Jalur Kritis Dan PERT Pada Proyek Pembangunan RUKO (Jl. Pasar Lama No.20, Glodok)” karya Caesaron (2015) membahas tentang pengantisipasi keterlambatan pengerjaan suatu proyek yang dilakukan dengan menggunakan beberapa alat pengendalian. Alat-alat yang digunakan adalah metode Jalur Kritis (*Critical Path Method*), PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), *Crashing Project*, dan Diagram Tulang Ikan.

Penelitian ketiga karya Ridho dan Syahrizal (2016) berjudul “Evaluasi Penjadwalan Waktu Dan Biaya Proyek Dengan Metode PERT Dan CPM (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Kantor Badan Pusat Statistik Kota Medan Di Jl. Gaperta Medan, Sumatera Utara)” mengkaji tentang bagaimana penjadwalan proyek dapat dibuat pada pembangunan gedung Badan Pusat Statistik Kota Medan dengan menggunakan metode PERT dan CPM, juga bagaimana proyek dapat dipercepat dengan

penambahan jam kerja jika terjadi keterlambatan.

Penelitian keempat karya Mas'ud dan Wijayanti (2017) yang berjudul "Analisis Evaluasi Biaya Dan Penjadwalan Waktu Proyek Pengolahan Limbah PT. KI Dengan Pendekatan PERT" membahas tentang proyek pembangunan instalasi pengolahan limbah PT. Kino Indonesia Tbk yang disepakati oleh kedua pihak yaitu selama tiga bulan atau 90 hari.

3. LANDASAN TEORI

3.1 Perencanaan Proyek

3.1.1 Fungsi Perencanaan Proyek

Herjanto (2003) menyebutkan bahwa proyek meliputi tugas-tugas tertentu yang dirancang secara khusus dengan hasil dan waktu yang telah ditentukan terlebih dahulu dengan keterbatasan sumber daya. Dengan adanya perencanaan di dalam suatu proyek, maka akan diketahui apa saja yang dibutuhkan, seperti material, biaya, dan tenaga kerja.

Herjanto (2003) juga mengungkapkan bahwa dalam tahap perencanaan suatu proyek terdiri dari beberapa unsur, diantaranya :

1. Sasaran
2. Organisasi
3. Jadwal
4. Anggaran

Perencanaan yang tepat disusun secara sistematis akan dapat berfungsi sebagai berikut :

1. Sarana komunikasi bagi semua pihak penyelenggara proyek.
2. Dasar pengatur alokasi sumber daya.
3. Alat untuk mendorong perencanaan dan pelaksana – melihat kedepan dan menyadari pentingnya unsur waktu.

3.1.2 Langkah Perencanaan Proyek

Purwokohadi (1995) perencanaan mencakup empat hal, yaitu aman, efektif, efisien, dan mutunya terjamin. Tahapan atau langkah-langkah dalam perencanaan proyek adalah sebagai berikut :

1. Rincian Struktur Kerja (*Work Breakdown Structures/WBS*)

2. Diagram Jaringan (*The Network Diagram*)

3. Menghitung Biaya Proyek

3.2 Penjadwalan Proyek

Ervianto (2003) penjadwalan adalah kegiatan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan dan urutan kegiatan serta menentukan waktu proyek untuk dapat diselesaikan, penjadwalan proyek memiliki beberapa kegunaan, diantaranya :

1. Menunjukkan hubungan tiap aktivitas kepada yang lainnya dan kepada seluruh proyek.
2. Menunjukkan hubungan utama diantara kegiatan.
3. Mendorong penentuan waktu yang diperlukan dan perkiraan biaya untuk setiap kegiatan.
4. Membantu meningkatkan kegunaan sumber daya manusia, uang, dan material dengan identifikasi hambatan kritis dalam proyek.

Oleh sebab itu, maka dapat disimpulkan bahwa dengan adanya penjadwalan dalam suatu proyek, maka proyek bisa terlaksana sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, dan dapat menentukan kebutuhan yang akan digunakan.

3.3 Pengendalian Proyek

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam proses pengendalian dapat berubah pengawasan, pemeriksaan, serta tindakan koreksi. Dari beberapa penjelasan diatas dapat disimpulkan bawa pengendalian merupakan tindakan yang diambil apabila terdapat beberapa kendala dalam suatu proyek agar tetap tercapai sesuai dengan rencana yang telah dibuat.

3.4 Metode Penjadwalan Proyek

Mengelola suatu proyek akan selalu mencari metode yang tepat guna dengan tujuan dapat meningkatkan kualitas perencanaan waktu dan jadwal untuk menghadapi jumlah kegiatan dan kompleksitas proyek yang cenderung bertambah.

3.4.1 Bagan Balok (Bar Chart)

Bagan ini menggambarkan elemen kegiatan dari suatu proyek, dalam susunan vertikal dan kronologis waktu pelaksanaan proyek. Dalam arah horisontal menggunakan skala waktu yang proporsional. Panjang balok menyatakan lama kegiatan dalam skala waktu yang dipilih. Digambarkan balok-balok berpasangan, satu untuk rencana dan yang satu untuk realisasi. Kelebihan dari bagan balok ini juga menunjukkan jadwal departemen atau individual secara terpisah, bahwa bagan balok memiliki kelemahan penggunaan sebagai penyedia informasi, sebagai berikut :

1. Penggunaan sumber daya secara efisien.
2. Tahapan pra pelaksanaan di lapangan.
3. Detail kemajuan pekerjaan (pada waktu pelaksanaan).

3.4.2 Kurva S

Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu, dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana.

3.4.3 Network Planning

Network Planning adalah sebuah pernyataan secara grafis dari kegiatan-kegiatan yang diperlukan dalam mencapai suatu tujuan akhir. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan simbol-simbol, yang terdiri atas :

1. \longrightarrow : anak panah (*arrow*) menyatakan sebuah kegiatan.
2. \bigcirc : lingkaran kecil = *node*, menyatakan sebuah peristiwa.
3. $--->$: *Dummy* (anak panah terputus-putus), yang berarti semua kegiatan, yaitu kegiatan yang tidak memerlukan durasi dan sumber daya.

Metode ini relatif lebih sulit, hubungan antar kegiatan jelas, dan dapat memperlihatkan kegiatan kritis. Dari informasi *network planning*-lah *monitoring* serta tindakan koreksi kemudian dapat dilakukan, yakni

dengan memperbaiki jadwal. Akan tetapi, metode ini perlu dikombinasikan dengan metode lainnya. Ada dua macam diagram yang dikenal dalam *network planning*, yaitu *Activity on Arrow* dan *Activity on Node/Precedence Diagram Method*.

3.4.4 Metode PDM (*Precedence Diagram Method*)

Metode diagram “preseden” ini merupakan jaringan kerja yang termasuk dalam klasifikasi *activity on node*. Keunggulan dari PDM (*Precedence Diagram Network*) adalah dapat memperlihatkan hubungan ketergantungan antar kegiatan dengan jelas dan lebih sederhana pada diagram. Berikut di bawah ini contoh diagram network yang biasa digunakan pada metode PDM (*Precedence Diagram Network*):

Nomor Urut			
ES	Nama kegiatan	Kurun waktu (D)	EF
-			-
LS	(tanggal)	(tanggal)	LF

Gambar 1. Network Diagram PDM (*Precedence Diagram Network*)

(Sumber : Hafnidar, 2016)

Keterangan :

ES : *Earliest Start*

LS : *Latest Start*

EF : *Earliest Finish*

LF : *Latest Finish*

Adapun untuk menentukan kegiatan yang bersifat kritis dan lintasan kritis dapat dilakukan melalui perhitungan maju (*Forward Analysis*) dan perhitungan mundur (*Backward Analysis*) sebagai berikut (Ervianto, 2005):

1. Perhitungan maju dilakukan untuk mendapatkan *Earliest Start* (ES) dan *Earliest Finish* (EF).
2. Perhitungan mundur dilakukan untuk mendapatkan *Latest Start* (LS) dan *Latest Finish* (LF), jika lebih dari satu anak panah yang keluar dari kegiatan maka diambil yang terkecil. *Finish* (EF), jika

- lebih dari satu anak panah yang masuk dalam kegiatan maka diambil yang terbesar
- Adapun lintasan kritis ditandai oleh beberapa keadaan sebagai berikut : $ES = LS$ atau $EF = LF$ atau $LF - ES = \text{Durasi kegiatan}$
 - Float* : sejumlah waktu yang tersedia dalam suatu kegiatan sehingga kegiatan tersebut dapat ditunda atau diperlambat dengan sengaja atau tidak, tanpa menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek.

Pada PDM (*Precedence Diagram Network*) juga dikenal adanya konstrain. Satu konstrain hanya dapat menghubungkan dua node, karena setiap node memiliki dua ujung yaitu ujung awal atau mulai = (S) dan ujung akhir atau selesai = (F). Dalam menyusun jaringan PDM (*Precedence Diagram Network*), khususnya menentukan urutan ketergantungan, mengingat adanya bermacam konstrain tersebut, maka lebih banyak faktor harus diperhatikan. Faktor ini dapat dikaji misalkan dengan menjawab berbagai pertanyaan berikut:

- Kegiatan mana yang boleh dimulai sesudah kegiatan tertentu a selesai, berapa lama jarak waktu antara
- Metode PERT ini merupakan metode yang ditemukan dalam upaya meningkatkan kualitas perencanaan dan pengendalian dalam proyek. PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) direkayasa untuk menghadapi situasi dengan ketidakpastian (*uncertainty*) yang tinggi pada aspek kurun waktu kegiatan. PERT memperkenalkan parameter lain yang mencoba mengukur ketidakpastian tersebut secara kuantitatif seperti deviasi standar dan varians. PERT juga memakai pendekatan yang menganggap bahwa kurun waktu kegiatan tergantung pada banyak faktor dan variasi, sehingga lebih baik perkiraan diberi rentang (*range*), yaitu dengan memakai tiga angka estimasi. Tiga angka estimasi tersebut, adalah :
- Waktu optimis merupakan waktu yang tercepat untuk menyelesaikan suatu

selesaiannya kegiatan a dengan dimulainya kegiatan berikutnya.

- Kegiatan mana yang harus diselesaikan sebelum kegiatan tertentu boleh dimulai dan berapa lama tenggang waktunya.
- Kegiatan mana yang harus dimulai sesudah kegiatan tertentu c dimulai dan berapa lama jarak waktunya.

3.4.5 Metode *Project Evaluation and Review Technique* (PERT)

Metode PERT ini merupakan metode yang ditemukan dalam upaya meningkatkan kualitas perencanaan dan pengendalian dalam proyek. PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) direkayasa untuk menghadapi situasi dengan ketidakpastian yang tinggi pada aspek kurun waktu kegiatan. PERT memperkenalkan parameter lain yang mencoba mengukur ketidakpastian tersebut secara kuantitatif seperti deviasi standar dan varians. PERT juga memakai pendekatan yang menganggap bahwa kurun waktu kegiatan tergantung pada banyak faktor dan variasi, sehingga lebih baik perkiraan diberi rentang, yaitu dengan memakai tiga angka estimasi. Tiga angka estimasi tersebut, adalah :

kegiatan jika segala sesuatunya berjalan dengan baik.

- Waktu paling mungkin, merupakan yang paling sering terjadi dibanding dengan yang lain.
- Waktu pesimis, merupakan waktu yang paling lama untuk menyelesaikan kegiatan.

Ketiga perkiraan waktu itu dirumuskan menjadi kurun waktu yang diharapkan (*expected duration time*) atau satu angka yang disebut (te). Rumusnya adalah (Yamit, 2003):

$$TE = \frac{a + 4m + b}{6} \quad (1)$$

dengan TE = waktu rencana, a = perkiraan waktu penyelesaian pekerjaan, m = perkiraan waktu yang selalu digunakan, b = perkiraan waktu keterlambatan.

Estimasi kurun waktu kegiatan dalam metode PERT memakai rentang waktu dengan menandai derajat ketidakpastian (probabilitas) yang berkaitan dengan proses estimasi kurun waktu kegiatan. Pada dasarnya teori probabilitas bermaksud mengkaji dan mengukur ketidakpastian (*uncertainly*) serta mencoba menjelaskan secara kuantitatif. Besarnya suatu ketidakpastian ini tergantung pada besarnya angka yang diperkirakan untuk a dan b. Parameter yang menjelaskan masalah ini dikenal sebagai deviasi standar dan varians. Berdasarkan ilmu statistik, angka deviasi standar adalah sebesar 1/6 dari rentang distribusi (b-a) atau bila ditulis dengan rumus adalah sebagai berikut :

Rumus Deviasi standar kegiatan :

$$S = \frac{1}{6}(b - a) \quad (2)$$

Rumus Varians Kegiatan :

$$V(te) = S^2 \quad (3)$$

dengan S = Deviasi standar kegiatan, $V(te)$ = Varians kegiatan

4. METODE PENELITIAN

4.1 Objek dan Subjek Penelitian

Objek yang digunakan yaitu Proyek Pembangunan TK Sultan Agung di Nglanjaran, Sleman, Yogyakarta sedangkan subjek yang ditinjau Penjadwalan Proyek Konstruksi Dengan Metode Penjadwalan PDM Dan Perhitungan Waktu Dengan PERT.

4.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian ini, digunakan metode observasi yaitu mengadakan wawancara langsung dan meminta data-data proyek dari otoritas yang mengerjakan pembangunan TK Sultan Agung atau dengan ahli dalam bidang tersebut. Wawancara yang dilakukan diantaranya menanyakan tentang durasi masing-masing pekerjaan struktur dengan lebih rinci. Hasil dari wawancara tersebut mendapatkan tiga variabel penelitian yaitu durasi optimis, durasi pesimis, dan durasi paling mungkin.

4.3 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan atau analisis data menggunakan cara perhitungan metode PERT dengan bantuan *Microsoft Excel 2013* untuk menghitung waktu yang diharapkan (TE). Tahapan pembuatan penjadwalan dengan cara perhitungan PERT dan metode penjadwalan menggunakan PDM sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi aktifitas dan durasi dengan cara menghitung durasi untuk setiap aktivitas.
2. Menetapkan urutan pekerjaan dari aktivitas yang telah direncanakan.
3. Menghitung nilai standar devivasi dan varians untuk mengetahui target capaian proyek.
4. Menyusun penjadwalan dengan *Microsoft Project*.

5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Penelitian

5.1.1 Data Primer

Data primer merupakan data teknis dari Proyek Pembangunan TK Sultan Agung. Data primer ini diperoleh dari hasil wawancara kepada dua responden. Wawancara dilakukan secara langsung yang berupa pertanyaan-pertanyaan yang menyangkut kebutuhan data disetiap uraian pekerjaan, yaitu durasi optimis (a), durasi pesimis (b), dan *most likely* (m). Asumsi yang digunakan pada wawancara terhadap dua responden adalah durasi optimis (a), durasi pesimis (b) yaitu durasi yang diperkirakan dengan mempertimbangkan beberapa kendala yang muncul berdasarkan pengalaman dari kedua responden tersebut sebagai pelaksana proyek, dan *most likely* (m) yaitu durasi yang paling mungkin terjadi atau yang biasa terjadi.

Dari data hasil wawancara terhadap kedua responden dilakukan perhitungan rata-rata dengan mengambil nilai tengah dengan rumus :

$$x = \frac{N}{n}$$

dengan x = nilai rata-rata, N = jumlah total nilai, n = banyaknya data.

5.1.2 Data Sekunder

Data sekunder yaitu didapat berupa *time schedule* rencana Proyek Pembangunan TK Sultan Agung.

5.2 Analisis Durasi Yang Diharapkan (TE)

Pada pembuatan *time schedule* rencana proyek tentu memerlukan beberapa variabel. Variabel-variabel yang dipakai pada pembuatan *time schedule* ini yaitu durasi optimis (a), durasi pesimis (b), dan *most likely* (m). Berikut contoh perhitungan TE pada pekerjaan galian tanah pondasi :

Durasi optimis (a) = 2 hari
 Durasi pesimis (b) = 3,5 hari
 Most likely (m) = 3 hari

maka,

$$\begin{aligned} TE &= \frac{a + 4m + b}{6} \\ &= \frac{2 + 4 \cdot 3 + 3,5}{6} \\ &= 3 \text{ hari} \end{aligned}$$

5.3 Analisis Penjadwalan Proyek

5.3.1 Analisis Penjadwalan dengan *Micrisoft Project*

Analisis penjadwalan menggunakan *Microsoft Project* dimana penjadwalan yang dihasilkan dalam bentuk PDM (*Precedence Diagram Method*) dimana *network planning* dalam bentuk AON (*Activity on Node*). Peneliti disini hanya mengadopsi perhitungan durasi PERT yang dijadwalkan menggunakan metode penjadwalan PDM, dimana hasil dari perhitungan PERT itu sendiri adalah durasi dimana bisa diaplikasikan ke dalam bentuk metode penjadwalan PDM.

5.4 Analisis Deviasi Standar dan Varians

Estimasi kurun waktu menggunakan metode PERT memakai rentang waktu yang merupakan bukan sutau kurun waktu yang pasti. Rentang waktu ini menandai derajat ketidakpastian yang berkaitan dengan proses estimasi kurun waktu kegiatan. Besarnya suatu ketidakpastian ini tergantung pada besarnya angka yang diperkirakan untuk a dan b. Dalam metode PERT, parameter yang menjelaskan masalah ini dikenal dengan

deviasi standar dan varians. Semakin kecil nilai varians, maka menunjukkan bahwa semakin pasti suatu kegiatan dapat diselesaikan, begitu juga sebaliknya. Nilai deviasi standar (S) dan varians (V) pekerjaan utama diambil dari nilai deviasi standar dan varians yang terbesar pada pekerjaan rincian. Berikut contoh perhitungan deviasi standar dan varians pada pekerjaan galian tanah pondasi :

Durasi optimis (a) = 2 hari
 Durasi pesimis (b) = 3,5 hari

maka,

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{6}(b - a) \\ &= \frac{1}{6}(3,5 - 2) \\ &= 0,2505 \\ V &= S^2 \\ &= 0,2505^2 \\ &= 0,0628 \end{aligned}$$

5.5 Analisis Target Jadwal Penyelesaian (TD)

Sesuai jalur kritis yang diperoleh dari analisis menggunakan *Microsoft Project*, maka didapat jumlah total durasi yang diharapkan (TE) = 87 hari dan total varians kegiatan (V) = 4,2321. Hubungan antara waktu yang diharapkan (TE) dengan target T(d) pada perhitungan metode PERT dinyatakan dengan z dan dirumuskan sebagai berikut :

$$z = \frac{T(d) - TE}{S^2} \quad (4)$$

dengan $S^2 = V$

Berikut perhitungan untuk mendapatkan nilai z :

$$\begin{aligned} z &= \frac{T(d) - TE}{S^2} \\ &= \frac{84 - 87}{4,2321^2} \\ &= -0,70886 \approx -0,71 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan tabel appendix II dengan nilai z = -0,71 akan diperoleh nilai sebesar 0,2389. Maka target capaian proyek dapat dihitung dengan $0,2389 \times 100 = 23,89\%$. Hal ini berarti kemungkinan proyek selesai pada target TE = 87 hari adalah sebesar $100\% - 23,89\% = 76,11\%$.

5.6 Pembahasan

Dari hasil analisis penjadwalan ulang dengan perhitungan durasi menggunakan metode PERT dan metode penjadwalan menggunakan metode PDM dengan *network planning* berupa AON, maka waktu yang didapat dalam pekerjaan struktur Proyek Pembangunan TK Sultan Agung ini mengalami perbedaan 3 hari lebih lama dari jadwal eksisting proyek yaitu 84 hari. Durasi yang didapat setelah melakukan penjadwalan menggunakan PDM didapat 87 hari dalam pengerjaan pekerjaan struktur. Pada penjadwalan ulang menggunakan metode PDM yang cara perhitungan durasinya menggunakan cara perhitungan dari metode PERT, hubungan pekerjaan yang dilakukan dengan waktu bersamaan yaitu pada pekerjaan bekisting dan pembersihan dan 76,92% dari semua pekerjaan struktur berada pada lintasan kritis.

Dari hasil analisis menggunakan metode PERT sebagai perhitungan durasinya dan menggunakan metode PDM pada penjadwalannya dan didapat target capaian proyek sebesar 76,11% dengan TE = 87 hari pada pekerjaan struktur.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari penulisan jurnal ini dapat disimpulkan bahwa durasi yang diperoleh dari perhitungan dengan perhitungan durasi menggunakan metode PERT dan metode penjadwalannya menggunakan metode PDM adalah 87 hari kalender, waktu ini lebih lama 3 hari bila dibandingkan dengan jadwal eksisting proyek yaitu selama 84 hari kalender. Serta target capaian proyek (TD) dengan durasi 87 hari adalah sebesar 76,11%.

6.2 Saran

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, berikut ini adalah beberapa saran yang akan disampaikan, antara lain.

1. Lebih baik penjadwalan yang digunakan menggunakan cara perhitungan metode *Program Evaluation And Review Technique* (PERT) yang diaplikasikan ke

MS *Project* dalam bentuk *Precedence Diagram Method* (PDM) dalam merencanakan penjadwalan proyek karena metode ini dapat menunjukkan hubungan antar kegiatan terdahulu dan kegiatan berikutnya, dapat menunjukkan lintasan kritis kegiatan proyek sehingga apabila terjadi keterlambatan suatu pekerjaan, akan mudah untuk mengoreksi keterlambatannya.

2. Jika terjadi keterlambatan sebaiknya dilakukan dengan percepatan pada pekerjaan yang berada pada lintasan kritis agar lebih efisien waktu.
3. Penelitian selanjutnya sebaiknya tidak hanya menggunakan satu metode penjadwalan proyek, alangkah baiknya apabila dapat mengkombinasikan dengan metode penjadwalan proyek yang lainnya

7. DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, W. I. 2003. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Forsberg, K. 1996. *Visualizing Project Management*. John Willey & Sons, Inc. New York.
- Hafnidar, A. R. 2017. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Deepublish. Yogyakarta.
- Herjanto, E. 2011. *Manajemen Operasi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Nancy, M. 2002. *Project Management*. Prenada Media. Jakarta.
- Pardede, P.M. 2005. *Manajemen Operasi Dan Produksi*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Proyek Konstruksi*. Departemen PU. Jakarta.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga. Jakarta.
- Yamit, Z. 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi Ed. 2*. Ekonisia. Yogyakarta

