

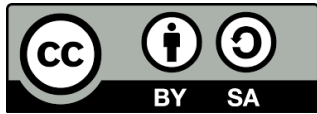


Perencanaan Biaya dan Waktu Menggunakan *Critical Path Method* (CPM) pada Proyek Penataan Jalan Pelataran Seputaran Kantor DPRD Kota Manado

Nabila Putri Makalalag*, Novatus Senduk, Deyke Mandang
Politeknik Negeri Manado, Indonesia
Email: nabilamakalalag3@gmail.com*

Keywords:

*Bill of Quantities (BoQ);
Critical Path Method (CPM);
Time; Cost; Road
Construction Project.*



This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.

Copyright © 2026 by Author. Published by Publikasiku Publisher

Abstract

This study aims to analyze the cost and time planning of the Road Arrangement Project around the Manado City Regional House of Representatives (DPRD) Office using the Critical Path Method (CPM). A quantitative approach was employed using primary and secondary data obtained through field observations, document reviews, and project documentation, including working drawings, the Cost Budget Plan (RAB), Unit Price Analysis (AHSP), and S-Curve. Cost analysis was conducted through the calculation of work quantities, unit price analysis, and preparation of the RAB based on labor, material, and equipment requirements. Meanwhile, time analysis was performed by developing a project network based on inter-activity dependencies and applying CPM to identify activities that influence the overall project completion duration. The results indicate that the total work cost based on the RAB calculation was IDR 14,505,203,597.09. After adding Value Added Tax (VAT) of IDR 1,595,572,395.68, the total project cost amounted to IDR 16,100,775,992.77, rounded to IDR 16,100,775,000.00. Based on the contract schedule, the project had a planned duration of 150 calendar days. The CPM analysis produced a network diagram illustrating the interdependencies among activities, thereby enabling the identification of activities that affect the overall project completion duration. The application of CPM provides a systematic basis for project time and cost planning and control, thereby supporting more effective management of road construction projects.

Kata Kunci:

Rencana Anggaran Biaya,
Critical Path Method, waktu,
biaya, proyek konstruksi jalan.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perencanaan biaya dan waktu pada Proyek Penataan Jalan Pelataran Seputaran Kantor DPRD Kota Manado dengan menggunakan metode Critical Path Method (CPM). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan memanfaatkan data primer dan sekunder yang diperoleh melalui observasi lapangan, studi dokumentasi, serta data proyek berupa gambar kerja, Rencana Anggaran Biaya (RAB), Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), dan Kurva S. Analisis biaya dilakukan melalui perhitungan volume pekerjaan, analisis harga satuan, dan penyusunan RAB berdasarkan kebutuhan tenaga kerja, material, serta peralatan. Sementara itu, analisis waktu dilakukan dengan menyusun jaringan kerja berdasarkan hubungan ketergantungan antaraktivitas dan menerapkan CPM untuk mengidentifikasi aktivitas yang berpengaruh terhadap penyelesaian proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah harga pekerjaan berdasarkan perhitungan RAB sebesar Rp14.505.203.597,09. Setelah

ditambahkan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar Rp1.595.572.395,68, diperoleh total biaya sebesar Rp16.100.775.992,77 dan dibulatkan menjadi Rp16.100.775.000,00. Berdasarkan jadwal kontrak, proyek memiliki waktu pelaksanaan selama 150 hari kalender. Analisis CPM menghasilkan jaringan kerja yang menggambarkan hubungan ketergantungan antaraktivitas sehingga dapat diketahui aktivitas yang berpengaruh terhadap durasi penyelesaian proyek. Penerapan CPM memberikan dasar yang sistematis dalam perencanaan dan pengendalian waktu serta biaya, sehingga dapat membantu meningkatkan efektivitas pengelolaan pelaksanaan proyek konstruksi jalan.

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur jalan merupakan salah satu aspek penting dalam mendukung aktivitas pemerintahan, mobilitas masyarakat, serta peningkatan kualitas pelayanan publik. Infrastruktur jalan yang memadai dapat meningkatkan konektivitas antar wilayah, memperlancar distribusi barang dan jasa, serta mendukung pertumbuhan ekonomi daerah. Oleh karena itu, setiap proyek konstruksi jalan harus direncanakan dan dilaksanakan secara efektif dengan memperhatikan pengendalian biaya, waktu, dan mutu agar tujuan pembangunan dapat tercapai secara optimal. Dalam praktiknya, keberhasilan suatu proyek konstruksi tidak hanya diukur dari kualitas fisik hasil pekerjaan, tetapi juga dari kemampuan manajemen proyek dalam mengendalikan penggunaan sumber daya agar sesuai dengan rencana anggaran dan jadwal pelaksanaan yang telah ditetapkan (Project Management Institute, 2021).

Paket Peningkatan Jalan Seputaran Kantor DPRD Kota Manado merupakan salah satu program pemerintah untuk menunjang pembangunan area perkantoran di kota manado. Dengan lingkup pekerjaan yaitu terbagi dalam 5 segmen dengan panjang total 735 meter. Penyedia jasa paket pekerjaan ini adalah CV Berkat Anugerah Bersama, sesuai dengan kontrak D.03/PUPR/BM-10.2.01-0032/02/SP/VI/2025 tanggal 23 juni 2025, dengan waktu pelaksanaan 150 hari kalender.

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, permasalahan yang sering terjadi adalah keterlambatan penyelesaian pekerjaan serta terjadinya pembengkakan biaya proyek. Hal tersebut umumnya disebabkan oleh perencanaan jadwal yang kurang efektif, keterbatasan sumber daya, serta kurang optimalnya pengendalian aktivitas pekerjaan. Apabila tidak dikelola dengan baik, kondisi ini dapat berdampak pada menurunnya efisiensi pelaksanaan proyek serta menghambat pencapaian tujuan pembangunan infrastruktur.

Untuk mengatasi permasalahan dalam pelaksanaan proyek konstruksi jalan, diperlukan perencanaan dan pengendalian proyek yang sistematis. Tahap awal dilakukan dengan penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS) untuk menguraikan seluruh aktivitas pekerjaan secara terstruktur sehingga memudahkan dalam perencanaan dan pengelolaan proyek. Selanjutnya dilakukan perhitungan volume pekerjaan dan penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) berdasarkan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kota Manado guna memperoleh estimasi biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek.

Setelah perencanaan pekerjaan dan biaya disusun, tahap berikutnya adalah penyusunan jadwal pelaksanaan proyek menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM). Metode ini digunakan untuk menganalisis jaringan kerja proyek guna mengidentifikasi aktivitas kritis yang menentukan durasi penyelesaian proyek. Dengan demikian, pengelola proyek dapat

mengetahui urutan pekerjaan yang paling berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek sehingga pengendalian waktu dan biaya dapat dilakukan secara lebih efektif.

Secara khusus, penelitian ini akan mengkaji beberapa aspek utama, yaitu perhitungan volume pekerjaan, penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) berdasarkan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kota Manado, penyusunan jadwal pelaksanaan proyek dengan menggunakan metode Critical Path Method (CPM) untuk menentukan jalur kritis serta durasi pekerjaan yang paling efisien, serta penentuan metode pelaksanaan pekerjaan yang tepat. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan CPM secara terintegrasi dengan penyusunan RAB dan Kurva S pada proyek penataan jalan di kawasan perkantoran pemerintahan, yang belum banyak dikaji dalam penelitian sebelumnya, khususnya di Kota Manado.

Work Breakdown Structure (WBS) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menguraikan pekerjaan proyek menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga memudahkan dalam proses perencanaan dan pengendalian proyek. WBS disusun secara hierarkis sehingga seluruh aktivitas pekerjaan dalam proyek dapat diidentifikasi secara sistematis.

Network planning merupakan metode perencanaan proyek yang digunakan untuk menggambarkan hubungan ketergantungan antar aktivitas pekerjaan dalam suatu proyek. Metode ini biasanya disajikan dalam bentuk diagram jaringan (*network diagram*) yang menunjukkan urutan serta hubungan logis antar aktivitas pekerjaan.

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan estimasi total biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu proyek konstruksi berdasarkan volume pekerjaan dan harga satuan yang berlaku. Penyusunan RAB bertujuan untuk mengetahui besarnya kebutuhan dana secara menyeluruh sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengendalian biaya, perencanaan keuangan, serta evaluasi kelayakan proyek. Dalam proyek konstruksi jalan, RAB disusun mengacu pada standar teknis, spesifikasi pekerjaan, serta pedoman perencanaan jalan yang ditetapkan oleh instansi terkait agar hasil perhitungan bersifat akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara teknis maupun administratif (Pratama & Hidayat, 2023).

Kurva S merupakan alat pengendalian proyek yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara waktu pelaksanaan dan akumulasi progres pekerjaan dalam bentuk persentase. Kurva ini berbentuk menyerupai huruf S, yang menunjukkan bahwa pada tahap awal proyek peningkatan progres relatif lambat, kemudian meningkat signifikan pada tahap pertengahan, dan kembali melambat pada tahap akhir pelaksanaan. Kurva S berfungsi sebagai sarana monitoring dan evaluasi kinerja proyek, khususnya dalam pengendalian waktu dan biaya agar pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan (Sulistia & Agustina, 2024b).

Critical Path Method (CPM) adalah teknik perencanaan dan penjadwalan proyek yang digunakan dalam manajemen konstruksi untuk menentukan urutan kegiatan yang paling mempengaruhi durasi keseluruhan proyek. CPM mengidentifikasi lintasan kritis, yaitu rangkaian aktivitas yang tidak memiliki *float* waktu (kelonggaran waktu), sehingga setiap keterlambatan pada aktivitas di lintasan tersebut akan berdampak langsung pada penundaan penyelesaian proyek secara keseluruhan. Metode ini sangat penting dalam pengendalian jadwal dan pengelolaan waktu karena memberikan gambaran jelas mengenai aktivitas yang harus dikendalikan secara ketat agar proyek selesai sesuai rencana (Try Wulan et al., 2025) (Sulistia & Agustina, 2024a).

Metode pelaksanaan merupakan suatu cara atau tahapan teknis yang digunakan dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi agar kegiatan pembangunan dapat berlangsung secara efektif, aman, dan sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan. Metode pelaksanaan sangat penting dalam proyek konstruksi karena berfungsi sebagai pedoman bagi pelaksana di lapangan dalam menjalankan setiap aktivitas pekerjaan secara sistematis dan terencana.

Menurut (Ervianto, 2019), metode pelaksanaan adalah suatu prosedur atau langkah-langkah kerja yang dirancang untuk menjamin bahwa setiap pekerjaan konstruksi dapat dilaksanakan dengan efisien, baik dari segi penggunaan tenaga kerja, material, maupun peralatan.

Menurut (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2023) dalam pelaksanaan pekerjaan infrastruktur transportasi darat diperlukan perencanaan metode kerja yang sistematis agar proses konstruksi dapat berjalan dengan aman, efisien, serta memenuhi standar teknis yang berlaku.

Selain itu, penelitian oleh (Nugraha & Pratama, 2022) menunjukkan bahwa penyusunan metode pelaksanaan yang baik dapat meningkatkan efektivitas pelaksanaan proyek karena mampu mengurangi potensi kesalahan kerja di lapangan serta meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya proyek.

Penelitian relevan disusun untuk memberikan gambaran mengenai studi-studi terdahulu yang berkaitan dengan optimalisasi biaya dan waktu proyek konstruksi menggunakan pendekatan Rencana Anggaran Biaya (RAB), Kurva S, dan Critical Path Method (CPM). Kajian terhadap penelitian sebelumnya bertujuan untuk memperkuat landasan teoritis serta menunjukkan posisi penelitian ini dalam konteks pengembangan ilmu manajemen proyek konstruksi, khususnya pada proyek infrastruktur jalan.

Berdasarkan hasil kajian terhadap penelitian terdahulu, terdapat beberapa persamaan dan perbedaan pendekatan dalam mengoptimalkan biaya dan waktu proyek konstruksi, khususnya melalui penerapan RAB, Kurva S, dan Critical Path Method (CPM).

Secara umum, penelitian yang dilakukan oleh Sulistia & Agustina (2023), Try Wulan et al. (2025), serta Pohan & Wiguna (2025) memiliki fokus utama pada penerapan CPM dalam mengidentifikasi lintasan kritis dan menganalisis durasi proyek. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa keterlambatan proyek umumnya terjadi karena kurang optimalnya perencanaan jaringan kerja serta tidak teridentifikasinya aktivitas kritis sejak tahap awal. Persamaan dengan penelitian ini terletak pada penggunaan metode CPM sebagai alat utama analisis waktu pelaksanaan proyek.

Sementara itu, penelitian oleh Pratama & Hidayat (2023), Sopyan & Putra (2025), dan Andani (2024) lebih menekankan pada integrasi antara RAB dan metode penjadwalan berbasis jaringan. Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa penyusunan RAB yang dikaitkan langsung dengan struktur aktivitas proyek mampu meningkatkan akurasi estimasi biaya dan mengurangi deviasi anggaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan, dimana RAB tidak hanya dihitung sebagai estimasi biaya, tetapi juga dianalisis keterkaitannya dengan durasi aktivitas dalam jaringan kerja CPM.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perencanaan biaya dan waktu pada Proyek Penataan Jalan Pelataran Seputaran Kantor DPRD Kota Manado dengan menggunakan metode CPM, serta mengidentifikasi aktivitas kritis yang berpengaruh terhadap durasi penyelesaian proyek. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis bagi

pengembangan ilmu manajemen proyek konstruksi, serta kontribusi praktis bagi penyedia jasa, pengawas, dan pemilik proyek dalam mengoptimalkan perencanaan biaya dan waktu, sehingga proyek dapat diselesaikan secara efisien, tepat waktu, dan sesuai anggaran.

METODE PENELITIAN

Proyek Konstruksi Jalan yang dijadikan sebagai objek pembahasan adalah Proyek Penataan Jalan Pelataran Seputaran Kantor DPRD Kota Manado. Lokasi pembangunan jalan ini berada di Jln. Ring Road GPI, Kima Atas, Kecamatan Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara.

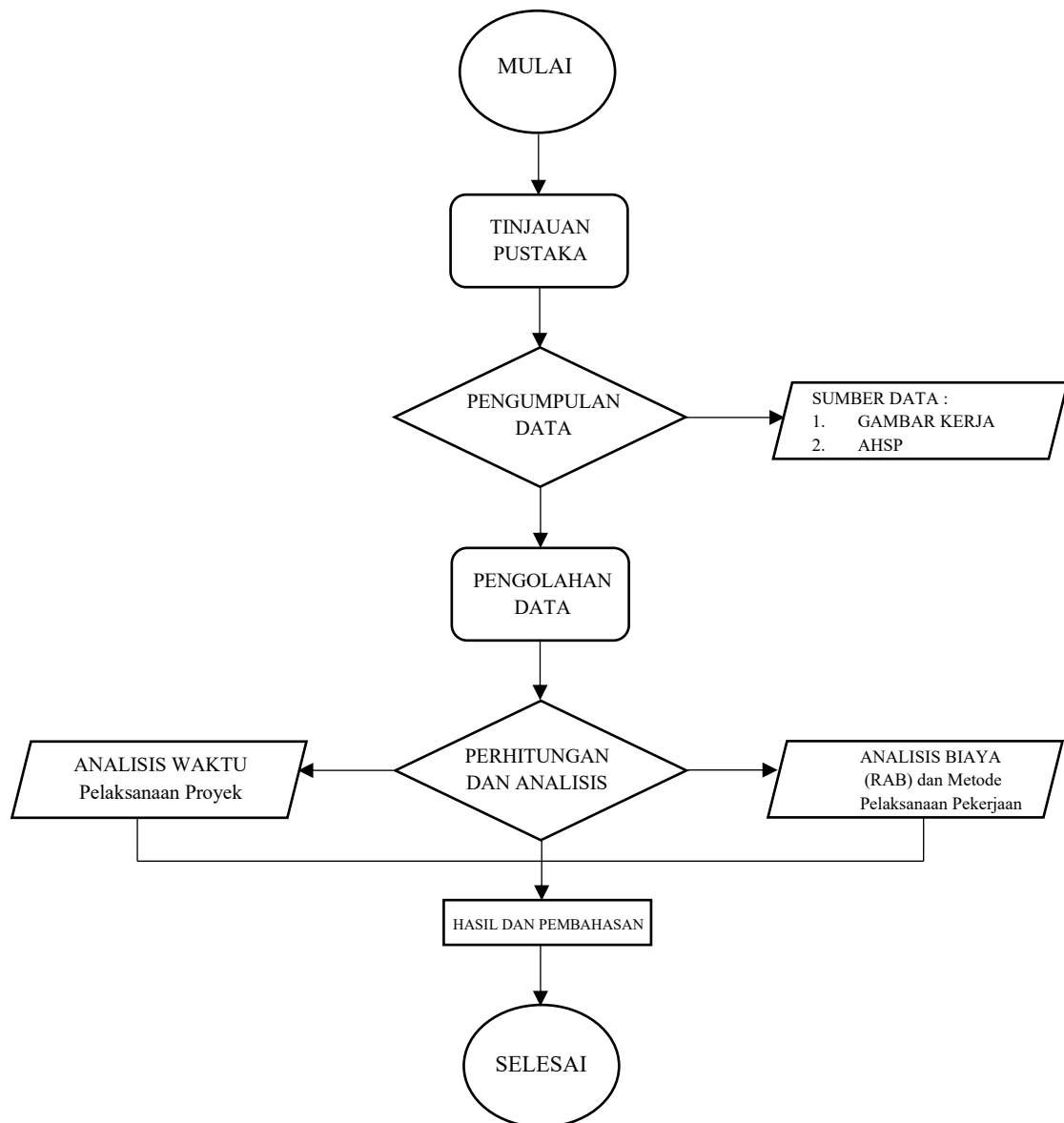
Proyek Penataan Jalan Pelataran Seputaran Kantor DPRD Kota Manado merupakan paket pekerjaan konstruksi yang di biyai oleh Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) dan berada di bawah pengawasan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Manado. Paket pekerjaan ini dilaksanakan oleh perusahaan kontraktor CV Berkat Anugerah Bersama.

Metode yang diterapkan dalam pembahasan ini mencakup perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB), analisis Kurva S dan CPM, serta penyusunan metode pelaksanaan pekerjaan. Jenis pembahasan yang digunakan adalah pembahasan kuantitatif, yaitu pembahasan yang didasarkan pada perhitungan numerik untuk menghasilkan analisis yang objektif dan terukur.

Objek penelitian adalah Proyek Penataan Jalan Pelataran Seputaran Kantor DPRD Kota Manado. Dalam pengumpulan data di lokasi tinjauan yang diperoleh langsung dari perusahaan CV. Berkat Anugerah Bersama yang di pakai berupa:

- a. Data gambar rencana, kurva S, RAB, Lap. mingguan dan Lap. Bulanan, dll.
- b. Buku-buku, jurnal, dan internet.

Metode pengumpulan data yaitu observasi langsung dengan cara turun langsung ke tempat objek penelitian atau Praktek Kerja Lapangan (PKL) selama kurang lebih 4 (empat) bulan.



Gambar 1. Bagan Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menghitung Volume

Tabel 1. Volume Pekerjaan

NO	Pekerjaan	Satuan	Volume
1	Saluran berbentuk U tipe DS 4	M1	720
2	Galian biasa	M3	761,81
3	Timbunan biasa dari hasil galian	M3	720
4	Penyiapan badan jalan	M2	7613,08
5	Lapis pondasi agregat kelas A	M3	913,569
6	Lapis resap pengikat-aspal cair/emulsi	Ltr	6471,118
7	Lapis perekat-aspal cair/emulsi	Ltr	1903,27
8	Laston lapis aus (AC-WC)	Ton	2192,567
9	Laston lapis antara (AC-BC)	Ton	2101,21
10	Beton struktur, fc' 25 Mpa	M3	64,20

NO	Pekerjaan	Satuan	Volume
11	Beton, fc' 15 Mpa	M3	64,20
12	Baja tulangan polos-BJTP 280	Kg	2308,1
13	Baja tulangan polos-BJTS 280	Kg	3402,9
14	Pasangan batu	M3	793,52
15	Bronjong dengan kawat dilapisi galvanis	M3	168
16	Marka jalan thermoplastik	M2	54,84
17	Pemasangan 1m kanstin tebal 10x20x40 cm utk jalan lingkungan (jalan lokal)	M1	654,72
18	Pemasangan 1m kanstin tebal 15x40x60 cm utk jalan akses penghubung (jalan kolektor)	M1	534
19	Pemasangan paving block (blok beton) natural tebal 6 cm fc' 25 Mpa dan topi uskup untuk jalan akses/penghubung (jalan kolektor)	M2	3357,6
20	Pengecatan kereb pada trotoar dan median	M2	791,7

Perhitungan volume pekerjaan yang telah dilakukan digunakan sebagai dasar dalam proses penyusunan analisis harga satuan pekerjaan dan rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) merupakan analisis yang digunakan untuk menentukan biaya setiap satuan pekerjaan konstruksi berdasarkan kebutuhan tenaga kerja, bahan, dan peralatan. Dalam penelitian ini, AHSP digunakan sebagai dasar perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan biaya pelaksanaan pekerjaan.

Tabel 2. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Saluran Bentuk U

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A. <u>TENAGA</u>					
1.	Pekerja (L01)	Jam	4.0000	22,283.57	89,134.29
2.	Tukang (L02)	Jam	2.0000	29,711.43	59,422.86
3.	Mandor (L03)	Jam	1.0000	25,997.50	25,997.50
Sub Total Tenaga					174,554.64
B. <u>MATERIAL</u>					
1.	Semen (M12)	Kg	66.4122	1,612.12	107,064.44
2.	Pasir beton (M01)	M3	0.1025	256,304.82	26,280.69
3.	Agr Kasar (M03)	M3	0.1313	408,652.79	53,645.81
5.	Formworks (M195)	M2	1.0000	46,503.46	46,503.46
6.	Air (M170)	Ltr	33.1415	302.79	10,034.89
7.	Besi Beton (M57a)	Kg	35.0095	15,811.18	553,541.40
8.	Kawat beton (M14)	Kg	0.0170	26,610.31	452.38
Sub Total Material					797,523.06
C. <u>PERALATAN</u>					
1.	Concrete Mixer (E06)	Jam	0.0205	220,379.87	4,513.80
2.	Water Tanker (E23)	Jam	0.0133	439,207.71	5,851.03
3.	Concrete Vibrator (E20)	Jam	0.0614	111,597.06	6,857.17
4.	Alat Bantu	Ls	1.0000	0.00	0.00

	Sub Total Peralatan	17,222.00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)	989,299.71
E.	OVERHEAD & PROFIT 15.0 % x D	98,929.97
F.	TOTAL HARGA PEKERJAAN (D + E)	1,088,229.68
G.	HARGA SATUAN (D + E) Per Meter	1,088,229.68

Jumlah keseluruhan biaya tenaga/m³ :

= 89,134.29 + 59,422.86 + 25,997.50

= 174,554.64

• Jumlah Keseluruhan biaya Bahan/m³ :

= 107,064.44 + 26,280.69 + 53,645.81 + 46,503.46 + 10,034.89 + 553,541.40

= 797,523.06

• Jumlah keseluruhan biaya Alat/m³ :

= 4,513.80 + 5,851.03 + 6,857.17

= 17,222.00

• Jumlah harga tenaga, bahan, dan alat :

= 989,299.71

• Overhead dan profit :

= 15,0 % x Jumlah harga tenaga, bahan, dan alat

= 15,0 % x 989,299.71

= 98,929.97

• Jumlah harga satuan Pekerjaan :

= 989,299.71 + 98,929.97

= 1,088,229.68

Tabel 3. Total Harga

No	Pekerjaan	Total Harga (Rp)
1	Saluran berbentuk U tipe DS 4	1,088,229.68
2	Galian biasa	70,612.24
3	Timbunan biasa dari hasil galian	241,165.80
4	Penyiapan badan jalan	2,756.56
5	Lapis pondasi agregat kelas A	1,138,770.75
6	Lapis resap pengikat-aspal cair/emulsi	25,735.64
7	Lapis perekat-aspal cair/emulsi	25,592.57
8	Laston lapis aus (AC-WC)	2,250,490.10
9	Laston lapis antara (AC-BC)	2,057,524.20
10	Beton struktur, fc' 25 Mpa	3,079,760.10
11	Beton, fc' 15 Mpa	2,073,524.22

No	Pekerjaan	Total Harga (Rp)
12	Baja tulangan polos-BJTP 280	20,565.99
13	Baja tulangan polos-BJTS 280	24,573.10
14	Pasangan batu	992,086.82
15	Bronjong dengan kawat dilapisi galvanis	879,547.95
16	Marka jalan thermoplastik	1,895,693.38
17	Pemasangan 1m kanstin tebal 10x20x40 cm utk jalan lingkungan (jalan lokal)	318,000.60
18	Pemasangan 1m kanstin tebal 15x40x60 cm utk jalan akses penghubung (jalan kolektor)	318,000.60
19	Pemasangan paving block (blok beton) natural tebal 6 cm fc' 25 Mpa dan topi uskup untuk jalan akses/penghubung (jalan kolektor)	300,407.09
20	Pengecetan kereb pada trotoar dan median	56,723.47

Perhitungan Biaya Pekerjaan

Biaya pekerjaan merupakan perkalian antara volume pekerjaan dan harga satuan pekerjaan. Biaya setiap item pekerjaan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Harga Satuan Pekerjaan

No	Pekerjaan	Harga satuan Pekerjaan
1	Saluran berbentuk U tipe DS 4	783,525,371.02
2	Galian biasa	53,793,112.50
3	Timbunan biasa dari hasil galian	173,639,374.45
4	Penyiapan badan jalan	20,985,886.64
5	Lapis pondasi agregat kelas A	1,040,346,342.08
6	Lapis resap pengikat-aspal cair/emulsi	166,538,389.23
7	Lapis perekat-aspal cair/emulsi	48,709,563.63
8	Laston lapis aus (AC-WC)	4,934,350,322.13
9	Laston lapis antara (AC-BC)	4,323,290,430.59
10	Beton struktur, fc' 25 Mpa	197,720,589.63
11	Beton, fc' 15 Mpa	133,120,255.12
12	Baja tulangan polos-BJTP 280	47,468,356.26
13	Baja tulangan polos-BJTS 280	83,619,812.20
14	Pasangan batu	787,240,733.53
15	Bronjong dengan kawat dilapisi galvanis	147,764,056.25
16	Marka jalan thermoplastik	103,959,825.17
17	Pemasangan 1m kanstin tebal 10x20x40 cm utk jalan lingkungan (jalan lokal)	208,201,353.67

No	Pekerjaan	Harga satuan Pekerjaan
18	Pemasangan 1m kanstin tebal 15x40x60 cm utk jalan akses penghubung (jalan kolektor)	169,812,321.08
19	Pemasangan paving block (blok beton) natural tebal 6 cm fc' 25 Mpa dan topi uskup untuk jalan akses/penghubung (jalan kolektor)	1,008,646,835.49
20	Pengecetan kereb pada trotoar dan median	44,907,969.01

Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

Rekapitulasi merupakan total harga biaya suatu item pekerjaan yang terdiri dari sub total pada setiap pengelompokkan pekerjaan. Berikut adalah rekapitulasi rencana anggaran biaya.

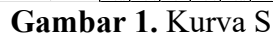
Tabel 5. Rekapitulasi Anggaran Biaya

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
1.	Umum	19,045,000.00
2.	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	8,517,688.21
3.	Drainase	783,525,371.02
4.	Pekerjaan Tanah dan Geosintetik	248,418,373.59
5.	Pelebaran Preventif	-
6.	Perkerasan Berbutir dan Perkerasan Beton Semen	1,040,346,342.08
7.	Perkerasan Aspal	9,472,888,705.77
8.	Struktur	1,396,933,811.99
9.	Rehabilitasi Jembatan	-
10.	Pekerjaan Harian dan Pekerjaan Lain-lain	1,490,620,335.41
11.	Pekerjaan Pemeliharaan Kinerja	44,907,969.01
(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)		14,505,203,597.09
(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 11% x (A)		1,595,572,395.68
(C) Jumlah Total Harga Pekerjaan = (A) + (B)		16,100,775,992.77
(D) Pembulatan		16,100,775,000.00

Dari hasil Rekapitulasi di atas maka didapatkan anggaran yang dibutuhkan untuk proyek Dinding Penahan Tanah sebesar Rp. 14,505,203,597.09 dan setelah di tambah dengan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar 15% jumlah total anggaran biaya menjadi Rp. 16,100,775,000.00

Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan keseluruhan biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan konstruksi berdasarkan volume pekerjaan, harga satuan, bahan, tenaga kerja, dan peralatan. RAB digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan biaya proyek serta sebagai acuan dalam menganalisis perubahan biaya akibat percepatan pelaksanaan pekerjaan.

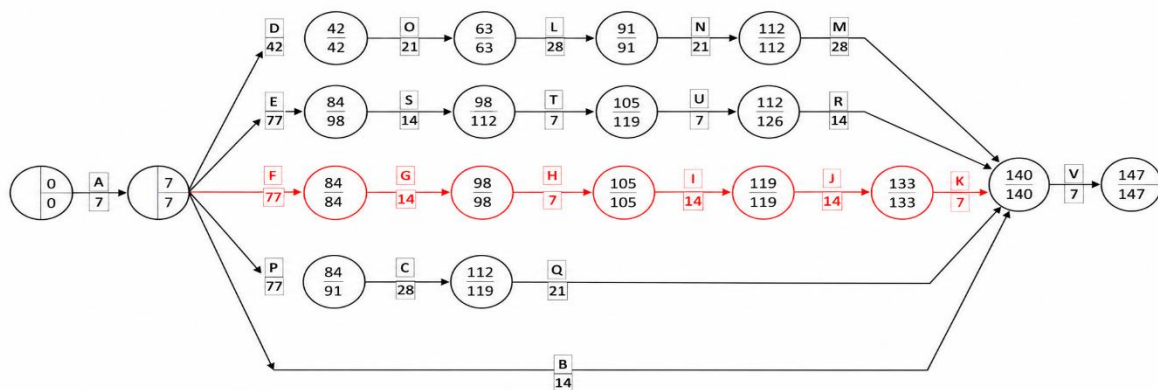


Critical Path Method (CPM) merupakan teknik manajemen proyek yang digunakan untuk mengidentifikasi, menjadwalkan, dan mengontrol aktivitas kritis dalam suatu proyek. CPM memetakan urutan kegiatan, hubungan ketergantungan antar kegiatan, serta menghitung waktu mulai dan selesai paling cepat dan paling lambat untuk menentukan jalur kritis yang memiliki total waktu terpanjang.

No.	Item Pekerjaan	Kode	Kode Pekerjaan Sebelumnya	Durasi (Hari)
DIVISI 1				
1.	Mobilisasi	A	-	7
DIVISI 2				
2.	Alat Pelindung Kerja Dan Alat Pelindung Diri	B	A	14
DIVISI 3				
3.	Drainase	C	P	28
DIVISI 4				
4.	Galian biasa	D	A	35
5.	Timbunan Pilihan dari Galian	E	A	77
6.	Penyiapan Badan Jalan	F	A	77
DIVISI 6				
7.	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	G	F	14
DIVISI 7				
8.	Lapis Resap Pengikat-Aspal Cair/Emulsi	H	G	7
9.	Lapis Perekat Aspal Cair/Emulsi	I	H	14
10.	Laston Lapis Aus AC-WC	J	I	14
11.	Laston Lapis Aus AC-BC	K	J	7
DIVISI 8				
12.	Beton Struktur, fc' 25 Mpa	L	O	28
13.	Beton, fc' 15 Mpa	M	N	28
14.	Baja Tulangan Polos-BJTP 280	N	L	21

No.	Item Pekerjaan	Kode	Kode Pekerjaan Sebelumnya	Durasi (Hari)
15.	Baja Tulangan Sirip-BJTS 280	O	D	21
16.	Pasangan Batu	P	A	77
17.	Bronjong dgn Kawat yg Dilapisi Galvanis	Q	C	21
DIVISI 10				
18.	Marka Jalan Termoplastik	R	U	14
19.	Pemasangan 1m' Kanstin, tebal 10x20x40 cm Utk Jalan Lingkungan (Jalan Lokal)	S	E	14
20.	Pemasangan 1m' Kanstin, tebal 15x40x60 cm Utk Jalan Akses/Penghubung (Jalan Kolektor)	T	S	7
21.	Pemasangan 1m2 Paving Block (Blok Beton) Natural Tebal 6 cm fc' 25 Mpa dan Topi Uskup Utk Jalan Akses/Penghubung (Jalan Kolektor)	U	T	7
DIVISI 11				
22.	Pengecatan Kereb Pada Trotoar Atau Median	V	-	7

Jaringan Kerja



Gambar 2. Jaringan Kerja

1. Metode Pelaksanaan Pekerjaan

1. Saluran berbentuk U tipe DS 4

Pekerjaan saluran U tipe DS 4 meliputi pengukuran, penggalian, penyiapan dasar, pemasangan saluran sesuai elevasi rencana, pengurugan kembali, dan pemeriksaan akhir.

2. Galian Biasa

Pekerjaan galian biasa meliputi penggalian tanah sesuai dimensi dan elevasi rencana, pengangkutan hasil galian, serta perapian dan pemadatan area galian.

3. Timbunan biasa dari hasil galian

Pekerjaan timbunan biasa dari hasil galian meliputi penghamparan material hasil galian, perataan, dan pemadatan hingga mencapai elevasi serta kepadatan yang direncanakan.

4. Penyiapan badan jalan

- Pekerjaan penyiapan badan jalan meliputi pembersihan, perataan, pembentukan, dan pemadatan permukaan badan jalan sesuai elevasi dan kemiringan rencana.
5. Lapis pondasi agregat kelas A
Pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A meliputi penghamparan material, perataan, penyiraman, dan pemadatan hingga mencapai ketebalan serta kepadatan sesuai rencana.
 6. Lapis resap pengikat-aspal cair/emulsi
Pekerjaan lapis resap pengikat meliputi pembersihan permukaan, penyemprotan aspal cair/emulsi secara merata, dan pemeriksaan hasil penyemprotan sesuai spesifikasi.
 7. Lapis perekat-aspal cair/emulsi
Pekerjaan lapis perekat meliputi pembersihan permukaan, penyemprotan aspal cair/emulsi secara merata, dan pemeriksaan hasil pekerjaan sesuai spesifikasi.
 8. Laston lapis aus (AC-WC)
Pekerjaan Laston lapis aus (AC-WC) meliputi penghamparan campuran aspal, perataan, dan pemadatan hingga mencapai ketebalan serta kepadatan sesuai rencana.
 9. Laston lapis antara (AC-BC)
Pekerjaan Laston lapis antara (AC-BC) meliputi penghamparan campuran aspal, perataan, dan pemadatan hingga mencapai ketebalan serta kepadatan sesuai rencana.
 10. Beton struktur, $f_c' 25 \text{ Mpa}$
Pekerjaan beton struktur $f_c' 25 \text{ MPa}$ meliputi penyiapan bekisting dan tulangan, pengecoran, pemadatan, serta perawatan beton sesuai spesifikasi.
 11. Beton, $f_c' 15 \text{ Mpa}$
Pekerjaan beton $f_c' 15 \text{ MPa}$ meliputi penyiapan bekisting, pengecoran, pemadatan, dan perawatan beton sesuai spesifikasi.
 12. Baja tulangan polos-BJTP 280
Pekerjaan baja tulangan polos BJTP 280 meliputi pemotongan, pembengkokan, dan pemasangan tulangan sesuai ukuran, bentuk, serta jarak yang ditentukan dalam gambar kerja.
 13. Baja tulangan sirip-BJTS 280
Pekerjaan baja tulangan sirip BJTS 280 meliputi pemotongan, pembengkokan, dan pemasangan tulangan sesuai ukuran, bentuk, serta jarak yang ditentukan dalam gambar kerja.
 14. Pasangan batu
Pekerjaan pasangan batu meliputi penyiapan area, pemasangan batu dengan mortar sesuai pola dan elevasi rencana, serta penyelesaian dan pemeriksaan hasil pekerjaan.
 15. Bronjong dengan kawat dilapisi galvanis
Pekerjaan bronjong dengan kawat dilapisi galvanis meliputi pemasangan anyaman kawat, pengisian batu, pengikatan, dan penataan sesuai dimensi serta posisi rencana.
 16. Marka jalan thermoplastik
Pekerjaan marka jalan thermoplastik meliputi pembersihan permukaan, pemanasan dan pengaplikasian material thermoplastik, serta pemeriksaan ketebalan dan kerapian marka sesuai spesifikasi.
 17. Pemasangan 1m kanstin tebal 10x20x40 cm untuk jalan lingkungan (jalan lokal)

Pekerjaan pemasangan kanstin meliputi penyiapan dasar, pemasangan kanstin ukuran $10 \times 20 \times 40$ cm sesuai garis dan elevasi rencana, serta penguncian dan perapian sambungan.

18. Pemasangan 1m kanstin tebal 15x40x60 cm untuk jalan akses penghubung (jalan kolektor)

Pekerjaan pemasangan kanstin meliputi penyiapan dasar, pemasangan kanstin ukuran $15 \times 40 \times 60$ cm sesuai garis dan elevasi rencana, serta penguncian dan perapian sambungan.

19. Pemasangan paving block (blok beton) natural tebal 6 cm f_c' 25 Mpa dan topi uskup untuk jalan akses/penghubung (jalan kolektor)

Pekerjaan pemasangan paving block meliputi penyiapan dan perataan dasar, pemasangan paving block natural tebal 6 cm serta topi uskup, kemudian pemadatan dan perapian sesuai pola, elevasi, dan spesifikasi rencana.

20. Pengecatan kereb pada trotoar dan median

Pekerjaan pengecatan kereb meliputi pembersihan permukaan, pengaplikasian cat secara merata pada kereb trotoar dan median, serta perapian hasil pengecatan sesuai spesifikasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perencanaan biaya dan waktu menggunakan metode Critical Path Method (CPM) pada Proyek Penataan Jalan Pelataran Seputaran Kantor DPRD Kota Manado, dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Berdasarkan hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB), diperoleh jumlah harga pekerjaan sebesar Rp14.505.203.597,09. Setelah ditambahkan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar Rp1.595.572.395,68, diperoleh total biaya sebesar Rp16.100.775.992,77, yang kemudian dibulatkan menjadi Rp16.100.775.000,00. 2) Berdasarkan analisis Critical Path Method (CPM), jaringan kerja proyek dapat digunakan untuk mengidentifikasi hubungan ketergantungan antaraktivitas dan menentukan aktivitas yang berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek. Dengan waktu pelaksanaan kontrak selama 150 hari kalender, penerapan CPM dapat menjadi dasar dalam perencanaan dan pengendalian waktu serta biaya proyek secara lebih sistematis.

REFERENSI

- Ervianto, W. I. (2019). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi.
- Husna, R. A., Ilmiyah, N. F., & Resti, N. C. (2022). Implementasi CPM dan PERT dalam memprediksi durasi serta biaya pembangunan Musala Al-Ikhlas di Kotawaringin Barat. *Factor M: Journal Focus Action of Research Mathematic*, 5(1), 97–109. https://doi.org/10.30762/f_m.v5i1.633
- I Andani, N. S. (2024). *Penerapan project planning dalam penjadwalan dan biaya pada proyek pembangunan rumah 4 lantai dengan menggunakan Microsoft Project 2021* [Skripsi, Universitas Islam Balitar]. Repository Universitas Islam Balitar.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2023). *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Prasarana Transportasi Darat*. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Laia, A. V., & Susetyo, B. (2024). Analysis of the influence of internal factors on project performance in low-rise commercial building construction projects in Tangerang. *Jurnal*

- PenSil, 13(2). <https://doi.org/10.21009/jpensil.v13i2.44021>
- Liu, Y., You, K., Jiang, Y., Wu, Z., Liu, Z., Peng, G., & Zhou, C. (2022). Multi-objective optimal scheduling of automated construction equipment using non-dominated sorting genetic algorithm (NSGA-III). *Automation in Construction*, 143, 104587. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104587>
- Nugraha, A., & Pratama, D. (2022). Analisis Metode Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi untuk Meningkatkan Efisiensi Proyek. *Jurnal Teknik Sipil*, 18(2), 112–120.
- Pohan, M. F., & Wiguna, I. P. A. (2025). Analisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja biaya pada proyek-proyek rancang bangun Divisi Gedung PT. XYZ. *Jurnal Impresi Indonesia*, 4(8), 2875–2893.
- Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)* (7th ed.). Project Management Institute.
- Pratama, A. R., & Hidayat, A. (2023). Perencanaan Konstruksi Jalan Lingkungan Berbasis Kondisi Lapangan. *Jurnal Infrastruktur*, 7(1), 15–24.
- Rahmat, R., Putra, D. A., Restu, R. N., Imron, J., Natawibawa, M., Sumardiyanto, H., Munawar, K., & Junaedi, T. (2025). Project control using S Curve in provision of pedestal crane at PT. Medco E&P Natuna – West Belut Platform. *Priviet Social Sciences Journal*, 5(8), 115–124. <https://doi.org/10.55942/pssj.v5i8.489>
- Ramadhany, S. A., Suwandi, P. A. P., Rahmawati, D., Burhanudin, A., Laura, Y., & Al-Afghoni, M. M. (2026). Analysis of the application of time management using the CPM method in the rehabilitation work project of the Disdikbudpora Hall Building. *DEARSIP: Journal of Architecture and Civil*, 6(1), 172–181. <https://doi.org/10.52166/dearsip.v6i01.13009>
- Revisdah, R., Arfan, M., Jonizar, J., & Arravi, R. N. (2023). Analisa waktu dan biaya dengan metode earned value analysis pada pekerjaan proyek pembangunan jembatan. *Bearing: Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil*, 8(1), 11. <https://doi.org/10.32502/jbearing.v8i1.6264>
- Saputra, N., Handayani, E., & Dwiretnani, A. (2021). Analisa penjadwalan proyek dengan metode Critical Path Method (CPM): Studi kasus pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(1), 44. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v4i1.48>
- Setiawan, A., & Labombang, M. (2024). Scheduling the construction of low-income community houses in Palu City using the probabilistic duration method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1355, 012013. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1355/1/012013>
- Sopyan, E., & Putra, M. R. A. (2025). Evaluasi kinerja aparatur sipil negara dalam pembangunan infrastruktur jalan: Studi kasus Dinas PUPRP Kabupaten Ciamis. *PAMARENDA: Public Administration and Government Journal*, 5(1), 139–155.
- Soeharto, I. (1997). *Manajemen proyek: Dari konseptual sampai operasional* (Cet. 3). Erlangga.
- Sulistia, D., & Agustina, I. D. (2024b). Penjadwalan Proyek dengan Kurva S pada Pembangunan Perumahan di Kota Bekasi. *Jurnal Al-Ulum*, 24(1), 55–64.
- Try Wulan, J., Jusmidah, J., & Haerianti, H. (2025). Evaluasi Manajemen Waktu dengan Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) pada Proyek Pembangunan Penambahan Ruang Puskesmas Lamasi Kabupaten Luwu. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 25(1), 1–10.
- Tariq, J., & Gardezi, S. S. S. (2023). Study the delays and conflicts for construction projects and their mutual relationship: A review. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(1), 101815. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101815>