



Analisis Manajemen Waktu pada Pembangunan Gedung Pabrik PT. Sumber Mulya Grand Organik di Desa Ngadri Kecamatan Binangun dengan Menggunakan Metode Jalur Kritis dan Floating CPMP

Ahmad Yufron

Teknik Sipil, Universitas Islam Balitar, Indonesia

Penulis korespondensi: ammayoe99@gmail.com

Abstract. *World civilization is always changing in various areas of human life. Along with the development of housing, buildings, production infrastructure and other facilities. In project development, there are several important aspects to be considered by the construction implementer in this case the contractor including time, cost, quality and work safety. Project development will achieve success if the project development implementer is able to complete the project development according to the specified schedule, available costs, quality and work safety that have been determined. The purpose of this study is to determine the critical work on the construction project of the PT. Sumber Mulya Grand Organik Factory Building using Microsoft Project 2024. In addition, it is also to determine the work network (Network Project) on the construction work of the PT. Sumber Mulya Grand Organik Factory Building in Ngadri Village, Binangun District, Blitar Regency. The data were obtained through interviews, documentation, observation and checklists. Data analysis used is using the critical path method and floating CPM. The research results, when viewed from the critical path analysis and floating CPM, show that the project construction period is 91 calendar weeks, with the critical path consisting of installing signboards, outsets/bouplanks, excavation work, tight concrete casting, concrete foot plates, installing river stone foundations, backfilling, making 15/20 concrete slopes, installing 12/15 concrete columns, installing 12/15 concrete ring beams, H-beam iron truss work, purlin work, installing rafters and H-beam iron battens, installing metal spandek roof tiles, installing zinc gutters, installing metal planks, sand filling and floor plastering, installing 60 x 60 floor tiles, wall plastering, new wall paint, installing gypsum, painting ceilings, and cleaning. All were carried out in detail and fulfilling the project's goal of completing the work quickly, meaning that the specified timeframe of 190 days was achieved in 91 days.*

Keywords: *Construction Project Management; Critical Path Method (CPM); Critical Path; Microsoft Project 2024; Network Planning.*

Abstrak. Peradaban dunia selalu berubah dari berbagai bidang kehidupan manusia. Seiring dengan perkembangan pembangunan perumahan, gedung, sarana prasarana produksi serta fasilitas lainnya. Pada pembangunan proyek terdapat beberapa aspek penting untuk diperhatikan oleh pelaksana pembangunan dalam hal ini kontraktor diantaranya waktu, biaya, mutu serta keselamatan kerja. Pembangunan proyek akan mencapai keberhasilan apabila pelaksana pembangunan proyek mampu menyelesaikan pembangunan proyek sesuai dengan jadwal yang ditentukan, biaya yang tersedia, mutu dan keselamatan kerja yang telah ditetapkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pekerjaan kritis pada proyek pembangunan Gedung Pabrik PT. Sumber Mulya Grand Organik dengan menggunakan Microsoft Project 2024. Selain itu juga untuk mengetahui jaringan kerja (*Network Project*) pada pekerjaan pembangunan Gedung Pabrik PT. Sumber Mulya Grand Organik di Desa Ngadri Kecamatan Binangun Kabupaten Blitar. Adapun data yang didapat melalui wawancara, dokumentasi, observasi dan ceklist. Analisis data yang digunakan adalah dengan menggunakan metode jalur kritis dan floating CPM. Hasil penelitian bila dilihat dari analisis jalur kritis dan floating CPM memperlihatkan bahwa jangka waktu pembangunan proyek yaitu selama 91 minggu kalender dengan jalur kritis yaitu berada pada pekerjaan memasang papan nama, outset / bouplank, pekerjaan galian tanah, cor beton rapat, beton foot plate, memasang pondasi batu kali, urugan tanah kembali, membuat beton sloop 15/20, memasang beton kolom 12/15, memasang beton ring balk 12/15, pekerjaan kuda-kuda besi H-beam, pekerjaan gording, pasang usuk + reng besi H-beam, pasang genteng metal spandek, pasang talang seng, pasang metal plank, urugan pasir lantai dan plester lantai, pasang keramik lantai 60 x 60, plester dinding, cat tembok baru, pasang gypsum, pengecatan langit-langit serta pembersihan dilakukan secara terperinci dan pemenuhan terhadap penyelesaian pekerjaan proyek secara cepat artinya bahwa jangka waktu yang ditentukan dalam waktu 190 hari dapat tercapai 91 hari.

Kata Kunci: *Critical Path Method (CPM); Jalur Kritis; Manajemen Proyek Konstruksi; Microsoft Project 2024; Network Planning.*

1. PENDAHULUAN

Pada suatu proyek pembangunan suatu gedung tolok ukur pembangunan adalah pada sistem pengendalian proyek dalam hal ini penggunaan waktu se-efektif mungkin. Hal ini bertujuan untuk mengendalikan agar pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Pengendalian proyek yang telah dilaksanakan seharusnya berbanding lurus dengan kinerja proyek yang telah dicapai.

Kinerja suatu proyek pembangunan suatu gedung terdiri atas kinerja waktu, kinerja biaya, kinerja mutu serta keselamatan proyek. Pada kesempatan ini alat yang dipakai agar proyek pembangunan Gedung PT. SMGO adalah dengan analisa kurva S yang didukung menggunakan Microsoft excel dan menggunakan jalur kritis melalui perangkat lunak Microsoft Project.

Metode ini mampu mendeteksi sedini mungkin apabila terjadi keterlambatan waktu dalam pelaksanaan proyek pembangunan suatu gedung sehingga pelaksana pembangunan dapat segera mengantisipasi serta mencari sebuah solusi konkrit yang tepat agar proyek pengerjaan pembangunan gedung PT. SMGO dapat diselesaikan tepat waktu.

Selain manajemen waktu tentunya harus diikuti dengan pelaksanaan proyek yang baik dan sesuai dengan perencanaannya. Dengan manajemen waktu dan pelaksanaan yang baik, maka resiko sebuah proyek konstruksi pembangunan gedung PT. SMGO dapat diperkecil. Secara langsung hal tersebut akan mengurangi pembengkakan biaya proyek pembangunan dan menghindari denda akibat belum terselesaikannya saat batas waktu penyelesaian tidak tepat. Dan bila pengelolaan waktu proyek dilaksanakan secara seksama maka akan memberikan keuntungan bagi kontraktor sebagai penanggung jawab pelaksanaan pembangunan Gedung di PT. SMGO.

Pada saat ini banyak dijumpai pelaksanaan pembangunan proyek-proyek bangunan gedung yang mempunyai "Track Record" yang kurang baik untuk penyelesaian ketepatan waktu proyek. Oleh sebab itu analisis pelaksanaan manajemen waktu proyek pembangunan gedung sangat diperlukan. Hal ini dilakukan agar dapat diketahui kekurangan dan kelemahan yang selama ini dilakukan dan pada akhirnya dapat secara tepat mengukur ketepatan waktu pelaksanaan pembangunan gedung yang nantinya sebagai bahan masukan bagi para kontraktor untuk lebih baik lagi dan profesional.

2. METODE PENELITIAN

Pada kesempatan dalam penelitian ini dilakukan Analisis data dengan menggunakan analisis perangkat lunak manajemen proyek dikenal dengan Microsoft project 2024 dan

program Microsoft excel 2024. Analisis perangkat lunak ini berfokus pada tiga pilar utama yaitu manajemen waktu (penjadwalan secara otomatis, jalur kritis (CPM), alokasi sumber daya dan manajemen anggaran biaya).

Dalam penelitian ini menganalisis bagaimana perubahan pada satu tugas berdampak pada durasi total proyek pembangunan gedung PT. SMGO dengan menggunakan metode diagram CPM. Selain itu pelaksanaan pembangunan diharapkan mampu mencegah kelebihan beban (over load) pada anggota tim atau peralatan dengan fitur Resource Leveling. Dan dalam analisis ini juga membandingkan rencana awal (Base Line) dengan realitas progres di lapangan.

Analisis proyek pembangunan gedung PT. SMGO merujuk pada investigasi dan evaluasi sistematis terhadap suatu proyek atau tujuannya adalah untuk menentukan dan mengevaluasi proyek sebesar apa keberhasilan dan resiko suatu proyek guna mengambil suatu keputusan yang tepat mengenai kelanjutan, penyesuaian atau penghentian proyek tersebut. Pada pelaksanaan teknik analisis data yang digunakan secara terperinci adalah sebagai berikut:

Teknik Hitungan Maju (Forward Pass)

Yaitu dimulai dari Start (*Initial event*) menuju finish (*terminal event*) untuk menghitung waktu penyelesaian tercepat suatu kegiatan (EF), waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES) dan saat paling cepat dimulainya suatu peristiwa (E). Sedangkan aturan perhitungan maju (*Forward Pass*) sebagai berikut: Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*Predecessor*) telah selesai. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan durasi waktu kegiatan yang mendahuluinya $EF(i - j) = ES(i - j) + t(i - j)$. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan-kegiatan terdahulu yang menggabungkan, maka waktu mulai paling awal (ES) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu selesai paling awal (EF) yang terbesar dari kegiatan terdahulu.

Teknik Hitungan Mundur (Backward Pass)

Dimulai dari finish menuju start untuk mengidentifikasi saat paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LF), waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (L). Sedangkan aturan hitungan mundur (Backward Pass) adalah sebagai berikut: Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi durasi waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan. $LS(i - j) = LF(i - j) - t$. Apabila suatu kegiatan terpecah menjadi 2 kegiatan atau lebih maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil. Syarat-syarat pembuatan Network Diagram beberapa hal yang digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan Network Diagram adalah sebagai berikut: Dalam penggambaran

Network diagram harus jelas dan mudah dibaca. Harus dimulai dari event kejadian dan diakhiri pada event kegiatan. Kegiatan disimbolkan dengan anak panah yang digambar garis lurus dan boleh patah yang digambar garis lurus. Hindari perpotongan antar anak panah. Diantara 2 kejadian hanya boleh ada 1 anak panah. Penggunaan kegiatan semua ditunjukkan dengan garis putus-putus. Penulisan kegiatan dan kejadian

Sedangkan sifat atau syarat umum jalur kritis adalah: Pada kegiatan pertama: $ES = LS = O$ atau $E(1) = L(1) = O$. Pada kegiatan terakhirnya atau terminal: $LF = EF$. Float total $TF = O$.

Perhitungan float total dihitung dengan formulasi berikut ini: $TF = LF - LS - ES$. Artinya float total suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi waktu selesai paling awal atau waktu mulai paling awal dari kegiatan tersebut, atau dapat juga diformulasikan sebagai berikut: $TF = LQ - E(i) - D(i - j)$. Artinya float total sama dengan waktu paling akhir terjadinya mode berikutnya LQ dikurangi waktu paling awal terjadinya mode terdahulu $E(i)$ dikurangi kurun waktu kegiatan yang bersangkutan $D(i - j)$.

Teknik Perhitungan Float Bebas, Interfern dan Independen

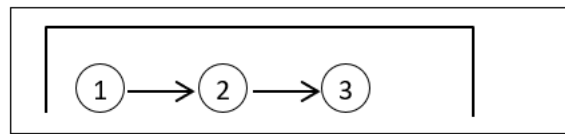
Float Bebas

Salah satu syarat adanya Float Bebas (FF) adalah bilamana semua kegiatan pada jalur yang bersangkutan dimulai seawal mungkin. Besarnya (FF) suatu kegiatan adalah sama dengan sejumlah waktu dimana penyelesaian kegiatan tersebut dapat ditunda tanpa mempengaruhi waktu mulai paling awal dari kegiatan berikutnya ataupun semua peristiwa yang lain pada jaringan kerja.

Float Bebas dimiliki oleh suatu kegiatan tertentu sedangkan Float total dimiliki oleh kegiatan-kegiatan yang berada di jalur yang bersangkutan, float bebas dihitung sebagai cara berikut ini:

Float bebas dari suatu kegiatan adalah sama dengan waktu mulai paling awal (ES) dari kegiatan berikutnya dikurangi waktu selesai paling awal (EF) kegiatan yang dimaksud, jadi bila rangkaian kegiatan terdiri dari kegiatan-kegiatan A (1-2) dan B (2-3) dengan mode 1, 2 dan 3 maka kegiatan A mempunyai float bebas sebesar $FF(1-2) = ES(2-3) - EF(1-2)$

Dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Gambaran Teknik Perhitungan Float.

Float Interferant

Float inteferent sama dengan float total dikurangi float bebas atau $IF = FT - FF$ artinya bila suatu kegiatan menggunakan sebagian dari IF sehingga kegiatan non kritis berikutnya pada jalur tersebut perlu dijadwalkan lagi (digeser) meskipun tidak sampai mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan. Sehingga float inteferent adalah float total dikurangi float bebas atau sama dengan $PR - PQ = QR$

Float Independent

Float Independent memberikan identifikasi suatu kegiatan tertentu dalam jaringan kerja yang meskipun kegiatan tersebut terlambat tidak berpengaruh terhadap float total dari kegiatan yang mendahului ataupun kegiatan berikutnya dengan batasan float Independent yaitu semua predecessor selesai selambat mungkin dan sucessor mulai seawal mungkin dan bila selesai waktu (interval) tersebut melebihi kurun waktu kegiatan yang dimaksudkan maka selisih ini disebut float independent sehingga bila dirumuskan adalah sebagai berikut: Float Independent (Fid) = ES. Kegiatan berikutnya dikurangi LF kegiatan terdahulu dikurangi kurun waktu kegiatan yang dimaksud.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Pemecahan Masalah (Jaringan Kerja)

Berdasarkan uraian pekerjaan dan estimasi durasi tiap-tiap pekerjaan dan mengacu kepada langkah-langkah pembuatan jadwal menggunakan metode jalur kritis, sebagai langkah selanjutnya adalah membuat jaringan kerja. Untuk melihat logika ketergantungan pekerjaan dari Proyek Pembangunan Gedung PT. Sumber Mulya Grand Organik (SMGO)

Peritungan Maju

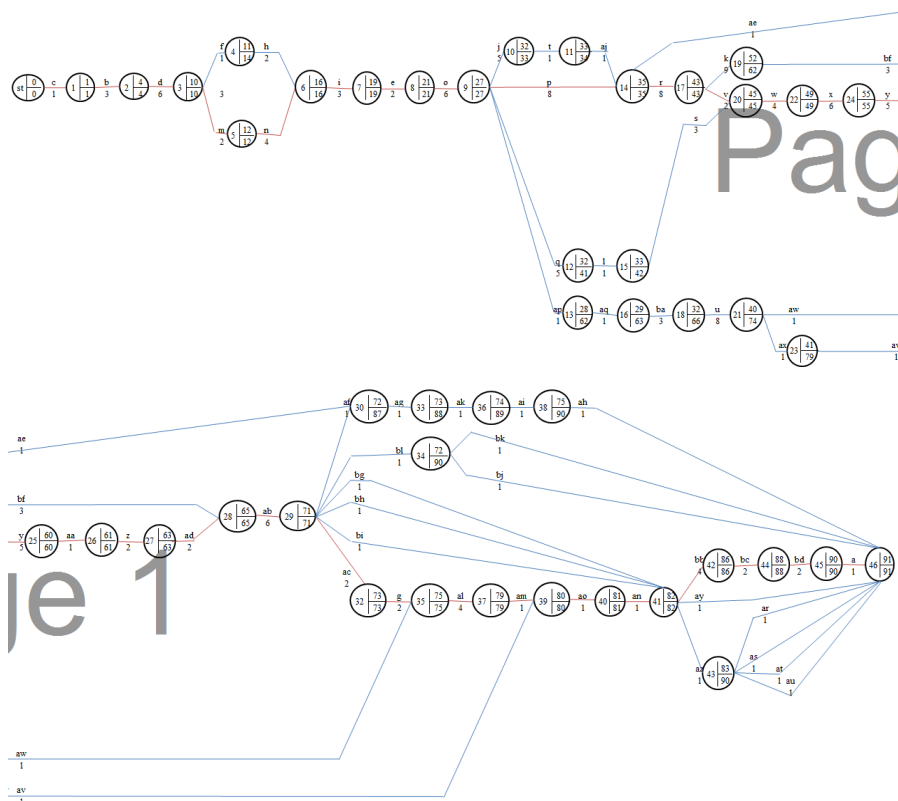
Dalam mengidentifikasi jalur kritis di pakai suatu cara yang di sebut hitungan maju. Dan perlu diingat kembali aturan dalam menyusun jaringan kerja yaitu: “Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya telah selesai”. Waktu selesai paling awal kegiatan adalah sama waktu mulai paling awal, ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan.

$$EF=ES+D \text{ atau } EF (I-j)=ES (ij) +D(ij)$$

Perhitungan Mundur

Perhitungan mundur di maksudkan untuk mengetahui waktu yang paling akhir kita “masih” dapat memulai dan mengakhir masing- masing kegiatan tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, yang telah di hasilkan dari perhitungan maju. Untuk mendapatkan Hitungan mundur dipakai aturan kerja yang menyatakan bahwa “waktu mulai paling akhir suatu kegiatan adalah sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi durasi dari kegiatan tersebut, atau $LS = LF - D$

Hubungan pekerjaan dengan metode CPM



Gambar 2. Hasil Perhitungan Critical Path Method Perhitungan Maju dan Mundur.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Maju dan Mundur.

Kegiatan	Durasi (D)	Paling Awal (ES)	Paling Awal (EF)	Paling Akhir (LS)	Paling Akhir (LF)	Keterangan
a	1	90	91	90	91	Pekerjaan Selesai
b	3	1	4	1	4	
c	1	0	1	0	1	
d	6	4	10	4	10	
e	2	19	21	19	21	
f	1	10	11	10	14	
g	2	73	75	73	75	
h	2	11	16	14	16	
i	3	16	19	16	19	
j	5	27	32	27	33	

k	9	43	52	43	62	
l	1	32	33	41	42	
m	2	10	12	10	12	
n	4	12	16	12	16	
o	6	21	27	21	27	
p	8	27	35	27	35	
q	5	27	32	27	41	
r	8	35	43	35	43	
s	3	33	45	42	45	
t	6	32	33	33	34	
u	8	32	40	66	74	
v	2	43	45	43	45	
w	4	45	49	45	49	
x	6	49	55	49	55	
y	5	55	60	55	60	
z	2	61	63	61	63	
aa	1	60	61	60	61	
ab	6	65	71	65	71	
ac	2	71	73	71	73	
ad	2	63	65	63	65	
ae	1	35	72	35	87	
af	1	71	72	71	87	
ag	1	72	73	87	88	
ah	1	75	91	90	91	Pekerjaan Selesai
ai	1	74	75	89	90	
aj	1	33	35	34	35	
ak	1	73	74	88	89	
al	4	75	79	75	79	
am	1	79	80	79	80	
an	1	81	82	81	82	
ao	1	80	81	80	81	
ap	1	27	28	27	78	
aq	1	28	29	62	63	
ar	1	83	91	90	91	Pekerjaan Selesai
as	1	83	91	90	91	Pekerjaan Selesai
at	1	83	91	90	91	Pekerjaan Selesai
au	1	83	91	90	91	Pekerjaan Selesai
av	1	41	80	79	80	
aw	1	40	75	74	75	
ax	1	40	41	74	79	
ay	1	82	91	82	91	Pekerjaan Selesai
az	1	82	83	82	90	
ba	1	29	32	63	66	
bb	4	82	86	82	86	
bc	2	86	88	86	88	
bd	2	88	90	88	90	
bf	3	52	65	62	65	
bg	1	71	82	71	82	
bh	1	71	82	71	82	
bi	1	71	82	71	82	
bj	1	72	91	90	91	Pekerjaan Selesai
bk	1	72	91	90	91	Pekerjaan Selesai
bl	1	71	72	71	90	

Float Total

Pada menganalisa jadwal proyek arti penting dari float total adalah jumlah waktu yang di perkenankan suatu kegiatan boleh di tunda tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek

dan secara keseluruhan. Float total ini dimiliki bersama oleh semua kegiatan yang ada pada jalur yang bersangkutan. Float Total di hitung dengan Rumus sebagai berikut:

$$TF = LF - EF = LS - ES \text{ atau } TF = LF - ES - D$$

Float Bebas

Berbeda dengan Float Total yang dimiliki bersama oleh semua kegiatan yang ada pada jalur yang bersangkutan, Free Float (FF) dimiliki oleh satu kegiatan. Free Float di hitung dengan Rumus sebagai berikut: $FF = EF - ES$ atau $FF = EF - ES - D$

Float Interferent

Float Interferen sama dengan Float Total dikurangi Float Besar $IF = FT - FF$. Artinya dari float interferen adalah bila suatu kegiatan menggunakan sebagian dari IF sehingga kegiatan non Kritis berikutnya pada jalur tersebut perlu dijabatwalkan lagi (digeser) meskipun tidak sampai mempengaruhi penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Float.

Kegiatan	Durasi (D)	Paling Awal (ES)	Paling Awal (EF)	Paling Akhir (LS)	Paling Akhir (LF)	TF= LF- ES-D	FF= EF- ES-D	IF	InD F EF- LS- D	Keterangan
a	1	90	91	90	91	0	0	0	0	Jalur Kritis
b	3	1	4	1	4	0	0	0	0	Jalur Kritis
c	1	0	1	0	1	0	0	0	0	Jalur Kritis
d	6	4	10	4	10	0	0	0	0	Jalur Kritis
e	2	19	21	19	21	0	0	0	0	Jalur Kritis
f	1	10	11	10	14	3	0	3	0	Aman
g	2	73	75	73	75	0	0	0	0	Jalur Kritis
h	2	11	16	14	16	3	3	0	0	Aman
i	3	16	19	16	19	0	0	0	0	Jalur Kritis
j	5	27	32	27	33	1	0	1	0	Aman
k	9	43	52	43	62	10	0	10	0	Aman
l	1	32	33	41	42	9	0	9	-9	Aman
m	2	10	12	10	12	0	0	0	0	Jalur Kritis
n	4	12	16	12	16	0	0	0	0	Jalur Kritis
o	6	21	27	21	27	0	0	0	0	Jalur Kritis
p	8	27	35	27	35	0	0	0	0	Jalur Kritis
q	5	27	32	27	41	9	0	9	0	Aman
r	8	35	43	35	43	0	0	0	0	Jalur Kritis
s	3	33	45	42	45	9	9	0	0	Aman
t	6	32	33	33	34	1	0	1	-1	Aman
u	8	32	40	66	74	34	0	34	-34	Aman
v	2	43	45	43	45	0	0	0	0	Jalur Kritis
w	4	45	49	45	49	0	0	0	0	Jalur Kritis
x	6	49	55	49	55	0	0	0	0	Jalur Kritis
y	5	55	60	55	60	0	0	0	0	Jalur Kritis
z	2	61	63	61	63	0	0	0	0	Jalur Kritis
aa	1	60	61	60	61	0	0	0	0	Jalur Kritis
ab	6	65	71	65	71	0	0	0	0	Jalur Kritis
ac	2	71	73	71	73	0	0	0	0	Jalur Kritis
ad	2	63	65	63	65	0	0	0	0	Jalur Kritis
ae	1	35	72	35	87	51	36	15	36	Aman
af	1	71	72	71	87	15	0	15	0	Aman

ag	1	72	73	87	88	15	0	15	-15	Aman
ah	1	75	91	90	91	15	15	0	0	Aman
ai	1	74	75	89	90	15	0	15	-15	Aman
aj	1	33	35	34	35	1	1	0	0	Aman
ak	1	73	74	88	89	15	0	15	-15	Aman
al	4	75	79	75	79	0	0	0	0	Jalur Kritis
am	1	79	80	79	80	0	0	0	0	Jalur Kritis
an	1	81	82	81	82	0	0	0	0	Jalur Kritis
ao	1	80	81	80	81	0	0	0	0	Jalur Kritis
ap	1	27	28	27	78	50	0	50	0	Aman
aq	1	28	29	62	63	34	0	34	-34	Aman
ar	1	83	91	90	91	7	7	0	0	Aman
as	1	83	91	90	91	7	7	0	0	Aman
at	1	83	91	90	91	7	7	0	0	Aman
au	1	83	91	90	91	7	7	0	0	Aman
av	1	41	80	79	80	38	38	0	0	Aman
aw	1	40	75	74	75	34	34	0	0	Aman
ax	1	40	41	74	79	38		38	-34	Aman
ay	1	82	91	82	91	8	8	0	0	Aman
az	1	82	83	82	90	7	0	7	0	Aman
ba	1	29	32	63	66	34	0	34	-34	Aman
bb	4	82	86	82	86	0	0	0	0	Jalur Kritis
bc	2	86	88	86	88	0	0	0	0	Jalur Kritis
bd	2	88	90	88	90	0	0	0	0	Jalur Kritis
bf	3	52	65	62	65	10	10	0	0	Aman
bg	1	71	82	71	82	10	10	0	10	Aman
bh	1	71	82	71	82	10	10	0	10	Aman
bi	1	71	82	71	82	10	10	0	10	Aman
bj	1	72	91	90	91	18	18	0	0	Aman
bk	1	72	91	90	91	18	18	0	0	Aman
bl	1	71	72	71	90	18	0	18	0	Aman

Mengelompokkan Kegiatan-Kegiatan yang Berada pada Jalur Kritis

Jalur Kritis merupakan sekumpulan aktifitas yang menentukan waktu paling cepat selesainya proyek. Jalur ini merupakan jalur terpanjang pada diagram jaringan dan memiliki slack/float minimal atau nol (0). Float adalah sejumlah waktu tunda aktivitas (waktu kelonggaran), tanpa menunda atau mengganggu selesainya proyek secara keseluruhan. Yang termasuk dalam pekerjaan kritis pada proyek Pembangunan Gedung PT. Sumber Mulya Grand Organik (SMGO) adalah memasang papan nama, uitset/bouplank, pekerjaan galian tanah, cor beton rabat, beton footplat memasang pondasi batu kali, urugan tanah kembali, membuat beton sloof 15/20, memasang beton kolom 12/15, memasang beton ring balk 12/15, Pekerjaan kuda-kuda kayu kring, Pekerjaan Gording, Pasang usuk + reng kayu kring, pasang genteng prentul, pasang talang seng, pasang genteng bubungan, pasang woodplank, memasang rangka plafon + eternite, urugan pasir bawah lantai, Pasang Keramik 40 x 40 cm, Pasang Keramik 40 x 40 cm Serat Kasar, Pasang Keramik Lantai 20 x 20, Pasang Keramik Dinding 20 x 25, Cat Tembok baru, Cat Kayu Baru, Mengecat langit – langit, Pembersihan

Dengan menggunakan CPM dapat di ketahui jangka waktu pelaksanaan proyek yaitu selama 91 minggu kalender dengan jalur kritis yaitu berada pada pekerjaan memasang papan nama, uitset/bouplank, pekerjaan galian tanah, cor beton rabat, beton footplat memasang pondasi batu kali, urugan tanah kembali, membuat beton sloof 15/20, memasang beton kolom 12/15, memasang beton ring balk 12/15, Pekerjaan kuda-kuda kayu kruing, Pekerjaan Gording, Pasang usuk + reng kayu kruing, pasang genteng prentul, pasang talang seng, pasang genteng bubungan, pasang woodplank, memasang rangka plafon + eternite, urugan pasir bawah lantai, Pasang Keramik 40 x 40 cm, Pasang Keramik 40 x 40 cm Serat Kasar, Pasang Keramik Lantai 20 x 20, Pasang Keramik Dinding 20 x 25, Cat Tembok baru, Cat Kayu Baru, Mengecat langit – langit, Pembersihan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Critical Path Method (CPM), pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung PT Sumber Mulya Grand Organik (SMGO) diperkirakan dapat diselesaikan dalam waktu 91 minggu kalender. Analisis perhitungan maju, perhitungan mundur, serta perhitungan float menunjukkan adanya sejumlah pekerjaan kritis yang memiliki nilai total float sebesar nol sehingga keterlambatan pada pekerjaan tersebut secara langsung akan memengaruhi waktu penyelesaian proyek. Pekerjaan kritis meliputi tahap persiapan, pekerjaan tanah dan fondasi, pekerjaan struktur, pekerjaan atap, pemasangan plafon dan lantai, pengecatan, hingga pekerjaan pembersihan. Oleh karena itu, pekerjaan yang berada pada jalur kritis harus mendapatkan pengawasan, pengendalian sumber daya, dan evaluasi waktu secara lebih intensif. Sementara itu, pekerjaan nonkritis masih memiliki waktu kelonggaran sehingga dapat disesuaikan sepanjang tidak melampaui nilai float yang tersedia. Penerapan metode CPM membantu pelaksana proyek mengidentifikasi kegiatan prioritas, mengantisipasi potensi keterlambatan, serta mengendalikan jadwal agar pembangunan Gedung PT SMGO dapat diselesaikan secara efektif dan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, A., Azizi, Laras, D., & Ningsih, S. (2026). Analisis biaya dan waktu dengan metode *time cost trade-off* pada proyek pembangunan Gedung Food Court di kawasan Lapangan Eks Batalyon Cilacap. *[Nama jurnal tidak dicantumkan]*, 7(1), 47–54.
- Andika, S., & Putra, S. (2021). Pemenuhan kewajiban pengguna jasa sesuai kontrak. *[Nama jurnal tidak dicantumkan]*, 12(1), 43–58.
- Analisis faktor penentu tingkat akurasi estimasi biaya proyek menggunakan *analytical hierarchy process* (AHP). (2023). *[Nama jurnal tidak dicantumkan]*.

- Analisis pengaruh *contract change order* (CCO) pada siklus keberlangsungan proyek. (2023). [Nama jurnal tidak dicantumkan], 1(4), 112–118.
- Analisis rencana anggaran biaya pada proyek pembangunan rumah kost di Manado. (2025). [Nama jurnal tidak dicantumkan], 23(94).
- Ariana, I. K. A., Nuraga, I. K., Budiarnaya, P., Ariawan, P., Ngurah, I. G., Wismanantara, N., Riana, I. N., & Pangestu, I. K. P. (2021). Analisis proyek pembangunan SD Negeri 5 Pecatu. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 4(1), 56–61.
- Azahra, A., & Girsang, H. (2025). Analysis of factors causing delays in development and construction building. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 9(1), 49–57.
- Bekti, S. Y., Siswanto, H., & Pranoto, P. (2024). Analisis tingkat kerusakan jalan dengan metode *pavement condition index* (PCI) pada ruas Jalan Samarinda–Tenggarong. *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, 4(7), 2. <https://doi.org/10.17977/um068.v4i7.2024.2>
- Chandra, F. D., & Rachmadi, M. (2023). Sistem informasi manajemen proyek pembangunan PT Tuffindo Investama Con. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 4(1), 11–20. <https://doi.org/10.35957/jtsi.v4i1.3150>
- Dannyanti. (2003). *Optimalisasi pelaksanaan proyek dengan metode PERT dan CPM: Studi kasus Twin Tower Building Pascasarjana Universitas Diponegoro* [Skripsi, Universitas Diponegoro].
- Dari, P. W., Anjarwati, S., & A. K. (2025). Analisis penjadwalan proyek konstruksi dengan metode *precedence diagram method*: Studi kasus proyek pembangunan Mitra 10 Purwokerto. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 6(1).
- Dasinangon, A. R. R., Dundu, A. K. T., & Malingkas, G. Y. (2022). Analisis rencana anggaran biaya berdasarkan analisis harga satuan Cipta Karya tahun 2021: Studi kasus Gedung Meteorologi Kota Bitung. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 20, 595–606.
- Desembardi, F., Fajar, M. N., Widodo, S., Tiara, L., & Saputri, Y. (2024). Perbandingan metode percepatan pekerjaan terhadap biaya langsung dan biaya tidak langsung pelaksanaan proyek. [Nama jurnal, volume, nomor, dan halaman tidak dicantumkan].
- Dinariana, D., Abduraahim, M. F., Waiti, U., Sumaryanto, S., Nverli, Y., Sukarmo, I., & Telaumbanua, A. S. P. (2025). [Judul artikel tidak dicantumkan]. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 9(1), 66–77.
- Djaelani, M. F. P. (2023). Penerapan CPM dan PERT pada proyek pembangunan saluran Kantor Pemda–Exit Tol Kebomas Gresik. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 13(2).
- Ervianto, W. I. (2004). *Manajemen pelaksanaan proyek konstruksi*. Andi.
- Fatimah, A. S., & Putra, I. N. D. P. (2024). Analisis penerapan kendala dan solusi sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 pada proyek pembangunan. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 8(2), 267–277. <https://doi.org/10.31961/gradasi.v8i2.2374>
- Ferdianto, Y. (2024). Analisis pekerjaan *plumbing* dengan menggunakan metode AHSP dan metode [judul tidak lengkap]. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 7(4), 1367–1376.
- Fitri, N., Situmorang, R., & Lhara, O. (2023). Analisis optimasi waktu dan biaya proyek dengan metode *time cost trade-off* dan *fast track* pada pekerjaan penanganan longsor. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 6(2), 21–29.

- Gitama, G. N. D. P., Fariza, M., Kartika, I., & Amroni, A. (2023). Pengaruh kualitas produk, harga, dan media sosial terhadap keputusan pembelian. *Jurnal Digit*, 13(2), 165. <https://doi.org/10.51920/jd.v13i2352>
- Hilman, D. (2023). *Analisis penjadwalan proyek dengan program Microsoft Project 2019*. [Nama institusi atau penerbit tidak dicantumkan].
- Ihsan, A., & Mulyadi, M. (2025). Strategi optimalisasi manajemen proyek infrastruktur energi terbarukan untuk meningkatkan ketepatan waktu dan kualitas instalasi. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 2(3).
- Isnubroto, D., Parmasari, D. H., Hadi, T., Mulyono, T., & Ariyanto, A. S. (2024). Analisis penjadwalan proyek menggunakan metode CPM dan program bantu. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 3(1), 30–38.
- Johari, G. J., & Almuhsy, M. R. (2024). Penerapan metode *cost significant model* pada estimasi biaya pembangunan peningkatan jalan. *Jurnal Konstruksi*, 1–12. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.22-1.1427>
- Johari, G. J., & Islami, N. N. (n.d.). Analisis biaya dan waktu menggunakan metode *earned value concept* pada proyek MBE Well Hook Up. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 325–335.
- Johari, G. J., & Nurlela, A. A. (2025). Analisis proporsi sumber daya terhadap efisiensi waktu proyek dengan regresi linear berganda. *Jurnal Konstruksi*, 450–457. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.23-2.2674>
- Karim, A., Widiastuti, E., & Yuliana, C. (2025). Penjadwalan proyek konstruksi bertingkat menggunakan metode *precedence diagram method*. *Jurnal Konstruksi*, 23(1), 97–107. <https://doi.org/10.3364/konstruksi/v.23-1.2362>
- Khaidir, I., Ayu, E. S., & Andriani, M. D. P. (2022). Implementasi metode *precedence diagram method* (PDM) dalam pengendalian proyek konstruksi. *Jurnal Rekayasa*, 12(2), 175–182. <https://doi.org/10.37037/jrftsp.v12i2.136>
- Kerzer, Clough dan Scars, Brandon dan Gray, & Management Institute. (1970–1991). *Aktivitas proyek dan manajemen proyek*. [Data setiap sumber, judul, dan penerbit belum dicantumkan secara terpisah].
- Lim, Y., Adianto, D. W. L., Wimala, M. I. A., & Harun, A. M. (2022). Faktor-faktor yang memengaruhi besarnya estimasi. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 18(1), 52–59.
- Luntungan, C., Tj, T., & Mangare, J. B. (2023). Analisis penjadwalan proyek dengan metode *precedence diagram method* (PDM) menggunakan konsep cadangan waktu. *TEKNO*, 21(85).
- Maharani, S., Purnomo, A., & Khanza, M. (2025). Implementasi BIM 4D untuk meningkatkan efisiensi penjadwalan ulang pada proyek pembangunan gedung. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 9, 22594–22601.
- Maharstuti, N. (2008). *Percepatan time schedule proyek pembangunan Gedung Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember dengan metode cut and crashing* [Skripsi, Universitas Jember].
- Manurung, E. H., Prajoko, A., Sitohang, O., & Haryanto, H. (2023). Analisis biaya dan waktu pekerjaan konstruksi struktur rangka atap baja *portal frame* dan *portal truss*. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil*, 6(1), 31–39. <https://doi.org/10.54367/jrkms.v6i1.2557>

- Mursidi, B., Darmawan, L. O. R., & Rustan, F. R. (2023). Analisis manajemen risiko waktu dan biaya pada proyek konstruksi pembangunan RSUD Tipe D Kota Kendari. *[Nama jurnal tidak dicantumkan]*, 11.
- Mushlih, A. (2021). Perbandingan waktu dan biaya pada proyek konstruksi bangunan gedung berdasarkan metode konvensional dan pracetak. *[Nama jurnal, volume, nomor, dan halaman tidak dicantumkan]*.
- Mushlih, A., & Nugraheni, F. (2021). Perbandingan waktu dan biaya pada proyek konstruksi bangunan gedung berdasarkan metode konvensional dan pracetak. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia*, 311124.
- Nursetyo, G., Yuono, T., Amhudo, R. L., & Mufidati, R. A. (2025). Analisis perbandingan rencana anggaran biaya proyek dengan anggaran biaya berdasarkan SNI 2023: Studi kasus pekerjaan pembangunan Gedung PMI Boyolali. *Journal of Civil Engineering*, 4(1), 37–44.
- Penerapan *critical path method* (CPM) pada proyek rekonstruksi jalan untuk mengidentifikasi kegiatan kritis. (2024). *[Nama jurnal tidak dicantumkan]*, 4(2).
- Penerapan metode *earned value analysis* terhadap waktu penjadwalan: Studi kasus pembangunan gedung ruang kelas baru pada madrasah. (n.d.). *[Nama jurnal tidak dicantumkan]*, 113–120.
- Prianto, C. (2008). *Proyek pembangunan gedung kantor berdasarkan metode penetapan jalur kritis*. Universitas Mercu Buana.
- Program Microsoft Project 2019. (2019). *[Nama penulis, institusi, atau penerbit tidak dicantumkan]*.
- Purwandito, M. (2023). Penerapan metode *time cost trade-off* dalam optimalisasi biaya dan waktu. *TELSINAS*, 6(1), 94–103. <https://doi.org/10.38043/telsinas.v6i1.4489>
- Putra, Y. D., Hendriyani, L., & Pratiwi, R. (2024). Analisis *building information modelling* (BIM) 5D pada pekerjaan struktur Graha Sucofindo Balikpapan. *Jurnal Konstruksi*, 108–115. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.22-2.2088>
- Ramadhani, I. D., Zulkarnain, I., & Siregar, A. C. (2024). Optimasi penjadwalan proyek menggunakan metode CPM: Studi kasus pembangunan Jalan Sungai Manggis, Kecamatan Sambutan, Samarinda. *[Nama jurnal tidak dicantumkan]*, 8(2).
- Sanjaya, H., & Johari, G. J. (n.d.). Analisis optimalisasi perencanaan kembali durasi dan biaya proyek menggunakan metode pertukaran waktu dan biaya. *[Nama jurnal tidak dicantumkan]*, 347–354.
- Sinurat, F., & Misdalena, F. (2024). Analisis manajemen proyek dengan metode *critical path method* (CPM) pada proyek pembangunan Gedung Chandra Tanjung Karang. *Jurnal Konstruksi*, 2–11. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.22-2-2131>
- Siregar, J. (2023). *[Judul artikel tidak dicantumkan]*. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 18(1).
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen proyek: Dari konseptual sampai operasional*. Erlangga.
- Sorongan, V. M., Dundu, A. K. T., & Tjakra, J. (2022). Analisis penjadwalan proyek menggunakan metode PDM dengan konsep cadangan waktu pada proyek peningkatan ruas Jalan Tondano–Kembes–Manado Seksi 2. *[Nama jurnal tidak dicantumkan]*, 20, 399–408.

- Sumarno, W., Sanjaya, L., & Maskur, A. (2023). Pengaruh penggunaan PDM terhadap waktu dan biaya pada proyek jalan. *Mestro: Jurnal Teknik Mesin dan Elektro*, 4(3), 47–54.
- Sundarisusilo, Y., Hamid, L., & Daulay, I. N. (2012). Analisis pelaksanaan proyek dengan metode CPM dan PERT: Studi kasus proyek pelaksanaan Main Stadium University of Riau. [Nama jurnal tidak dicantumkan]. Universitas Mercu Buana.
- Victorina, Z. T., et al. (2021). Analisis perencanaan dan pengendalian biaya proyek pada PT Marga Dwitaguna. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 9(3), 1069–1076.
- Widada, D. A. A. (2004). *Analisis PERT dan CPM untuk pesanan khusus pada CV Batik Surya Kencana* [Skripsi, Universitas Sebelas Maret].
- Wijanarko, D., & Anggreani, N. A. (2023). Studi analitik estimasi biaya tetap proyek konstruksi. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 3, 17–24.
- Wurangian, F., Dundu, A. K. T., & [Nama penulis ketiga tidak lengkap]. (2023). Analisis penerapan manajemen waktu pada pelaksanaan proyek pembangunan Pasar Bersehati Manado. *TEKNO*, 21(85).
- Ximenes, F. F. (2025). Analisis waktu dan biaya dalam pengendalian proyek konstruksi menggunakan metode *earned value*: Studi kasus proyek Gedung UNTL. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 13(1), 11–20.
- Yudha Andhika Pratama. (2020). *Analisis penjadwalan proyek dengan metode PERT*. [Nama institusi atau penerbit tidak dicantumkan].
- Yuwono, W., Kaukab, M. E., & Mahfud, Y. (2021). Kajian metode PERT-CPM dan pemanfaatannya dalam manajemen waktu dan biaya pelaksanaan proyek. *Journal of Economic, Management, Accounting and Technology*, 4(2), 192–214. <https://doi.org/10.32500/jematech.v4i2.1925>