



Jurnal Taxiway
e-ISSN : 2685-7464
jurnal.taxiway@upp.ac.id

Vol. 5 No. 2 - Juli 2026
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Pasir Pengaraian

ANALISIS PENJADWALAN PROYEK PEMBANGUNAN RS UPT VERTIKAL RIAU MENGGUNAKAN METODE *CRITICAL PATH METHOD* (CPM)

Lutfi Nurmalita ⁽¹⁾, Arifal Hidayat ⁽²⁾, Rismalinda ⁽²⁾

Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau⁽¹⁾

Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian, Riau⁽²⁾

Email: lutfinl.542@gmail.com ⁽¹⁾, arifal.upp@upp.ac.id ⁽²⁾,
risdickrismalindastmt@gmail.com ⁽²⁾

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima Tersedia <i>Online</i> 2026	Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode pengendalian proyek yang diterapkan pada pembangunan RS UPT Vertikal Riau serta menganalisis durasi optimal yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Fokus penelitian diarahkan pada penyusunan jadwal pelaksanaan yang lebih efektif dan realistis sehingga proyek dapat diselesaikan sesuai target yang telah direncanakan. Metode yang digunakan adalah Critical Path Method (CPM) dengan dukungan pengolahan data menggunakan Microsoft Excel 2010 dan Microsoft Project 2016. Pemilihan CPM didasarkan pada keunggulannya dalam menentukan lintasan kritis serta menghitung durasi minimum proyek secara terstruktur. Pengumpulan data dilakukan melalui kajian terhadap jadwal rencana awal proyek, yang kemudian dianalisis untuk mengetahui hubungan ketergantungan antar aktivitas serta penggunaan sumber daya. Hasil analisis menunjukkan bahwa durasi total proyek berdasarkan metode CPM adalah 522 hari kalender, lebih singkat dibandingkan target awal kontraktor yaitu 600 hari kerja. Selain itu, ditemukan sembilan aktivitas kritis, namun hanya delapan yang diprioritaskan untuk percepatan guna mencegah munculnya lintasan kritis baru. Hal ini menunjukkan bahwa CPM mampu mengidentifikasi aktivitas yang berpengaruh langsung terhadap durasi proyek, sehingga upaya percepatan dapat difokuskan pada pekerjaan yang paling menentukan waktu penyelesaian. Dengan demikian, penggunaan metode CPM terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi waktu serta mengoptimalkan penjadwalan proyek.
Kata kunci: Jadwal, biaya, CPM, konstruksi, durasi.	
Keyword: <i>Schedule, cost, CPM, construction, duration.</i>	

Abstract

This study aims to identify the project control method applied in the construction of RS UPT Vertikal Riau and to analyze the optimal time required for its completion. The main focus of the research is to develop a more realistic and efficient project schedule so that the implementation can meet the predetermined targets. The method employed in this study is the Critical Path Method (CPM), supported by data processing using Microsoft Excel 2010 and Microsoft Project 2016. CPM was selected due to its capability to systematically determine the critical path and estimate the minimum project duration. Data collection was carried out by examining the initial project schedule, which was then evaluated to understand the dependencies among activities and the allocation of resources. The analysis results indicate that the total project duration calculated using CPM is 522 calendar days, which is shorter than the contractor's initial target of 600 working days. In addition, nine critical activities were identified; however, only eight were prioritized for acceleration to prevent the emergence of new critical paths. These findings demonstrate that CPM is effective in identifying activities that directly influence the overall project duration, allowing acceleration efforts to be focused on the most time-sensitive tasks. Therefore, the application of CPM proves to be effective in optimizing scheduling and improving time efficiency in project implementation.

PENDAHULUAN

Perencanaan proyek merupakan tahapan yang sangat penting dalam menjamin kelancaran pelaksanaan serta ketepatan waktu penyelesaian. Namun, dalam pelaksanaannya sering muncul ketidakpastian durasi yang disebabkan oleh berbagai kondisi di lapangan. Proyek pembangunan RS UPT Vertikal Riau yang direncanakan selesai dalam 600 hari kerja ternyata mengalami perbedaan waktu pelaksanaan, sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap metode penjadwalan yang digunakan.

Metode *Critical Path Method* (CPM) diterapkan untuk menentukan jalur kritis sekaligus mengoptimalkan durasi proyek, sedangkan metode PERT digunakan sebagai pembanding karena mampu mempertimbangkan unsur ketidakpastian [1]. Penelitian ini memusatkan perhatian pada penerapan CPM dalam menganalisis selisih antara durasi rencana dan durasi aktual proyek, dengan tujuan menilai tingkat akurasi penjadwalan serta efektivitas metode yang digunakan [2].

Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan suatu disiplin ilmu sekaligus seni dalam mengarahkan serta mengoordinasikan berbagai sumber daya, baik manusia maupun material, dengan memanfaatkan teknik pengelolaan modern. Tujuannya adalah untuk mencapai target yang telah ditetapkan, meliputi ruang lingkup, kualitas, waktu, dan biaya, serta mampu memenuhi harapan para *stake holder* [3].

Critical Path Methode (CPM)

CPM merupakan metode yang berfokus pada aspek waktu dalam penyusunan jadwal proyek, di mana estimasi durasi setiap aktivitas bersifat deterministik atau telah ditentukan secara pasti. Dalam metode ini, setiap kegiatan memiliki kemungkinan untuk dipercepat dari waktu normalnya melalui proses percepatan (*crashing*) dengan tambahan biaya tertentu. Oleh karena itu, apabila durasi penyelesaian proyek dianggap belum optimal, beberapa aktivitas tertentu dapat dipersingkat agar keseluruhan proyek dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat [4].

Langkah-langkah dalam penerapan metode CPM adalah sebagai berikut:

Langkah-langkah dalam penerapan metode CPM adalah sebagai berikut:

1. Menentukan proyek serta mengidentifikasi seluruh aktivitas atau pekerjaan utama yang terlibat.
2. Menyusun hubungan ketergantungan antar aktivitas dengan menetapkan pekerjaan mana yang harus dikerjakan terlebih dahulu dan mana yang dapat dilakukan setelahnya.
3. Membuat diagram jaringan yang menggambarkan keterkaitan seluruh aktivitas dalam proyek.
4. Menentukan jalur kritis dengan mencari lintasan terpanjang dalam jaringan tersebut.
5. Memanfaatkan jaringan yang telah disusun sebagai alat bantu dalam proses perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan studi kasus yang berfokus pada analisis durasi dan penjadwalan proyek. Melalui teknik Network Planning, penelitian bertujuan untuk menjelaskan hubungan antar aktivitas serta menentukan lintasan kritis pada proyek pembangunan RS UPT Vertikal Riau. Dengan penerapan *Critical Path Method* (CPM), data perencanaan dianalisis untuk menghasilkan jadwal yang lebih optimal, realistis, dan efisien sebagai solusi atas ketidakteraturan jadwal di lapangan.

Lokasi Penelitian

Objek penelitian ini Adalah Proyek Pembangunan RS UPT Vertikal Riau, Jalan Naga Sakti, Simpang Baru, Kecamatan Bina Widya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dan pengolahan data dilaksanakan di Universitas Pasir Pengaraian.

Pemilihan RS UPT Vertikal Riau sebagai objek penelitian didasarkan pada statusnya sebagai proyek strategis nasional yang mengalami kesenjangan antara rencana durasi 600 hari dengan realisasi aktual. Kondisi ini memerlukan evaluasi mendalam menggunakan metode CPM dan PERT untuk menguji akurasi penjadwalan dan efektivitas pengendalian waktu pada proyek berskala besar tersebut

Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data internal, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari lokasi dan institusi perusahaan. Dalam penelitian ini, data tersebut bersumber dari perusahaan PT PP (Persero) Tbk.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini Adalah menganalisis *schedule* rencana awal proyek Pembangunan RS UPT Vertikal Riau agar mendapatkan jadwal yang realistis sesuai dengan kondisi proyek, sehingga alokasi sumber daya dan durasinya sesuai dengan tujuan proyek.

Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode CPM melalui tiga tahapan utama, yaitu identifikasi aktivitas untuk menentukan durasi dan biaya, penyusunan hubungan ketergantungan antar kegiatan, serta perhitungan jaringan kerja. Perhitungan tersebut meliputi teknik *forward pass*, *backward pass*, dan *analisis float*. Tahapan ini bertujuan untuk memperoleh nilai EET dan LET sehingga jalur kritis dapat ditentukan serta durasi penyelesaian proyek yang paling optimal dapat diketahui.

Item Pekerjaan

Pada proyek pembangunan RS UPT Vertikal Riau, terdapat berbagai jenis pekerjaan yang mencakup seluruh tahapan, mulai dari persiapan awal hingga pekerjaan akhir (*finishing*). Adapun rincian item pekerjaan yang terdapat dalam proyek tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Workflow Item Pekerjaan

AKTIVITAS	AKTIVITAS
I. PEKERJAAN PERSIAPAN	IV.4.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA
II. MATA PEMBAYARAN BIAYA PENERAPAN SISTEM KESELAMATAN KON	IV.5. POS JAGA & GET 1
III. BANGUNAN GEDUNG UTAMA	IV.5.1. PEKERJAAN STRUKTUR
III.1. PEKERJAAN STRUKTUR	IV.5.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR
III.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	IV.5.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA
III.3. PEKERJAAN MOT	IV.6. POS JAGA & GET 2
III.4. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	IV.6.1. PEKERJAAN STRUKTUR
III.5. PEKERJAAN INTERIOR	IV.6.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR
III.6. PEKERJAAN SIGNAGE	IV.6.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA
IV. BANGUNAN PENUNJANG	IV.7. GEDUNG IPSRS
IV.1. PEKERJAAN POWER HOUSE	IV.7.1. PEKERJAAN STRUKTUR
IV.1.1. PEKERJAAN STRUKTUR	IV.7.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR
IV.1.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	IV.7.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA
IV.1.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, ELEKTRONIK	IV.8. PEKERJAAN ZONA MEP
IV.2. RUMAH POMPA & ROOF TANK	IV.8.1. PEKERJAAN STRUKTUR
IV.2.1. PEKERJAAN STRUKTUR	IV.8.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR
IV.2.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	IV.8.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, DAN ELEKTRONIK
IV.2.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	V. PEKERJAAN INFRASTRUKTUR
IV.3. GEDUNG TPS3R	VI. PEKERJAAN LANSEKAP
IV.3.1. PEKERJAAN STRUKTUR	VII. PEKERJAAN PERSAMPAHAN
IV.3.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	VIII. PEKERJAAN MEKANIKAL UTILITAS
IV.3.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	VIII.1. PEKERJAAN MEKANIKAL UTILITAS
IV.4. GARDU PLN	VIII.2. PEKERJAAN UTILITAS ELEKTRIKAL
IV.4.1. PEKERJAAN STRUKTUR	VIII.3. PEKERJAAN UTILITAS ELEKTRONIK
IV.4.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	VIII.4. PEKERJAAN UTILITAS PLUMBING SITE
IV.4.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	VIII.4. PEKERJAAN UTILITAS PLUMBING SITE

Work Breakdown Struktur

Berdasarkan data dari kurva-s yang ada maka hasil *breakdown* beserta kode dari setiap kegiatan bisa dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Work breakdown struktur dan kode kegiatan

KODE	AKTIVITAS	KODE	AKTIVITAS
1	I. PEKERJAAN PERSIAPAN	26	IV.4.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA
2	II. MATA PEMBAYARAN BIAYA PENERAPAN SISTEM KESELAMATAN KONSTRUKSI	27	IV.5. POS JAGA & GET 1
3	III. BANGUNAN GEDUNG UTAMA	28	IV.5.1. PEKERJAAN STRUKTUR
4	III.1. PEKERJAAN STRUKTUR	29	IV.5.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR
5	III.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	30	IV.5.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA
6	III.3. PEKERJAAN MOT	31	IV.6. POS JAGA & GET 2
7	III.4. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	32	IV.6.1. PEKERJAAN STRUKTUR
8	III.5. PEKERJAAN INTERIOR	33	IV.6.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR
9	III.6. PEKERJAAN SIGNAGE	34	IV.6.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA
10	IV. BANGUNAN PENUNJANG	35	IV.7. GEDUNG IPSRS
11	IV.1. PEKERJAAN POWER HOUSE	36	IV.7.1. PEKERJAAN STRUKTUR
12	IV.1.1. PEKERJAAN STRUKTUR	37	IV.7.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR
13	IV.1.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	38	IV.7.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA
14	IV.1.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, ELEKTRONIK	39	IV.8. PEKERJAAN ZONA MEP
15	IV.2. RUMAH POMPA & ROOF TANK	40	IV.8.1. PEKERJAAN STRUKTUR
16	IV.2.1. PEKERJAAN STRUKTUR	41	IV.8.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR
17	IV.2.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	42	IV.8.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, DAN ELEKTRONIK
18	IV.2.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	43	V. PEKERJAAN INFRASTRUKTUR
19	IV.3. GEDUNG TPS3R	44	VI. PEKERJAAN LANSEKAP
20	IV.3.1. PEKERJAAN STRUKTUR	45	VII. PEKERJAAN PERSAMPAHAN
21	IV.3.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	46	VIII. PEKERJAAN MEKANIKAL UTILITAS
22	IV.3.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	47	VIII.1. PEKERJAAN MEKANIKAL UTILITAS
23	IV.4. GARDU PLN	48	VIII.2. PEKERJAAN UTILITAS ELEKTRIKAL
24	IV.4.1. PEKERJAAN STRUKTUR	49	VIII.3. PEKERJAAN UTILITAS ELEKTRONIK
25	IV.4.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	50	VIII.4. PEKERJAAN UTILITAS PLUMBING SITE

Hubungan Logika Ketergantungan

Dalam menyusun diagram network, diperlukan adanya hubungan ketergantungan antar kegiatan agar struktur diagram menjadi lebih sistematis dan terintegrasi. Berdasarkan hasil wawancara serta pengamatan di lapangan, penulis menyusun hubungan logika ketergantungan antar aktivitas sebagai berikut:

Tabel 3. Hubungan logika ketergantungan

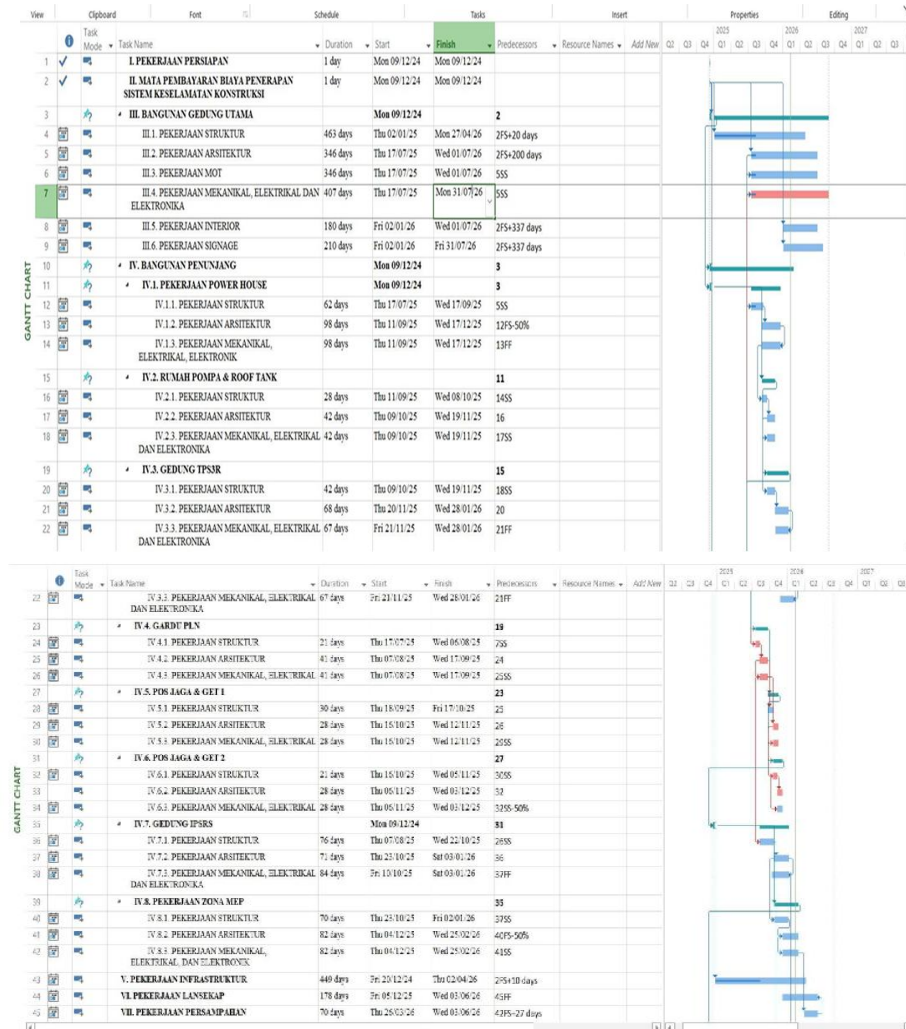
KODE	AKTIVITAS	AKTIVITAS TERDAHULU	WAKTU (HARI)
1	I. PEKERJAAN PERSIAPAN	-	1 day
2	II. MATA PEMBAYARAN BIAYA PENERAPAN SISTEM KESELAMATAN KONSTRUKSI	-	1 day
3	III. BANGUNAN GEDUNG UTAMA	2	-
4	III.1. PEKERJAAN STRUKTUR	2FS+20 days	463 days
5	III.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	2FS+200 days	346 days
6	III.3. PEKERJAAN MOT	5SS	346 days
7	III.4. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	5SS	407 days
8	III.5. PEKERJAAN INTERIOR	2FS+337 days	180 days
9	III.6. PEKERJAAN SIGNAGE	2FS+337 days	210 days
10	IV. BANGUNAN PENUNJANG	3	-
11	IV.1. PEKERJAAN POWER HOUSE	3	-
12	IV.1.1. PEKERJAAN STRUKTUR	5SS	62 days
13	IV.1.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	12FS-50%	98 days
14	IV.1.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, ELEKTRONIK	13FF	98 days
15	IV.2. RUMAH POMPA & ROOF TANK	11	-
16	IV.2.1. PEKERJAAN STRUKTUR	14SS	28 days
17	IV.2.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	16	42 days
18	IV.2.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	17SS	42 days
19	IV.3. GEDUNG TPS3R	15	-
20	IV.3.1. PEKERJAAN STRUKTUR	18SS	42 days
21	IV.3.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	20	68 days
22	IV.3.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	21FF	67 days
23	IV.4. GARDU PLN	19	-
24	IV.4.1. PEKERJAAN STRUKTUR	7SS	21 days
25	IV.4.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	24	41 days

26	IV.4.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	25SS	41 days
27	IV.5. POS JAGA & GET 1	23	-
28	IV.5.1. PEKERJAAN STRUKTUR	26FS-50%	21 days
29	IV.5.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	26	28 days
30	IV.5.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	29SS	28 days
31	IV.6. POS JAGA & GET 2	27	-
32	IV.6.1. PEKERJAAN STRUKTUR	30SS	21 days
33	IV.6.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	32	28 days
34	IV.6.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	33SS	28 days
35	IV.7. GEDUNG IPSRS	31	-
36	IV.7.1. PEKERJAAN STRUKTUR	26SS	76 days
37	IV.7.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	28SS	84 days
38	IV.7.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA	37FF	84 days
39	IV.8. PEKERJAAN ZONA MEP	35	-
40	IV.8.1. PEKERJAAN STRUKTUR	37SS	70 days
41	IV.8.2. PEKERJAAN ARSITEKTUR	40FS-50%	82 days
42	IV.8.3. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIK	41SS	82 days
43	V. PEKERJAAN INFRASTRUKTUR	2FS+10 days	449 days
44	VI. PEKERJAAN LANSEKAP	45FF	227 days
45	VII. PEKERJAAN PERSAMPAHAN	42FS+27 days	119 days
46	VIII. PEKERJAAN MEKANIKAL UTILITAS	39	-
47	VIII.1. PEKERJAAN MEKANIKAL UTILITAS	36	200 days
48	VIII.2. PEKERJAAN UTILITAS ELEKTRIKAL	38	137 days
49	VIII.3. PEKERJAAN UTILITAS ELEKTRONIK	48SS	139 days
50	VIII.4. PEKERJAAN UTILITAS PLUMBING SITE	49SS	155 days

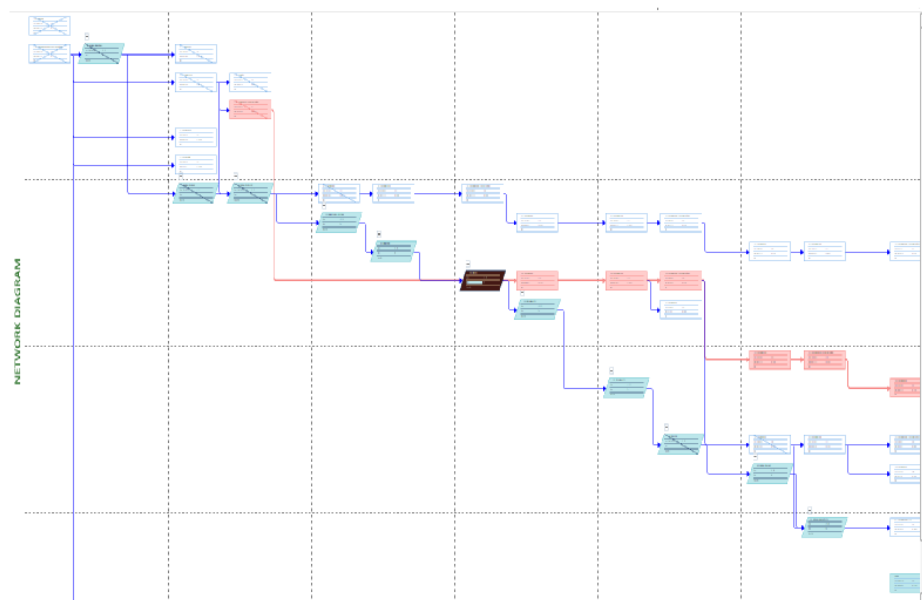
Analisis Critical Path Method

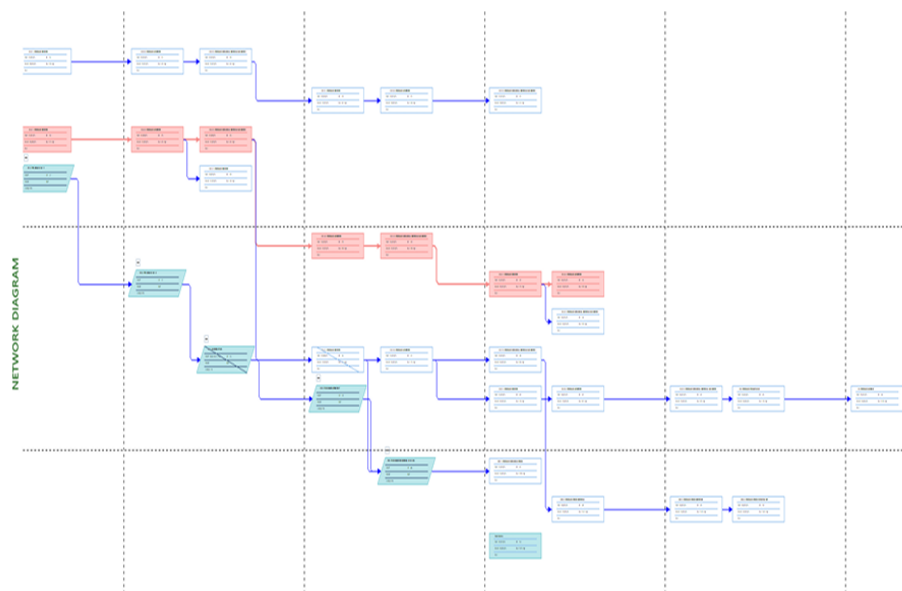
Analisis waktu dalam penelitian ini bertujuan untuk menentukan parameter penjadwalan setiap pekerjaan, yaitu waktu mulai dan selesai tercepat (*Early Start & Early Finish*) serta waktu mulai dan selesai paling lambat (*Late Start & Late Finish*). Berdasarkan durasi dan hubungan ketergantungan antar aktivitas yang telah ditentukan, perhitungan jalur kritis serta total durasi proyek dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Project* 2016.

Setelah seluruh data dimasukkan ke dalam *Microsoft Project* 2016, diperoleh hasil bahwa proyek pembangunan RS UPT Vertikal Riau dapat diselesaikan dalam waktu 522 hari kerja (sekitar 16 bulan), dimulai pada 09 Desember 2024 dan berakhir pada 03 Juni 2026. Berikut disajikan hasil analisis penjadwalan menggunakan *Microsoft Project* 2016 dalam bentuk diagram batang (*bar chart*) dan *network diagram*.



Gambar 1. Diagram batang (*barchat*) percepatan





Gambar 2. Diagram *network* percepatan

Berdasarkan analisis menggunakan *Microsoft Project* 2016, durasi optimal proyek pembangunan RS UPT Vertikal Riau ditetapkan selama 522 hari kerja. Dari 9 unit pekerjaan kritis yang teridentifikasi, dilakukan percepatan (*crashing*) pada 8 unit pekerjaan guna menghindari terbentuknya lintasan kritis baru. Melalui perhitungan *crash duration* dan *cost slope*, diperoleh efisiensi waktu sebesar 78 hari kerja lebih cepat dibandingkan jadwal rencana awal proyek.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan total durasi seluruh aktivitas yang dikaitkan dengan hubungan ketergantungan antar kegiatan serta hasil analisis menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) dengan bantuan *Microsoft Project* 2016, diperoleh waktu penyelesaian proyek selama 522 hari kalender. Durasi ini lebih singkat dibandingkan target yang ditetapkan oleh PT PP, yaitu 600 hari kerja.
2. Hasil analisis menggunakan *Microsoft Project* 2016 menunjukkan adanya 9 pekerjaan yang termasuk dalam jalur kritis. Namun, hanya 8 pekerjaan yang dipilih sebagai prioritas untuk dilakukan percepatan guna menghindari munculnya lintasan kritis baru. Pekerjaan yang diprioritaskan tersebut mencakup bagian struktur, arsitektur, serta pekerjaan mekanikal, elektrik, dan elektronika (MEE) pada unit Gardu PLN, Pos Jaga & Gate 1, serta Pos Jaga & Gate 2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam penyusunan artikel jurnal ini:

1. Rektor UPP, Dekan Fakultas Teknik UPP, Kaprodi Teknik Sipil atas arahan dan bimbingan yang diberikan selama proses penelitian ini;
2. Bapak dan Ibu dosen Pembimbing skripsi dan dosen penguji skripsi;
3. Semua pihak yang turut membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu namanya.

BIBLIOGRAFI

- [1] Hidayat, A., & Afrina, Y. (2021). Analisis rework terhadap proyek konstruksi di Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Rokan Hulu. *APTEK*. <http://journal.upp.ac.id/index.php/aptek>
- [2] Hidayat, A., Hadi, N., & Afrina, Y. (2022). Fasilitasi perencanaan kegiatan pembangunan infrastruktur Desa Rawa Makmur Kecamatan Bonai Darussalam. *JPMAT: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Aplikasi Teknologi*, 10–14.
- [3] Hidayat, A., & Afrina, Y. (2022). Analisis manajemen proyek terhadap faktor penyebab keterlambatan pembangunan infrastruktur Desa Bangun Purba Barat. *APTEK*. <http://journal.upp.ac.id/index.php/aptek>
- [4] Hasibuan, K., et al. (2013). Analisis manajemen terhadap faktor keterlambatan proyek konstruksi di lingkungan Dinas Pariwisata Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Mahasiswa Teknik UPP*, 1(1).
- [5] Abadiyah, S., Mu'min, M. A., & Julianto, T. D. (2020). Analisa perbandingan waktu penjadwalan proyek dengan metode CPM dan PERT. *Structure*, 2(2), 72–79.
- [6] Fakhrian, M. Z., Santosa, A. W. B., & Yudo, H. (2023). Pembuatan repair schedule dengan analisis MPERT dan PERT. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 11(4).
- [7] Hidayah, R. (2024). *Analisa perbandingan manajemen waktu antara perencanaan dan pelaksanaan*. Universitas Kadiri.
- [8] Hidayat, A., & Afrina, Y. (2024). Klasifikasi potensi keterlambatan proyek instalasi pengelolaan air limbah Kota Pekanbaru. *APTEK*. <http://journal.upp.ac.id/index.php/aptek>
- [9] Ridwan, A. (2025). *Optimalisasi manajemen waktu proyek menggunakan metode CPM*. Universitas Islam Lamongan.
- [10] Rudiyanto, R. (2020). *Analisis perbandingan waktu penjadwalan proyek dengan metode CPM dan PERT*. Universitas Mercu Buana Jakarta.
- [11] Suharyono, N. (2024). *Analisis penjadwalan proyek menggunakan metode PERT dan fast track*. Universitas Islam Sultan Agung.
- [12] Victory, J., & Indrastuti, I. (2025). Analisis perbandingan time schedule dengan metode CPM dan PERT. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia*, 6(1), 14–27.