



Optimasi Penjadwalan Proyek dengan *Critical Path Method* Periode 2023–2024 pada CV. XYZ

Salsabilla Rizki Ramadhani^{1*}, Pratami Wulan Tresna², Luthfi Thirafi³

¹Universitas Padjadjaran, Jawa Barat, Indonesia, salsabillarizkir@gmail.com

²Universitas Padjadjaran, Jawa Barat, Indonesia, pratami.wulan.tresna@unpad.ac.id

³Universitas Padjadjaran, Jawa Barat, Indonesia, luthfi.thirafi@unpad.ac.id

*Corresponding Author: salsabillarizkir@gmail.com¹

Abstract: CV. XYZ is a company engaged in the construction sector, specifically in residential housing development, renovations, and small-scale building repairs. During the 2023–2024 period, approximately 60% of its projects experienced construction delays due to the absence of a systematic project management approach, particularly in scheduling. Therefore, there is a need for comprehensive project planning and monitoring to achieve efficient project duration and systematic scheduling. This study employs the Critical Path Method (CPM) as the primary approach for project schedule analysis and planning. A total of ten projects conducted during the 2023–2024 period were analyzed using the CPM technique. The results indicate that CPM is most effective for projects with low to medium complexity, while high-complexity projects require more rigorous supervision. Furthermore, CPM can serve as a useful tool for monitoring project execution from initiation to completion.

Keywords: Project Management, CPM, Project Scheduling, Construction Planning

Abstrak: CV. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi khususnya pembangunan rumah tinggal, renovasi, dan perbaikan kerusakan bangunan skala kecil. Kendala yang dialami oleh CV. XYZ yaitu 60% proyek pada periode 2023 – 2024 mengalami keterlambatan pembangunan karena tidak adanya sistematika manajemen proyek yang baik, khususnya di bagian penjadwalan proyek. Maka, perlu dilakukannya perencanaan dan pemantauan pelaksanaan proyek yang bertujuan untuk mendapatkan durasi serta perencanaan proyek yang sistematis. Metode yang digunakan pada riset ini menggunakan metode Critical Path method (CPM) sebagai analisa serta perencanaan penjadwalan proyek. Terdapat 10 proyek selama periode 2023 – 2024 yang akan dilakukan perhitungan CPM. Hasil menunjukkan, dari kesepuluh proyek, CPM paling efektif diterapkan pada proyek dengan kompleksitas rendah hingga sedang, sedangkan proyek dengan kompleksitas tinggi perlu dilakukan pengawasan ketat. Metode ini juga dapat dijadikan sebagai alat monitoring pelaksanaan proyek dari awal hingga akhir.

Kata Kunci: Manajemen Proyek, Critical Path Method, Penjadwalan Proyek, Perencanaan Konstruksi

PENDAHULUAN

Sektor konstruksi memainkan peran vital dalam pembangunan infrastruktur dan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Pada tahun 2023, sektor ini menyumbang 9,92% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), menjadikannya sektor terbesar kelima (Direktur Jenderal Bina Konstruksi, 2024). Seiring tantangan jasa konstruksi seperti perkembangan teknologi, persaingan tidak sehat, dan keterbatasan sumber daya, pelaku industri diharapkan dapat meningkatkan sinergi dan efisiensi.

Salah satu bentuk nyata kontribusi sektor konstruksi adalah pembangunan rumah tinggal. Berdasarkan data BPS (2022), 82,68% rumah tangga di Indonesia membangun rumah mereka sendiri, dengan 90,10% di antaranya berada di perdesaan. Ini menandakan bahwa konstruksi rumah tinggal berperan besar tidak hanya pada skala makro, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari Masyarakat.

Namun, pembangunan rumah tinggal menghadapi tantangan, salah satunya adalah keterlambatan proyek. Penelitian Belay et al. (2021) mengidentifikasi faktor-faktor seperti perencanaan yang tidak optimal, perubahan desain, kondisi ekonomi, serta manajemen lokasi yang buruk sebagai penyebab keterlambatan. Dampaknya meliputi pembengkakan biaya, pelanggaran kontrak, dan perpanjangan durasi proyek (Rita et al., 2021). Silalahi et al. (2023) menegaskan bahwa keberhasilan proyek konstruksi ditentukan oleh pengelolaan biaya, mutu, dan waktu secara simultan.

CV. XYZ, perusahaan konstruksi di Yogyakarta yang bergerak dalam pembangunan rumah tinggal dan renovasi, saat ini belum menerapkan metode perencanaan dan penjadwalan proyek yang sistematis. Perusahaan ini menggunakan pendekatan berbasis pengalaman, dengan penyusunan jadwal bulanan setelah proyek berjalan, tanpa memperlihatkan keterkaitan antaraktivitas secara menyeluruh.

Tabel 1.1 Rencana dan Realisasi Kegiatan Proyek Tahun 2023-2024

No.	Nama Proyek	Persentase Kenaikan Anggaran	Rencana Proyek Selesai	Realisasi Proyek Selesai	Keterangan
1	Omah Kos Durmo	22,86%	30-Mar-24	17-Agu-24	Terlambat 140 hari
2	Omah Emerald B7	25,52%	16-Des-23	5-Jun-24	Terlambat 172 hari
3	Omah Gono	34,12%	30-Jul-24	31-Okt-24	Terlambat 93 hari
4	Omah Kasihan	7,38%	1-Nov-24	31-Agu-24	Lebih Cepat 62 hari
5	Omah Minggiran	25,60%	28-Apr-24	11-Mei-24	Terlambat 13 hari
6	Omah Wonosari	47,76%	19-Agu-24	31-Agu-24	Terlambat 12 hari
7	Teras Sapen	6,15%	8-Jun-24	8-Jun-24	Tepat Waktu
8	Garasi Durmo	1,24%	5-Okt-24	26-Okt-24	Terlambat 21 hari
9	Kantor Cebongan	5,14%	21-Sep-24	21-Sep-24	Tepat Waktu
10	Teras Concat	11,66%	26-Okt-24	26-Okt-24	Tepat Waktu
Proyek Selesai Tepat Waktu				3	30%

Proyek Selesai Lebih Cepat	1	10%
Proyek Selesai Terlambat	6	60%

Sumber: Data Diolah Penulis, 2024

Selama Agustus 2023 hingga September 2024, CV. XYZ menyelesaikan 10 proyek: 3 rumah tinggal dua lantai, 3 rumah satu lantai, dan 4 proyek renovasi. Berdasarkan data, hanya 3 proyek (30%) yang selesai tepat waktu, 1 proyek (10%) selesai lebih cepat, dan 6 proyek (60%) mengalami keterlambatan. Bahkan proyek yang selesai tepat waktu pun mengalami kenaikan anggaran. Keterlambatan dipicu oleh perubahan desain saat proyek berlangsung, keterlambatan bahan baku, serta ketiadaan jadwal aktivitas proyek yang rinci.

Perusahaan saat ini mengandalkan lembur pekerja untuk mengejar target, namun strategi ini terbukti belum efektif. Tingginya proporsi proyek yang terlambat menunjukkan bahwa masalah utama terletak pada manajemen penjadwalan yang belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis data dan metode penjadwalan yang sistematis untuk meningkatkan kinerja proyek.

Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan optimasi penjadwalan proyek menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) pada proyek-proyek CV. XYZ selama periode Agustus 2023 – September 2024.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan analisis deskriptif. Data yang digunakan meliputi data primer dan data sekunder. Uma Sekaran dan Roger Bougie (2021) menjelaskan bahwa data primer adalah informasi yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dari sumber pertama dan berkaitan erat dengan variable yang akan digunakan dalam studi. Data primer berasal dari responden individu melalui studi panel untuk mewakili pendapat umum mengenai perencanaan dan penjadwalan proyek di CV. XYZ. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber yang telah tersedia sebelumnya, seperti catatan dan dokumentasi perusahaan, publikasi pemerintah, serta analisis laporan industri (Sekaran & Bougie, 2021). Sumber data sekunder yang akan digunakan pada penelitian ini mengenai penjadwalan manajemen proyek pada periode Agustus 2023 – September 2024 meliputi; data urutan aktivitas proyek, data hubungan antaraktivitas, data waktu pelaksanaan, dan data rencana anggaran biaya (RAB), serta literatur-literatur penelitian terdahulu mengenai manajemen proyek yang berkaitan dengan penelitian ini.

Penelitian ini dilakukan di CV. XYZ dari Januari 2025 – Maret 2025. Instrumen penelitian menggunakan wawancara yang dilakukan kepada tiga responden yaitu *site manager* dan pelaksana proyek. Pengolahan data meliputi (Heizer & Render, 2017):

1. Mengelompokkan aktivitas proyek dalam tabel dengan kategori yang meliputi nama aktivitas, durasi aktivitas, dan urutan pelaksanaan.
2. Menetapkan hubungan dan urutan pelaksanaan antara setiap aktivitas dalam proyek.
3. Membuat diagram jaringan kerja AON (*activity-on-node*).
4. Mengidentifikasi lintasan kritis (*critical path*) dengan melakukan dua tahap perhitungan, yaitu:
 - a. Perhitungan lintasan maju (*forward pass*) untuk notasi *earliest start* (ES) dan *earliest finish* (EF).
 - b. perhitungan lintasan mundur (*backward pass*) untuk notasi *latest start* (LS) dan *latest finish* (LF).
 - c. Menentukan perpanjangan waktu (*slack time*) dengan rumus $S = LS - ES$ atau $S = LF - EF$
 - d. Membandingkan hasil perhitungan CPM dengan penjadwalan proyek yang telah dilaksanakan oleh CV. XYZ

Pengolahan data dan perhitungan Critical Path Method (CPM) dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Project dan perhitungan manual.

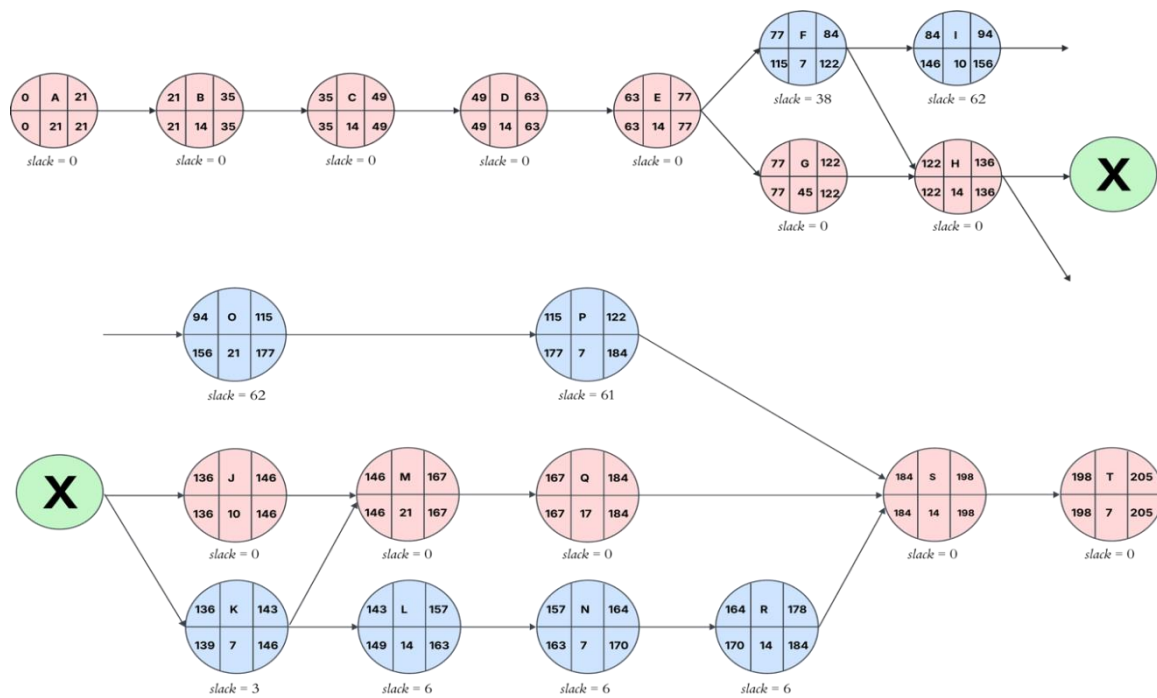
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menganalisis 10 proyek pembangunan dan renovasi rumah tinggal yang ditangani oleh CV. XYZ selama periode Agustus 2023 – September 2024. Setiap proyek dianalisis menggunakan pendekatan *Critical Path Method* (CPM) melalui identifikasi urutan aktivitas, penyusunan diagram jaringan, serta perhitungan jalur kritis. Seluruh proyek terdiri dari 7 hingga 20 aktivitas dengan urutan umum dimulai dari pekerjaan persiapan hingga pembersihan lokasi. Data hubungan antar aktivitas disusun dan digunakan sebagai dasar pembuatan diagram jaringan model AON (*Activity-on-Node*). Diagram ini menunjukkan urutan logis dan ketergantungan antar pekerjaan.

Durasi CPM dihitung dengan metode forward pass dan backward pass untuk menentukan slack time. Aktivitas dengan *slack* = 0 dikategorikan sebagai jalur kritis yang menentukan durasi minimum proyek. Pada diagram, jalur kritis ditandai dengan warna merah. Apabila sebuah aktivitas memiliki nilai *slack* lebih besar dari 0 maka aktivitas tersebut memiliki kelonggaran waktu yang dapat ditunda.

Tabel 1. Perhitungan *Forward-Backward Pass* Proyek Omah Kos Durmo

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
A	Pekerjaan Persiapan	-	21	0	21	0	21	0	Kritis
B	Pekerjaan Tanah	A	14	21	35	21	35	0	Kritis
C	Pekerjaan Struktural Pondasi	B	14	35	49	35	49	0	Kritis
D	Pekerjaan Struktural	C	14	49	63	49	63	0	Kritis
E	Pekerjaan Pasangan Dinding Tahap 1	D	14	63	77	63	77	0	Kritis
F	Pekerjaan Pasangan Lantai	E	7	77	84	115	122	38	
G	Pekerjaan Struktural Lantai 2	E	45	77	122	77	122	0	Kritis
H	Pekerjaan Pasangan Dinding Tahap 2	F, G	14	122	136	122	136	0	Kritis
I	Pekerjaan Plumbing	F	10	84	94	146	156	62	
J	Pekerjaan Atap	H	10	136	146	136	146	0	Kritis
K	Pekerjaan Elektrikal Tahap 1	H	7	136	143	139	146	3	
L	Pekerjaan Plafond	K	14	143	157	149	163	6	
M	Pekerjaan Arsitektural Dinding	J, K	21	146	167	146	167	0	Kritis
N	Pekerjaan Elektrikal Tahap 2	L	7	157	164	163	170	6	
O	Pekerjaan Arsitektural Lantai	I	21	94	115	156	177	62	
P	Pekerjaan Sanitair	O	7	115	122	177	184	62	
Q	Pekerjaan Pintu dan Jendela	M	17	167	184	167	184	0	Kritis
R	Pekerjaan Kanopi dan Ralling Tangga	N	14	164	178	170	184	6	
S	Pekerjaan Finishing	P, Q, R	14	184	198	184	198	0	Kritis
T	Pekerjaan Pembersihan Lokasi	S	7	198	205	198	205	0	Kritis



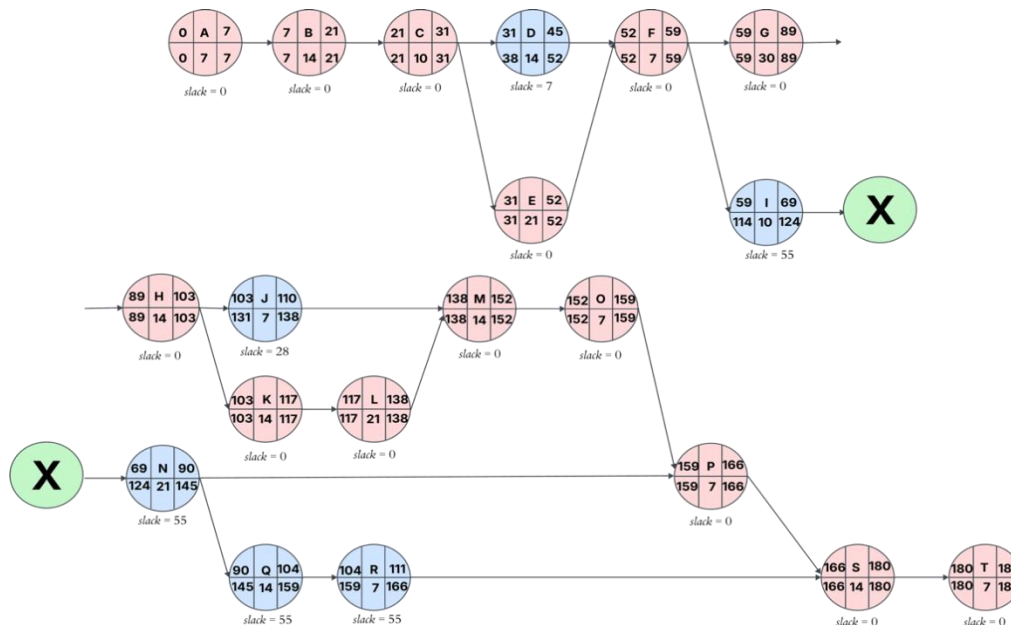
Gambar 1. Diagram Jaringan Proyek Pembangunan Omah Kos Durmo

Diagram jaringan proyek Omah Kos Durmo menunjukkan alur aktivitas dari pekerjaan persiapan hingga pembersihan lokasi, dengan 20 aktivitas utama. Jalur kritis ditentukan melalui aktivitas: A–B–C–D–E–G–H–J–M–Q–S–T dengan total durasi 205 hari. Aktivitas non-kritis seperti *plumbing*, plafon, dan sanitair memiliki *slack* hingga 62 hari.

Tabel 2. Perhitungan Forward-Backward Pass Proyek Omah Emerald B7

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
A	Pekerjaan Persiapan	-	7	0	7	0	7	0	Kritis
B	Pekerjaan Tanah	A	14	7	21	7	21	0	Kritis
C	Pekerjaan Struktural Pondasi	B	10	21	31	21	31	0	Kritis
D	Pekerjaan Struktural	C	14	31	45	38	52	7	
E	Pekerjaan Pasangan Dinding Tahap 1	C	21	31	52	31	52	0	Kritis
F	Pekerjaan Pasangan Lantai	D, E	7	52	59	52	59	0	Kritis
G	Pekerjaan Struktural Lantai 2	F	30	59	89	59	89	0	Kritis
H	Pekerjaan Pasangan Dinding Tahap 2	G	14	89	103	89	103	0	Kritis
I	Pekerjaan Plumbing	F	10	59	69	114	124	55	
J	Pekerjaan Atap	H	7	103	110	131	138	28	
K	Pekerjaan Elektrikal Tahap 1	H	14	103	117	103	117	0	Kritis
L	Pekerjaan Arsitektural Dinding	K	21	117	138	117	138	0	Kritis
M	Pekerjaan Plafond	J, L	14	138	152	138	152	0	Kritis
N	Pekerjaan Arsitektural Lantai	I	21	69	90	124	145	55	
O	Pekerjaan Elektrikal Tahap 2	M	7	152	159	152	159	0	Kritis

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
P	Pekerjaan Sanitair	N, O	7	159	166	159	166	0	Kritis
Q	Pekerjaan Pintu dan Jendela	N	14	90	104	145	159	55	
R	Pekerjaan Kanopi dan Ralling Tangga	Q	7	104	111	159	166	55	
S	Pekerjaan Finishing	P, R	14	166	180	166	180	0	Kritis
T	Pekerjaan Pembersihan Lokasi	S	7	180	187	180	187	0	Kritis



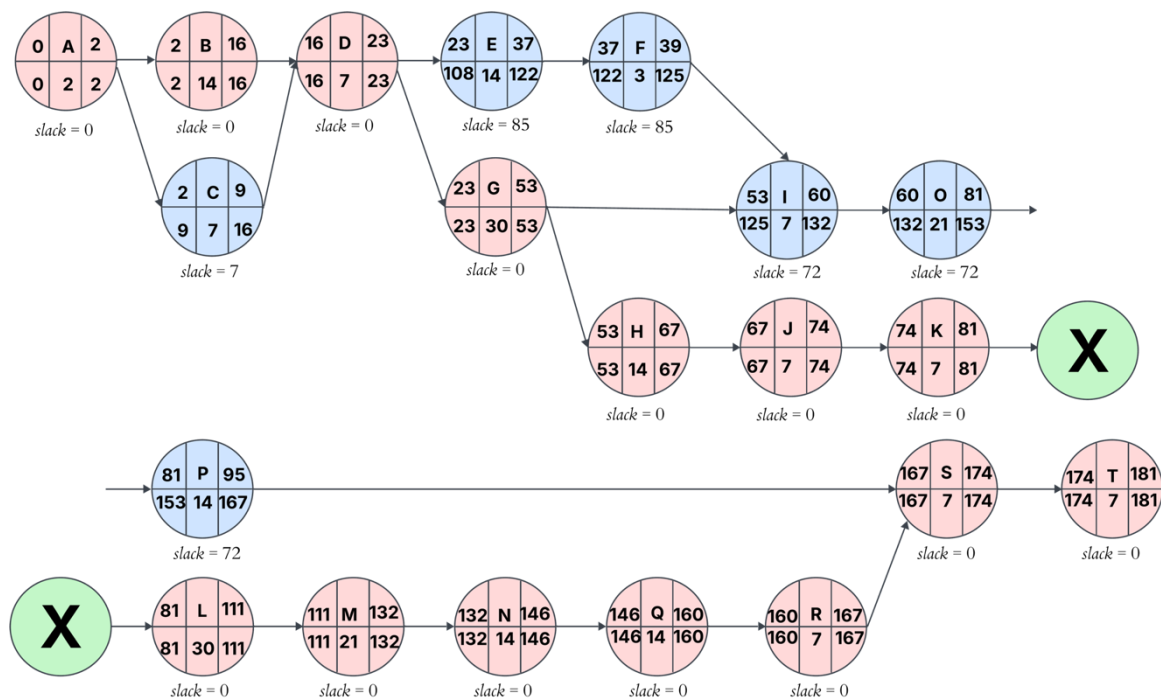
Gambar 2. Diagram Jaringan Proyek Pembangunan Omah Emerald B7

Proyek Omah Emerald B7 terdiri dari 20 aktivitas dengan diagram jaringan yang memperlihatkan keterkaitan logis antar aktivitas struktural dan arsitektural. Jalur kritis proyek adalah A-B-C-E-F-G-H-K-L-M-O-P-S-T dengan durasi 187 hari. Aktivitas non-kritis seperti struktural, atap, *plumbing*, elektrik, dan kanopi memiliki *slack* hingga 55 hari.

Tabel 3. Perhitungan Forward-Backward Pass Proyek Omah Gono

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
A	Pekerjaan Persiapan	-	2	0	2	0	2	0	Kritis
B	Pekerjaan Tanah	A	14	2	16	2	16	0	Kritis
C	Pekerjaan Struktural Pondasi	A	7	2	9	9	16	7	
D	Pekerjaan Struktural	B, C	7	16	23	16	23	0	Kritis
E	Pekerjaan Pasangan Dinding Tahap 1	D	14	23	37	108	122	85	
F	Pekerjaan Pasangan Lantai	E	3	37	40	122	125	85	
G	Pekerjaan Struktural Lantai 2	D	30	23	53	23	53	0	Kritis
H	Pekerjaan Pasangan Dinding Tahap 2	G	14	53	67	53	67	0	Kritis
I	Pekerjaan Plumbing	F, G	7	53	60	125	132	72	

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
J	Pekerjaan Atap	H	7	67	74	67	74	0	Kritis
K	Pekerjaan Elektrikal Tahap 1	J	7	74	81	74	81	0	Kritis
L	Pekerjaan Arsitektural Dinding	K	30	81	111	81	111	0	Kritis
M	Pekerjaan Plafond	L	21	111	132	111	132	0	Kritis
N	Pekerjaan Elektrikal Tahap 2	M	14	132	146	132	146	0	Kritis
O	Pekerjaan Arsitektural Lantai	I	21	60	81	132	153	72	
P	Pekerjaan Sanitair	O	14	81	95	153	167	72	
Q	Pekerjaan Pintu dan Jendela	N	14	146	160	146	160	0	Kritis
R	Pekerjaan Gerbang dan Ralling Tangga	Q	7	160	167	160	167	0	Kritis
S	Pekerjaan Finishing	P, R	7	167	174	167	174	0	Kritis
T	Pekerjaan Pembersihan Lokasi	S	7	174	181	174	181	0	Kritis



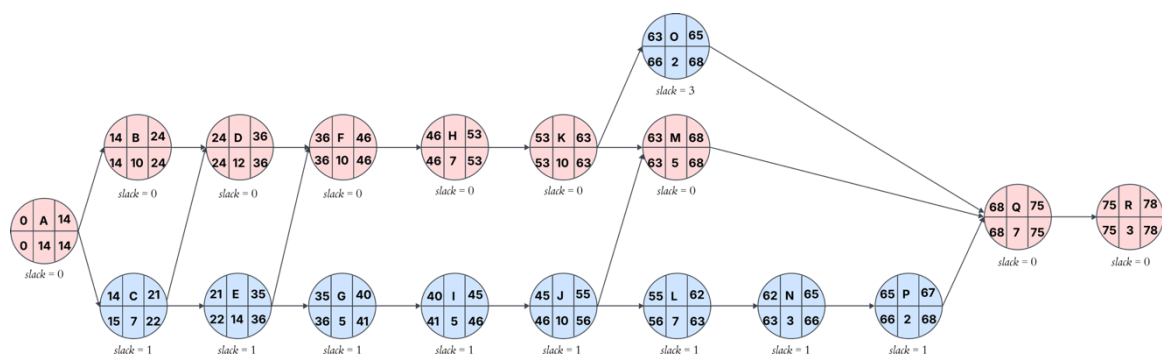
Gambar 3. Diagram Jaringan Proyek Pembangunan Omah Gono

Proyek Omah Gono memiliki 20 aktivitas. Jalur kritisnya adalah A–B–D–G–H–J–K–L–M–N–Q–R–S–T dengan durasi 181 hari. Beberapa aktivitas non-kritis seperti pekerjaan *plumbing*, pasangan lantai, pintu, dan sanitair memiliki *slack* lebih dari 70 hari.

Tabel 4. Perhitungan Forward-Backward Pass Proyek Omah Kasihan

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
A	Pekerjaan Persiapan	-	14	0	14	0	14	0	Kritis
B	Pekerjaan Tanah	A	10	14	24	14	24	0	Kritis
C	Pekerjaan Struktural Pondasi	A	7	14	21	15	22	1	

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
D	Pekerjaan Struktural	B, C	12	24	36	24	36	0	Kritis
E	Pekerjaan Pasangan Dinding	C	14	21	35	22	36	1	
F	Pekerjaan Pasangan Lantai	D, E	10	36	46	36	46	0	Kritis
G	Pekerjaan Atap	E	5	35	40	36	41	1	
H	Pekerjaan Plumbing	F	7	46	53	46	53	0	Kritis
I	Pekerjaan Elektrikal Tahap 1	G	5	40	45	41	46	1	
J	Pekerjaan Arsitektural Dinding	I	10	45	55	46	56	1	
K	Pekerjaan Arsitektural Lantai	H	10	53	63	53	63	0	Kritis
L	Pekerjaan Plafond	J	7	55	62	56	63	1	
M	Pekerjaan Pintu dan Jendela	J, K	5	63	68	63	68	0	Kritis
N	Pekerjaan Elektrikal Tahap 2	L	3	62	65	63	66	1	
O	Pekerjaan Sanitair	K	2	63	65	66	68	3	
P	Pekerjaan Kanopi dan Ralling	N	2	65	67	66	68	1	
Q	Pekerjaan Finishing	M, O, P	7	68	75	68	75	0	Kritis
R	Pekerjaan Pembersihan Lokasi	Q	3	75	78	75	78	0	Kritis



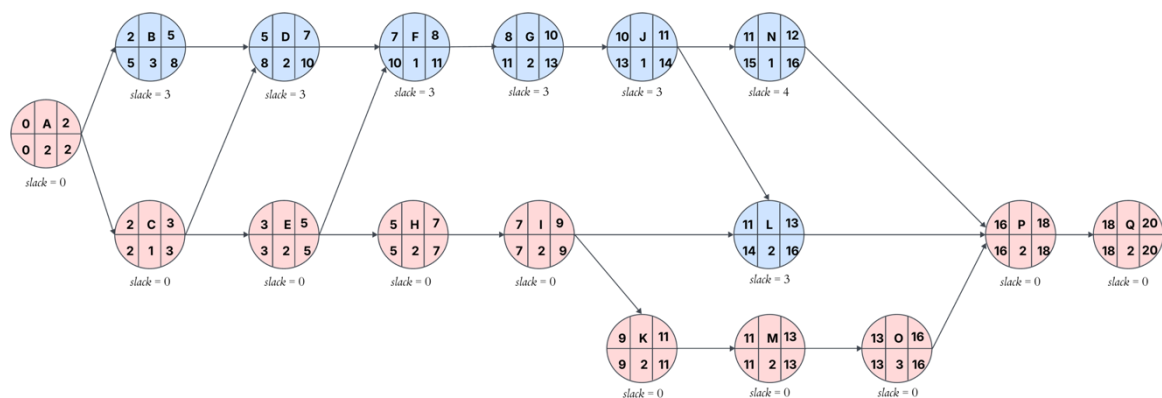
Gambar 4. Diagram Jaringan Proyek Pembangunan Omah Kasihan

Proyek Omah Kasihan, dengan diagram jaringan terdiri dari 18 aktivitas. Jalur kritis meliputi aktivitas A–C–D–F–H–K–M–Q–S–T dengan durasi 78 hari. Aktivitas seperti struktural, dinding, atap, kanopi, elektrikal, dan sanitair berada di luar jalur kritis dengan slack signifikan.

Tabel 5. Perhitungan Forward-Backward Pass Proyek Omah Minggiran

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
A	Pekerjaan Persiapan	-	2	0	2	0	2	0	Kritis
B	Pekerjaan Tanah	A	3	2	5	5	8	3	
C	Pekerjaan Struktural Pondasi	A	1	2	3	2	3	0	Kritis
D	Pekerjaan Struktural	B,C	2	5	7	8	10	3	
E	Pekerjaan Pasangan Dinding	C	2	3	5	3	5	0	Kritis

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
F	Pekerjaan Pasangan Lantai	D, E	1	7	8	10	11	3	
G	Pekerjaan Plumbing	F	2	8	10	11	13	3	
H	Pekerjaan Elektrikal Tahap 1	E	2	5	7	5	7	0	Kritis
I	Pekerjaan Arsitektural Dinding	H	2	7	9	7	9	0	Kritis
J	Pekerjaan Arsitektural Lantai	G	1	10	11	13	14	3	
K	Pekerjaan Plafond	I	2	9	11	9	11	0	Kritis
L	Pekerjaan Pintu dan Jendela	I, J	2	11	13	14	16	3	
M	Pekerjaan Elektrikal Tahap 2	K	2	11	13	11	13	0	Kritis
N	Pekerjaan Sanitair	J	1	11	12	15	16	4	
O	Pekerjaan Kanopi dan Ralling	M	3	13	16	13	16	0	Kritis
P	Pekerjaan Finishing	L, N, O	2	16	18	16	18	0	Kritis
Q	Pekerjaan Pembersihan Lokasi	P	2	18	20	18	20	0	Kritis



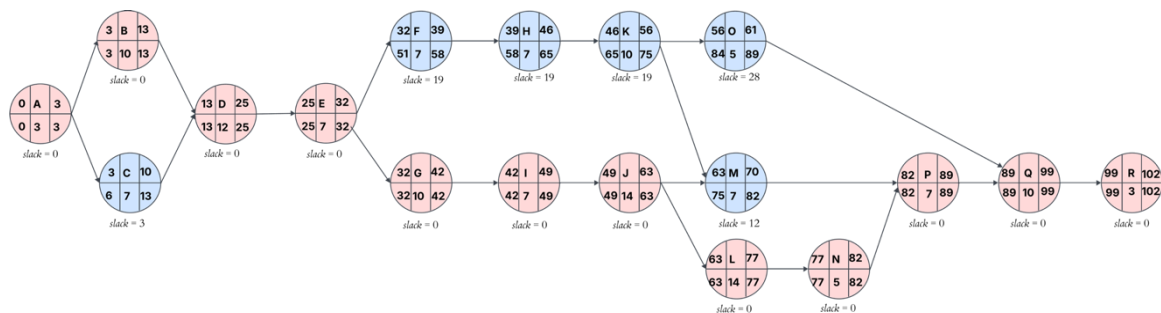
Gambar 5. Diagram Jaringan Proyek Pembangunan Omah Minggiran

Proyek Omah Minggiran menunjukkan bahwa jalur kritis proyek ditentukan oleh rangkaian aktivitas dengan nilai *slack* sebesar nol, yakni A – C – E – H – I – K – M – O – P – Q dengan durasi 20 hari. Dari 17 aktivitas yang direncanakan dalam proyek, sebanyak 10 aktivitas pekerjaan dikategorikan dalam jalur kritis, sedangkan 7 pekerjaan tidak tergolong ke dalam lintasan tersebut, dengan nilai *slack* signifikan.

Tabel 6. Perhitungan *Forward-Backward Pass* Proyek Omah Wonosari

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
A	Pekerjaan Persiapan	-	3	0	3	0	3	0	Kritis
B	Pekerjaan Tanah	1	10	3	13	3	13	0	Kritis
C	Pekerjaan Struktural Pondasi	1	7	3	10	6	13	3	
D	Pekerjaan Struktural	2, 3	12	13	25	13	25	0	Kritis
E	Pekerjaan Pasangan Dinding	4	7	25	32	25	32	0	Kritis
F	Pekerjaan Pasangan Lantai	5	7	32	39	51	58	19	
G	Pekerjaan Atap	E	10	32	42	32	42	0	Kritis

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi (hari)	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
H	Pekerjaan Plumbing	F	7	39	46	58	65	19	
I	Pekerjaan Elektrikal Tahap 1	G	7	42	49	42	49	0	Kritis
J	Pekerjaan Arsitektural Dinding	I	14	49	63	49	63	0	Kritis
K	Pekerjaan Arsitektural Lantai	H	10	46	56	65	75	19	
L	Pekerjaan Plafond	J	14	63	77	63	77	0	Kritis
M	Pekerjaan Pintu dan Jendela	J, K	7	63	70	75	82	12	
N	Pekerjaan Elektrikal Tahap 2	L	5	77	82	77	82	0	Kritis
O	Pekerjaan Sanitair	K	5	56	61	84	89	28	
P	Pekerjaan Kanopi dan Ralling Door	M, N	7	82	89	82	89	0	Kritis
Q	Pekerjaan Finishing	O, P	10	89	99	89	99	0	Kritis
R	Pekerjaan Pembersihan Lokasi	Q	3	99	102	99	102	0	Kritis



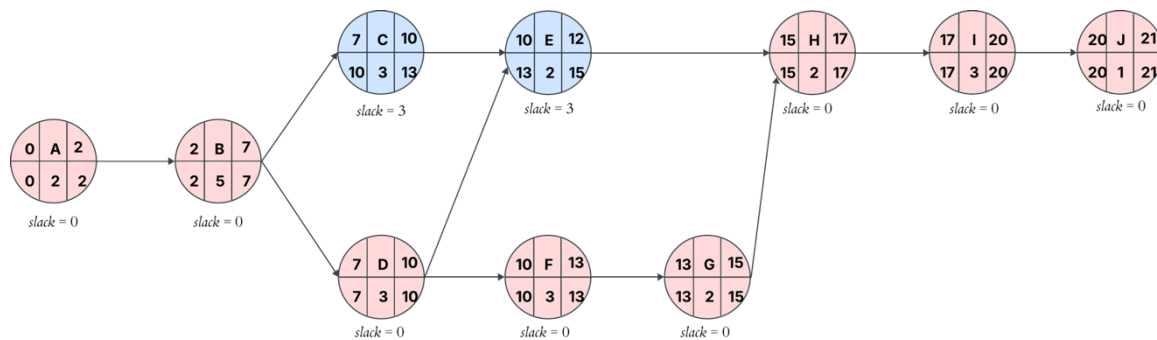
Gambar 6. Diagram Jaringan Proyek Pembangunan Omah Wonosari

Proyek Omah Wonosari teridentifikasi memiliki 12 aktivitas kritis dari 18 aktivitas, dengan lintasan kritis proyek ditunjukkan melalui rangkaian A – B – D – E – G – I – J – L – N – P – Q – R, di mana seluruh aktivitas tersebut tercatat memiliki nilai *slack* sebesar nol. Kondisi ini menunjukkan bahwa tidak tersedia kelonggaran waktu pada aktivitas-aktivitas tersebut, sehingga durasi penyelesaian proyek sepenuhnya ditentukan oleh penyelesaian aktivitas dalam lintasan kritis tersebut, yaitu selama 102 hari. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diketahui bahwa terdapat 6 aktivitas non-kritis yang memiliki nilai *slack* lebih dari nol hingga 28 hari, sehingga tidak secara langsung memengaruhi total durasi proyek selama pelaksanaannya masih berada dalam batas waktu kelonggaran yang tersedia.

Tabel 7. Perhitungan *Forward-Backward Pass* Proyek Teras Sapen

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi	ES	LS	EF	LF	Slack	Kritis
A	Pekerjaan Persiapan	-	2	0	2	0	2	0	Kritis
B	Pembuatan Struktur	A	5	2	7	2	7	0	Kritis
C	Pekerjaan Atap	B	3	7	10	10	13	3	
D	Pemasangan Keramik Teras dan Bongkar	B	3	7	10	7	10	0	Kritis
E	Pekerjaan Instalasi Listrik	C, D	2	10	12	13	15	3	
F	Pemasangan Batu Alam Kolom	D	3	10	13	10	13	0	Kritis

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi	ES	LS	EF	LF	Slack	Kritis
G	Pemasangan Lantai Batu Alam Carport	F	2	13	15	13	15	0	Kritis
H	Pekerjaan Plafond	E, G	2	15	17	15	17	0	Kritis
I	Pekerjaan Finishing	H	3	17	20	17	20	0	Kritis
J	Pembersihan Lokasi	I	1	20	21	20	21	0	Kritis



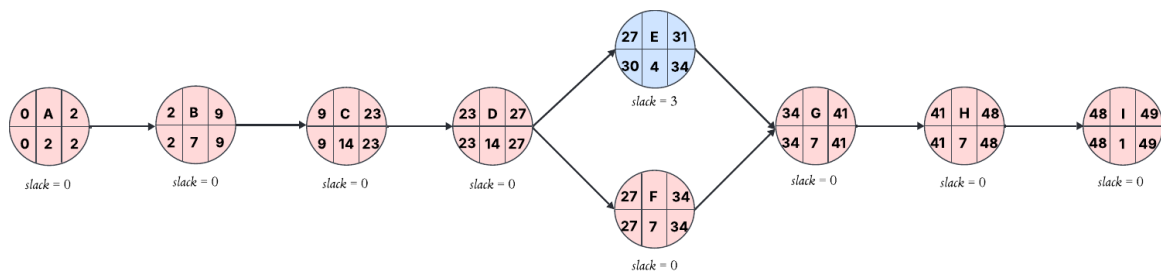
Gambar 7. Diagram Jaringan Proyek Teras Sapen

Berdasarkan hasil perhitungan yang tercantum dalam Tabel 4.7 telah teridentifikasi 10 aktivitas dengan 8 aktivitas yang masuk ke dalam lintasan kritis, yaitu A – B – D – F – G – H – I – J. Seluruh aktivitas pada lintasan ini memiliki nilai total *float (slack)* sebesar nol. Oleh sebab itu, durasi penyelesaian proyek sepenuhnya bergantung pada kelancaran pelaksanaan aktivitas-aktivitas dalam lintasan tersebut, dengan total waktu penyelesaian proyek tercatat selama 21 hari.

Selain lintasan kritis, analisis juga menemukan adanya dua aktivitas non-kritis yang memiliki *slack* lebih dari nol, yang berarti aktivitas tersebut masih memiliki ruang waktu selama pelaksanaannya tidak melewati batas kelonggaran yang telah dihitung. Aktivitas-aktivitas tersebut di antaranya adalah: pekerjaan atap (C), yang memiliki *slack* sebesar 3 hari; aktivitas ini dapat dimulai paling awal pada hari ke-7 dan paling lambat hari ke-10 dan pekerjaan instalasi listrik (E), juga memiliki *slack* sebesar 3 hari; dengan waktu pelaksanaan dapat dimulai dari hari ke-10 dan batas akhir hari ke-13.

Tabel 8. Perhitungan Forward-Backward Pass Proyek Garasi Durmo

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
A	Pekerjaan Persiapan	-	2	0	2	0	2	0	Kritis
B	Pekerjaan Pasangan Dinding	A	7	2	9	2	9	0	Kritis
C	Pekerjaan Beton	B	14	9	23	9	23	0	Kritis
D	Pekerjaan Atap	C	4	23	27	23	27	0	Kritis
E	Pekerjaan Instalasi Listrik Expose	D	4	27	31	30	34	3	
F	Pekerjaan Instalasi Air Hujan	D	7	27	34	27	34	0	Kritis
G	Pekerjaan Arsitektural Dinding dan Fasade	E,F	7	34	41	34	41	0	Kritis
H	Pekerjaan Finishing	G	7	41	48	41	48	0	Kritis
I	Pembersihan Lokasi	H	1	48	49	48	49	0	Kritis

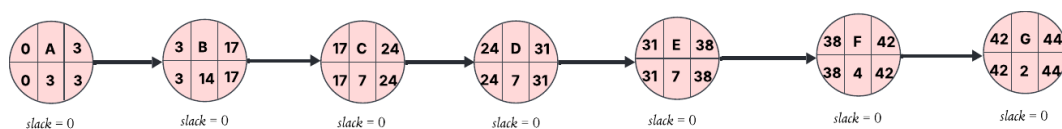


Gambar 8. Diagram Jaringan Proyek Garasi Durmo

Mengacu pada hasil perhitungan yang disajikan pada Tabel 4.8, terdapat 9 aktivitas dengan 8 aktivitas kritis, lintasan A – B – C – D – F – G – H – I, seluruhnya memiliki *slack* nol. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas tersebut tidak memiliki kelonggaran waktu dan menentukan durasi proyek selama 49 hari. Ditemukan 1 aktivitas non-kritis, yaitu instalasi listrik expose (E), dengan *slack* 3 hari yang dapat dimulai paling cepat pada hari ke-27 dan paling lambat pada hari ke-30. Aktivitas non-kritis tidak secara langsung memengaruhi total durasi proyek selama pelaksanaannya masih berada dalam batas waktu kelonggaran yang tersedia.

Tabel 9. Perhitungan *Forward-Backward Pass* Proyek Kantor Cebongan

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
A	Pekerjaan Persiapan	-	3	0	3	0	3	0	Kritis
B	Pekerjaan Instalasi Listrik	A	14	3	17	3	17	0	Kritis
C	Pemasangan Plafon	B	7	17	24	17	24	0	Kritis
D	Pekerjaan Arsitektural Dinding	C	7	24	31	24	31	0	Kritis
E	Pemasangan Hiasan Dinding/Wall Panel	D	7	31	38	31	38	0	Kritis
F	Pekerjaan <i>Finishing</i>	E	4	38	42	38	42	0	Kritis
G	Pembersihan Lokasi	F	2	42	44	42	44	0	Kritis



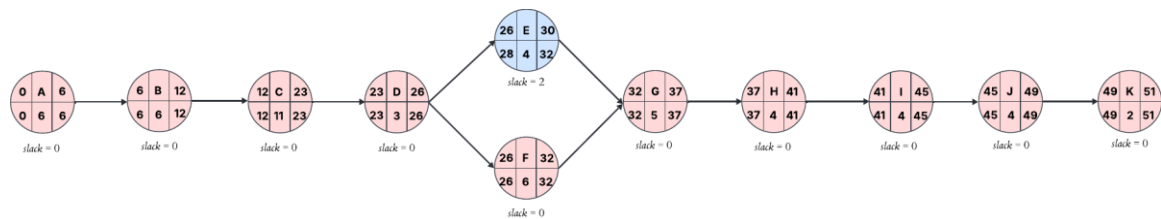
Gambar 9. Diagram Jaringan Proyek Kantor Cebongan

Proyek Kantor Cebongan memiliki 7 aktivitas kritis dengan lintasan A – B – C – D – E – F – G, seluruhnya memiliki *slack* nol. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas tersebut tidak memiliki kelonggaran waktu dan menentukan durasi proyek selama 44 hari. Pada proyek ini, hanya ditemukan 1 jalur aktivitas sehingga tidak ditemukannya aktivitas non-kritis.

Tabel 10. Perhitungan *Forward-Backward Pass* Proyek Teras Concat

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
A	Pekerjaan Persiapan dan Galian	-	6	0	6	0	6	0	Kritis
B	Pekerjaan Pasangan Dinding	A	6	6	12	6	12	0	Kritis
C	Pekerjaan Beton	B	11	12	23	12	23	0	Kritis
D	Pekerjaan Atap	C	3	23	26	23	26	0	Kritis

Kode	Item Pekerjaan	Predecessor	Durasi	ES	EF	LS	LF	Slack	Ket
E	Pemasangan Plafon	D	4	26	30	28	32	2	
F	Pekerjaan Instalasi Air Hujan dan Talang	D	6	26	32	26	32	0	Kritis
G	Pekerjaan Instalasi Listrik	E,F	5	32	37	32	37	0	Kritis
H	Pekerjaan Pemasangan Keramik	G	4	37	41	37	41	0	Kritis
I	Pekerjaan Arsitektural Dinding	H	4	41	45	41	45	0	Kritis
J	Pekerjaan <i>Finishing</i>	I	4	45	49	45	49	0	Kritis
K	Pembersihan Lokasi	J	2	49	51	49	51	0	Kritis



Gambar 10. Diagram Jaringan Proyek Teras Concat

Proyek Teras Concat, mengacu pada hasil perhitungan yang disajikan pada Tabel 4.10, terdapat 10 aktivitas kritis dengan lintasan A – B – C – D – F – G – H – I – J – K, seluruhnya memiliki *slack* nol. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas tersebut tidak memiliki kelonggaran waktu dan menentukan durasi proyek selama 51 hari. Pada proyek ini, hanya ditemukan 1 aktivitas non-kritis yaitu pekerjaan pemasangan plafond dengan nilai *slack* sebesar 2 hari, sehingga pekerjaan ini memiliki nilai kelonggaran waktu yang dapat ditunda.

Tabel 11. Perbandingan Durasi Proyek Pembangunan CV. XYZ Periode Agustus 2023 - September 2024

No	Nama Proyek	Durasi Kontrak (Hari)	Durasi Riil (Hari)	Durasi CPM (Hari)	Jumlah Jalur Kritis	Jumlah Total Aktivitas
1.	Omah Kos Durmo	198	307	205	12	20
2.	Omah Emerald B7	156	293	187	13	20
3.	Omah Gono	206	276	181	14	20
4.	Omah Kasihan	159	104	78	9	18
5.	Omah Minggiran	66	71	20	10	17
6.	Omah Wonosari	151	154	102	12	18
7.	Teras Sapen	30	30	21	8	10
8.	Garasi Durmo	54	71	49	8	9
9.	Kantor Cebongan	48	47	44	7	7

No	Nama Proyek	Durasi Kontrak (Hari)	Durasi Riil (Hari)	Durasi CPM (Hari)	Jumlah Jalur Kritis	Jumlah Total Aktivitas
10.	Teras Concat	60	60	51	10	11

Hasil perhitungan *Critical Path Method* (CPM) pada 10 proyek menunjukkan bahwa estimasi durasi CPM umumnya lebih efisien dibandingkan durasi kontrak maupun realisasi di lapangan. CPM berhasil mengidentifikasi jalur kritis dan menunjukkan potensi percepatan waktu penyelesaian. Proyek Omah Kos Durmo mengalami deviasi besar antara durasi CPM (205 hari) dan realisasi (307 hari), dengan kontrak hanya 198 hari, mencerminkan perencanaan awal yang tidak realistis. Omah Emerald B7 menunjukkan selisih 106 hari antara CPM dan realisasi, dengan kontrak yang terlalu optimistis di tengah kompleksitas tinggi. Omah Gono memiliki perencanaan kontrak yang lebih baik (206 hari), namun tetap tertinggal dari realisasi (276 hari), mengindikasikan masalah pelaksanaan.

Sebaliknya, Omah Kasihan menunjukkan pelaksanaan efisien dengan durasi riil 104 hari dan hasil CPM 78 hari, sedangkan kontrak 159 hari terlalu longgar. Omah Minggiran mengalami keterlambatan signifikan (71 hari) dibanding CPM (20 hari), disebabkan estimasi sumber daya yang tidak memadai. Omah Wonosari relatif mendekati jadwal kontrak (151 hari), meskipun CPM menunjukkan potensi percepatan sebesar 52 hari. Proyek kecil seperti Teras Sapien dan Kantor Cebongan menunjukkan kinerja optimal, dengan realisasi yang sangat mendekati estimasi CPM dan durasi kontrak, serta kompleksitas rendah. Garasi Durmo mengalami keterlambatan ringan (22 hari), meskipun durasi kontraknya cukup realistis. Teras Concat menunjukkan kesesuaian antara CPM (51 hari), realisasi (60 hari), dan kontrak (60 hari), menandakan penerapan CPM secara tepat.

Secara umum, CPM mampu memperkirakan durasi proyek secara efisien dan mengungkapkan aktivitas kritis yang perlu diawasi ketat. Perbedaan antara estimasi dan pelaksanaan menunjukkan bahwa kendala di lapangan seperti cuaca, ketersediaan material dan tenaga kerja, serta koordinasi antarpihak masih menjadi tantangan utama yang memengaruhi keterlambatan proyek. Temuan ini menunjukkan bahwa keterlambatan proyek umumnya disebabkan oleh kurangnya sistem penjadwalan terstruktur. Dengan CPM, proyek dapat direncanakan lebih sistematis, aktivitas kritis dapat diidentifikasi lebih awal, dan sumber daya dapat dialokasikan lebih efisien. Oleh karena itu, penggunaan metode CPM sangat direkomendasikan dalam penyusunan jadwal proyek untuk mengurangi keterlambatan dan pemborosan biaya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terhadap proyek-proyek CV. XYZ pada periode 2023 – 2024, diperoleh kesimpulan yakni Analisis jalur kritis menggunakan CPM berhasil mengidentifikasi bahwa proyek memiliki aktivitas-aktivitas kunci *dengan slack time* nol yang harus dikendalikan ketat untuk menghindari keterlambatan. Aktivitas non-kritis yang memiliki *slack* positif memungkinkan fleksibilitas, namun tetap harus diawasi agar tidak berdampak pada aktivitas kritis serta CPM efektif untuk memperkirakan durasi proyek secara objektif berdasarkan urutan aktivitas, namun keberhasilannya sangat bergantung pada penerapan di lapangan, terutama pada pengawasan jalur kritis.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2022). *BPS Perumahan dan Permukiman*. Badan Pusat Statistik.
- Belay, S. M., Tilahun, S., Yehualaw, M., Matos, J., Sousa, H., & Workneh, E. T. (2021). Analysis of Cost Overrun and Schedule Delays of Infrastructure Projects in Low Income Economies: Case Studies in Ethiopia. *Advances in Civil Engineering*, 2021, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2021/4991204>

- Direktur Jenderal Bina Konstruksi. (2024, June 13). *Seluruh Pelaku Industri Konstruksi Harus Bersinergi dalam Menjawab Tantangan Jasa Konstruksi*. Direktorat Jenderal Bina Konstruksi. <https://binakonstruksi.pu.go.id/informasi-terkini/sekretariat-direktorat-jenderal/seluruh-pelaku-industri-konstruksi-harus-bersinergi-dalam-menjawab-tantangan-jasa-konstruksi/>
- Heizer, J., & Render, B. (2017). *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan* (11th ed.). Penerbit Salemba Empat.
- Rita, E., Carlo, N., & Nandi, D. (2021). *PENYEBAB DAN DAMPAK KETERLAMBATAN PEKERJAAN JALAN DI SUMATERA BARAT INDONESIA*. 11(01), 27–37.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2021). *Metode Penelitian untuk Bisnis: Pendekatan Pengembangan-Keahlian* (6th ed., Vol. 2). Penerbit Salemba Empat.
- Silalahi, Y. I., Masthura, L., & Fahriana, N. (2023). Analisis Faktor - Faktor Penentu Keberhasilan Proyek Konstruksi Berdasarkan Mutu, Biaya dan Waktu. *Jurnal Komposit*, 7(2), 233–240. <https://doi.org/10.32832/komposit.v7i2.14240>