

Penjadwalan Penyelesaian Proyek Revitalisasi Aula Muzdalifah Asrama Haji dengan Menggunakan Sumber Daya Terbatas

Scheduling of The Completion of The Musdalifah Hard Revitalization Project Using Limited Resources

Maulidya Octaviani Bustamin¹, Bambang Sujatmiko², Nando Winnet Mazaya³

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Jl. Semolowaru 84
Surabaya, 60118Email: lidyaocta@unitomo.ac.id

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Jl. Semolowaru 84
Surabaya, 60118Email: bambang.sujatmiko@unitomo.ac.id

³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo Jl. Semolowaru 84
Surabaya, 60118Email: nandowinnetmaza@gmail.com

Abstrak

Pada setiap pelaksanaan proyek, sumberdaya dalam hal ini dimaksudkan tenaga kerja dimana tanpa sumberdaya tenaga kerja maka suatu proyek tidak mungkin dapat berjalan. Alokasi sumberdaya dikategorikan menjadi 2 kategori, yaitu alokasi sumberdaya terbatas dan alokasi sumberdaya tak terbatas, adanya keterbatasan dari sumberdaya inilah yang menyebabkan perencanaan sumberdaya yang langka seperti tenaga kerja harus dibuat sebaik mungkin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penjadwalan penyelesaian proyek dan untuk mendapatkan lamanya waktu pengerjaan dengan sumberdaya terbatas. Metode yang digunakan pada analisis ini yaitu menggunakan metode pengamatan langsung, adapun software bantuan yang digunakan yaitu *Microsoft project*. Berdasarkan dari hasil analisis perhitungan maka didapat durasi normal 28 hari sedangkan *Crash duration* 23 hari dengan selisih 5 hari.

Kata Kunci : Keterlambatan; sumberdaya terbatas; *microsoft project*

Abstract

In every project implementation, resources in this case are intended labor where without labor resources then a project can not run. Resource allocation is categorized into 2 categories, namely limited resource allocation and unlimited resource allocation, the limitations of these resources are what cause the planning of scarce resources such as labor must be made as best as possible. The purpose of this research is to find out the scheduling of project completion and to get the length of work time with limited resources. The method used in this analysis is using direct observation methods, while the assistance software used is Microsoft project. Based on the results of the calculation analysis, the normal duration of 28 days was obtained while the Crash duration was 23 days with a difference of 5 days.

Keywords: Delay; limited resources; *microsoft project*

PENDAHULUAN

Pada setiap pelaksanaan proyek, sumber daya dalam hal ini dimaksudkan tenaga kerja adalah hal yang penting dimana tanpa sumber daya tenaga kerja maka suatu proyek tidak mungkin dapat berjalan. Alokasi sumber daya dikategorikan menjadi 2 kategori, yaitu alokasi sumber daya terbatas dan alokasi sumber tak terbatas. Pada kenyataan pelaksanaan proyek, permasalahan alokasi sumber daya bukanlah alokasi tak terbatas, melainkan alokasi sumber daya terbatas (Paulus Nugraha et al, 1986). Oleh karena itu, adanya keterbatasan dari sumber daya inilah yang menyebabkan perencanaan sumber daya yang langka seperti tenaga kerja harus dibuat sebaik mungkin (Abrar Husein, 2009). Pelaksanaan dilapangan, efisiensi dan efektivitas dalam penggunaan sumber daya berperan penting dalam kesuksesan suatu proyek, terhambatnya tahapan-tahapan pelaksanaan proyek akan mempengaruhi pekerjaan proyek secara keseluruhan, terutama pada kegiatan yang berada pada jalur kritis.

Solusi untuk mengatasi penjadwalan dengan keterbatasan sumber daya ada bermacam – macam, yaitu salah satunya dengan pengurangan jumlah sumber daya dan overallocated sumber daya. Pada solusi pengurangan jumlah sumber daya hubungan antar aktifitas tetap atau dengan kata lain tidak mengalami perubahan urutan dari aktifitas, tetapi aktifitas yang sumber dayanya tidak terpenuhi akan terhambat/molor sehingga akan mempengaruhi keseluruhan jalannya proyek dengan kata lain proyek menjadi terlambat. Sedangkan pada overallocated sumber daya hubungan antar aktifitas mengalami perubahan, perubahan hubungan aktifitas ini bertujuan untuk memenuhi ketersediaan sumber daya pada suatu saat. Akibat dari berubahnya hubungan antar aktifitas, lintasan kritis juga akan mengalami perubahan sehingga jalannya proyek pun menjadi terlambat. Hal ini lah yang akhirnya akan menimbulkan permasalahan pada proyek.

METODE

Pengumpulan Data

Berdasarkan masalah yang dikemukakan, pengolahan waktu yang tidak efisien menyebabkan penyelesaian suatu kegiatan tidak berjalan sesuai dengan yang sudah direncanakan. Pemanfaatan waktu yang tidak efisien membuat pengerjaan proyek tidak berjalan dengan semestinya ada beberapa faktor yang mejadi kendala dalam masalah ini diantaranya adalah tenaga kerja, bahan material,

dan tidak menutup kemungkinan adalah cuaca. Dengan menggunakan metode Sumber Daya Terbatas diharapkan dapat memperbaiki waktu yang tidak efisien.

1. Data Primer

Data Primer yaitu data-data yang diperoleh dari hasil wawancara dan permohonan data yang akurat dengan para tim lapangan. Wawancara kepada tim lapangan (pelaksana) meliputi tentang keterlambatan proyek dengan sumber daya terbatas.

2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data-data yang diperoleh dari sumber yang telah ada yaitu instansi pelaksana proyek antara lain data-data yang meliputi:

- a. *Time Schedule* Proyek
- b. Gambar denah

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk memperoleh data. Dalam penelitian ini adalah *time schedule*, rekapitulasi biaya anggaran proyek dan laporan mingguan harian. Data tersebut diperoleh dari konsultan pengawas yang melakukan pengawasan pembangunan proyek tersebut.

Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi sudah dikenal dan dikerjakan berabad-abad yang lalu karena itu proyek konstruksi bukanlah sesuatu yang baru bagi masyarakat. Seiring berjalannya waktu ada yang berubah dan merupakan hal baru dalam proyek konstruksi yaitu dimensi, baik dai segi kualitas maupun kuantitas. Sejalan dengan perubahan tersebut timbul persaingan yang ketat didunia kuantitas. Hal itu mendorong para pengusaha/praktisi untuk mencari dan menggunakan cara-cara pengelolaan, metode serta Teknik yang paling baik, sehingga penggunaan sumber daya benar-benar efektif dan efisien.

Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan metode pegelolaan yang bertujuan agar pengerjaan proyek tersebut berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Menurut Koontz (1982) manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan kegiatan anggota serta sumber daya yang lain untuk mencapai sasaran organisasi perusahaan yang telah ditentukan. Manajemen proyek sendiri terbagi menjadi bagian-

bagian ilmu yaitu manajemen waktu, manajemen biaya, manajemen mutu, manajemen sumber daya manusia, manajemen lapangan, manajemen hubungan kerja, manajemen resiko, manajemen usaha, dan manajemen kekompakan (Austen dan Neale, 1991).

Manajemen Sumber Daya Manusia

Manajemen sumber daya manusia oleh para penulis didefinisikan secara berbeda. Edwin B. Flippo (1998) manajemen sumber daya adalah perencanaan, pengarahan dan pengawasan kegiatan – kegiatan , pengintegrasian, pemeliharaan, pengadaan, pengembangan, pengaturan sumber daya manusia dan pemberian kompensasi agar tercapai tujuan organisasi dan masyarakat. Sedangkan Harvey dan Bowin (1996) menyetakan bahwa manajemen sumber daya manusia adalah kegiatan yang dilakukan untuk menarik, mengembangkan, memotivasi dan mempertahankan kinerja pekerja dalam suatu organisasi.

Perencana Proyek

Perencanaan merupakan salah satu fungsi manajemen proyek yang sangat penting, yaitu menentukan langkah-langkah kegiatan yang akan datang yang diperlukan untuk mencapai sasaran. Hal ini berarti pertama-tama menentukan sasaran yang hendak dicapai kemudian menyusun urutan langkah-langkah kegiatan untuk mencapainya. Perencanaan dimaksudkan untuk menjembatani antara sasaran yang akan diraih dan keadaan atau situasi pada awal (Soeharto, 1990).

Perencanaan adalah tulang punggung keseluruhan proyek, dan harus didasarkan atas sasaran yang jelas. Dengan perencanaan yang tepat, sumber daya yang memadai dapat disediakan pada saat yang tepat, waktu yang cukup dialokasikan untuk setiap tahap proses, dan berbagai komponen kegiatan dimulai pada saat yang tepat (Austen and Neale, 1991).

Perencanaan jadwal proyek dapat dilakukan dengan baik dan realitis, apabila di dalam proses perencanaan jadwal dilakukan secara bertahap dengan Langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi jenis-jenis aktivitas proyek.
2. Menentukan durasi masing-masing aktivitas sesuai dengan produktivitas sumber daya yang ada.
3. Menentukan hubungan antara aktivitas, dan urutan kerja antara aktivitas satu dengan

aktivitas yang lain.

4. melihat kembali apakah durasi dan urutan aktivitas sudah masuk akal dan bisa dilaksanakan dilapangan?

Penjadwalan Proyek

Penjadwalan dalam pengertian proyek konstruksi merupakan perangkat untuk menentukan aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek dalam urutan serta kerangka waktu tertentu, dimana setiap aktivitas harus dilaksanakan agar proyek selesai tepat waktu dengan biaya yang ekonomis (Callahan, 1992 dikutip oleh Walean, 2012). Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dalam berbagai permasalahannya. Proses updating serta monitoring selalu dilakukan untuk dapat memperoleh penjadwalan yang paling realitis agar penetapan durasinya dan alokasi sumber daya sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek.

Secara umum penjadwalan mempunyai manfaat-manfaat seperti berikut (Husen, 2010):

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan atau kegiatan mengenai batasbatas waktu untuk mulai dan akhir masing-masing tugas.
2. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realitis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
3. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan.
4. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang ditetapkan.
5. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan.
6. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

Penjadwalan Sumber Daya Terbatas

Diperlukannya penjadwalan pada sumber daya terbatas dimaksudkan agar pelaksanaan proyek tetap dapat berlangsung, caranya dengan mengoptimalkan penggunaan sumber daya (Abrar Husein, 2009). Ada dua jenis batasan (constraints) yang harus diperhatikan dalam penjadwalan proyek, karena batasan tersebut berpengaruh terhadap waktu kerja dari suatu kegiatan. Batasan tersebut adalah (Abrar Husein, 2009):

1. Logical constraint, batasan yang diakibatkan oleh hubungan antar aktifitas yang terjadi.
2. Resources constraint, batasan yang diakibatkan oleh ketidaktersediaannya sumber daya.

Selain itu ada factor yang dapat diterapkan pada penjadwalan proyek adalah alokasi sumber daya terbatas yang bertujuan mengatur aktifitas – aktifitas sehingga tingkat kebutuhan sumber tidak melampaui tingkat kemampuan penyediaan sumber. Bila perlu diadakan pengunduran waktu atau penambahan waktu penyelesaian proyek, tentu saja penambahan waktu tersebut harus diusahakan semini mungkin.

Metode –metode Penjadwalan Proyek

Microsoft Project

Perangkat lunak manajemen proyek yang dikembangkan dan dijual oleh Microsoft untuk membantu mengembangkan jadwal, menetapkan sumber daya untuk tugas – tugas, mengetahui kemajuan, mengelola anggaran, dan mengalisis beban kerja. Proyek menciptakan anggaran berdasarkan pekerjaan sumber daya. Sumber daya ditugaskan untuk program menghitung biaya, yang menggulung ke tingkat tugas dan kemudian ke tugas ringkasan dan akhirnya ke tingkat proyek. Sumber daya dapat diartikan (orang, bahan, dan peralatan) dapat dibagi antara proyek menggunakan kumpulan sumber daya Bersama. Aplikasi ini membuat jalur kritis, rantai kritis *add-on*, dan metodologi rantai kejadian. *Microsoft Project* dapat mengenali kelas pengguna berbagai akses yang berbeda untuk proyek, tampilan dan sebagainya. Objek khusus seperti tabel, kalender, filter, tampilan, dan bidang disimpan di perusahaan global yang dibagikan oleh semua pengguna.

Kurva - S

Kurva S sendiri ialah jadwal pelaksanaan pekerjaan dalam bentuk grafis yang berfungsi memberikan informasi kemajuan pekerjaan pada sumbu tegak dikaitkan pada mendatar. Kurva – S umumnya berguna dalam monitoring kemajuan pekerjaan dalam pelaksanaan konstruksi guna bermanfaat dalam memberikan bukti laporan atas proses administrasi pembayaran kepada pihak pemilik/*owner* berdasarkan kemajuan proyek yang telah dikerjakan serta dapat mengetahui kemajuan kinerja waktu pelaksanaan proyek apakah proyek mengalami kemajuan waktu pekerjaan atau keterlambatan/varian.

Menyusun *Network Planning*

Langkah yang dilakukan dalam menyusun *network planning* adalah menginventarisasi kegiatan, yaitu dengan cara melakukan pengkajian dan pengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan kegiatan Proyek merevitalisasi aula muzdalifah asrama haji surabaya. Dalam *network planning*, menyusun komponen – komponen sesuai urutan dalam *schedule*, sehingga diketahui urutan kegiatan dari awal mulainya proyek sampai dengan selesainya proyek secara keseluruhan. Dalam pembuatan *network planning* ada beberapa kemungkinan yang dapat terjadi dari hubungan antar kegiatan yang disusun menjadi mata rantai urutan kegiatan yang sesuai dengan logika ketergantungan, yaitu :

- a. Kegiatan yang dapat dikerjakan secara bersama dengan kegiatan lainya.
- b. Kegiatan hanya dapat dikerjakan apabila kegiatan sebelumnya sudah selesai dikerjakan.
- c. Kegiatan yang dapat dikerjakan secara tersendiri tanpa harus menunggu kegiatan (*dummy*)

Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Dalam mempercepat durasi proyek biasanya dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan yang memiliki lintasan kritis. Karena kegiatan-kegiatan yang memberikan pengaruh besar pada proyek berada pada jalur kritis tersebut. Adapun ketetapan rencana alternatif penambahan jam kerja ini adalah sebagai berikut :

1. Waktu kerja normal adalah 8 jam kerja per hari (08.00 – 17.00) dengan 1 jam istirahat (12.00 – 13.00), sedangkan kerja lembur dilakukan setelah waktu kerja normal selama 3 jam per hari (18.30 – 22.30).
2. Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: KEP.102/MEN/VI/ 2004 pasal 11, upah untuk jam kerja (lembur) diperhitungkan sebagai berikut:
 - a. Untuk 1 jam kerja lembur pertama, upah yang harus dibayar adalah 1,5 kali upah sejam.
 - b. Untuk setiap jam kerja berikutnya, upah yang harus dibayarkan adalah 2 kali upah sejam.
3. Produktivitas untuk jam kerja lembur diperhitungkan sebesar 60% dari produktivitas normal.

Crashing Dengan Penambahan Jam Kerja

Dalam mempercepat durasi proyek biasanya dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan yang memiliki lintasan kritis. Karena kegiatan-kegiatan yang memberikan pengaruh besar pada proyek

berada pada jalur kritis tersebut. Adapun ketetapan rencana alternatif penambahan jam kerja ini adalah sebagai berikut :

1. Waktu kerja normal adalah 8 jam kerja per hari (08.00 – 17.00) dengan 1 jam istirahat (12.00 – 13.00), sedangkan kerja lembur dilakukan setelah waktu kerja normal selama 3 jam per hari (18.30 – 22.30).
2. Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: KEP.102/MEN/VI/ 2004 pasal 11, upah untuk jam kerja (lembur) diperhitungkan sebagai berikut:
 - a. Untuk 1 jam kerja lembur pertama, upah yang harus dibayar adalah 1,5 kali upah sejam.
 - b. Untuk setiap jam kerja berikutnya, upah yang harus dibayarkan adalah 2 kali upah sejam.
 - c. Produktivitas untuk jam kerja lembur diperhitungkan sebesar 60% dari produktivitas normal.

Dalam perhitungan crashing dengan alternatif penambahan jam kerja (lembur) dilakukan pada kegiatan jalur kritis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Jumlah Pekerja

Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Jumlah Pekerja
Pekerjaan Plafon	2412,3	m ²	10 orang
Pekerjaan Penutup dan Dinding	361,68	m ²	12 orang
Pekerjaan Pengecatan	4580,49	m ²	13 orang
Pekerjaan Listrik	2266	titik	2 orang

Sumber: data proyek 2019

Dari urutan – urutan kegiatan, kegiatan sebelumnya dan durasi dapat dibuat penjadwalan ulang dengan menggunakan *Microsoft Project*. Berikut adalah *Network Diagram* hasil dari pendjawalan (*rescheduling*) menggunakan *Microsoft Project*.

Tabel 2. Kegiatan Jalur Kritis

Uraian Pekerjaan	Durasi	Predecessors	Volume
Pasang kaca rayban 10 mm	6 hari		292,70 m ²
Lantai KM/WC granit tile 60x60 cm warna krem (Unpolished)	2 hari	9	23,18 m ²
Lantai granit tile 60x60 cm warna krem (polished)	7 hari		132,07 m ²
Dinding KM/WC granit tile 60x60 cm warna krem (polished)	7 hari	10	136,80 m ²
Cat dinding bagian dalam (R. WUS, dll)	4 hari		588,32 m ²
Cat plafon	10 hari	13	1461,24 m ²
Pasang Wallpaper Rangka hollow 4/4 & 4/2, t= 0,3 mm	5 hari		848,40 m ²
Plafon Gypsum board 9 mm	6 hari	6	635,60 m ²
Pekerjaan Penutup lantai dan dinding	4 hari		
Dinding KM/WC granit tile 60x60 cm warna krem (polished)	4 hari	11	69,63 m ²
Pekerjaan Pengecatan	20 hari		
Cat dinding bagian luar Weather shield	5 hari	14	749,55 m ²
Cat dinding bagian dalam	10 hari	28	1145,78 m ²
Cat plafon	5 hari	29	635,60 m ²
Instalasi titik lampu	1 hari	32	50 titik
Instalasi Strip Light NYM 3x2,5 mm	1 hari	32	80 titik

a. pada pekerjaan plafon

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas Harian} &= \text{Volume /Durasi Normal} \\ &= 292,70 \text{ m}^3 / 6 \text{ hari} \\ &= 48,783 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\text{Produktivitas/jam Jam} = \text{Produktivitas Harian} / \text{Jam}$$

$$\begin{aligned} &\text{Kerja Normal} \\ &= 48,783 / 8 \\ &= 6,098 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} \\ \text{sesudah crashing} &= 48,783 + (3 \times 6,098 \times \\ &60\%) \\ &= 59,760 \text{ m}^3 / \text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Crash Duration} &= \text{Volume} / \text{Produktivitas} \\ &\text{Sesudah Crash} \\ &= 5 \text{ hari} \end{aligned}$$

Perhitungan *crash duration*

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Crash Duration* pada Alternatif Penambahan Jam Kerja (lembur.)

Uraian Pekerjaan	Durasi	Predecessors	Volume
Saklar ganda Strip Light	1 hari	32	4 buah
Instalasi Exit Lamp	1 hari	32	2 titik
Instalasi Stop Kontak 3 Phase NYY 4x4 mm + NYA 4 mm	1 hari	32	2 titik
Lampu Sorot LED	1 hari	41	12 unit
Lampu Downlight LED	1 hari	57	6 unit
Lampu TL LED	1 hari	57	5 unit
Instalasi titik lampu	1 hari	57	19 unit
Lampu Downlight LED	1 hari	58	16 unit
Lampu TL LED	1 hari	58	4 unit
Instalasi titik lampu	1 hari	58	20 unit
Saklar Tunggal	1 hari	66	6 unit
Stopkontak 1 Phase	1 hari	66	4 unit
Stopkontak 1 Phase + Cover	1 hari	66	8 unit
Stopkontak 1 Phase serba guna	1 hari	66	8 unit

Uraian Pekerjaan	Durasi	Predecessors	Volume
Saklar Tunggal	1 hari	74	2 unit
Saklar Ganda	1 hari	74	3 unit
Stopkontak 1 Phase	1 hari	74	2 unit
Saklar Ganda	1 hari	86	2 unit
Stopkontak 1 Phase	1 hari	86	2 unit
Instalasi Pipa Drain	1 hari	93	120 m
Kabel NYY 4 x 95 mm ² + Bc 50 mm ² dari panel SDP-MDP	1 hari	102	5,5 m
Kabel NYM 3x2,5 mm	8 hari	104	769 m
Kabel Tray 30x10 cm	9 hari	106	94 m
Instalasi Pipa Refrigerant Insulated	2 hari	108	166,5 m
Instalasi Pipa Drait Insulated	2 hari	108	166,5 m
Kabel NYM 3x2,5 mm	2 hari	108	166,5 m
Kabel NYM 3x2,5 mm ke panel AC	2 hari	108	507 m
Instalasi Speaker	1 hari	110	10 titik
Outlet Mic	1 hari	110	4 buah

Dari hasil perhitungan *crash duration* pada alternative penambahan jam kerja/lembur, terdapat pada hasil perhitungan durasi waktu pekerja lebih cepat dari durasi normal.



Gambar 1. Grafik Durasi Waktu Pekerja

Dari tabel diatas dapat diketahui perbandingan antara durasi sebelum penambahan jam kerja dengan durasi setelah penambahan jam kerja.

KESIMPULAN

Dengan terbatasnya sumber daya, maka diperlukan penambahan jam kerja supaya proyek berjalan sesuai dengan rencana. Durasi normal proyek yaitu 28 hari kemudian diberlakukan crash duration sehingga menjadi 23 hari dengan sesliahwaktu 5 hari.

Saran untuk penelitian ini yaitu monitoring dan evaluasi diperlukan untuk menjaga kinerja proyek agar sesuai dengan jadwal rencana dan dapat mengantisipasi keterlambatan kerja yang mungkin bisa terjadi selama pengerjaan proyek serta penggunaan program *Microsoft project*. Dalam penelitian ini masih sangat sederhana, untuk itu masih perlu dipelajari lebih lanjut lagi.

REFERENSI

- A, Anggara. Hayun. 2005. "Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode Pert - CPM Studi Kasus : Fly Over Ahmad Yani – Karawang". *The Winners*, 6(2), 155.
- Hechavarría, Rodney; López, G. (2013). "Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9),1689–1699".
- Maharesi, R. 2002. "Penjadwalan Proyek Dengan Menggabungkan Metode PERT Dan CPM".51–60.

- Muliyannah, D., & Setiawan, H. 2013. "Analisa Pengendalian Ulang Penjadwalan Proyek Pembangunan Gudang X dan Y Menggunakan Siklus *DMAIC*. 1(4)". 295–303.
- Octavia, D. M., Nasrul, Handayani, I. F., 2019. "Analisis Penjadwalan Proyek Konstruksi Menggunakan Network Planning (Studi Kasus : Pekerjaan Lanjutan Tahap IV Pembangunan Gedung Labor Fakultas Bahasa Dan Seni Universitas Negeri Padang)".
- Rizkon, M. 2009. "Manajemen Penjadwalan Proyek Pembangunan Rusunawa UNNES Dengan Metode Pert dan Matchad".
- Setiawan, A., Oktavianti, U., & Tarmidi, J. M. (2017). "Makalah Sumber Daya Alam". 77.
- Sulaiman, M. 2017. "Analisis Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Ditinjau Dari Waktu Pelaksanaan Di Provinsi Aceh". *Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 405–418.
- Wijaya, G. D., Marsiano, F., Limanto, S. 2010. "Studi Kasus Penjadwalan Proyek Pada Proyek Rumah Toko X Menggunakan Microsoft Project 2010".
- Sa'adah, N. and Rijanto, T., 2021. Evaluasi Proyek Pembangunan Gedung Stroke Center (Paviliun Flamboyan) Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) Dan Crashing. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 3(2), pp.55-62.