



Perencanaan Waktu Penyelesaian Proyek Pembangunan Hotel Amaris Kota Manado Dengan Menggunakan *Precedence Diagram Method*

Danuarta J. P. Atmodjo^{#a}, Ariestides K. T. Dundu^{#b}, Jantje B. Mangare^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^aadmojed@gmail.com, ^btorry@unsrat.ac.id, ^cmangarejantje01@gmail.com

Abstrak

Perencanaan waktu penyelesaian proyek merupakan aspek krusial dalam manajemen konstruksi untuk memastikan proyek selesai sesuai jadwal yang ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merencanakan durasi penyelesaian proyek pembangunan Hotel Amaris di Kota Manado dengan menggunakan *Precedence Diagram Method (PDM)*. Metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran hubungan ketergantungan antar aktivitas dalam proyek secara lebih detail dibandingkan metode jaringan lainnya. Dalam penelitian ini untuk mengendalikan pelaksanaan proyek dengan menggunakan (Microsoft Project 2021), sehingga dapat diketahui kemajuan proyek dan melakukan langkah penyelesaian masalah jika terdapat keterlambatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi berupa penjadwalan ulang, Pada Proyek Pembangunan Hotel Amaris di Kota Manado. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode PDM mampu mengidentifikasi jalur kritis yang menentukan durasi total proyek serta memberikan informasi mengenai aktivitas yang dapat mengalami keterlambatan tanpa mempengaruhi jadwal keseluruhan. Dengan demikian, metode ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengelolaan waktu proyek secara lebih efektif untuk meminimalkan risiko keterlambatan.

Kata kunci: perencanaan waktu, Precedence Diagram Method, proyek konstruksi, jalur kritis, manajemen proyek.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi dapat diartikan sebagai suatu kegiatan sementara yang bertujuan untuk membangun sarana maupun prasarana yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber dana tertentu dan dimaksudkan untuk mencapai tugas yang sarannya telah digariskan secara jelas. Kata proyek sendiri memiliki arti yaitu suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan. Sedangkan konstruksi memiliki arti yaitu tatanan atau susunan dari elemen–elemen suatu bangunan yang kedudukan setiap bagian–bagiannya sesuai dengan fungsinya. Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi diperlukan manajemen proyek yang baik untuk memenuhi efisinesi dan efektivitas kerja. Manajemen proyek yang baik dipengaruhi oleh faktor planning dan scheduling yang merupakan suatu langkah awal yang sangat penting dalam merencanakan keperluan tenaga kerja, material, peralatan dan metode pelaksanaan pekerjaan. Tahap planning dalam suatu proyek merupakan kunci keberhasilan karena menentukan alokasi dana, waktu dan kualitas yang akan dicapai. Keperluan tenaga kerja sering kali tidak mudah diperoleh, mahal dan menimbulkan banyak persoalan, adapun perencanaan material dan peralatan erat hubungannya dengan ketepatan jadwal penyerahan di lokasi. Untuk mengatasi persoalan tersebut maka perlu direncanakan hubungan yang tepat antara waktu, biaya dan ketersediaan sumber daya. Penyelesaian proyek yang tidak dikelola secara efektif dan efisien dapat mengakibatkan waktu

penyelesaian proyek terlambat, biaya proyek membengkak, dan kinerja menurun. Keterlambatan penyelesaian proyek sangat erat hubungannya dengan biaya dan waktu, semakin mundur penyelesaian proyek maka biaya yang dibutuhkan semakin besar dan membutuhkan waktu yang lebih lama lagi, masalah-masalah seperti ini dapat mengakibatkan kerugian besar bagi pelaksana suatu proyek. Oleh karena itu penjadwalan yang baik dalam suatu proyek menjadi salah satu hal penting untuk meminimalkan kerugian atau bahkan kegagalan dalam menyelesaikan suatu proyek

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka masalah pokok perencanaan ini diantara lain terdapat keterlambatan dan banyak terjadi penjadwalan ulang pada berapa item pekerjaan. Permasalahan yang dihadapi antara lain :

1. Bagaimana merencanakan waktu menggunakan Microsoft project dengan metode PDM (*Precedence diagram method*)
2. Dengan menggunakan metode PDM kegiatan-kegiatan apakah dalam proyek tersebut yang termasuk kegiatan kritis?
3. Apa hasil dari penerapan metode PDM dalam perencanaan waktu penyelesaian pada proyek pembangunan Hotel Amaris Kota Manado?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan ini, proyek yang ditinjau yaitu Proyek Pembangunan Hotel Amaris Kota Manado. Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, adapun batasan masalah yang ditinjau dalam penelitian ini meliputi:

1. Data yang diambil adalah data proyek pembangunan Hotel Amaris Kota Manado.
2. Membahas penjadwalan waktu dengan menggunakan metode PDM (*Precedence Diagram Method*)
3. Analisis yang akan dibuat hanya penjadwalan pekerjaan struktur.
4. Analisis data dilakukan menggunakan bantuan program Microsoft Project untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan proyek pembangunan Hotel Amaris Kota Manado.
5. Analisis yang akan dibuat hanya meninjau waktu pelaksanaan pekerjaan tanpa mempertimbangkan faktor jumlah pekerja, material, dan lain-lain.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menyusun jadwal pelaksanaan proyek pembangunan Hotel Amaris di Kota Manado menggunakan metode Precedence Diagram Method (PDM) untuk menghasilkan representasi visual dalam bentuk barchart dan network diagram yang menggambarkan hubungan antar kegiatan proyek secara sistematis.
2. Menganalisis efisiensi waktu pelaksanaan proyek dengan membandingkan durasi penyelesaian berdasarkan perencanaan awal dan hasil penjadwalan menggunakan metode PDM yang terintegrasi dengan Microsoft Project, guna mengidentifikasi potensi percepatan durasi proyek.
3. Mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*) dalam jaringan kerja proyek untuk mengetahui kegiatan-kegiatan yang memerlukan pengawasan ketat karena tidak memiliki kelonggaran waktu (*float time*), serta berperan penting dalam menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

2. Landasan Teori

2.1 Proyek

Proyek merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dalam mencapai tujuan dan sasaran tertentu, dimana prosesnya dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang diperlukan dan persyaratan-persyaratan tertentu lainnya. Proses mencapai tujuan ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besarnya biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, dan mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal

tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek.

2.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah usaha pada suatu kegiatan agar tujuan adanya kegiatan tersebut dapat tercapai secara efisien dan efektif. Efektif dalam hal ini adalah dimana hasil penggunaan sumber daya dan kegiatan sesuai dengan sarasannya yang meliputi kualitas, biaya, waktu dan lain-lainnya

2.3 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk penyelesaian proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail.

2.4 Metode Penjadwalan

Menurut Suherman dan Amalinra Ilma (2016) Ada beberapa macam metode analisis jaringan kerja yang dapat digunakan dalam penjadwalan yaitu:

1. Bagan Balok (Bar Chart) dan Kurva S
2. Program Evaluation and Review Technique (PERT)
3. Critical Path Method (CPM)
4. Precedence Diagram Method (PDM)

2.5 Microsoft Project

Microsoft Project merupakan software administrasi proyek yang digunakan untuk melakukan perencanaan, pengelolaan, pengawasan dan pelaporan data dari suatu proyek. Pengelolaan proyek konstruksi membutuhkan waktu yang panjang dan ketelitian yang tinggi. Microsoft office project dapat menunjang dan membantu tugas pengelolaan sebuah proyek konstruksi sehingga menghasilkan suatu data yang akurat. Keunggulan microsoft office project adalah kemampuannya dalam menangani perencanaan suatu kegiatan proyek, pengorganisasian dan pengendalian waktu serta biaya yang mengubah input data menjadi sebuah output data sesuai tujuannya. Microsoft Project memiliki beberapa macam tampilan layar, namun sebagai default setiap kali membuka file baru, yang akan ditampilkan adalah Gantt Chart View.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Lokasi Penelitian

- a. Nama Proyek : Pembangunan Hotel Amaris Kota Manado
- b. Lokasi : Kec. Wenang Selatan, Kota Manado, Sulawesi Utara
- c. Pelaksana : PT. Mukti Adhi Sejahtera

3.2 Pengolahan Data

Penelitian Pengolahan data meliputi kegiatan pengakumulasian, pengelompokan jenis data, kemudian dilanjutkan dengan analisis. Pada tahapan ini dilakukan proses pengolahan dan analisis data meliputi:

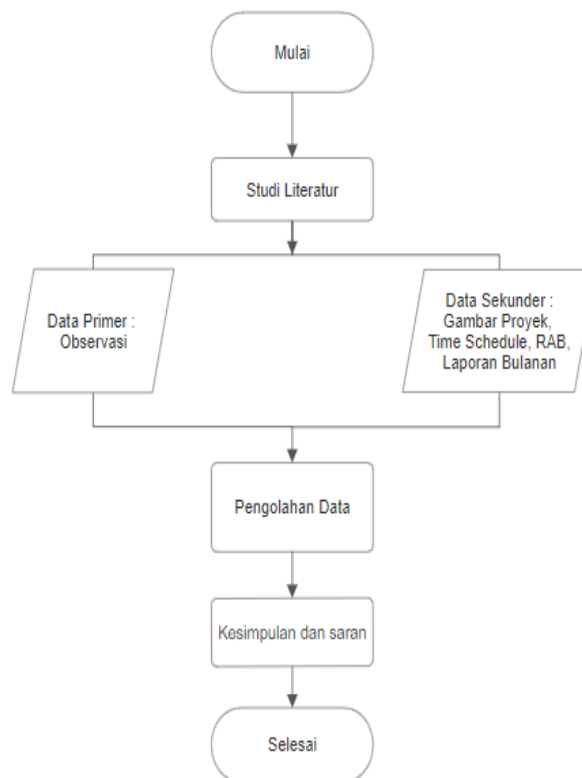
1. Menentukan Analisa kinerja proyek dan durasi setiap kegiatan proyek dengan melakukan perhitungan pada Microsoft Excel dan Microsoft Project;
2. Melakukan perencanaan penjadwal pelaksanaan dengan metode PDM menggunakan program Microsoft Project.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

3.3 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Menghitung Durasi Pekerjaan

Durasi pekerjaan adalah menjelaskan durasi (kurun waktu) kegiatan dalam metode jaringan kerja adalah lama waktu yang diperlukan untuk melakukan kegiatan dari awal sampai akhir. Pada Tabel 1 disajikan beberapa item pekerjaan proyek.

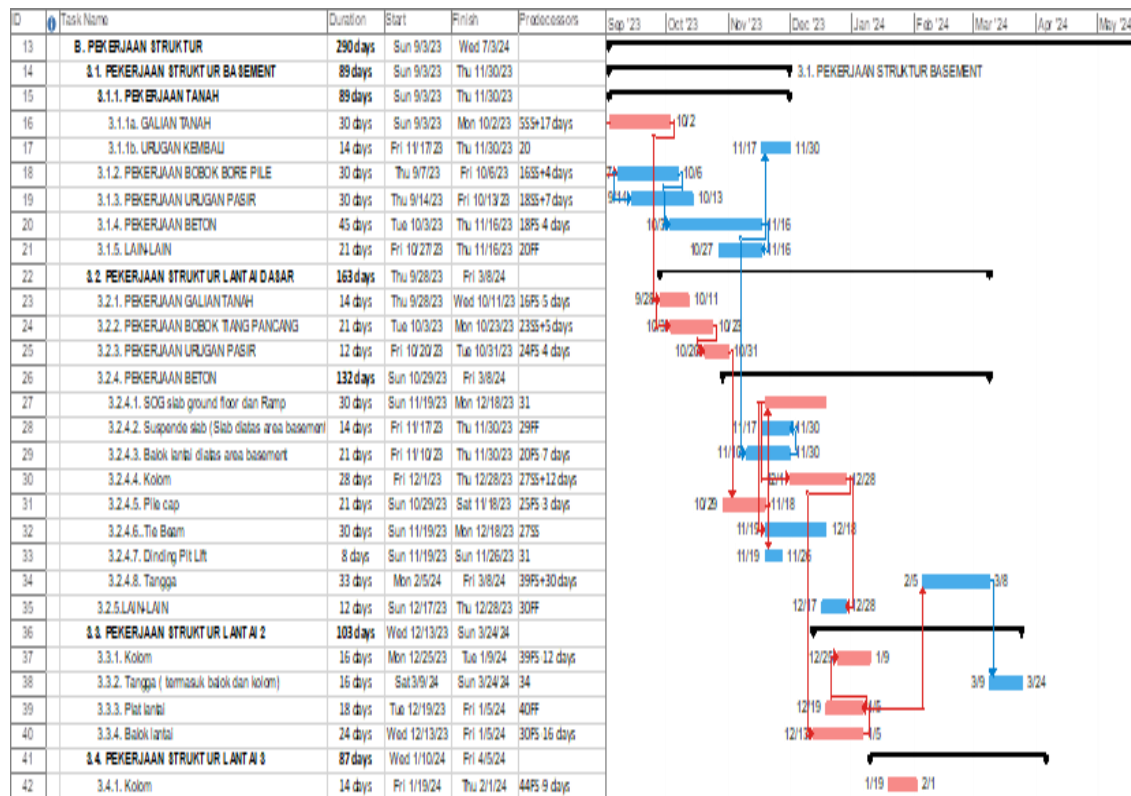
Tabel 1. Durasi Tiap Pekerjaan

No.	Item Pekerjaan	Durasi (hari)
	Pekerjaan Struktur Basement	
1	Pekerjaan tanah	89
2	Galian tanah	30
3	Urugan kembali	14
4	Pekerjaan Bobok Bore Pile	30
5	Pekerjaan urugan pasir	30
6	Pekerjaan Beton	45
7	Lain-Lain	21
	Pekerjaan Struktur Lantai Dasar	
8	Pekerjaan galian tanah	14
9	Pekerjaan bobok tiang pancang	21
10	Pekerjaan Urugan Pasir	12
11	Pekerjaan Beton	132
12	SOG slab ground floor dan ramp	30
13	Suspende slab (Slab Diatas Area basement)	14
14	Balok lantai diatas area basement	21
15	Kolom	28
16	Pile cap	21
17	Tie beam	30
18	Dinding pit lift	8
19	Tangga	33
20	Lain lain	12
	Pekerjaan struktur lantai 2	
21	Kolom	16
22	Tangga (termasuk balok dan kolom)	16
23	Plat lantai	18
24	Balok lantai	24
25	Pekerjaan struktur lantai 3	
26	Kolom	14
27	Tangga (termasuk balok dan kolom)	12
28	Plat lantai	12
29	Balok lantai	18
30	Canopy beton di area keliling jendela	14
	Pekerjaan struktur lantai 5	
31	Kolom	10
32	Tangga (termasuk balok dan kolom)	12
33	Plat lantai	12
34	Balok lantai	18
35	Canopy beton area keliling jendela	14
	Pekerjaan struktur lantai 6	
37	Kolom	10
38	Tangga (termasuk balok dan kolom)	10
39	Plat lantai	12
40	Balok lantai	12
41	Canopy beton area keliling jendela	8
	Pekerjaan struktur lantai 7	
42	Kolom	9
43	Tangga (termasuk balok dan kolom)	10
44	Plat lantai	10
45	Balok lantai	11
46	Canopy beton sisi selatan	7
	Pekerjaan struktur lantai 8	
47	Kolom	9
48	Tangga (termasuk balok dan kolom)	10
49	Plat lantai	10
50	Balok lantai	12

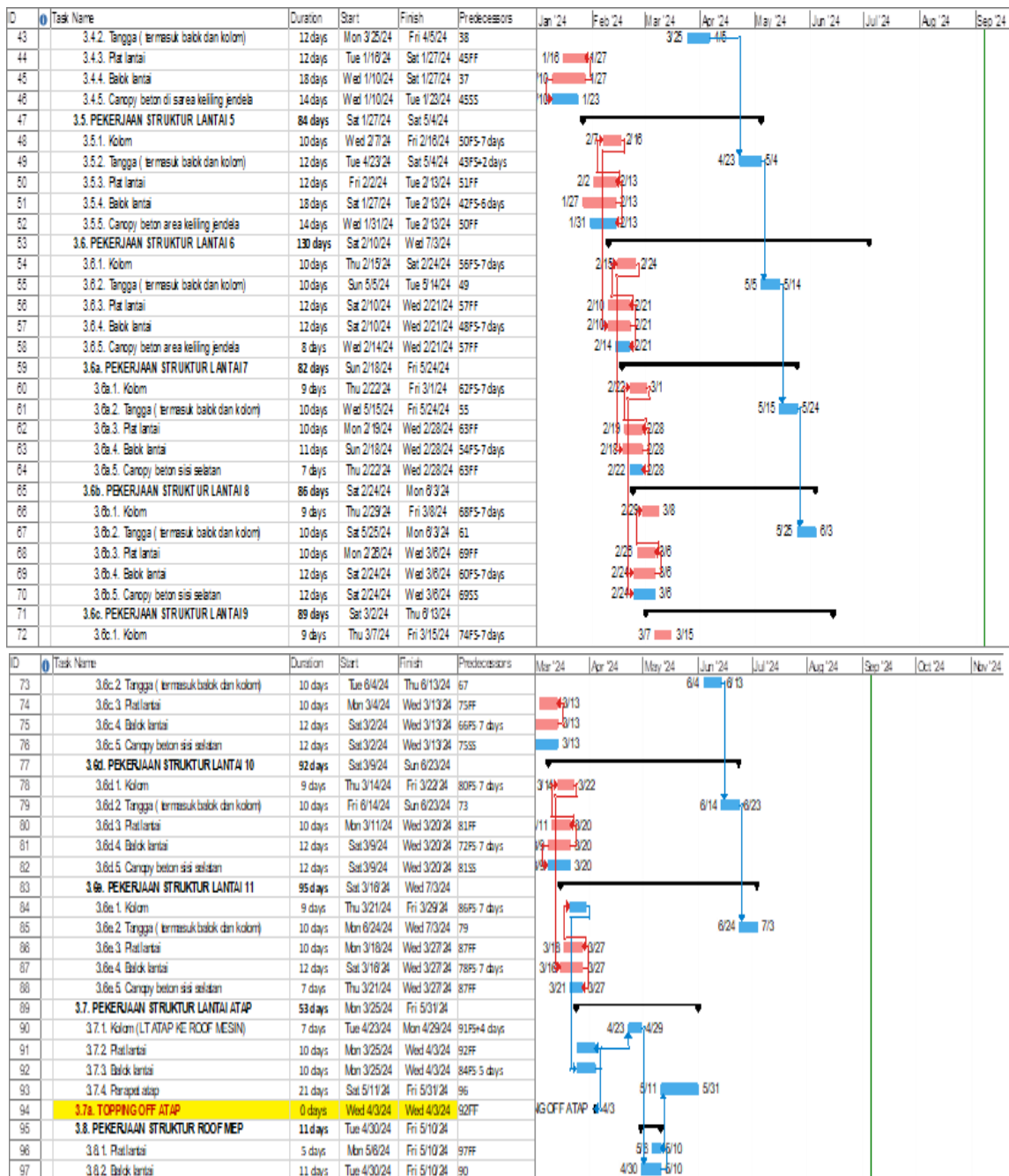
51	Canopy beton sisi selatan	12
	Pekerjaan struktur lantai 9	
52	Kolom	9
53	Tangga (termasuk balok dan kolom)	10
54	Plat lantai	10
55	Balok lantai	12
56	Canopy beton sisi selatan	12
	Pekerjaan struktur lantai 10	
57	Kolom	9
58	Tangga (termasuk balok dan kolom)	10
59	Plat lantai	10
60	Balok lantai	12
61	Canopy beton sisi selatan	7
	Pekerjaan struktur lantai 11	
62	Kolom	9
63	Tangga (termasuk balok dan kolom)	10
64	Plat lantai	10
65	Balok lantai	12
66	Canopy beton sisi selatan	7
	Pekerjaan struktur lantai atap	
67	Kolom (Lantai atap ke roof mesin)	7
68	Plat lantai	10
69	Balok lantai	10
70	Parapet atap	21
	Pekerjaan struktur roof MEP	
71	Plat lantai	5
72	Balok lantai	11

4.2 Gantt Chart

Gantt chart adalah salah satu alat yang digunakan dalam manajemen proyek yang mampu membantu meningkatkan produktivitas perorangan atau tim. Manajemen perusahaan bisa menggunakan alat ini untuk meningkatkan produktivitas kerja, khususnya ketika membuat jadwal, memantau kesuksesan proyek yang sedang dikerjakan. Berikut hasil perhitungan pekerjaan proyek menggunakan Microsoft Project.



Gambar 3. Gantt Chart



Gambar 3. Gantt Chart (lanjutan)

Gantt chart pada Gambar 3 dapat memberikan gambaran urutan pekerjaan dan hubungannya antara tugas dalam suatu proyek. Dengan melakukan identifikasi antar tugas, maka akan lebih mudah lagi dalam menentukan durasi serta timeline proyek pengerjaan.

4.3 Perhitungan Latest Start (LS), Latest Finish (LF), Total Float (Tf) / Slack dan Lintasan Kritis

Perhitungan Latest Start (LS), Latest Finish (LF), Free Slack dan Total Slack per item pekerjaan pada proyek tersebut menggunakan Microsoft Project yang ditunjukkan pada Tabel 2.

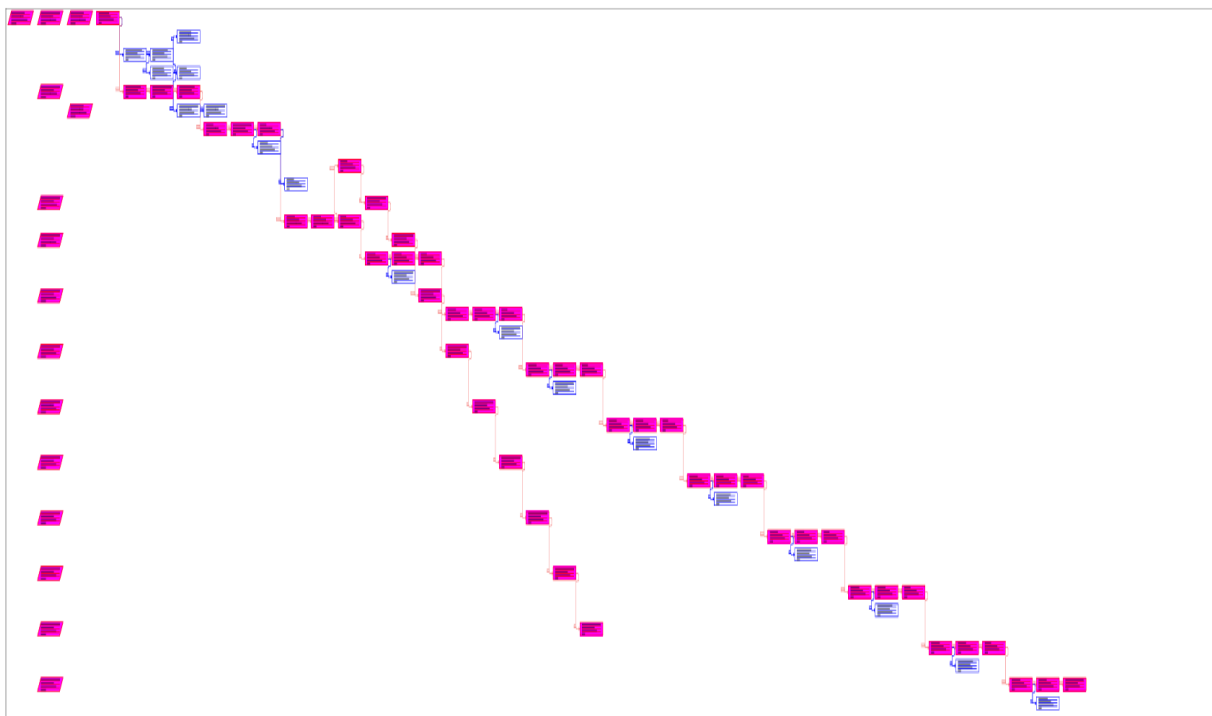
4.4 Network Diagram

Pada Microsoft Project Network Diagram akan secara otomatis ditampilkan, pilih gantt chart > network diagram. Maka kegiatan-kegiatan kritis akan ditampilkan dengan warna merah seperti pada Gambar 4.

Tabel 2. Nilai LS, LF, Free Slack, Total Slack, dan Lintasan Kritis

Nama Pekerjaan	Durasi	Start	Finish	Late Start	Late Finish	FreeSlack	Total Slack
Galian tanah	30 days	Sun 9/3/23	Mon 10/2/23	Sun 9/3/23	Mon 10/2/23	0 days	0 days
Pekerjaan galian tanah	14 days	Thu 9/28/23	Wed 10/11/23	Thu 9/28/23	Wed 10/11/23	0 days	0 days
Pekerjaan bobok tiang pancang	21 days	Tue 10/3/23	Mon 10/23/23	Tue 10/3/23	Mon 10/23/23	0 days	0 days
Pekerjaan Urugan Pasir	12 days	Fri 10/20/23	Tue 10/31/23	Fri 10/20/23	Tue 10/31/23	0 days	0 days
Pekerjaan Beton	132 days	Sun 10/29/23	Fri 3/8/24	Sun 10/29/23	Thu 8/8/24	0 days	0 days
SOG slab ground floor dan ramp	30 days	Sun 11/19/23	Mon 12/18/23	Sun 11/19/23	Mon 12/18/23	0 days	0 days
Kolom	28 days	Fri 12/1/23	Thu 12/28/23	Fri 12/1/23	Thu 12/28/23	0 days	0 days
Pile cap	21 days	Sun 10/29/23	Sat 11/18/23	Sun 10/29/23	Sat 11/18/23	0 days	0 days
Pekerjaan struktur lantai 2							
Kolom	16 days	Mon 12/25/23	Tue 1/9/24	Mon 12/25/23	Tue 1/9/24	0 days	0 days
Plat lantai	18 days	Tue 12/19/23	Fri 1/5/24	Tue 12/19/23	Fri 1/5/24	0 days	0 days
Balok lantai	24 days	Wed 12/13/23	Fri 1/5/24	Wed 12/13/23	Fri 1/5/24	0 days	0 days
Pekerjaan struktur lantai 3							
Kolom	14 days	Fri 1/19/24	Thu 2/1/24	Fri 1/19/24	Thu 2/1/24	0 days	0 days
Plat lantai	12 days	Tue 1/16/24	Sat 1/27/24	Tue 1/16/24	Sat 1/27/24	0 days	0 days
Balok lantai	18 days	Wed 1/10/24	Sat 1/27/24	Wed 1/10/24	Sat 1/27/24	0 days	0 days
Pekerjaan struktur lantai 5							
Kolom	10 days	Wed 2/7/24	Fri 2/16/24	Wed 2/7/24	Fri 2/16/24	0 days	0 days
Plat lantai	12 days	Fri 2/2/24	Tue 2/13/24	Fri 2/2/24	Tue 2/13/24	0 days	0 days
Balok lantai	18 days	Sat 1/27/24	Tue 2/13/24	Sat 1/27/24	Tue 2/13/24	0 days	0 days
Plat lantai	12 days	Fri 2/2/24	Tue 2/13/24	Fri 2/2/24	Tue 2/13/24	0 days	0 days
Balok lantai	18 days	Sat 1/27/24	Tue 2/13/24	Sat 1/27/24	Tue 2/13/24	0 days	0 days
Pekerjaan struktur lantai 6							
Kolom	10 days	Thu 2/15/24	Sat 2/24/24	Thu 2/15/24	Sat 2/24/24	0 days	0 days
Plat lantai	12 days	Sat 2/10/24	Wed 2/21/24	Sat 2/10/24	Wed 2/21/24	0 days	0 days
Balok lantai	12 days	Sat 2/10/24	Wed 2/21/24	Sat 2/10/24	Wed 2/21/24	0 days	0 days
Pekerjaan struktur lantai 7							
Kolom	9 days	Thu 2/22/24	Fri 3/1/24	Thu 2/22/24	Fri 3/1/24	0 days	0 days
Plat lantai	10 days	Mon 2/19/24	Wed 2/28/24	Mon 2/19/24	Wed 2/28/24	0 days	0 days
Balok lantai	11 days	Sun 2/18/24	Wed 2/28/24	Sun 2/18/24	Wed 2/28/24	0 days	0 days
Pekerjaan struktur lantai 8							
Kolom	9 days	Thu 2/29/24	Fri 3/8/24	Thu 2/29/24	Fri 3/8/24	0 days	0 days
Plat lantai	10 days	Mon 2/26/24	Wed 3/6/24	Mon 2/26/24	Wed 3/6/24	0 days	0 days
Balok lantai	12 days	Sat 2/24/24	Wed 3/6/24	Sat 2/24/24	Wed 3/6/24	0 days	0 days
Pekerjaan struktur lantai							

9							
Kolom	9 days	Thu 3/7/24	Fri 3/15/24	Thu 3/7/24	Fri 3/15/24	0 days	0 days
Plat lantai	10 days	Mon 3/4/24	Wed 3/13/24	Mon 3/4/24	Wed 3/13/24	0 days	0 days
Balok lantai	12 days	Sat 3/2/24	Wed 3/13/24	Sat 3/2/24	Wed 3/13/24	0 days	0 days
Pekerjaan struktur lantai 10							
Kolom	9 days	Thu 3/14/24	Fri 3/22/24	Thu 3/14/24	Fri 3/22/24	0 days	0 days
Plat lantai	10 days	Mon 3/11/24	Wed 3/20/24	Mon 3/11/24	Wed 3/20/24	0 days	0 days
Balok lantai	12 days	Sat 3/9/24	Wed 3/20/24	Sat 3/9/24	Wed 3/20/24	0 days	0 days
Pekerjaan struktur lantai 11							
Plat lantai	10 days	Mon 3/18/24	Wed 3/27/24	Mon 3/18/24	Wed 3/27/24	0 days	0 days
Balok lantai	12 days	Sat 3/16/24	Wed 3/27/24	Sat 3/16/24	Wed 3/27/24	0 days	0 days



Gambar 4. Network Diagram

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian penjadwalan waktu pelaksanaan pekerjaan pada pembangunan Hotel Amaris Manado dengan Metode PDM (*Precedence Diagram Method*), diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penjadwalan waktu menggunakan metode PDM menghasilkan bar chart berupa Network Diagram;
2. Dengan menggunakan metoda PDM dan *Microsoft Project* diperoleh percepatan durasi penyelesaian proyek 35 hari (290 hari kerja) lebih cepat dari perencanaan awal (325 hari kerja);
3. Berdasarkan hasil analisa PDM dan *Microsoft Project* tersebut dapat diketahui kegiatan mana yang kritis dan memerlukan tingkat pengawasan yang ketat, karena pekerjaan yang masuk dalam jalur kritis ini tidak boleh terlambat karena tidak memiliki tenggang waktu (Float Time). Beberapa pekerjaan yang masuk jalur kritis adalah:

- a. Pekerjaan Kolom
- b. Pekerjaan Plat lantai
- c. Pekerjaan Balok lantai
- d. Pekerjaan Galian tanah
- e. Pekerjaan Bobok tiang pancang
- f. Pekerjaan Beton
- g. Pekerjaan Urugan Pasir
- h. Pekerjaan Pile cap

5.2 Saran

Untuk proyek pembangunan gedung disarankan menggunakan metode PDM karena untuk perhitungan penjadwalannya sering terjadi tumpang tindih yang bertujuan agar proyek dapat selesai dengan waktu yang diinginkan.

Referensi

- Aring, A. A., Arsjad, T. r., & Dundu, A. K. T. (2024). Optimalisasi waktu pelaksanaan dengan metode PDM pada Proyek pembangunan Puskesmas Bailang Tuminting. *Jurnal Tekno* Volume 22, No. 87, Tahun 2024, p-ISSN: 0215-9617 Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Ervianto, 2004. *Penyusunan Work Breakdown Structure (WBS)*. Yogyakarta.
- Hafnidar, A., Rani. 2016. *Manajemen Proyek Konstruksi* Ed. 1 Cet. 1. Deepublish, Yogyakarta.
- Hassan, Hackal, Jantje B Mangare, Pingkan A K Pratasik, 2016. Faktor-faktor Penyebab Keterlambatan pada Proyek Konstruksi dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi kasus : Manado Town Square III, *Jurnal Sipil Statik* Vol. 4, No. 11, Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Kisworo et all, 2004. *Manajemen Proyek*. Gramedia. Jakarta
- Koilam, F. E., Dundu, A. K., & Arsjad, T. T. 2020. Perencanaan Waktu Penyelesaian Proyek Pembangunan Hotel Marron Resort Tomohon Dengan Menggunakan Presedence Diagram Method. *Sipil Statik*, 8(5), 749-754
- Napsiyana, A. G. 2007. *Perencanaan Dan Pengendalian Jadwal Dengan Menggunakan Microsoft Project Professional 2013 Dalam Pengelolaan Proyek*. Tasikmalaya: Fakultas Teknik Universitas Siliwangi
- Pratasik, F., Malingkas, G. Y., Arsjad, T. T., & Tarore, H. 2013. Menganalisis Sensitivitas Keterlambatan Durasi Proyek Dengan Metode Cpm (Studi Kasus: Perumahan Puri Kelapa Gading). *Jurnal Sipil Statik*, 1(9), 129579
- Pasaribu, Charliston, Jeremias Tjakra, Tisano, Tj Arsjad., 2015. Pengaruh Penambahan Jam Kerja Terhadap Durasi Pelaksanaan (Studi Kasus Pembangunan Perumahan Puri Kelapa Gading). Skripsi SI, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Soeharto, I. 1995. *Manajemen Proyek: dari Konseptual sampai Operasional I*. Erlangga. Jakarta.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek: dari Konseptual sampai Operasional II*. Erlangga. Jakarta
- Soeharto, I 2001. *Manajemen Proyek*, Jilid 2. Erlangga. Semarang
- Schwalbe, 2004. *Information Technology Project Management*. Thompson, Canada
- Yasri, Desi., 2015. *Optimasi Waktu Proyek dengan Penambahan Jam Kerja dengan Precedence Diagram Method (Studi Kasus Proyek Rumah Susun Sederhana Sewa Pekanbaru)*. Fakultas Teknik, Sekolah Tinggi Teknologi, Pekanbaru.