

Analisis Terhadap Faktor Keterlambatan Proyek PLTS Kopeang Di Kecamatan Tapalang, Kab Mamuju, Sulawesi Barat

¹Irma Wirantina K, ²Muhammad Rizal Cemang, ³Yetti Anita Sari, ⁴Muhammad Sofyan,
⁵Ganda Surahman

^{1,2,4}Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan,
Institut Teknologi PLN

³Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi PLN

⁵Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banyuwangi

E-mail: ¹irmawirantina@itpln.ac.id, ²muhammadrizalichal81@gmail.com,
³yetti.anita@itpln.ac.id, ⁴m.sofyan@itpln.ac.id, ⁵gandasurahman3@gmail.com

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu jenis sumber energi terbarukan yang sedang dikembangkan secara luas di seluruh dunia. Untuk mengetahui faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya keterlambatan proyek PLTS digunakan metode wawancara dan metode observasi dimana pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan penyebaran kuesioner pada pihak proyek tersebut untuk mengetahui besarnya pengaruh faktor keterlambatan yang akan divalidasi oleh pihak terkait. Metode yang digunakan Adalah *Metode Critical Path Method (CPM)* pada perencanaan penjadwalan proyek PLTS Kopeang. Berdasarkan hasil uji validasi dan verifikasi dari kelima pakar maka terdapat 6 variabel dan 25 indikator faktor keterlambatan yang mempengaruhi terhadap kinerja waktu pada proyek PLTS Kopeang. Kemudian hasil analisa uji peringkat faktor keterlambatan didapatkan 5 faktor dominan yang mempengaruhi kinerja waktu terhadap proyek PLTS Kopeang ialah Evaluasi pekerjaan yang tidak rutin dilaksanakan, kualitas material buruk, plan schedule yang tidak terealisasi, masalah keuangan yang dialami oleh owner dan Peralatan sering mengalami kerusakan.

Kata kunci : *Faktor Keterlambatan, Faktor Dominan dan proyek PLTS*

ABSTRACT

Solar Power Plants (SPPs) are one type of renewable energy source that is being widely developed throughout the world. To identify the factors causing delays in PLTS projects, interviews and observations were conducted, where data was collected by distributing questionnaires to the project parties to determine the extent of the delay factors, which were then validated by the relevant parties. The method used was the Critical Path Method (CPM) in planning the Kopeang PLTS project schedule. Based on the results of validation and verification tests by the five experts, there were 6 variables and 25 indicators of delay factors that affected the time performance of the Kopeang PLTS project. Then, the results of the delay factor ranking test analysis obtained 5 dominant factors that affect the time performance of the Kopeang PLTS project, namely: evaluation of work that is not carried out routinely, poor material quality, unrealized schedule plans, financial problems experienced by the owner, and equipment that often experiences damage.

Keyword : *Delay Factor, Dominant Factor and PLTS project*

1. PENDAHULUAN

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu jenis sumber energi terbarukan yang sedang dikembangkan secara luas di seluruh dunia. PLTS memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan sumber energi konvensional, seperti energi matahari yang tidak akan habis, tidak menimbulkan polusi dan tidak memerlukan pengeluaran yang besar untuk operasionalnya.

Faktor-faktor yang menyebabkan proyek PLTS Kopeang yang mengalami terjadinya keterlambatan proyek. Masalah keterlambatan pekerjaan konstruksi ini akan berdampak buruk jika terjadi dan menyebabkan kerugian dalam banyak hal termasuk dari segi ekonomi.

Dalam pelaksanaan proyek PLTS seringkali terjadi keterlambatan yang dapat mempengaruhi efisiensi dan efektivitas proyek tersebut. Keterlambatan proyek PLTS dapat terjadi karena berbagai faktor, seperti kekurangan sumber daya manusia, permasalahan teknis, dan masalah pengadaan bahan atau peralatan. Selain itu, keterlambatan proyek juga dipengaruhi oleh lokasi dimana proyek tersebut dilaksanakan karena berhubungan

langsung dengan akses, keadaan masyarakat sekitar, ketersediaan material, dan kondisi geografis dari lokasi proyek tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis pengaruh kapasitas kontraktor terhadap faktor keterlambatan proyek PLTS.

2. LANDASAN TEORI

Manajemen proyek adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan (Rani, 2016). Pada umumnya, Manajemen Konstruksi mencakup aspek-aspek seperti mutu fisik konstruksi, biaya dan waktu, manajemen material, serta manajemen tenaga kerja. Namun, dalam Manajemen Konstruksi, pengelolaan tenaga kerja menjadi salah satu aspek yang lebih ditekankan karena pengelolaan perencanaan hanya berperan sekitar 20% dari rencana kerja proyek, sedangkan pengelolaan pelaksanaan termasuk pengendalian biaya dan waktu proyek memerlukan perhatian lebih besar. Menurut (Hassan et al., 2016) tahap kegiatan tersebut pada umumnya dibagi menjadi empat tahapan yaitu perencanaan (*planning*), pengorganisasian

(*organizing*), pelaksanaan (*Actuating*), dan pengawasan (*Controlling*).

Tahapan kegiatan tersebut pada umumnya dibagi menjadi empat tahapan, yaitu:

1. Perencanaan (*Planning*)
Perencanaan adalah suatu proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya.
2. Pengorganisasian (*Organizing*)
Organisasi merupakan alat yang vital dalam pengendalian dan pelaksanaan proyek. Organisasi proyek dikatakan berhasil jika mampu mengendalikan tiga hal utama yaitu mutu, waktu dan biaya. Suatu organisasi mempunyai ciri-ciri adanya sekelompok orang yang bekerja sama atas dasar hak, kewajiban dan tanggung jawab masing - masing.
3. Pelaksanaan (*Execution*)
Kegiatan pelaksanaan meliputi kegiatan pelaksanaan pekerjaan di lapangan dalam rangka mewujudkan bangunan yang akan dibangun.
4. Pengawasan (*Controlling*)
Kegiatan pengawasan dilaksanakan dengan tujuan agar hasil pelaksanaan

pekerjaan bangunan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

Secara umum keterlambatan proyek adalah suatu proyek dimana waktu pelaksanaan tidak sesuai dengan rencana, sehingga mengakibatkan satu atau beberapa kegiatan menjadi tertunda atau tidak dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Definisi lain dari pengertian keterlambatan proyek menurut (Irwan et al., 2022) adalah Proyek yang terlambat akan menyebabkan biaya proyek menjadi lebih mahal. Keterlambatan pekerjaan konstruksi dapat terjadi karena berbagai faktor seperti manajemen yang buruk, faktor alam, kesalahan estimasi dan faktor lainnya.

Jenis-Jenis Keterlambatan menurut (Messah et al., 2013) :

1. Keterlambatan yang tidak dapat dimaafkan (*Non Excusable Delays*). *Non Excusable Delays* adalah keterlambatan yang diakibatkan oleh tindakan, kelalaian, atau kesalahan contractor.
2. Keterlambatan yang dapat dimaafkan (*Excusable Delays*). *Excusable Delays* adalah keterlambatan yang disebabkan oleh kejadian-

kejadian diluar kendali baik pemilik maupun kontraktor. Pada kejadian ini, kontraktor mendapatkan kompensasi berupa perpanjangan waktu saja.

3. Keterlambatan yang layak mendapat ganti rugi (*Compensable Delays*). *Compensable Delays* adalah keterlambatan yang diakibatkan tindakan, kelalai atau kesalahan pemilik. Pada kejadian ini, kontraktor biasanya mendapatkan kompensasi berupa perpanjangan waktu dan tambahan biaya operasional yang perlu selama keterlambatan pelaksanaan tersebut.

3. METODOLOGI

Metode Pengumpulan Data

Pada proses pengumpulan data perlu melakukan beberapa tahapan sehingga data yang dibutuhkan dapat diperoleh dan juga mengetahui data apa saja yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun beberapa metode yang digunakan dalam pengumpulan data sebagai berikut:

1. Metode Studi Literatur atau studi Pustaka
Metode penelitian studi literatur merupakan metode penelitian yang dilakukan

dengan cara mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber literatur atau bahan bacaan yang terkait dengan topik yang diteliti. Metode ini biasanya digunakan untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai topik tertentu, mengidentifikasi isu-isu kunci dan penelitian yang ada, serta mengembangkan kerangka konseptual dari penelitian yang akan dilakukan. Hal – hal yang perlu ditanyakan terhadap data yang dibutuhkan.

2. Metode Observasi

Metode observasi adalah cara pengumpulan data yang melibatkan pengamatan secara monitoring di PT. PLN Enjiniring terhadap subjek penelitian atau kejadian yang sedang diteliti. Metode ini dilakukan untuk mengamati perkembangan proyek yang diteliti sebagai bahan penulisan ini.

3. Metode Pengolahan Data Kuisisioner

- a. Pengumpulan Data Tahap I
Melakukan survey awal kepada pakar/ahli dengan bantuan instrumen kuisisioner awal mengenai variabel-variabel yang merupakan faktor-faktor keterlambatan proyek PLTS Kopeang. Pada tahap awal, variabel hasil studi literatur

tersebut diverifikasi, klarifikasi, dan validasi oleh para pakar/ahli dengan pertanyaan “Apakah Bapak/Ibu setuju variabel dibawah ini merupakan faktor-faktor keterlambatan proyek yang sedang/telah Bapak/Ibu laksanakan?”. Pakar berhak menambah dan/atau mengurangi variabel yang ada. Data hasil pakar kemudian diolah sehingga variabel yang dihasilkan merupakan faktor-faktor keterlambatan proyek PLTS Kopeang.

- b. Pengumpulan Data Tahap II
Pengumpulan data tahap II dengan melakukan penyebaran instrument kuesioner tahap II. Kuesioner diberikan kepada responden untuk memilih tingkat yang mempengaruhi faktor keterlambatan proyek terhadap variabel- variabel. Kuesioner tahap II diberikan kepada responden yang merupakan pihak - pihak yang terlibat langsung di bidang perencanaan proyek PLTS Kopeang.

- c. Pengumpulan Data Tahap III

Setelah mendapatkan data hasil dari pengumpulan data tahap II, dilakukan pengumpulan data tahap III yaitu dengan cara melakukan validasi, kemudian

diketahui faktor dominan penyebab keterlambatan proyek PLTS Kopeang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyek yang menjadi objek dalam penelitian adalah Proyek pembangunan PLTS Kopeang yang berlokasi di Kecamatan Tapalang, Mamuju, Sulawesi Barat. Dalam penelitian ini analisa yang digunakan menggunakan metode CPM, berfungsi untuk mengidentifikasi urutan kegiatan sehingga dapat membuat diagram jaringan, memasukkan durasi setiap kegiatan kemudian dapat dilakukan perhitungan maju dan mundur sehingga didapat lintasan kritis dan durasi proyek. Proyek pembangunan PLTS Kopeang.

Data Sekunder

Dalam menjalani sebuah proyek, perlu adanya *network diagram*, untuk memperolehnya maka diperlukan syarat – syarat tertentu yang harus dipenuhi yaitu mengetahui item pekerjaan pada proyek. Berikut adalah item pekerjaan pada proyek PLTS Kopeang.

Tabel 1. Item Pekerjaan Proyek PLTS Kopeang

Engineering	Survey and Design
	Pengadaan
	Pengiriman
	Land Clearing
	Mounting Foundation Structure
	Power Plan Building
	Pekerjaan Pondasi Power Plan Building
	Pekerjaan Dinding Power Plan Building
	Pekerjaan Atap Power Plan Building
	Finishing Power Plan Building
	Miscellaneous Building
	Fencing Site
	Gate & Gapura Site, VSAT
	Pekerjaan Jalan, PJU, Penangkal Petir
	Pekerjaan Lighting
	Pekerjaan Drainase
	Biofilter
	Instalasi Support Modul
	Instalasi PV Modul
	Instalasi Inverter, Panel dan Baterai
	Earthing System
	AC Panel Distribution Complete with metering
	Cabling System
	Battery Storage System
	Control and protection system
	Testing
	Commissioning
	Training
	SLO

Variabel	Kode	Keterangan	Indikator
Gambar desain berubah	X1	Perubahan letak material/equipment	P1
		Perubahan ukuran material/equipment	P2
		Penambahan komponen material/equipment	P3
Pengadaan material terhambat	X2	Proses produksi material lama	P4
		Durasi pengiriman material lama	P5
		Kualitas material buruk	P6
		Ukuran dan spesifikasi tidak ada di pasaran	P7
		Akses masuk perusahaan terbatas	P8
Peralatan terbatas	X3	Peralatan terbatas	P9
		Listrik padam	P10
		Rendahnya efisiensi peralatan	P11
		Peralatan mengalami kerusakan	P12
Keterbatasan pekerja	X4	Jumlah tenaga kerja kurang	P13
		Rekrutmen karyawan dibatasi	P14
		Pengalaman pekerja kurang memadai	P15
		Kecelakaan saat pergi bekerja	P16
		Permasalahan keluarga	P17
		Plan schedule tidak terealisasi	P18
Manajemen buruk	X5	Masalah perijinan proyek (legal)	P19
		Izin mendadak	P20
		Koordinasi yang buruk antara owner, kontraktor, dan konsultan	P21
Faktor finansial	X6	Evaluasi pekerjaan tidak rutin dilaksanakan	P22
		Kesulitan keuangan yang dialami kontraktor	P23
		Masalah keuangan yang dialami oleh owner	P24
		Kenaikan harga material	P25

Data Primer

Dalam melakukan pengolahan data untuk mengetahui faktor yang menjadi penyebab keterlambatan proyek maka dilakukan wawancara dengan menyebarkan kuisiонер pada perusahaan terkait dan hasil observasi sehingga didapatkan 6 variabel dan 25 indikator faktor – faktor yang menjadi penyebab keterlambatan proyek pembangunan PLTS dan telah di setujui oleh 3 pakar. Berikut hasil akhir validasi pakar dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Hasil Kuesiонер

Untuk mengetahui faktor faktor penyebab keterlambatan yang nantinya akan dicari besar pengaruh faktor keterlambatan tersebut terhadap keterlambatan proyek yang telah terjadi

Tabel 2. Hasil Akhir Validasi Pakar

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Kuesioner

NO	PERNYATAAN	1	2	3	4
Apasaja Faktor-faktor penyebab keterlambatan pada aspek Desain konstruksi (X1)					
	Indikator				
P1.	Perubahan letak material/equipment	0	0	12	21
P2.	Perubahan ukuran material/equipment	1	1	9	20
P3.	Penambahan komponen material/equipment	1	10	15	13
Apasaja Faktor-faktor penyebab keterlambatan pada aspek Pengadaan Material (X2)					
P4.	Proses produksi material lama	2	3	11	12
P5.	Durasi pengiriman material lama	1	3	7	23
P6.	Kualitas material buruk	0	0	8	21
P7.	Ukuran dan spesifikasi tidak ada di pasaran	2	4	14	17
P8.	Akses perusahaan terbatas	1	4	11	29
Apasaja Faktor-faktor penyebab keterlambatan pada aspek Peralatan (X3)					
P9.	Peralatan yang tersedia di proyek terbatas	3	1	8	17
P10.	Sering terjadi pemadaman listrik ketika pekerjaan	0	4	6	28
P11.	Rendahnya efisiensi penggunaan peralatan ketika kegiatan proyek.	1	1	9	26
P12.	Peralatan sering mengalami kerusakan	0	2	10	17
Apasaja Faktor-faktor penyebab keterlambatan pada aspek SDM (X4)					
P13.	Jumlah tenaga kerja yang kurang	5	5	14	12
P14.	Rekrutmen di proyek ini karyawan dibatasi	0	2	12	23
P15.	Pengalaman pekerja dalam proyek kurang memadai	1	2	9	20
P16.	Sering terjadi Kecelakaan saat pergi bekerja	1	4	8	30
P17.	Permasalahan keluarga	0	0	17	17
P18.	Plan schedule yang di kerjakan tidak terealisasi dan bahkan mundur dari jadwal yang ditentukan.	0	2	9	14
Apasaja Faktor-faktor penyebab keterlambatan pada aspek Manajemen (X5)					
P19.	Sering Masalah perjanjian proyek (legal) di lokasi kegiatan dan lingkungan sekitar proyek.	0	3	12	19
P20.	Sering melakukan izin mendadak	2	7	10	20
Apasaja Faktor-faktor penyebab keterlambatan pada aspek Finansial (X6)					
P23.	Kesulitan keuangan yang dialami kontraktor	0	3	9	23
P24.	Masalah keuangan yang dialami oleh owner	0	1	9	19
P25.	Kenaikan harga material	2	1	7	24

Selanjutnya dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas terhadap hasil kuesioner yang kembali. Uji validitas dan uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel. Berdasarkan hasil uji validitas yang telah dilakukan dinyatakan bahwa dari hasil olah data yang didapat terdapat 4 indikator yang mengalami TIDAK VALID yaitu P7 (Ukuran dan spesifikasi tidak ada di pasaran), P8 (Akses perusahaan terbatas), P13 (Jumlah tenaga kerja yang kurang) dan P17 (Permasalahan keluarga). Empat indikator tersebut yang tidak diikuti

sertakan ke dalam analisa faktor keterlambatan proyek PLTS Kopeang.

Variabel yang digunakan untuk melakukan analisa peringkat faktor keterlambatan adalah variabel tereduksi hasil uji validasi, uji validitas dan reliabilitas, maka terdapat 21 indikator yang dilakukan analisa faktor keterlambatan. berikut adalah tabel perhitungan nilai frekuensi dan rata – rata nilai frekuensi :

Tabel 4 Nilai peringkat Faktor Keterlambatan

skala	5	4	3	2	1	frekuensi	nilai rata - rata	Peringkat
	0.9	0.7	0.5	0.3	0.1			
P1	17	21	12	0	0	36	1.71	6
P2	19	20	9	1	1	36	1.71	6
P3	11	13	15	10	1	29.6	1.41	21
P4	22	12	11	3	2	34.8	1.66	13
P5	16	23	7	3	1	35	1.67	11
P6	21	21	8	0	0	37.6	1.79	2
P9	21	17	8	1	3	35.4	1.69	9
P10	12	28	6	4	0	34.6	1.65	15
P11	13	26	9	1	1	34.8	1.66	14
P12	21	17	10	2	0	36.4	1.73	5
P14	13	23	12	2	0	34.4	1.64	17
P15	18	20	9	2	1	35.4	1.69	8
P16	7	30	8	4	1	32.6	1.55	19
P18	25	14	9	2	0	37.4	1.78	3
P19	16	19	12	3	0	34.6	1.65	15
P20	11	20	10	7	2	31.2	1.49	20
P21	17	18	11	3	1	34.4	1.64	17
P22	28	10	10	2	0	37.8	1.80	1
P23	15	23	9	3	0	35	1.67	12
P24	21	19	9	1	0	37	1.76	4
P25	16	24	7	1	2	35.2	1.68	10

Faktor Dominan

Berdasarkan dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka selanjutnya dilakukan pengelompokkan faktor – faktor dominan keterlambatan proyek yang paling mempengaruhi kinerja waktu pada proyek PLTS Kopeang. Dari hasil pengujian, peneliti mengambil 5 faktor dominan yang terdiri dari nilai rata – rata indikator lima besar peringkat yang tertinggi. Faktor – faktor tersebut ialah:

- Perinatal ke-1:
Pada indikator P22 yaitu Faktor Evaluasi pekerjaan tidak rutin dilaksanakan, contohnya tidak melakukan identifikasi faktor – faktor yang terjadi selama proses proyek dan meningkatkan manajemen resiko.
- Peringkat ke-2:
Pada indikator P6 yaitu faktor kualitas material buruk, contohnya pada pekerjaan pengadaan barang.
- Peringkat ke-3:
Pada indikator P18 yaitu faktor Plan schedule yang di kerjakan tidak terealisasi dan bahkan mundur dari jadwal yang ditentukan, contohnya pada perencanaan durasi agar dapat mengontrol, serta mengatur waktu penyelesaian proyek dengan lebih efisien dan efektif sehingga dapat meminimalisir keterlambatan proyek.
- Peringkat ke-4:
Pada indikator P24 yaitu faktor masalah keuangan yang dialami oleh owner, contohnya pada keterlambatan pembayaran upah atau gaji.
- Peringkat ke-5:
Pada indikator P12 yaitu faktor Peralatan sering mengalami kerusakan, contohnya seperti tidak memperhatikan perawatan rutin, penggunaan yang berlebihan, ketidakmampuan dalam mengoperasikan peralatan

dengan benar dan kualitas peralatan yang kurang baik.

Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif adalah suatu metode statistik yang digunakan untuk menggambarkan dan meringkas data secara numerik atau grafis. Tujuan dari analisis statistik deskriptif adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik data, seperti pusat data (misalnya mean, median, modus), penyebaran data (misalnya rentang, simpangan baku), serta bentuk dan hubungan antara variabel.

Setelah dianalisa dan diidentifikasi, berikut hubungan antara variabel yang dapat dikelompokkan sesuai dengan item pekerjaan pada proyek PLTS Kopeang.

Tabel 5. Pengelompokan Item Pekerjaan yang Mengalami Keterlambatan

Item Pekerjaan	faktor keterlambatan proyek
<i>Survey and Design</i>	Perubahan letak material/equipment
	Perubahan ukuran material/equipment
	Penambahan komponen material/equipment
	Masalah perijinan proyek (legal)
	Izin mendadak
	Koordinasi yang buruk antara owner, kontraktor, dan konsultan
Pengadaan	Evaluasi pekerjaan tidak rutin dilaksanakan
	Proses produksi material lama
	Durasi pengiriman material lama
	Kualitas material buruk
	Kesulitan keuangan yang dialami kontraktor
	Masalah keuangan yang dialami oleh owner
<i>Land Clearing</i>	Kenaikan harga material
	Kesulitan keuangan yang dialami kontraktor
	Masalah keuangan yang dialami oleh owner
	Kenaikan harga material
	Rekrutmen karyawan dibatasi
	Pengalaman pekerja kurang memadai
	Kecelakaan saat pergi bekerja
	Plan schedule tidak terealisasi
	Peralatan terbatas
	Listrik padam
	Rendahnya efisiensi peralatan
	Peralatan mengalami kerusakan

5. KESIMPULAN

Dapat diambil kesimpulan tentang faktor keterlambatan proyek PLTS Kopeang terhadap kinerja waktu adalah :

1. Berdasarkan hasil pengamatan dari 6 variabel dan 25 indikator faktor keterlambatan proyek PLTS yang telah disebar dan diajukan kemudian dilakukan validasi dan verifikasi kepada 3 pakar untuk menentukan variabel faktor keterlambatan apa saja yang dapat mempengaruhi terhadap kinerja waktu pada proyek PLTS Kopeang. Berdasarkan uji validasi dan verifikasi dari ketiga pakar yang disepakati maka terdapat 25 indikator faktor keterlambatan yang mempengaruhi terhadap kinerja waktu pada proyek PLTS Kopeang.
2. Berdasarkan hasil uji peringkat faktor keterlambatan didapatkan 5 indikator faktor dominan yang mempengaruhi kinerja waktu terhadap proyek PLTS Kopeang ialah :
Peringkat ke-1: P22 Evaluasi pekerjaan tidak rutin dilaksanakan
Peringkat ke-2: P6 kualitas material buruk
Peringkat ke-3: P18 Plan schedule yang di kerjakan tidak terealisasi dan bahkan mundur dari jadwal yang ditentukan.

Peringkat ke-4: P24 masalah keuangan yang dialami oleh owner

Peringkat ke-5: P12 kenaikan harga material

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada PT. PLN Enjinereng, PLTS Kopeang Sulawesi Barat, PT. Asnos Prima Nusa dan pihak-pihak lain yang telah membantu serta memberikan bantuan sampai terselesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amoatey, C. T., Ameyaw, Y. A., Adaku, E., & Famiyeh, S. (2015). Analyzing delay causes and effects in Ghanaian state housing construction projects. *International Journal of Managing Projects in Business*, 8(1), 98–214.
- Agritama, R. P., Miftahul, H., & Titien, S. R. (2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek konstruksi di Surabaya. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, 6(1), 25–32.
- Assaf, S. A., & Al-Hejji, S. (2006). Causes of delay in large construction projects. *International Journal of Project Management*, 24, 349–357.
- Bayuaji Kencana, B., Prasetyo, B., Berchmans, H., Agustina, I., Myrasandri, P., Bona, R., Panjaitan, R. R., & Winne. (2018). *Panduan studi kelayakan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) terpusat*. Indonesia Clean Energy Development II, November, 68.
- Hassan, H., Mangare, J. B., & Pratasis, P. A. K. (2016). Konstruksi dan alternatif penyelesaiannya (Studi

kasus: di Manado Town Square III). *Jurnal Sipil Statik*, 4(11), 657–664.

Irwan, A., Ardan, M., Rangkuti, N. M., & Monalisa, F. (2022). Analisis keterlambatan proyek konstruksi di PT. PLN (Persero) UIP Sumbagut. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building and Transportation)*, 6(1), 21–29.

Kerzner, H. (2009). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (10th ed.). Wiley.

Messah, Y. U., Widodo, T., & Adoe, M. (2013). Kajian penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi gedung di Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 157–168.

Murbayani. (2015). Manajemen strategi dalam percepatan pelaksanaan proyek konstruksi pada PT XX di Makassar. *ASSETS*, 5(1), 89–104.

Perdana, S., & Rahman, A. (2019). Penerapan manajemen proyek dengan metode CPM (Critical Path Method) pada proyek pembangunan SPBE [Implementation of project management with CPM method (Critical Path Method) in SPBE development project]. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 242–250.

Pratasik, F., Malingkas, G. Y., Arsjad, T. T., & Tarore, H. (2013). Menganalisis sensitivitas keterlambatan durasi proyek dengan metode CPM (Studi kasus: Perumahan Puri Kelapa Gading). *Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado*, 1(9), 603–607.

Purnomo, H. A. A. (2016). Analisa faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja waktu pelaksanaan proyek

konstruksi di wilayah Surabaya. *Rekayasa Teknik Sipil*, 3(3), 55–63.

Rani, H. A. (2016). *Manajemen proyek konstruksi* (November 2016, p. 99).
https://www.researchgate.net/publication/316081639_Manajemen_Proyek_Konstruksi

Richards, J. L. (2004). Critical path method. In *The engineering handbook* (2nd ed., pp. 211-1–211-219). CRC Press.
<https://doi.org/10.2307/3007695>

Rita, E., Carlo, N., & Nandi. (2021). Penyebab dan dampak keterlambatan pekerjaan jalan di Sumatera Barat, Indonesia. *Jurnal Rekayasa*, 11(1), 27–37.

Salim, M. A., & Utomo, S. (2021). Analisis keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung. *Repository Universitas 17 Agustus 1945 Semarang*, 14(October), 1–9.

Seboru, M. A. (2015). An investigation into factors causing delays in road construction projects in Kenya. *American Journal of Civil Engineering*, 3(3), 51–63.

Soekiman, A. (2013). Analisa perilaku kontraktor utama dalam melakukan subkontrak konstruksi bangunan gedung di Indonesia. *Teknik Sipil*, 5, 1–48.

Sudarsono, T. M., Christie, O., & Andi. (2014). Analisis frekuensi, dampak, dan jenis keterlambatan pada proyek konstruksi. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 3(2), 1–8.

Umbara, F. Y., & Abduh, M. (2020). Analisis keterlambatan proyek Pasar Besar Ngawi menggunakan metode CPM (Critical Path Method). *Prosiding Seminar*

Nasional Teknologi dan Rekayasa
(SENTRA) 2020, 7–14.

