

IDENTIFIKASI KETERLAMBATAN PEKERJAAN PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH S (SBSN) UIN SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

MUHAMMAD RIDHO ALFARIZ, SURYA EKA PRIANA, JON HAFNIL

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
mhdridhoalfariz2005@gmail.com, ekaprianasuryauj@gmail.com, johnafnil@gmail.com

Abstrac: During project implementation, several obstacles occurred, one of which was work delays. Delays in construction projects can be interpreted as failure to meet the completion time for construction work as stated in the contract. This research aims to determine the use of the concept of the Fault Tree Analysis (FTA) method and to determine the control and causes of delays on projects. The results of the research show that the work that experienced delays in the UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi Lecture Building (SBSN) construction project was work in weeks 2, 11, 12, 13, and 21. This was also influenced by several things such as weather factors, lack of workers, lack of experts, ordering materials that are difficult to obtain, delays in architectural work, and inefficient division of labor. The conclusion of this research is to pay attention to delay factors in construction implementation to anticipate possible delays.

Keywords: Delay; Project; Fault Tree Analysis; Controlling.

Abstrak: Pada pelaksanaan proyek terjadi beberapa kendala salah satunya keterlambatan pekerjaan. Keterlambatan proyek konstruksi dapat diartikan tidak terpenuhinya waktu penyelesaian pekerjaan konstruksi sesuai dengan yang tertera pada kontrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan konsep metode Fault Tree Analysis (FTA) serta untuk mengetahui pengendalian dan penyebab-penyebab keterlambatan pada proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerjaan yang mengalami keterlambatan pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah S (SBSN) UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi adalah Pekerjaan pada minggu ke 2, 11, 12, 13, dan 21. Hal ini dipengaruhi juga oleh beberapa hal seperti faktor cuaca, kurangnya pekerja, kurangnya tenaga ahli, pemesanan material yang sulit di dapatkan, terlambatnya pekerjaan arsitektur, dan kurang efisiennya pembagian tenaga kerja. Kesimpulan dari penelitian ini untuk memperhatikan faktor-faktor keterlambatan pada pelaksanaan konstruksi untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya keterlambatan.

Kata Kunci : Keterlambatan; Proyek; Fault Tree Analysis; Pengendalian

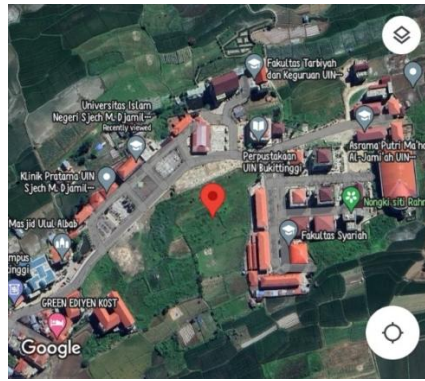
A. Pendahuluan

Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan. Dalam mencapai hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi oleh biaya, waktu, dan mutu, yang dikenal sebagai tiga kendala (*triple constraint*). Pada pelaksanaan pekerjaan Pembangunan Gedung Kuliah S (SBSN) UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, mengalami keterlambatan beberapa minggu pekerjaan yang menjadi objek dalam penulisan ini.

Fault Tree Analysis (FTA) merupakan metode analisis yang digunakan untuk menentukan akar penyebab potensi kegagalan yang terjadi dalam sehingga dapat dilakukan upaya untuk mengurangi kegagalan tersebut. (Prayogi, 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan konsep metode *Fault Tree Analysis* (FTA) pada proyek serta untuk mengetahui pengendalian penyebab-penyebab keterlambatan pada proyek.

B. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini penulis melakukan penelitian terhadap proyek Pembangunan Gedung Kuliah S (SBSN) UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Jl. Gurun Aua, Kubang Putih, Kec. Banuhampu, Kabupaten Agam, Sumatera Barat 26181.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber : Google Maps 30 Desember 2023

Jenis data yang akan digunakan pada penelitian ini adalah:

1. *Time Schedule*
2. Wawancara faktor-faktor penyebab terjadinya keterlambatan dengan wawancara terbuka dimana pewawancara dan responden dapat berargumentasi dan tidak terbatas pada jawaban ya dan tidak saja

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa:

1. Teknik Observasi digunakan dengan cara mengamati langsung objek dan kondisi yang ada di lokasi penelitian sesuai dengan permasalahan penelitian.
2. Studi Dokumen digunakan untuk memperoleh data kuantitatif dan kualitatif secara langsung dari sumbernya sehingga diperoleh informasi seluas-luasnya

Setelah data terkumpul, kemudian data tersebut di analisa dengan cara

1. Mengidentifikasi penyebab keterlambatan pada proyek Pembangunan dari *time schedule*, dan membuat table yang menunjukkan sub pekerjaan yang mengalami keterlambatan.
2. Penggunaan metoda *Fault Tree Analysis*

Setelah mengidentifikasi penyebab keterlambatan pada proyek Pembangunan, selanjutnya membuat pohon kesalahan (*fault tree*) untuk menjabarkan penyebab keterlambatan dalam proyek tersebut.

C. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil identifikasi penulis dan juga hasil dari wawancara, didapat pekerjaan yang mengalami keterlambatan pada proyek tersebut adalah :

1. Pekerjaan pada minggu ke 2 yaitu pada pekerjaan persiapan.
2. Pekerjaan pada minggu ke 11 dan 12 yaitu pada pekerjaan persiapan, pekerjaan beton, dan pekerjaan arsitektur.
3. Pekerjaan pada minggu ke 13 yaitu pada pekerjaan persiapan, pasang dan plesteran, dan pekerjaan arsitektur lainnya.
4. Pekerjaan pada minggu ke 21 yaitu pada pekerjaan persiapan, fasade, dan pekerjaan instalasi lampu dan kontak-kontak.

1. Analisa dan Pembuatan Fault Tree Analysis

1.1 Analisa Keterlambatan Pada Pekerjaan Minggu Ke 2

Pada saat wawancara responden menyatakan bahwa keterlambatan yang terjadi pada minggu ini terjadi pada pekerjaan persiapan yang disebabkan oleh kurangnya tenaga kerja yang di didatangkan dari luar kota dan dikarenakan factor cuaca yang tidak menentu di lokasi pekerjaan.

Tabel 1 Keterangan event fault tree minggu ke 2

Event	Keterangan
A	Pekerjaan minggu ke 2
A1	Pekerjaan persiapan
A1.1	Faktor kontraktor
A1.1.1	Kurangnya tenaga kerja

A1.2	Faktor cuaca
------	--------------

1.2 Analisa Keterlambatan Pada Pekerjaan Minggu ke 11 dan 12

Pada saat wawancara, responden menyebutkan bahwa keterlambatan yang terjadi ada pada kegiatan pekerjaan beton dan arsitektur. Dari identifikasi yang dilakukan, diketahui *basic event* penyebab keterlambatan pada pekerjaan di atas adalah :

1. Pekerjaan Stuktur Beton
 - a. Kesalahan dalam perangkaian baja tulangan balok.
 - b. Pembongkaran dan pemasangan kembali bekisting balok.
2. Pekerjaan Arsitektur

Pada minggu ke 11 belum bisa dilakukan pekerjaan arsitektur karena belum selesainya pekerjaan struktur pada lantai 1, pada minggu ke 12 sudah mulai melakukan pekerjaan arsitektur namun tidak mengalami minus pekerjaan pada pekerjaan ini.

Tabel 2 Keterangan event fault tree minggu ke 11 dan 12

Event	Keterangan
B	Pekerjaan minggu ke 11 dan 12
B1	Pekerjaan struktur beton minggu 11
B1.1	Faktor kontraktor
B1.1.1	Kesalahan dalam perangkaian baja tulangan balok
B1.1.2	Pembongkaran dan pemasangan kembali bekisting balok
B1.2	Faktor cuaca
B2	Pekerjaan struktur beton minggu 12
B2.1	Belum bisa dilaksanakan karena pekerjaan struktur lantai 1 belum selesai dikerjakan

1.3 Analisa Keterlambatan Pada Pekerjaan Minggu ke 13

Pada saat wawancara responden menyebutkan bahwa keterlambatan yang terjadi pada minggu ke 13 terjadi pada kegiatan arsitektur, yang di sebabkan oleh beberapa alasan seperti pekerjaan struktur lantai 1 yang belum rampung di kerjakan, kurang efisiennya pembagian tenaga kerja oleh kontraktor, dan faktor cuaca yang kurang menentu.

Tabel 3 Keterangan event fault tree minggu ke 13

Event	Keterangan
C	Pekerjaan minggu ke 13
C1	Pekerjaan arsitektur
C1.1	Faktor kontraktor
C1.1.1	Belum maksimalnya pekerjaan struktur lantai 1
C1.1.2	Kurang efisiennya pembagian tenaga kerja oleh kontraktor
C1.2	Faktor cuaca

1.4 Analisa Keterlambatan Pada Pekerjaan Minggu ke 21

Pada saat wawancara responden menyebutkan bahwa keterlambatan yang terjadi pada minggu ke 21 terjadi pada beberapa pekerjaan arsitektur, beber elektrik dan pekerjaan sanitasi.

1. Pekerjaan Arsitektur
 - a. Pekerjaan fasade dikarenakan pemesanan material yang jauh, yang dibuat oleh perencana dan harus diikuti oleh pihak kontraktor.
2. Pekerjaan MEP (Mekanikal Elektrikal dan Plumbing)
 - a. Pekerjaan instalasi lampu dan kontak-kontak dikarenakan terlambatnya penyelesaian pekerjaan arsitektur dan pembagian tenaga kerja.
 - b. Pekerjaan instalasi cctv dikarenakan belum rampungnya pengerjaan instalasi Listrik yang harus dikerjakan terlebih dahulu agar cctv dapat berfungsi.
 - c. Beberapa pekerjaan pekerjaan lain yang belum bisa dilakukan dikarenakan kurangnya tenaga pekerja disebabkan kurang efisiennya pembagian waktu pekerjaan.

Tabel 4 Keterangan event fault tree minggu ke 21

Event	Keterangan
D	Pekerjaan minggu ke 21
D1	Pekerjaan arsitektur
D1.1	Pemesanan material yang jauh sesuai perencana yang harus diikuti oleh pihak kontraktor
D2	Pekerjaan MEP
D2.1	Pekerjaan instalasi lampu dan kontak-kontak karena terlambatnya penyelesaian pekerjaan arsitektur
D2.2	Belum selesainya pekerjaan instalasi lampu
D2.3	Kurang efisiennya pembagian pekerja

1.5 Analisa Kombinasi *Basic Event*

Setelah ditemukan apa saja *basic event* yang ada pada *fault tree*, seterusnya dapat dilakukan analisis yang menjadi penyebab *top event* terjadi, yang disebut juga dengan *minimal cut set*. Analisa *minimal cut set* dapat dilakukan dengan MOCUS (*Method for Obtaining Cut Set*) yaitu metode penentuan *minimal cut set* pada *fault tree*.

melanjutkan penelitian dengan menyebarkan kuisioner mengenai analisis keterlambatan pada proyek pembangunan untuk mengetahui probabilitas dari faktor-faktor penyebab keterlambatan yang diikuti oleh 10 orang yang berpengalaman dalam bidang proyek pembangunan, yang disesuaikan dengan indeks frekuensi yang di terjemahkan pada table 5 berikut:

Tabel 5 Indeks frekuensi nilai dari data kuisioner

Skor	Definisi
0,8	Selalu Terjadi
0,6	Sering Terjadi
0,4	Kadang-kadang Terjadi
0,2	Kemungkinan Kecil Terjadi
0,05	Tidak Pernah Terjadi

Sehingga dari hasil beberapa responden yang memberikan jawaban, didapatkan probabilitas untuk setiap *basic event* sebagai berikut:

Tabel 6 Indeks frekuensi nilai dari data kuisioner

Kode Kejadian	Nama Kejadian	Probabilitas
A1.1.1	Kurangnya tenaga kerja	0,6
A1.2	Faktor cuaca pada pekerjaan pendahuluan	0,4
B1.1.1	Kesalahan dalam perangkaian baja tulangan	0,4
B1.1.2	Pembongkaran dan pemasangan kembali bekisting yang salah	0,4
B1.2	Faktor cuaca pada pekerjaan struktur	0,6
B2.1	Belum bisa dilaksanakannya pekerjaan arsitektur karena belum selesainya pekerjaan struktur	0,6
C1.1.1	Belum maksimalnya pekerjaan struktur	0,6
C1.1.2	Kurang efisiennya pembagian tenaga kerja pada pekerjaan struktur	0,8
C1.2	Faktor cuaca pada pekerjaan arsitektur	0,4
D1.1	Pemesanan material yang sulit didapatkan sesuai dengan perencana yang harus diikuti oleh pihak kontraktor	0,6
D2.1	Pekerjaan instalasi lampu dan kontak-kontak belum bisa dilakukan karena pekerjaan arsitektur yang belum selesai	0,4
D2.2	Belum bisa melakukan pekerjaan instalasi CCTV	0,4

	karena belum selesainya pekerjaan instalasi Listrik	
D2.3	Kurang efisiennya pembagian tenaga kerja pada pekerjaan arsitektur dan MEP	0,4

1. Analisa pada Pekerjaan Minggu ke 2

Dari data *cut set* yang didapat, maka dilakukan perhitungan probabilitas yaitu:

$$\begin{aligned} A &= A1 \\ &= A1.1 * A1.2 \\ &= A1.1.1 * A1.2 \\ &= 0,6 * 0,4 \\ &= 0,24 \end{aligned}$$

2. Analisa pada Pekerjaan Minggu ke 11 dan 12

Dari data *cut set* yang didapat, maka dilakukan perhitungan probabilitas yaitu:

$$\begin{aligned} B &= B1 * B2 \\ &= (B1.1 * B1.2) * B2.1 \\ &= ((B1.1.1 * B1.1.2) * B1.2) * B2.1 \\ &= ((0,4 * 0,4) * 0,6) * 0,6 \\ &= 0,0576 \end{aligned}$$

3. Analisa pada Pekerjaan Minggu ke 13

Dari data *cut set* yang didapat, maka dilakukan perhitungan probabilitas yaitu:

$$\begin{aligned} C &= C1 \\ &= C1.1 * C1.2 \\ &= (C1.1.1 * C1.1.2) * C1.2 \\ &= (0,6 * 0,8) * 0,4 \\ &= 0,192 \end{aligned}$$

4. Analisa pada Pekerjaan Minggu ke 21

Dari data *cut set* yang didapat, maka dilakukan perhitungan probabilitas yaitu:

$$\begin{aligned} D &= D1 * D2 \\ &= D1.1 * (D2.1 * D2.2 * D2.3) \\ &= 0,6 * (0,4 * 0,4 * 0,4) \\ &= 0,0384 \end{aligned}$$

Jumlah total probabilitas kombinasi *minimal cut set* untuk *top event* yaitu:

$$\begin{aligned} T &= A + B + C + D \\ &= 0,24 + 0,0576 + 0,192 + 0,0384 \\ &= 0,528 \end{aligned}$$

2 Pembahasan Hasil Penelitian

Setelah dilakukannya analisis keterlambatan dengan metode *FTA (Fault Tree Analysis)*, telah diketahui *event-event* yang menjadi faktor penyebab keterlambatan pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah S (SBSN) UIN Sjech M. Djamil Bukittinggi. Setelah dilakukannya perhitungan dan analisa pada pada minggu-minggu yang mengalami minus pekerjaan yaitu pada pekerjaan minggu ke 2, 11, 12, 13, dan 21 dapat dilihat probabilitas pada minggu ke 2 memiliki nilai tertinggi dengan probabilitas 0,24. Pada minggu-minggu awal memang sering ditemukannya keterlambatan pekerjaan yang bisa disebabkan oleh beberapa hal internal maupun eksternal. Diikuti pada minggu ke 13 dengan probabilitas 0,192 karena pada minggu ini pihak kontraktor harus bekerja dengan waktu dan tenaga

kerja lebih karena harus memenuhi bobot pekerjaan struktur yang hampir selesai dan pekerjaan arsitektur yang akan dimulai. Selanjutnya pekerjaan yang mengalami pekerjaan terbanyak terjadi pada minggu ke 11 dan 12 dimana pada pekerjaan ini pekerjaan struktur harus dikerjakan dan kontraktor harus bisa membagi waktu dan tenaga kerja se efisien mungkin karena pekerjaan yang memiliki bobot yang banyak dan terkadang terhalangi oleh cuaca yang tidak menentu. Dan yang terakhir terjadi pada minggu ke 21 yaitu pada pekerjaan *MEP (Mekanikal,elektrikan, dan plumbing)* yang memiliki bobot probabilitas pekerjaan yang tidak terlalu besar di banding dengan pekerjaan struktur dan arsitektur.

D. Penutup

Simpulan

1. Pekerjaan yang mengalami keterlambatan pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah S (SBSN) UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi adalah sebagai berikut.
 - a. Pekerjaan pada minggu ke 2 (pada pekerjaan persiapan)
 - b. Pekerjaan pada minggu ke 11 dan 12 (sama-sama pada pekerjaan struktur)
 - c. Pekerjaan pada minggu ke 13 (pada pekerjaan struktur dan arsitektur)
 - d. Pekerjaan pada minggu ke 21 (pada pekerjaan MEP)
2. Faktor penyebab keterlambatan pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah S (SBSN) UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi adalah sebagai berikut.
 - a. Faktor penyebab keterlambatan pada pekerjaan minggu ke 2 adalah kurang atau terlambatnya pendatangan tenaga kerja yang di bawa dari luar daerah, dan di pengaruhi oleh faktor cuaca yang tidak menentu.
 - b. Faktor penyebab keterlambatan pada pekerjaan minggu ke 11 dan 12 adalah kesalahan dalam perangkaian baja tulangan balok lantai 1, pembongkaran dan pemasangan kembali bekisting balok lantai 1, dan disebabkan juga oleh faktor cuaca yang tidak menentu.
 - c. Faktor penyebab keterlambatan pada pekerjaan minggu ke 13 adalah belum maksimalnya pekerjaan struktur lantai 1 yang menyebabkan penundaan pengerjaan arsitektur lantai 1, kurang efesiennya pembagian tenaga kerja oleh pihak kontraktor, dan juga di sebabkan oleh faktor cuaca yang tidak menentu.
 - d. Faktor penyebab keterlambatan pada pekerjaan minggu ke 21 adalah pemesanan material yang sulit di dapatkan sesuai rencana yang harus diikuti oleh pihak kontraktor, pekerjaan instalasi lampu dan kontak-kontak yang mengalami keterlambatan karena terlambatnya pekerjaan arsitektur, dan kurang efesiennya pembagian tenaga kerja oleh pihak kontraktor.
3. Pengendalian terhadap penyebab-penyebab keterlambatan pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah S (SBSN) UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi adalah sebagai berikut.
 - a. Pada keterlambatan minggu ke 2 yang di sebabkan oleh terlambatnya pendatangan tenaga kerja dari luar daerah, pihak kontraktor dapat mempekerjakan tenaga kerja setempat untuk dapat memulai pekerjaan dan mengefisienkan waktu pekerjaannya.
 - b. Pada keterlambatan minggu ke 11 dan 12 yang di sebabkan oleh kesalahan dalam perangkaian baja tulangan, pembongkaran dan pemasangan bekisting balok, pihak kontraktor di sarankan untuk lebih memperhatikan gambar dari perencanaan.
 - c. Pada keterlambatan minggu ke 13 yang di sebabkan oleh kurang maksimalnya pengerjaan struktur lantai 1 dan menyebabkan pengerjaan arsitektur terhambat, disini pihak kontraktor harus lebih memperhatikan dan membagi tugas dengan lebih efisien supaya tenaga kerja yang ada tidak menumpuk di beberapa titik pekerjaan.
 - d. Pada keterlambatan minggu ke 21 yang disebabkan oleh pemesanan material yang sulit di dapat dan pada pekerjaan MEP, pihak kontraktor sebaiknya melakukan pemesanan terhadap material yang sulit di dapatkan itu beberapa minggu sebelum pelaksanaan item pekerjaan yang menggunakan material tersebut agar saat pelaksanaannya tidak mengalami keterlambatan, dan pada pekerjaan MEP pihak kontraktor bisa memulai pemasangan instalasi listrik sebelum pekerjaan arsitektur selesai semuanya dengan cara menggantungkan beberapa kabel yang harusnya berada

dalam dinding dan tidak mengganggu pekerjaan lainnya agar tidak memperlambat pekerjaan

4. Penggunaan metode *fault tree analysis* dengan angka probabilitas 0-1 dimana jika hasil perhitungan mendekati angka 0 maka penyebab tersebut jarang terjadi, dan jika hasil perhitungan mendekati angka 1 maka penyebab tersebut kemungkinan sering terjadi. Nilai pada setiap keterlambatan didapatkan dengan melampirkan pertanyaan-pertanyaan pada beberapa responden. Setelah mendapatkan penyebab keterlambatan-keterlambatan pada proyek Pembangunan Gedung Kuliah S (SBSN) UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, di dapatkan hasil sebagai berikut

$$\begin{aligned}\text{Total probabilitas} &= A + B + C + D \\ &= 0,24 + 0,0576 + 0,192 + 0,0384 \\ &= 0,528\end{aligned}$$

Saran

1. Untuk peneliti selanjutnya sebaiknya melakukan penelitian dengan lebih banyak variable dalam faktor keterlambatan yang terjadi dan dapat melakukan wawancara terhadap pihak terkait lainnya.
2. Penelitian ini juga dapat menjadi suatu pertimbangan terhadap pihak kontraktor dalam memperhitungkan apa saja penyebab keterlambatan dalam suatu proyek, untuk menjadi pertimbangan dalam pelaksanaan suatu proyek Pembangunan sehingga meminimalisir terjadinya keterlambatan pada saat pelaksanaan kegiatan dimulai

Daftar Pustaka

- Asnuddin, S., Tjakra, J., & Sibi, M. (2018). Penerapan Manajemen Konstruksi Pada Tahap Controlling Proyek.(Studi Kasus: Bangunan Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 6(11). Sastrohadiwiryono, S., & Syuhada, A. H. (2021). *Manajemen tenaga kerja Indonesia*. Bumi aksara.
- Astari, N. M., Subagyo, A. M., & Kusnadi, K. (2022). Perencanaan Manajemen Proyek dengan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Program Evaluation and Review Technique). *Konstruksia*, 13(1), 164-180
- Berry paulson JR, Sudinarto, 1995, Manajemen Konstruksi Profesional, Eriangga, Jakarta.
- Brown, R. D. dan G. J. Petrello. 1976. Introduction to Business, An Integration Approach. Beverly Hills:Glen Coe Press.
- Clough dan Sears. (1991). Construction Project Management. New Jersey (US): John Willey & Sons Inc.
- Conterius, Y. (2018). Kajian Manajemen Pelaksanaan Pemeliharaan Jalan pada Ruas Jalan Oben Bone Kabupaten Kupang NTT. *JUTEKS: Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 250-253.
- Darim, A. (2020). Manajemen perilaku organisasi dalam mewujudkan sumber daya manusia yang kompeten. *Munaddhomah: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 1(1), 22-40.
- Ericson. C., (1999), Fault Tree Analysis, <http://www.fault-tree.net/papers/clemens-eventtree.pdf>
- Ervianto, W. I. (2023). *Manajemen proyek konstruksi*. Penerbit Andi.
- Komarujjaman, U. A., Nurdin, A. L., Feriska, Y., & Diantoro, W. (2023). Perencanaan Biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proyek Konstruksi Bangunan (Studi Kasus di Gedung Kantor Pemerintahan Terpadu Kabupaten Brebes). *Era Sains: Jurnal Penelitian Sains, Keteknik dan Informatika*, 1(1), 66-77.
- Ladjao, J., Yurianto, E., Limanto, S., & Wicaksono, E. (2016). Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Bangunan Tinggi di Surabaya. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 5(1).
- Oka, J., & Kartikasari, D. (2017). Evaluasi Manajemen Waktu Proyek Menggunakan Metode Pert Dan Cpm Pada Pengerjaan “Proyek Reparasi Crane Lampson” Di Pt Mcdermott Indonesia. *Journal of Applied Business Administration*, 1(1), 28-36.
- Pessak, R. H., Mawuntu, J. R., & Setiabudhi, D. O. (2021). Instrumen Hukum Penyelenggaraan Kerja Sama Pemerintah Daerah dalam Pembangunan di Bidang Jasa Konstruksi. *Amanna Gappa*, 91-105.

- Priana, S. E. (2018). Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Lingkar Utara Kota Padang Panjang). *Rang Teknik Journal*, 1(1).
- Priana, S. E. (2018). Pengaruh Kualifikasi Kontraktor Terhadap Kualitas Pekerjaan Proyek Konstruksi Di Kabupaten Tanah Datar. *Rang Teknik Journal*, 1(2).
- Sastrohadiwiryono, S., & Syuhada, A. H. (2021). *Manajemen tenaga kerja Indonesia*. Bumi aksara.