



Perencanaan Jadwal Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung
Dan Renovasi Halaman Kantor Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas II Manado

Salsabila A. P. Pulukadang^{#a}, Febrina P. Y. Sumanti^{#b}, Revo L. Inkiriwang^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^asalsabilapulukadang021@student.unsrat.ac.id, ^bfebrina.sumanti@unsrat.ac.id, ^crevo.inkiriwang@unsrat.ac.id

Abstrak

Perencanaan jadwal berfungsi sebagai acuan untuk menjalankan proyek konstruksi agar semua pekerjaannya tercapai sesuai dengan target waktu. Precedence Diagram Method (PDM) merupakan cara penjadwalan pekerjaan menggunakan network planning yang merupakan metode Activity On Noda (setiap pekerjaan digambarkan pada simpul/noda bukan pada anak panah). Salah satu keuntungan utama dari PDM adalah memungkinkan digunakan beberapa jenis skenario ketergantungan antar pekerjaan dalam sebuah proyek konstruksi. Dalam Penelitian ini, peneliti menggunakan Microsoft Project (MP), salah satu software pemrograman dalam bidang manajemen proyek. Analisis penjadwalan pelaksanaan mengambil proyek pembangunan Kantor Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas II sebagai studi kasus. Dengan menggunakan MP, peneliti berhasil menunjukkan bahwa penjadwalan proyek. Hasil analisis menunjukkan bahwa kegiatan atau pekerjaan yang masuk dalam jalur kritis terdiri dari 25 item pekerjaan dan total durasi proyek yang dihasilkan adalah 126 hari kerja.

Kata kunci: perencanaan jadwal, Precedence Diagram Method, Microsoft Project, jalur kritis

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Manajemen proyek adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Manajemen proyek tumbuh karena dorongan mencari pendekatan pengelolaan yang sesuai dengan tuntutan dan sifat kegiatan proyek, suatu kegiatan yang dinamis dan berbeda dengan kegiatan operasional rutin. Komponen utama dalam manajemen proyek adalah menjadwalkan pekerjaan dalam suatu proyek dan menjaganya supaya tetap pada jalurnya sesuai dengan yang direncanakan, serta memastikan dapat diselesaikan tepat waktu. Setiap proyek membutuhkan penjadwalan yang efektif untuk merencanakan dan menerapkan rencana proyek, bahkan proyek terkecil sekalipun minimal memiliki jadwal induk walaupun hanya satu halaman. Di sisi yang lain, proyek yang lebih besar mungkin memerlukan sistem penjadwalan lebih terperinci. Penjadwalan berfungsi sebagai acuan untuk menjalankan proyek agar tercapai sesuai dengan target waktu, dan untuk mengawasi kinerja pekerja, yang fungsinya sebagai pedoman awal dan akhir dari keseluruhan proyek. Pada akhirnya, rencana waktu ini juga berfungsi untuk mengawasi kemajuan proyek dan mencegah hambatan. Penjadwalan proyek menyediakan rencana terperinci yang menjelaskan bagaimana dan kapan proyek akan mengirimkan produk, layanan dan hasil yang ditetapkan. Ini juga berfungsi sebagai alat untuk komunikasi, pengelolaan harapan, dan dasar untuk pelaporan kinerja.

Precedence Diagram Method (PDM) merupakan metode penyajian kegiatan yang digambarkan pada simpul (noda) bukan pada panah. Salah satu keuntungan utama dari PDM adalah memungkinkan beberapa jenis skenario ketergantungan antar pekerjaan.

Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas II adalah unit pelaksana teknis di bawah Ditjen SDPPI, Kementerian Kominfo, yang bertugas mengawasi, mengendalikan, dan menertibkan penggunaan spektrum frekuensi radio dalam wilayah kerjanya. Balai ini melakukan pemantauan sinyal, pengujian perangkat radio, serta menindak penggunaan frekuensi ilegal untuk mencegah gangguan komunikasi dan penyiaran. Meskipun cakupannya lebih terbatas dibanding Balai Monitor Kelas I, fungsinya tetap krusial dalam menjaga keteraturan dan efisiensi spektrum frekuensi di Indonesia.

Microsoft Project Professional merupakan salah satu software pemrograman administrasi proyek yang biasa digunakan ketika proses merencanakan, mengawasi, menyaring, dan melaporkan informasi dari kegiatan terutama kegiatan proyek. Penjadwalan proyek menggunakan Microsoft Project merupakan langkah strategis dalam mendukung keberhasilan manajemen proyek. Perangkat lunak ini tidak hanya membantu dalam menyusun urutan aktivitas secara logis, tetapi juga memfasilitasi perhitungan jalur kritis, pengalokasian sumber daya, serta pemantauan perkembangan proyek secara berkelanjutan.

Penelitian ini menganalisis penjadwalan pelaksanaan proyek dan mengambil proyek pembangunan kantor balai monitor spektrum frekuensi radio kelas ii manado ini terletak di Jl. Raya Manado - Tomohon KM 8, Desa Pineleng Satu, Kec. Pineleng, Kab. Minahasa, Sulawesi Utara sebagai studi kasus.

1.2. Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah dari penyusunan penelitian :

1. Berapa total durasi pada pelaksanaan Proyek setelah dilakukan analisis penjadwalan menggunakan Precedence Diagram Method (PDM)?
2. Pekerjaan apa saja yang masuk dalam Jalur Kritis dalam proyek tersebut?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan diatas, maka untuk menghindari penyimpangan pembahasan maka dibuat batasan masalah, sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan Precedence Diagram Method (PDM).
2. Penelitian ini hanya berfokus pada Perencanaan Jadwal Proyek Pembangunan Gedung dan Renovasi Halaman Kantor Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas II Manado.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari dokumen perencanaan proyek, jadwal pelaksanaan proyek, serta hasil wawancara dengan pihak terkait.
4. Perencanaan jadwal proyek hanya mencakup identifikasi jalur kritis, total durasi, serta ketergantungan antar aktifitas dalam proyek.

1.4. Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan penelitian :

1. Menentukan total durasi pelaksanaan Proyek setelah dilakukan analisis penjadwalan menggunakan Precedence Diagram Method (PDM).
2. Menentukan pekerjaan yang termasuk dalam jalur kritis pada proyek tersebut.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah penulis dan pembaca dapat mengimplementasikan pengetahuan dalam menyusun jadwal pelaksanaan proyek menggunakan Precedence Diagram Method (PDM).

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Proyek Pembangunan Gedung dan Renovasi Halaman Kantor Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas II ini terletak di Jl. Raya Manado - Tomohon KM 8, Desa Pineleng Satu, Kec. Pineleng, Kab. Minahasa, Sulawesi Utara. Dengan penyedia jasa : PT. Wima Waya Nusanatara.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

2.2 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang diambil adalah penelitian kuantitatif. Menggunakan Penelitian Kuantitatif karena penelitian ini mengumpulkan data kemudian menganalisis kembali menggunakan data yang sudah ada.

2.3 Sumber Data

Data Primer berupa data dari kurva s, gambar rencana & rab dan Data Sekunder buku-buku/jurnal referensi.

2.4 Pengolahan Data

Setelah data-data yang diperlukan terkumpul, dilakukan pengolahan data dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi Aktivitas Proyek Pembangunan
2. Menentukan Hubungan antar Aktivitas Proyek Pembangunan
3. Menggambar Diagram PDM untuk Aktivitas Proyek Pembangunan secara Manual dan Menggunakan Microfot Project memaksimalkan.
4. Mengestimasi Durasi setiap Aktivitas Proyek Pembangunan
5. Membuat Perhitungan Jadwal Proyek
6. Menganalisis Jadwal yang Meninjau Jalur Kritis dan Aktivitas lainnya, seperti di mana ada kelonggaran waktu dan potensi resiko keterlambatan.
7. Menyempurnakan diagram bila ada perubahan Aktivitas atau Ketergantungan dan Menyesuaikan dengan kondisi lapangan atau perubahan dalam Perencanaan.

2.5 Bagan Alir Penelitian

Kegiatan penelitian mengikuti alur pada Gambar 2.

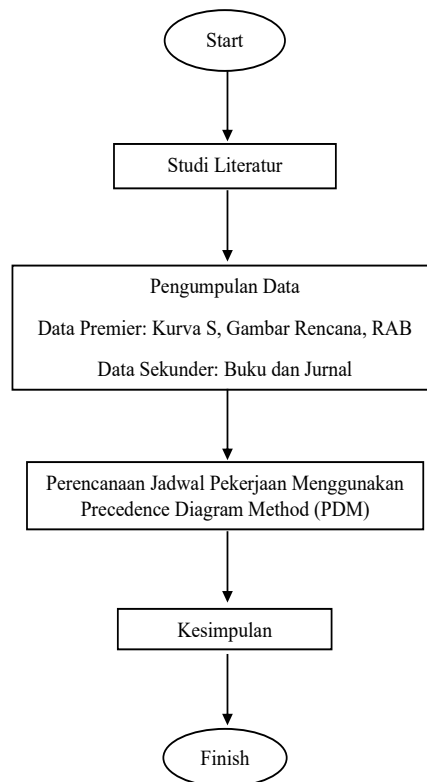
3. Hasil Penelitian

Data tentang proyek Pembangunan

- a. Nama Proyek : Renovasi Gedung dan Halaman Kantor Balai Monitor SFR Kelas II Manado
- b. Lokasi Proyek : Pineleng – Manado
- c. Penyedia Jasa : PT. Wima Waya Nusantara
- d. Pemilik Proyek : Balai Monitor SFR Kelas II Manado

Pelaksanaan proyek di mulai pada tanggal 9 Januari 2023 dan berakhir pada tanggal 19 Juni 2023. Penentuan dasar kerja dipakai jenis kalender kerja yang sesuai dengan perencanaan. Prosedur pelaksanaan pekerjaan yang digunakan sebagai dasar perencanaan Penentuan dasar kalender kerja dipakai jenis kalender kerja yang sesuai dengan perencanaan yaitu 6 Hari kerja dalam seminggu dan 8 jam kerja dalam sehari.

Volume dan satuan item pekerjaan sangat penting dalam penjadwalan proyek. Volume pekerjaan adalah jumlah pekerjaan yang harus diselesaikan, sedangkan satuan item pekerjaan adalah unit pengukuran yang digunakan untuk mengukur volume pekerjaan. Contohnya, dalam proyek konstruksi bangunan, volume pekerjaan dapat diukur dalam meter kubik untuk pekerjaan beton, atau meter persegi untuk pekerjaan finishing.



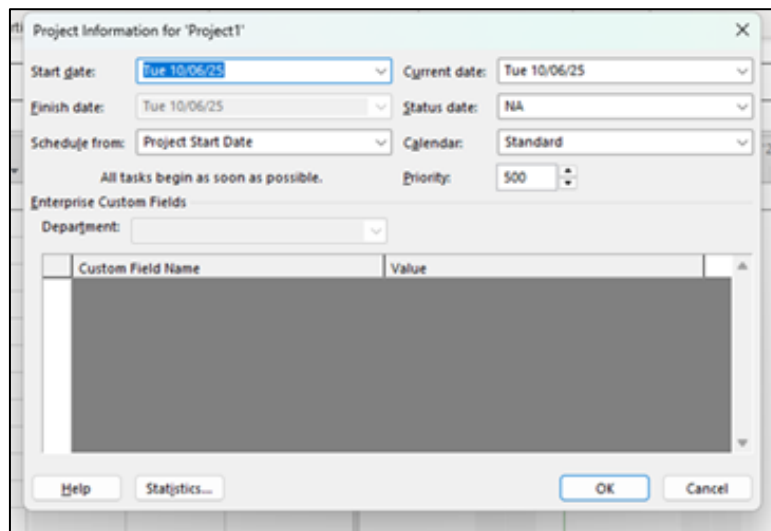
Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3.1 Penjadwalan Proyek

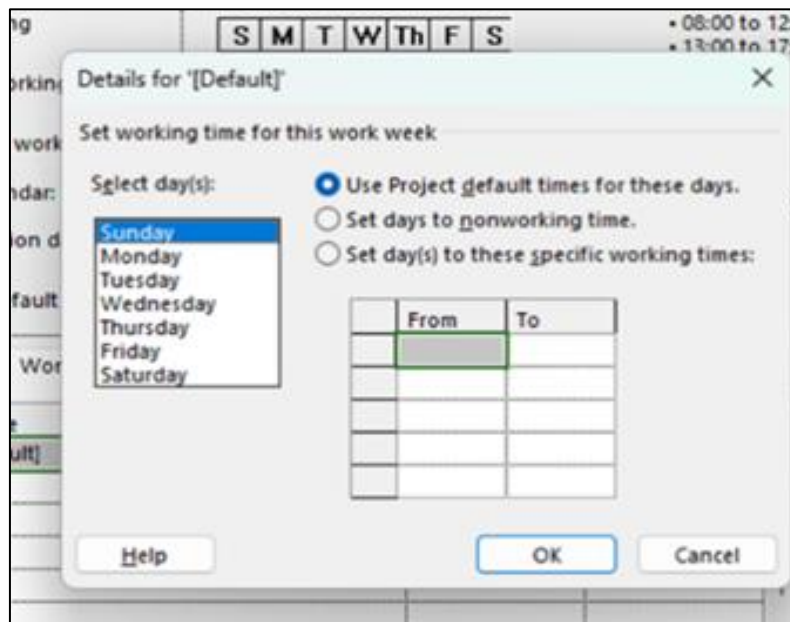
Penjadwalan proyek adalah proses perencanaan dan pengorganisasian kegiatan-kegiatan proyek untuk mencapai tujuan proyek. Tujuan penjadwalan proyek adalah untuk membuat rencana yang efektif dan efisien dalam mengalokasikan sumber daya, mengestimasi waktu penyelesaian proyek, dan mengawasi kemajuan proyek. Berikut ini Langkah – Langkah menyusun penjadwalan proyek dengan menggunakan Microsoft project.

Berikut adalah tutorial Microsoft Project 2021 sampai penentuan start dan finish:

1. Membuat Proyek Baru: Buka Microsoft Project 2021 dan buat proyek baru dengan memilih "File" > "New" > "Blank Project";
2. Mengatur Informasi Proyek: Isi informasi proyek seperti nama proyek dan tanggal mulai;
3. Membuat Daftar Kegiatan: Buat daftar kegiatan proyek dengan memasukkan nama kegiatan di kolom "Task Name";
4. Mengatur Durasi Kegiatan: Masukkan durasi kegiatan di kolom "Duration". Misalnya, "3 hari" atau "2 minggu";



5. Mengatur Tanggal Mulai: Masukkan tanggal mulai kegiatan di kolom "Start". Microsoft Project akan secara otomatis menghitung tanggal selesai berdasarkan durasi kegiatan serta penentuan hari kerja;



6. Mengatur Ketergantungan Kegiatan: Jika kegiatan memiliki ketergantungan, Anda dapat mengatur predecessor dan successor untuk setiap kegiatan.

3.2 Memasukan Hubungan Antar Pekerjaan Menggunakan Kolom Predecessor

Penentuan predecessor digunakan untuk menentukan kegiatan yang harus diselesaikan sebelum kegiatan lain dapat dimulai. Dalam Microsoft Project, predecessor dapat ditentukan dengan memilih kegiatan yang menjadi acuan dan menentukan jenis hubungan antara kegiatan, seperti Finish-to-Start (FS), Start-to-Start (SS), Finish-to-Finish (FF), atau Start-to-Finish (SF). Dengan menentukan predecessor yang tepat, Anda dapat membuat penjadwalan proyek yang lebih akurat dan efektif, serta memastikan bahwa kegiatan-kegiatan proyek berjalan sesuai dengan rencana dan tidak ada keterlambatan.

Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
1	PERSIAPAN	27 days	Mon 09/01/23	Thu 09/02/23
2	Papan nama proyek	6 days	Mon 09/01/23	Sat 14/01/23
3	Mobilisasi dan Demobilisasi	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23
4	Pembongkaran & Buang Puing	24 days	Mon 09/01/23	Mon 06/02/23
5	Pemasangan Bowplank	3 days	Tue 07/02/23	Thu 09/02/23
6	PEKERJAAN SMK3	120 days	Mon 09/01/23	Mon 12/06/23
7	Pemylapan RK3K	18 days	Mon 09/01/23	Mon 30/01/23
8	Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan K3	120 days	Mon 09/01/23	Mon 12/06/23
9	Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri	120 days	Mon 09/01/23	Mon 12/06/23
10	Facilitas, Sarana dan Prasarana Kesehatan	120 days	Mon 09/01/23	Mon 12/06/23
11	Lain-lain Terkait Pengendalian Risiko K3	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23
12	BANGUNAN UTAMA	96 days	Mon 09/01/23	Sat 13/05/23
13	A. Pekerjaan Tanah, Pasir dan Pondasi	54 days	Mon 09/01/23	Tue 14/01/23
14	Pekerjaan Galian Tanah Pondasi (Borpile, Telapak& Batu Pecah)	24 days	Mon 16/01/23	Mon 13/02/23
15	Pek. Urugan tanah kembali pondasi	12 days	Tue 14/02/23	Tue 28/02/23
16	Pek. Urugan pasir	18 days	Tue 14/02/23	Tue 07/03/23
17	Pek. Pas Pondasi Batu Pecah 1.5	24 days	Tue 14/02/23	Tue 14/03/23
18	Pek. Pas Batu kosong	18 days	Tue 14/02/23	Tue 07/03/23
19	Pek. Poer pondasi telapak (T.A)	12 days	Tue 14/02/23	Tue 28/02/23
20	Pek. Kolom pondasi telapak (T.A)	18 days	Fri 10/02/23	Fri 03/03/23
21	Pek. Pondasi borepile	18 days	Tue 14/02/23	Tue 07/03/23
22	Pekerjaan Timbunan Tanah dibawah Lantai	12 days	Tue 14/02/23	Tue 28/02/23
23	Pekerjaan Beton Tumbuk mutu fc-74 Mpa (K 100) lantai	12 days	Wed 01/03/23	Tue 14/03/23
24	Pekerjaan Struktur Lantai 1	42 days	Mon 09/01/23	Tue 28/02/23
25	Pekerjaan Slof Beton S 1 K-250 SI (25/35)	18 days	Tue 14/02/23	Tue 07/03/23
26	Pekerjaan Slof Beton S 2 K-250 SI (15/20)	18 days	Tue 14/02/23	Tue 07/03/23
27	Pekerjaan kolom bt. K 1 - K 250 (35/35)	24 days	Fri 10/02/23	Fri 10/03/23
28	Pekerjaan kolom bt. K 2 - K 250 (20/20)	24 days	Fri 10/02/23	Fri 10/03/23
29	Pekerjaan kolom Praktis KP 175 - (11/11)	12 days	Wed 15/03/23	Thu 30/03/23
30	Pekerjaan Struktur Lantai 2	36 days	Mon 09/01/23	Tue 21/02/23
31	Pekerjaan balok B. 1 - K 250 (30/50)	24 days	Wed 08/03/23	Thu 06/04/23
32	Pekerjaan balok B. 2 - K 250 (10/40)	24 days	Wed 08/03/23	Thu 06/04/23
33	Pekerjaan balok B. 3 - K 250 (15/35)	18 days	Wed 01/03/23	Tue 21/03/23
34	Pekerjaan balok B. 1 K 175 (11/11)	12 days	Fri 24/03/23	Thu 06/04/23
35	Pekerjaan plat lantai t. 12 cm K 250	18 days	Wed 15/03/23	Thu 06/04/23
36	Pekerjaan Pasangan, Plesteran Dan Acian	36 days	Mon 09/01/23	Tue 21/02/23
37	Pekerjaan lantai 1	24 days	Mon 09/01/23	Mon 06/02/23
38	Pasang Dinding Bata 1/2 bt. ad. 1.5	24 days	Wed 15/03/23	Fri 14/04/23
39	Plesteran Dinding dan Beton. ad. 1.5 T 1.5 cm	24 days	Fri 24/03/23	Fri 28/04/23
40	Acian Dinding dan Beton	12 days	Fri 31/03/23	Fri 14/04/23
41	Pekerjaan lantai 2	12 days	Sat 15/04/23	Sat 06/05/23
42	Pasang Dinding Bata 1/2 bt. ad. 1.5	6 days	Sat 15/04/23	Fri 28/04/23
43	Plesteran Dinding dan Beton. Ad. 1.5 T 1.5 cm	6 days	Sat 15/04/23	Fri 28/04/23
44	Acian Dinding dan Beton	6 days	Sat 29/04/23	Sat 06/05/23
45	Pekerjaan Plafond	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23
46	Pekerjaan plafond lantai 1	12 days	Fri 31/03/23	Fri 14/04/23
47	Pekerjaan plafond KM & Teras	6 days	Wed 15/03/23	Fri 24/03/23
48	Pekerjaan Pelapis Lantai & Dinding	24 days	Mon 09/01/23	Mon 06/02/23
49	Pekerjaan Water Proofing/DECK SEAL - Setara Sikalastic lantai 2	6 days	Sat 29/04/23	Sat 06/05/23
50	Pekerjaan lantai 1	18 days	Mon 09/01/23	Mon 30/01/23
51	Pemasangan Lantai tegel Homogeneous tile 60x60	18 days	Sat 29/04/23	Mon 22/05/23
52	Pemasangan Lantai tegel Homogeneous tile 60x 60 (anti selip)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23
53	Pemasangan Lantai keramik 40x40 (motif& anti selip)/KM	6 days	Mon 15/05/23	Mon 22/05/23
54	Pekerjaan Dinding Lantai 1	12 days	Mon 15/05/23	Mon 29/05/23
55	Pemasangan Dinding keramik KM 40x40 (Tinggi 2 m)	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23
56	Pemasangan Tekstur Dinding plesteran& Tali Air	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23
57	Pemasangan Dinding keramik Motif Batu Alam 40x40	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23
58	Pemasangan Keramik Dinding 40x40 diatas meja Dapur (Tinggi 0,8)	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23
59	Pemasangan Meja Beton Dapur (Tinggi 0,85 m)	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23
60	Pasang Plint 10 cm Teras & Ruang Dalam	6 days	Mon 15/05/23	Tue 23/05/23
61	Pekerjaan Kusen, Pintu, Jendela, Ventilasi dan Kelengkapannya	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23
62	Pek. Kusen+Pintu kaca Double Swing+kelengkapannya (TYPE 1)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23
63	Pek. Kusen+Pintu Panel Single Swing+kelengkapannya (TYPE 2)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23
64	Pek. Kusen+Pintu Aluminium Single Swing (TYPE 3)	13 days	Mon 08/05/23	Tue 23/05/23
65	Pek. Kusen+Daun Jendela aluminium+Kaca Ryben 5 mm+kelengkapannya (TYPE 1)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23
66	Pek. Kusen+Daun Jendela aluminium+Kaca Ryben 5 mm+kelengkapannya (TYPE 2)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23
67	Pek. Kusen+Ventilasi aluminium+Kaca Ryben 5 mm (TYPE 1)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23
68	Pekerjaan Pengcatan/Finishing	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23
69	Pengcatan kolom, balok dan plat bagian luar/interior	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23
70	Pengcatan dinding dan beton bagian luar/interior	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23
71	Pengcatan dinding dan beton bagian dalam/interior	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23
72	Pengcatan plafon Gypsum & GRC board	6 days	Tue 30/05/23	Mon 09/06/23
73	PEKERJAAN ELEKTRIKAL, SANITAIR & PLUMBING	18 days	Mon 09/01/23	Mon 30/01/23
74	Pekerjaan Elektrikal Lantai 1	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23
75	Pekerjaan Instalasi Listrik Lampu, Exhaust Fan, Stop Kontak& AC + MCB 4 A	6 days	Mon 08/05/23	Sat 13/05/23
76	Pasang Armatur/Material Lampu, Exhaust Fan, Lampu Hias dan Box MCB	6 days	Tue 30/05/23	Mon 09/06/23
77	Sanitair& Perlengkapannya	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23
78	Pekerjaan Instalasi Pipa Air Bersih, Air Kotor dan Air Kotoran	6 days	Tue 23/05/23	Tue 30/05/23
79	Pasang Armatur	6 days	Tue 06/06/23	Mon 12/06/23
80	PEKERJAAN AKHIR	6 days	Mon 09/01/23	Sat 14/01/23
81	Pembersihan lokasi	6 days	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23
82	Administrasi	6 days	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23

Gambar 3. Kolom Predecessor

3.3 Kegiatan Kritis (Critical Path)

Kegiatan kritis pada Microsoft Project adalah kegiatan yang memiliki pengaruh langsung

pada tanggal selesai proyek. Kegiatan kritis adalah kegiatan yang tidak dapat ditunda tanpa mempengaruhi tanggal selesai proyek. Kegiatan kritis biasanya memiliki beberapa karakteristik, seperti tidak memiliki float atau slack, artinya kegiatan tersebut tidak dapat ditunda tanpa mempengaruhi tanggal selesai proyek.

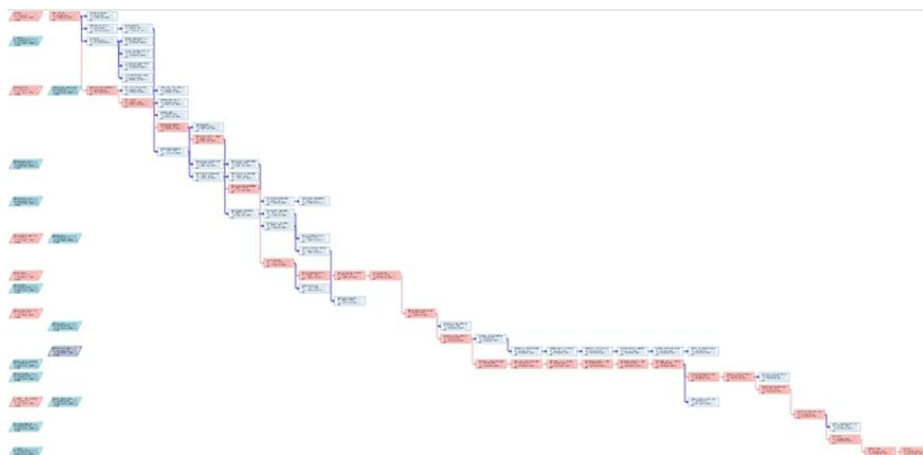
Dengan mengetahui kegiatan kritis, manajer proyek dapat fokus pada kegiatan yang paling penting dan tidak dapat ditunda, mengalokasikan sumber daya yang efektif, serta mengawasi kemajuan jalur kritis dan membuat penyesuaian jika diperlukan. MicrosoftProject dapat menampilkan jalur kritis dengan menggunakan fitur "Critical Tasks", sehingga memudahkan manajer proyek dalam mengelola kegiatan kritis dalam proyek.

Terdapat 25 kegiatan/pekerjaan yang masuk dalam jalur kritis. Berikut adalah kegiatan-kegiatan yang masuk dalam jalur kritis:

1. Papan nama proyek
2. Pekerjaan galian tanah pondasi (borepile, telapak & batu pecah)
3. Pekerjaan urugan pasir
4. Pekerjaan poer pondasi telapak (T.A)
5. Pekerjaan beton tumbuk mutu fc-74 Mpa (K 100) lantai
6. Pekerjaan kolom praktis KP 175 – (11/11)
7. Acian dinding dan beton
8. Pasang dinding bata $\frac{1}{2}$ bt, ad. 1:5
9. Plasterasn dinding dan beton ad. 1:5 T 1,5 cm
10. Acian dinding dan beton
11. Pekerjaan water proofing/DECK SEAL – setara sikalastic lantai 2
12. Pemasangan lantai tegel homogenesus tile 60x60 (anti selip)
13. Pekerjaan kusen+pintu kaca double swing+kelengkapannya (TYPE 1)
14. Pekerjaan kusen+pintu panel single swing+kelengkapannya (TYPE 2)
15. Pekerjaan kusen+pintu aluminium single swing (TYPE 3)
16. Pekerjaan kusen + daun jendela aluminium + kaca ryben 5mm + kelengkapannya (TYPE 1)
17. Pekerjaan kusen + daun jendela aluminium + kaca ryben 5mm + kelengkapannya (TYPE 2)
18. Pekerjaan kusen+ventilasi aluminium+kaca ryben 5mm (TYPE 1)
19. Pengecatan kolom, balok dan plat bagian luar/exterior
20. Pengecatan dinding dan beton bagian luar/exterior
21. Pengecatan plafon gypsum & GRC board
22. Pasang armatur/material lampu, exhaus fan, lampu hias dan box MCB
23. Pasang armatur
24. Pembersihan lokasi
25. Administrasi

3.4 Diagram Network

Pada Microsoft project Network diagram akan secara otomatis ditampilkan, pilih gantt chart > network diagram. Maka kegiatan kritis yang masuk dalam jalur kritis akan ditampilkan dengan warna merah seperti Gambar 3.



Gambar 4. Diagram Network

3.5 Penentuan Total Slack dan Free Slack

Total Slack dan Free Slack adalah dua konsep yang terkait dengan manajemen proyek dan penjadwalan. Total Slack adalah jumlah waktu yang dapat digunakan untuk menunda suatu kegiatan tanpa mempengaruhi tanggal selesai proyek. Dengan demikian, Total Slack memberikan gambaran tentang fleksibilitas waktu yang tersedia untuk suatu kegiatan tanpa mempengaruhi keseluruhan proyek.

Free Slack, di sisi lain, adalah jumlah waktu yang dapat digunakan untuk menunda suatu kegiatan tanpa mempengaruhi tanggal mulai kegiatan berikutnya. Dengan mengetahui Total Slack dan Free Slack, manajer proyek dapat membuat keputusan yang lebih baik tentang penjadwalan dan pengelolaan kegiatan proyek, serta mengidentifikasi kegiatan yang memiliki fleksibilitas waktu dan kegiatan yang berada pada jalur kritis.

Tabel 1. Total Slack dan Free Slack

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Late Start	Late Finish	Free Slack	Total Slack
PERSIAPAN	27 days	Mon 09/01/23	Thu 09/02/23		Mon 09/01/23	Mon 19/06/23	0 days	0 days
Papan nama proyek	6 days	Mon 09/01/23	Sat 14/01/23		Mon 09/01/23	Sat 14/01/23	0 days	0 days
Mobilisasi dan Demobilisasi	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23	2SS	Tue 06/06/23	Mon 19/06/23	114 days	114 days
Pembongkaran & Buang Puing	24 days	Mon 09/01/23	Mon 06/02/23	2SS	Wed 12/04/23	Wed 17/05/23	0 days	75 days
Pemasangan Bowplank	3 days	Tue 07/02/23	Thu 09/02/23	4	Fri 19/05/23	Mon 22/05/23	0 days	75 days
PEKERJAAN SMK3	120 days	Mon 09/01/23	Mon 12/06/23		Mon 16/01/23	Mon 19/06/23	6 days	6 days
Penyiapan RK3K	18 days	Mon 09/01/23	Mon 30/01/23	2SS	Mon 16/01/23	Mon 06/02/23	0 days	6 days
Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan K3	120 days	Mon 09/01/23	Mon 12/06/23	7SS	Mon 16/01/23	Mon 19/06/23	6 days	6 days
Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri	120 days	Mon 09/01/23	Mon 12/06/23	7SS	Mon 16/01/23	Mon 19/06/23	6 days	6 days
Fasilitas, Sarana dan Prasarana Kesehatan	120 days	Mon 09/01/23	Mon 12/06/23	7SS	Mon 16/01/23	Mon 19/06/23	6 days	6 days
Lain-lain Terkait Pengendalian Risiko K3	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23	7SS	Tue 06/06/23	Mon 19/06/23	114 days	114 days
BANGUNAN UTAMA	96 days	Mon 09/01/23	Sat 13/05/23		Mon 09/01/23	Mon 19/06/23	0 days	0 days
A. Pekerjaan Tanah, Pasir dan Pondasi	54 days	Mon 09/01/23	Tue 14/03/23		Mon 16/01/23	Mon 19/06/23	6 days	6 days
Pekerjaan Galian Tanah Pondasi (Borpil, Telapak & Batu Pecah)	24 days	Mon 16/01/23	Mon 13/02/23	2	Mon 16/01/23	Mon 13/02/23	0 days	0 days
Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Late Start	Late Finish	Free Slack	Total Slack
Pek. Urugan tanah kembali pondasi	12 days	Tue 14/02/23	Tue 28/02/23	14	Tue 06/06/23	Mon 19/06/23	0 days	84 days

Pek. Urugan pasir	18 days	Tue 14/02/23	Tue 07/03/23	14	Tue 14/02/23	Tue 07/03/23	0 days	0 days
Pek. Pas Pondasi Batu Pecah 1:5	24 days	Tue 14/02/23	Tue 14/03/23	16SS	Tue 23/05/23	Mon 19/06/23	72 days	72 days
Pek. Pas Batu kosong	18 days	Tue 14/02/23	Tue 07/03/23	16SS	Tue 30/05/23	Mon 19/06/23	78 days	78 days
Pek. Poer pondasi telapak (T.A)	12 days	Tue 14/02/23	Tue 28/02/23	16SS	Tue 14/02/23	Tue 28/02/23	0 days	0 days
Pek. Kolom pondasi telapak (T.A)	18 days	Fri 10/02/23	Fri 03/03/23	5	Tue 23/05/23	Mon 12/06/23	0 days	75 days
Pek. Pondasi borepile	18 days	Tue 14/02/23	Tue 07/03/23	19SS	Tue 30/05/23	Mon 19/06/23	78 days	78 days
Pekerjaan Timbunan Tanah dibawah Lantai	12 days	Tue 14/02/23	Tue 28/02/23	15SS	Tue 06/06/23	Mon 19/06/23	84 days	84 days
Pekerjaan Beton Tumbuk mutu fc-74 Mpa (K 100) lantai	12 days	Wed 01/03/23	Tue 14/03/23	19	Wed 01/03/23	Tue 14/03/23	0 days	0 days
Pekerjaan Struktur Lantai 1	42 days	Mon 09/01/23	Tue 28/02/23		Wed 15/03/23	Mon 19/06/23	54 days	54 days
Pekerjaan Slof Beton S 1 K-250 SI (25/35)	18 days	Tue 14/02/23	Tue 07/03/23	19SS	Sat 29/04/23	Mon 22/05/23	0 days	54 days
Pekerjaan Slof Beton S 2 K-250 SI (15/20)	18 days	Tue 14/02/23	Tue 07/03/23	25SS	Sat 29/04/23	Mon 22/05/23	0 days	54 days
Pekerjaan kolom bt. K 1 - k 250 (35/35)	24 days	Fri 10/02/23	Fri 10/03/23	20SS	Tue 23/05/23	Mon 19/06/23	0 days	75 days
Pekerjaan kolom bt. K 2 _ K 250 (20/20)	24 days	Fri 10/02/23	Fri 10/03/23	27SS	Tue 23/05/23	Mon 19/06/23	75 days	75 days
Pekerjaan kolom Praktis KP 175 - (11/11)	12 days	Wed 15/03/23	Thu 30/03/23	23	Wed 15/03/23	Thu 30/03/23	0 days	0 days
Pekerjaan Struktur Lantai 2	36 days	Mon 09/01/23	Tue 21/02/23		Sat 29/04/23	Mon 19/06/23	84 days	84 days
Pekerjaan balok B. 1 - K 250 (30/50)	24 days	Wed 08/03/23	Thu 06/04/23	26	Tue 23/05/23	Mon 19/06/23	0 days	54 days
Pekerjaan balok B. 2 - K 250 (10/40)	24 days	Wed 08/03/23	Thu 06/04/23	31SS	Tue 23/05/23	Mon 19/06/23	54 days	54 days
Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Late Start	Late Finish	Free Slack	Total Slack
Pekerjaan balok B. 3 - K 250 (15/35)	18 days	Wed 01/03/23	Tue 21/03/23	23SS	Sat 29/04/23	Mon 22/05/23	0 days	42 days
Pekerjaan balok B. L K 175 (11/11)	12 days	Fri 24/03/23	Thu 06/04/23	33	Tue 23/05/23	Mon 05/06/23	0 days	42 days
Pekerjaan plat lantai t. 12 cm K 250	18 days	Wed 15/03/23	Thu 06/04/23	29SS	Tue 23/05/23	Mon 12/06/23	0 days	48 days
Pekerjaan Pasangan, Plateran Dan Acian	36 days	Mon 09/01/23	Tue 21/02/23		Mon 09/01/23	Mon 19/06/23	0 days	0 days

Pekerjaan lantai 1	24 days	Mon 09/01/23	Mon 06/02/23		Fri 31/03/23	Mon 19/06/23	66 days	66 days
Pasang Dinding Bata 1/2 bt, ad. 1:5	24 days	Wed 15/03/23	Fri 14/04/23	35SS	Tue 23/05/23	Mon 19/06/23	48 days	48 days
Plesteran Dinding dan Beton. ad. 1:5 T 1,5 cm	24 days	Fri 24/03/23	Fri 28/04/23	34SS	Tue 23/05/23	Mon 19/06/23	0 days	42 days
Acian Dinding dan Beton	12 days	Fri 31/03/23	Fri 14/04/23	29	Fri 31/03/23	Fri 14/04/23	0 days	0 days
Pekerjaan lantai 2	12 days	Sat 15/04/23	Sat 06/05/23		Sat 15/04/23	Sat 06/05/23	0 days	0 days
Pasang Dinding Bata 1/2 bt, ad. 1:5	6 days	Sat 15/04/23	Fri 28/04/23	40	Sat 15/04/23	Fri 28/04/23	0 days	0 days
Plateran Dinding dan Beton. Ad. 1:5 T 1,5 cm	6 days	Sat 15/04/23	Fri 28/04/23	42SS	Sat 15/04/23	Fri 28/04/23	0 days	0 days
Acian Dinding dan Beton	6 days	Sat 29/04/23	Sat 06/05/23	43	Sat 29/04/23	Sat 06/05/23	0 days	0 days
Pekerjaan Plafond	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23		Tue 06/06/23	Mon 19/06/23	114 days	114 days
Pekerjaan plafond lantai 1	12 days	Fri 31/03/23	Fri 14/04/23	40SS	Tue 06/06/23	Mon 19/06/23	48 days	48 days
Pekerjaan plafond KM & Teras	6 days	Wed 15/03/23	Fri 24/03/23	39SF	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	66 days	66 days
Pekerjaan Pelapis Lantai & Dinding	24 days	Mon 09/01/23	Mon 06/02/23		Mon 09/01/23	Mon 19/06/23	0 days	0 days
Pekerjaan Water Proofing/DECK SEAL - Setara Sikalastic lantai 2	6 days	Sat 29/04/23	Sat 06/05/23	44SS	Sat 29/04/23	Sat 06/05/23	0 days	0 days
Pekerjaan lantai 1	18 days	Mon 09/01/23	Mon 30/01/23		Mon 08/05/23	Mon 19/06/23	90 days	90 days
Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Late Start	Late Finish	Free Slack	Total Slack
Pemasangan Lantai tegel Homogeneous tile 60x60	18 days	Sat 29/04/23	Mon 22/05/23	49SS	Tue 30/05/23	Mon 19/06/23	24 days	24 days
Pemasangan Lantai tegel Homogeneous tile 60x 60 (anti selip)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	49	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	0 days	0 days
Pemasangan Lnatai keramik 40x40 (motif& anti selip)/KM	6 days	Mon 15/05/23	Mon 22/05/23	52FF	Tue 06/06/23	Mon 12/06/23	0 days	18 days
Pekerjaan Dinding Lantai 1	12 days	Mon 15/05/23	Mon 29/05/23		Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	18 days	18 days
Pemasangan Dinding keramik KM 40x40 (Tinggi;2m)	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23	53	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	0 days	18 days
Pemasangan Tekstur Dinding plesteran& Tali Air	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23	55SS	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	0 days	18 days
Pemasangan Dinding keramik Motif Batu Alam 40x40	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23	56SS	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	0 days	18 days

Pemasangan Keramik Dinding 40x40 diatas meja Dapur (Tinggi:0,8)	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23	57SS	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	0 days	18 days
Pemasangan Meja Beton Dapur (Tinggi:0,65 m)	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23	58SS	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	0 days	18 days
Pasang Plint 10 cm Teras & Ruang Dalam	6 days	Mon 15/05/23	Tue 23/05/23	59SF	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	24 days	24 days
Pekerjaan Kusen, Pintu, Jendela, Ventilasi dan Kelengkapannya	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23		Mon 08/05/23	Tue 23/05/23	90 days	90 days
Pek. Kusen+Pintu kaca Double Swing+kelengkapannya (TYPE 1)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	52SS	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	0 days	0 days
Pek. Kusen+Pintu Panel Single Swing+kelengkapannya (TYPE 2)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	62SS	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	0 days	0 days
Pek. Kusen+Pintu Aluminium Single Swing (TYPE 3)	13 days	Mon 08/05/23	Tue 23/05/23	63SS	Mon 08/05/23	Tue 23/05/23	0 days	0 days
Pek. Kusen+Daun Jendela aluminium+Kaca Ryben 5 mm+kelengkapannya (TYPE 1)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	64SS	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	0 days	0 days
Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Late Start	Late Finish	Free Slack	Total Slack
Pek. Kusen+Daun Jendela aluminium+Kaca Ryben 5 mm+kelengkapannya (TYPE 2)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	65SS	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	0 days	0 days
Pek Kusen+Ventilasi aluminium+Kaca Ryben 5 mm (TYPE 1)	12 days	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	66SS	Mon 08/05/23	Mon 22/05/23	0 days	0 days
Pekerjaan Pengecatan/Finishing	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23		Tue 23/05/23	Mon 19/06/23	102 days	102 days
Pengecatan kolom, balok dan plat bagian luar/exterior	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23	67	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23	0 days	0 days
Pengecatan dinding dan beton bagian luar/exterior	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23	69SS	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23	0 days	0 days
Pengecatan dinding dan beton bagian dalam/interior	6 days	Tue 23/05/23	Mon 29/05/23	70SS	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	18 days	18 days
Pengecatan plafon Gypsum & GRC board	6 days	Tue 30/05/23	Mon 05/06/23	70	Tue 30/05/23	Mon 05/06/23	0 days	0 days
PEKERJAAN ELEKTRIKAL, SANITAIR & PLUMBING	18 days	Mon 09/01/23	Mon 30/01/23		Mon 09/01/23	Mon 19/06/23	0 days	0 days
Pekerjaan Elektrikal Lantai 1	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23		Tue 30/05/23	Mon 19/06/23	108 days	108 days
Pekerjaan Instalasi listrik Lampu, Exhaust Fan, Stop Kontak&	6 days	Mon 08/05/23	Sat 13/05/23	67SS	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	30 days	30 days

AC + MCB 4 A								
Pasang Armatur/Material Lampu, Exhaust Fan, Lampu Hias dan Box MCB	6 days	Tue 30/05/23	Mon 05/06/23	72SS	Tue 30/05/23	Mon 05/06/23	0 days	0 days
Sanitair & Perlengkapannya	12 days	Mon 09/01/23	Sat 21/01/23		Tue 06/06/23	Mon 19/06/23	114 days	114 days
Pekerjaan Instalasi Pipa Air Bersih, Air Kotor dan Air Kotoran	6 days	Tue 23/05/23	Tue 30/05/23	76SF	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	18 days	18 days
Pasang Armatur	6 days	Tue 06/06/23	Mon 12/06/23	76	Tue 06/06/23	Mon 12/06/23	0 days	0 days
Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Late Start	Late Finish	Free Slack	Total Slack
PEKERJAAN AKHIR	6 days	Mon 09/01/23	Sat 14/01/23		Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	120 days	120 days
Pembersihan lokasi	6 days	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	79	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	0 days	0 days
Administrasi	6 days	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	81SS	Tue 13/06/23	Mon 19/06/23	0 days	0 days

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Hasil yang dianalisis oleh penulis menunjukkan bahwa:

1. Durasi proyek yang dihasilkan adalah 126 hari kerja.
2. Dari 63 item pekerjaan, terdapat 25 kegiatan/pekerjaan yang masuk dalam jalur kritis.
3. 25 item pekerjaan tersebut sangat penting dan tidak dapat ditunda tanpa mempengaruhi tanggal selesai proyek.

4.2 Saran

1. Disarankan bagi manager proyek dapat menggunakan metode PDM dalam menyusun penjadwalan proyek untuk memastikan bahwa proyek dapat diselesaikan dalam waktu yang efektif dan efisien.
2. Perlu dilakukan pemantauan dan pengendalian yang ketat terhadap kegiatan-kegiatan yang berada pada jalur kritis untuk memastikan bahwa proyek dapat diselesaikan sesuai dengan rencana.

Referensi

- Mursalim, N. 2023. Manajemen Proyek Konstruksi. Tohar Media. Makassar
- Nugraha, P. 2021. Penjadwalan Proyek Konstruksi. PT Kanisius (Anggota IKAPI). Yogyakarta
- Ir. Syahyadi, R., Iponsyah P. bin Amiruddin. 2023. Penjadwalan Proyek Konstruksi. ANDI (Anggota IKAPI). Yogyakarta
- Drs. Badri, S. 1991. Dasar-dasar Network Planning. PT Rineka Cipta. Jakarta
- C. Carl, J. Timothy. 2013. Step by Step Microsoft Project 2013. Waypoint Press. United States of America.
- Anonymous. 2018. Panduan Penulisan Karya Tulis Ilmiah Sarjana (KTIS). Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi. Manado
- Mewengkang D. H., Sumanti F. P. Y., Malingkas G. Y. 2023. Analisis Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode PDM Dengan Menggunakan Konsep Cadangan Waktu Pada Proyek Pembangunan

Rumah Susun Kejaksaan Tinggi Sulawesi Utara. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado.

Pontoh M. R., Mangare J. B., Malingkas G. Y. 2025. Analisis Waktu Pada Proyek Rekonstruksi Jalan Lahendong (1) Dengan Precedence Diagram Method(PDM). Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado.