

ANALISIS PEMASANGAN PERANGKAT AUDIO DAN VISUAL DENGAN METODE PROJECT EVALUATION REVIEW TECHNIQUE PADA PT. XYZ, JAKARTA

Hizkia Danu Ardhy^{1*}, Ahmad Hidayat Sutawidjaya², Winda Widyanty³

^{1,2,3} Universitas Mercu Buana, DKI Jakarta, Indonesia

a.h.sutawidjaya@mercubuana.ac.id, winda.widyanty@mercubuana.ac.id

*Corresponding author: hizkia.danu@gmail.com

Abstrak: Perencanaan, pengawasan dan pengendalian sangat diperlukan dalam sebuah proyek. Keterlambatan dalam penyelesaian proyek disebabkan oleh adanya perencanaan dan pengendalian proyek yang kurang efektif. Dampak dari ketidakefektifan tersebut akan mengakibatkan menurunnya kualitas proyek tersebut. Metode *Project Evaluation Review and Technique (PERT)* digunakan untuk mengatur waktu penyelesaian proyek sehingga lebih efektif dan efisien. Artikel ini memberi rekomendasi terhadap pemilik proyek pemasangan audio dan visual di PT.XYZ. Hasil analisa ini menunjukkan bahwa proyek akan selesai dengan penambahan jam kerja selama 4 jam kerja per hari dan adanya penambahan biaya proyek.

Kata kunci: Project; Perencanaan; Pengendalian; Metode PERT; Percepatan

Abstract: Planning, supervision and control are needed in a project. Delays in project completion are caused by ineffective project planning and control. The impact of this ineffectiveness will reduce the quality of the project. The Project Evaluation Review and Technique (PERT) method is used to manage the project completion time so that it is more effective and efficient. This article provides recommendations for owners of audio and visual installation projects at PT.XYZ. The results of this analysis indicate that the project will be completed with an additional 4 hours of work per day and additional project costs.

Keywords: Project; Planning; Contro; Methods PERT; Crashing

PENDAHULUAN

Saat ini pembangunan infrastruktur di Indonesia memperlihatkan peningkatan yang signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan anggaran infrastruktur tahun 2018 yang mencapai 409 triliun Rupiah dan tentunya diikuti dengan tahun 2019 serta tahun 2020. Menurut data Center for indonesia taxation analysis tahun 2018; bahwa rata-rata pertumbuhan anggaran untuk infrastruktur pada tahun 2009 hingga 2014 mengalami kenaikan sebesar 23.8% sedangkan mulai tahun 2014 hingga 2018 rata-rata pertumbuhannya mengalami kenaikan menjadi 28,3%. Tahun 2018, anggaran infrastruktur dialokasikan sebesar 410 triliun atau 18 % dari APBN.

Proyek adalah serangkaian kegiatan unik dengan kepastian titik mulai dan titik selesai yang dikerjakan oleh seseorang individu atau organisasi untuk memenuhi tujuan tertentu dengan parameter waktu, biaya dan sumberdaya yang telah ditentukan (Etnier et al., 2016). (Heizer & Render, 2009), mendefinisikan proyek dapat didefinisikan sebagai serangkaian tugas terkait yang diarahkan pada suatu hasil utama. Menurut (Priyo & Sumanto, 2016), keberhasilan pelaksanaan sebuah proyek yang selesai tepat pada waktunya menjadi tujuan yang penting bagi

semua pihak, baik bagi pemilik proyek, kontraktor dan organisasi lainnya yang berhubungan dengan proyek tersebut (Dewi, I.G.A.P dan Santosa, 2018) dan (Febriyanti & Sudiyani, 2018).

PT.XYZ Jakarta berdiri sejak tahun 2011 dan bergerak dalam bidang pengadaan untuk alat-alat audio dan visual.

Pada penelitian ini PT.XYZ mendapat penunjukan langsung dari PT.CMR untuk mengerjakan pemasangan alat audio dan visual pada kantor pemasaran CMR yang berlokasi di Maja, Banten. PT.CMR merupakan salah satu proyek terbesar Grup Ciputra dengan luas area pengembangan sebesar 2.600 hektar di Maja, Lebak, Banten. Manajer Proyek PT.CMR membutuhkan waktu pengerjaan selama 40 hari kerja dengan anggaran instalasi sebesar Rp. 100.450.000.

Tabel 1
Daftar aktivitas utama, durasi, dan biaya proyek

No	Aktivitas Utama	Durasi	Biaya
I	Persiapan Pekerjaan Pemasangan Jalur Instalasi	17	Rp 4.450.000
II	Pemasangan Jalur Instalasi	10	Rp. 63.300.000
III	Pemasangan Alat Audio dan Visual	10	Rp. 28.000.000
IV	Pengetesan alat	3	Rp 4.700.000
	Total		Rp. 100.450.000

Dari tabel diatas diketahui bahwa proyek pemasangan perangkat audio dan visual meliputi 4 aktivitas besar, yakni persiapan pekerjaan, pemasangan jalur instalasi, pemasangan alat audio dan visual dan pengetesan alat. PT. XYZ sebagai penerima proyek harus melakukan *crashing* dan menggunakan pendekatan PERT agar target yang diberikan dari pemilik proyek dapat dipenuhi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *testing hypothesis* yaitu penelitian yang bertujuan untuk menguji hipotesis yang diusulkan dalam penelitian ini. Dimensi waktu pengumpulan yang digunakan adalah *cross sectional* karena data dikumpulkan hanya sekali pada suatu periode tertentu. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada sales project manager dan project manager dari perusahaan tempat penelitian dilakukan. Pengumpulan data juga di lakukan dengan observasi di lokasi penelitian yaitu pada proyek pemasangan perangkat audio dan visual kantor pemasaran Citra Maja Raya di Jl. Raya Kopo-Maja, Mekarbaru, Maja, Kabupaten Lebak, Banten.

Analisa data pada penelitian ini menggunakan metode optimalisasi yang memberikan manfaat kepada perusahaan untuk dapat mengambil keputusan terbaik. Optimalisasi yang dilakukan adalah mempercepat durasi proyek agar dapat selesai tepat waktu dan diketahui berapa besar penambahan biaya percepatan yang akan dikeluarkan dengan urutan sebagai berikut:

1. Menentukan Kegiatan Proyek

Proyek di dalam penelitian ini adalah proyek yang belum pernah dikerjakan atau proyek baru. Dari hasil wawancara, di dapatkan nilai waktu optimis (a), waktu realistik (m), dan waktu pesimis (b) pada setiap kegiatan proyek

2. Menentukan Diagram Network

Diagram network dapat menunjukkan bagian-bagian pekerjaan yang harus didahulukan, sehingga dapat dijadikan dasar untuk melakukan pekerjaan selanjutnya dan dapat dilihat pula bahwa suatu kegiatan sebelumnya belum selesai dikerjakan. Bentuk jaringan kerja dibuat dengan menggunakan metode CPM (Critical Path Method), sehingga akan di tetukan jalur kritis pada beberapa kegiatan

3. Metode Analisis Menggunakan PERT

Pengolahan data dengan Metode PERT dengan langkah sebagai berikut: i) Uji Activity Time (Duration for an activity), ii) Uji ES (Earliest Start time for an activity), iii) Uji EF (Earliest Finish time for an activity), iv) Uji LS (Latest Start time for an activity), v) Uji LF (Latest Finish time for an activity), vi) Membuat Network Project (Jaringan Kerja) menggunakan AON (Activity On Node) atau AOA (Activity On Arrow)

4. Perhitungan Probabilitas dengan Tabel Normal-Z-Value Untuk menghitung probabilitas yang mungkin terjadi dari durasi pekerjaan secara keseluruhan, diperlukan nilai expected time (te), varians dan standar deviasi dari kegiatan yang berada di lintasan kritis.

a. Nilai expected time (te), menggunakan persamaan berikut:

$$te = \frac{(ta + 4tm + tb)}{6}$$

b. Nilai Varians menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Variance (Var)} = \frac{(tb - ta)^2}{36}$$

c. Nilai Standar Deviasi menggunakan persamaan berikut

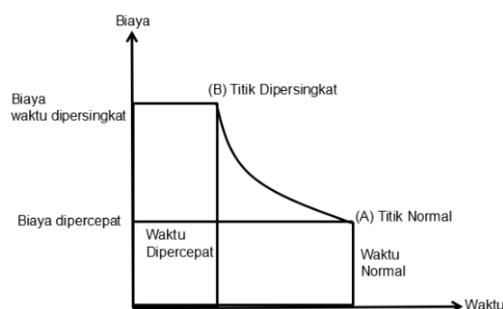
$$\text{Standar Deviasi (sd)} = \sqrt{\text{var}}$$

5. Untuk menghitung nilai normal-Z-value diperlukan waktu penyelesaian yang diinginkan (Tx) dan expected time (te) kegiatan kritis.

1.) Penjadwalan Percepatan PERT

Langkah-langkah untuk mendapatkan Crashing Duration (penambahan jam kerja) dan biaya percepatan adalah sebagai berikut:

- a) Biaya lembur perhari
- b) Produktivitas harian
- c) Produktivitas setiap jam
- d) Produktivitas harian sesudah crash
- e) Crash duration
- f) Normal cost pekerja per jam
- g) Normal cost pekerja per hari
- h) Normal cost
- i) Biaya Crashing
- j) Cost Slope
- k) Percepatan waktu sebuah kegiatan proyek akan berdampak terhadap bertambahnya biaya pada kegiatan tersebut.



**Gambar 1 Kurva
Crashing**

Sumber: Ridho dan Syahrizal, 2014

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proyek pemasangan perangkat audio dan visual pada marketing gallery Citra Maja Raya yang berlokasi di Maja, Kab Lebak, Banten terdapat empat kegiatan utama yaitu persiapan pekerjaan, pemasangan jalur instalasi, pemasangan alat audio dan visual dan pengetesan alat yang sudah terpasang. Waktu penyelesaian seluruh kegiatan tersebut berdasarkan informasi dari Manager Proyek adalah 40 hari.

1. Penyusunan Kegiatan Kerja

Sesuai wawancara yang dilakukan dengan Manager Proyek, didapatkan bahwa proyek ini terdapat 4 aktivitas utama seperti yang dijabarkan pada tabel di bawah ini:

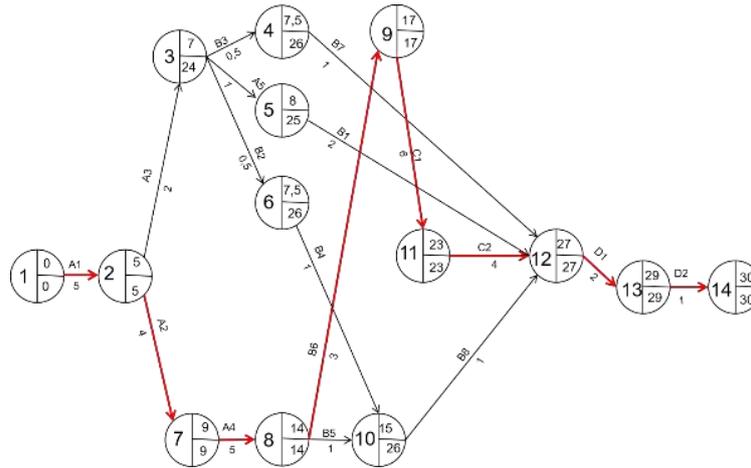
Tabel 2
Daftar pekerjaan dan durasi kerja

No	Aktivitas Utama	Simbol	Predeseccor	Durasi (Hari)
A Persiapan Pekerjaan				
I	Gambar Diagram	A1		5
II	Perijinan Masuk Barang	A2	A1	4
III	Pembelian Material Pendukung	A3	A1	2
IV	Pengiriman Barang	A4	A2	5
V	Persiapan Gudang (Penyimpanan Barang)	A5	A3	1
B Pemasangan Jalur Instalasi				
I	Penarikan Kabel Speaker	B1	A5	2
II	Penarikan Kabel Signal	B2	A3	0,5
III	Pemasangan Pipa Conduit	B3	A3	0,5
IV	Penarikan Kabel Listrik	B4	B2	1
V	Pekerjaan Ruang Server	B5	A4	1
VI	Pemasangan Bracket Speaker dan Led	B6	A4	3
VII	Pemasangan Wallmount	B7	B3	1
VIII	Perakitan Rak Server	B8	B5	1
C Pemasangan Alat Audio dan Visual				
I	Pemasangan Speaker	C1	B6	6
II	Pemasangan Monitor	C2	C1	4

Urutan kegiatan proyek pada Tabel 2 di atas, menjadi dasar dalam pembuatan jaringan kerja atau Diagram Network. Dalam jaringan kerja terdapat jalur kritis yang dapat digunakan sebagai dasar estimasi waktu selesai proyek tercepat.

2. Diagram Network

Dalam membuat Diagram Network dengan metode *Critical Path Method* penulis menggunakan metode AOA (*Activity on Arrow*) dimana kegiatan dan durasi di tuliskan pada anak panah, sedangkan di dalam setiap node terdapat nomor kegiatan, waktu mulai dan waktu berakhir sebuah kegiatan proyek. Dalam Diagram Network terdapat beberapa jalur kritis dan sesuai dengan Gambar 4 bahwa jalur kritis dengan durasi kerja paling panjang ditandai dengan garis warna merah dengan total durasi selama 30 hari.



Gambar 2
Diagram network dengan metode CPM

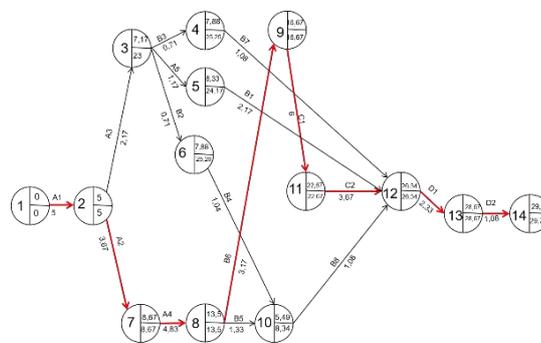
3. Penjadwalan dengan metode PERT

Sebelum menggunakan metode PERT, dilakukan wawancara kepada mandor proyek untuk mengetahui nilai waktu optimis (t_a) dan waktu pesimis (t_b). Sedangkan nilai waktu t_m atau waktu paling mungkin menggunakan durasi kegiatan yang digunakan pada penjadwalan dengan metode CPM sebelumnya.

Tabel 3
Estimasi durasi kegiatan dengan metode PERT

No	Aktivitas Utama	Simbol	Optimis (t_a) (hari)	Realistic (t_m) (hari)	Pesimis (t_b) (hari)
A	Persiapan Pekerjaan				
	I Gambar Diagram	A1	3	7	
	II Perijinan Masuk Barang	A2	1	5	
	III Pembelian Material Pendukung	A3	1	4	
	V Persiapan Gudang (Penyimpanan Barang)	A5	1	1	2
B	Pemasangan Jalur Instalasi	B1	1	2	4
	I Penarikan Kabel Speaker	B2	0,25	0,5	2

No	Aktivitas Utama	Simbol	Optimis (ta) (hari)	Realistic (tm) (hari)	Pesimis (tb) (hari)
	II Penarikan Kabel Signal	B3	0,25	0,5	2
	III Pemasangan Pipa Conduit	B4	0,5	1	2
	IV Penarikan Kabel Listrik	B5	1	1	3
	V Pekerjaan Ruang Server	B6	2	3	5
	VII Pemasangan Wallmount	B7			
	VIII Perakitan Rak Server	B8	0,5	1	2
C	Pemasangan Alat Audio dan Visual	C1	4	6	8
	I Pemasangan Speaker	C2	1	4	5
	II Pemasangan Monitor				
D	Pengetesan Alat				
	I Testing Comisioning	D1	1	2	5
	II Training	D2	0,5	1	2

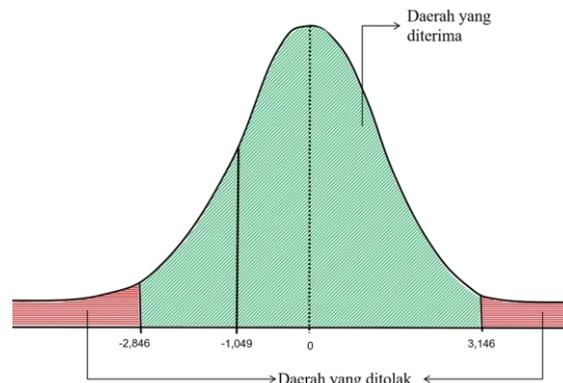


Gambar 3
Diagram network dengan metode PERT

Membuat *Diagram Network* dengan metode PERT (*Project Evaluation Review Technic*) prosesnya sama dengan dalam membuat *Diagram Network* pada metode CPM. Dalam *Diagram Network* metode PERT terdapat beberapa jalur kritis, dimana jalur kritis dengan lintasan terpanjang ditandai dengan anak panah warna merah dengan total durasi waktu 29,75 hari.

4. Probabilitas Penyelesaian Proyek

Dengan menggunakan tabel distribusi normal kumulatif dengan nilai $Z = -1,049$ maka diperoleh hasil 0,1492. Ini berarti kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam jangka waktu 28 hari sebesar 14,92%. Untuk analisis selengkapnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4
Kurva Normal Z

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data, maka dapat penulis simpulkan bahwa proyek pemasangan Audio dan Visual di PT.XYZ lokasi di Jakarta dengan menggunakan analisa *Diagram Network* dan *Metode Project Evaluation and Review Technique* ditemukan Jalur Kritis terpanjang gambar diagram (A1), Perijinan (A2), Pengiriman Barang (A4), Pemasangan Bracket Speaker dan Monitor (B6), Pemasangan Speaker (C1), Pemasangan Monitor (C2), *Testing Comisioning* (D1), *Training* (D2) dengan durasi waktu terpanjang adalah 29,75 ~ 30 hari. Total biaya proyek setelah dilakukan *crashing* pada beberapa aktivitas proyek sebesar Rp 102.375.000,- (seratus dua juta tiga ratus tujuh puluh lima ribu rupiah), dengan penambahan 4 jam kerja lembur pada 4 kegiatan kritis.

SARAN

Kerja sebesar Rp 440.000., sehingga target pemilik proyek akan tercapai. Untuk peneliti selanjutnya, metode *PERT* dan metode *crasing* sangat berguna dalam evaluasi proyek sehingga pemilik dapat mengamankan proyek, serta yang lebih penting adalah mengendalikan biaya proyek yang harus dikeluarkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh narasumber yang telah membantu memberikan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan tulisan ini.

REFERENSI

- Adedeji, B. (2016). *Constructure Procedure of a Straw Bale Walled Building*. *Jurnal Manajemen*.
- Aribisala, A. (2017). *Analysis of an Engineering Project Using Program Evaluation and Review Technique*. *Jurnal Teknik Industri*.
- Bidik. Data. (2018). *Pembangunan Infrastruktur Di Era Jokowi Menguntungkan Rakyat*.
- Budi, Z., Paksi, S., & Wibowo, D., (2018) *Optimasi Kinerja Proyek dengan Penerapan Metode Crashing dan Linear Programing pada proyek bulk godown*. *Journal Management*, 37
- Dannyati, Eka (2010) *Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode Pert Dan Cpm (Studi Kasus Twin Tower Building Pasca Sarjana Undip)*, Skripsi Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi ,Universitas Diponegoro, Semarang.
- Dewi, I.G.A.P dan Santosa, I. M. (2018). *Analisis Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Wajib Pajak Pada Kantor Pelayanan Pajak Pratama Gianyar (KPP Gianyar)*. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Equilibrium*, 4(2), 174-175.
- Ervianto, I.W. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta Hasibuan, Malayu SP. (2011). *Manajemen Sumber Daya Manusia*.
- Etnier, J. L., Wideman, L., Labban, J. D., Piepmeier, A. T., Pendleton, D. M., Dvorak, K. K., & Becofsky, K. (2016). *The effects of acute exercise on memory and brain-derived neurotrophic factor (BDNF)*. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 38(4), 331-340.
- Febriyanti, N. K. S. L., & Sudiyani, N. N. (2018). *Analisis Penilaian Tingkat Kesehatan Kredit Koperasi Ditinjau Dari Non Performing Loan (NPL) Dan Loan To Deposit Ratio (LDR) Pada Koperasi Dana Mandiri Desa Abiansemal Di Kabupaten Badung*. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Equilibrium*, 4(2), 186-197.
- Hindar. (2014). *Analisis Jalur Kritis untuk Mengatasi Keterlambatan Proses Pemasangan Produk Interior*. *Jurnal Manajemen*, 24 (2).
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Manajemen operasi buku 1 edisi 9*. Jakarta: Salemba Empat.
- Larson, Erik W. & Clifford F. Gray. (2011). *Modern Project Management*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Moghayed, A, College of Engineering, University of the Philippines, Philippines. (2017). *International journal of Improving Critical Path Method (CPM) by applying safety factor to manage delays*.
- Muhammad, R. & Syahrizal. (2012). *Evaluasi Penjadwalan 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.) Medan.

Ningrum, G & Sugiyarto, W (2017). Penerapan Metode *Crashing* Dalam Percepatan Durasi Proyek Dengan Alternatif Penambahan Jam Lembur Dan *Shift Kerja* (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Hotel Grand Keisha, Yogyakarta). *Jurnal Teknik Industri*.

Nurendi, I. (2018) Analisis Jalur Kritis Untuk Mengatasi Keterlambatan Proses

Priyo, M., & Sumanto, A. (2016). Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Menggunakan Metode Time Cost Trade Off: Studi Kasus Proyek Pembangunan Prasarana Pengendali Banjir. *Semesta Teknika*, 19(1), 1-15.

Pemasangan Produk Interior Furniture Dengan Metode PERT Pada Salah Satu Proyek PT PAP Cabang Bandung. *Jurnal Manajemen*, 2018

Nurhayati. (2010). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Russel, R. S. & Taylor, B.W. (2011). *Operations Management: Along the Supply Chain*, 7th ed., NJ: Wiley.

Sandu, S (2015), Dasar Metodologi Penelitian; Editor: Ayup – Cetakan 1 – Yogyakarta: Literasi Media Publishing

Schwalbe, & Kathy. (2010). *Information Technology Project Management*, 6th edition, Thomson Course Technology.

Sedyanto & Alkik. (2018). Analisis Perbandingan Waktu dan Biaya pada Pelaksanaan Pekerjaan Koolom *Precast* dan Konvensional. *Jurnal Teknik*

Setiawati, S., Syahrizal, Dewi, A., (2015). Penerapan Metode PERT dan CPM pada Penjadwalan Proyek Konstruksi (Studi kasus : Rehabilitasi dan peningkatan Infrastruktur Irigasi daerah Lintas Kabupaten/Kota Pekan Dolok). *Jurnal Manajemen*.

Sri, S., Syahrizal, & Dewi, A.R. (2016) Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Penjadwalan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Rehabilitasi / Perbaikan Dan Peningkatan Infrastruktur Irigasi Daerah Lintas Kabupaten/Kota D.I Pekan Dolok).

Stevenson, W.J & Chuong, S.C (2015). *Manajemen Operasi Buku 1 edisi 9*. Jakarta: Salemba Empat.

Sugiyono (2015). Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods). Bandung: Alfabeta

Supriyanto. (2015). Optimasi waktu dan proses produksi di PT

Suminden Sintered Component Indonesia dengan Teknik Analisa *Network PERT* dan Metode SMED. *Jurnal Manajemen*. Retrieved from:

Utami, S., Anisa (2018). *Analisis Optimalisasi Manajemen Proyek menggunakan Metode Pert (Studi Kasus Proyek Pembangunan Underpass Kartini Oleh Pt.Modern-Virama Kso)*, Skripsi Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mercu Buana, Jakarta