

Evaluasi dan Optimalisasi Durasi Pelaksanaan *System Test* Menggunakan Metode *Critical Path Method* dengan Software POM-QM di PT. XYZ

Rafael Adhi Wicaksono, M. Tutuk Safirin

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya

Koresponden email: 21032010216@student.upnjatim.ac.id, tutuks.ti@upnjatim.ac.id

Diterima: 11 Desember 2024

Disetujui: 19 Desember 2024

Abstract

Project management is a critical element in ensuring the smooth execution of tasks within the planned timeframe, budget and quality. In the maritime industry, one of the major challenges is to manage the complexity of production phases that involve numerous activities and dependencies. This study aims to analyse and optimise the duration of the electrical and electronic outfitting phase in the Type B ship project at PT. XYZ using the Critical Path Method (CPM) supported by the POM-QM for Windows software. The results show that the application of CPM successfully identified the critical activity path, namely A-B-D-F-H, and reduced the project duration from 128 days to 89 days, achieving a time efficiency of 39 days. This optimisation significantly reduces the potential for operational cost overruns without compromising the quality of the work. This study highlights the importance of data-driven project planning to minimise delays and improve resource efficiency. As a recommendation, CPM and supporting tools such as POM-QM can be more widely implemented on similar projects in the maritime industry to improve productivity and overall project sustainability.

Keywords: *critical path method, project management, pom-qm for windows, project scheduling, project scheduling*

Abstrak

Manajemen proyek merupakan elemen penting dalam memastikan kelancaran pelaksanaan pekerjaan sesuai waktu, anggaran, dan mutu yang direncanakan. Dalam industri maritim, salah satu tantangan besar adalah mengelola kompleksitas tahapan produksi yang melibatkan banyak aktivitas dan ketergantungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan durasi pelaksanaan *Electric and Electronic Outfitting* pada proyek kapal jenis B di PT. XYZ menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) dengan bantuan perangkat lunak POM-QM for Windows. Pendekatan kuantitatif dengan studi kasus diterapkan untuk mengidentifikasi jalur kritis, menghitung durasi aktivitas, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan CPM berhasil mengidentifikasi jalur aktivitas kritis yaitu A-B-D-F-H, serta mengurangi durasi proyek dari 128 hari menjadi 89 hari, menghasilkan efisiensi waktu sebesar 39 hari. Optimasi ini memberikan manfaat signifikan dalam mengurangi potensi pembengkakan biaya operasional tanpa mengurangi kualitas hasil pekerjaan. Penelitian ini menegaskan pentingnya perencanaan proyek berbasis data untuk mengurangi risiko keterlambatan dan meningkatkan efisiensi sumber daya. Sebagai saran, metode CPM dan perangkat lunak pendukung seperti POM-QM dapat diterapkan lebih luas dalam proyek serupa di industri maritim untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan proyek secara keseluruhan.

Kata Kunci: *critical path method, manajemen proyek, pom-qm for windows, penjadwalan proyek, percepatan proyek*

1. Pendahuluan

Dalam industri manufaktur dan konstruksi, pengelolaan proyek memainkan peran vital untuk memastikan kelancaran pelaksanaan pekerjaan sesuai waktu, anggaran, dan mutu yang telah direncanakan. Dalam konteks ini, berbagai metode manajemen proyek terus dikembangkan untuk menangani tantangan seperti kompleksitas teknis, keterbatasan sumber daya, dan risiko keterlambatan. Salah satu tantangan utama adalah memastikan bahwa setiap aktivitas saling terintegrasi tanpa mengganggu jadwal keseluruhan proyek. Dengan perkembangan teknologi, alat bantu seperti perangkat lunak berbasis analisis data dan algoritma optimasi menjadi solusi andal dalam menyusun rencana yang lebih terukur dan efektif.

Penjadwalan proyek adalah proses perencanaan dan pengorganisasian semua kegiatan yang terlibat dalam sebuah proyek dengan tujuan memastikan bahwa semua tugas dapat diselesaikan sesuai dengan waktu, sumber daya, dan anggaran yang telah ditentukan dikenal sebagai penjadwalan proyek. Sebuah proyek bisa berjalan dengan tepat waktu diperlukan pengelolaan jadwal yang baik, tepat biaya serta mutu. Keterlambatan akan mengakibatkan pembengkakan biaya, oleh karena itu dibutuhkan manajemen penjadwalan yang baik dan benar. Penjadwalan merupakan aspek penting yang perlu ditangani dengan baik karena *owner* menuntut jadwal yang baik agar selesai dengan tepat waktu (Tolu Tamalika, 2022). Penjadwalan proyek adalah proses mengatur urutan pekerjaan untuk menyelesaikan suatu tugas dengan tujuan spesifik dan waktu penyelesaian yang terdefinisi dengan jelas (Fazis & Tugiah, 2022). Perencanaan proyek melibatkan serangkaian langkah yang bertujuan untuk memastikan proyek selesai sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Langkah-langkah ini mencakup penentuan komponen kegiatan, pengaturan urutan pelaksanaan setiap komponen, serta estimasi waktu penyelesaian masing-masing komponen pekerjaan tersebut (Malingkas, 2020). Perencanaan dan pengendalian merupakan hal yang esensial dalam manajemen proyek (Pujiyono, 2017).

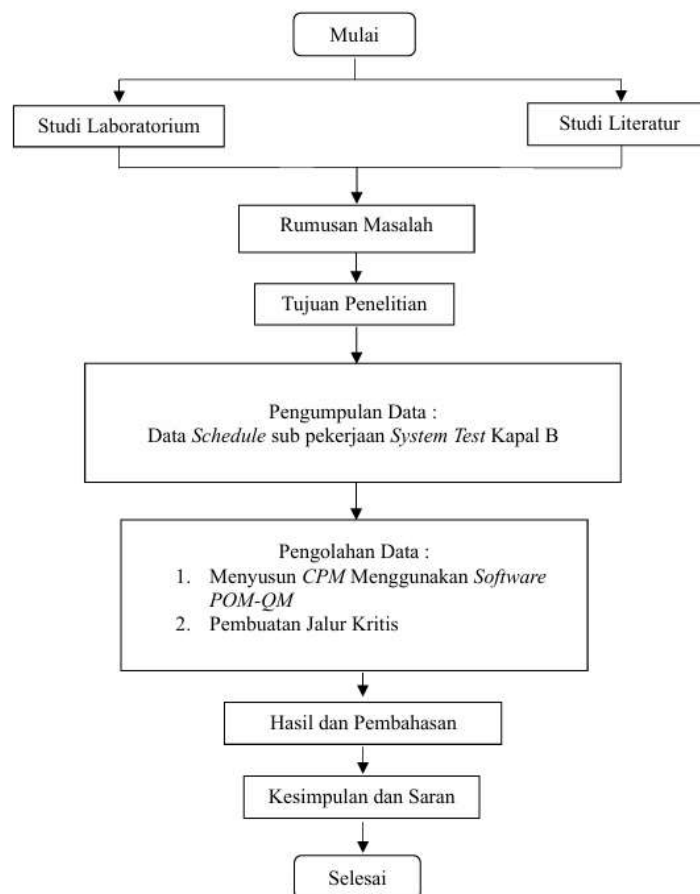
Critical Path Method (CPM) adalah suatu metode yang dirancang untuk membantu dalam perencanaan dan pengendalian waktu serta biaya proyek. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk mempercepat penyelesaian proyek, yang pada gilirannya dapat menekan biaya yang dikeluarkan. Dalam praktiknya, CPM memungkinkan pengelompokan pekerjaan berdasarkan dua kategori: pekerjaan kritis dan tidak kritis. Pekerjaan dikategorikan sebagai kritis jika penundaan dalam pelaksanaannya tidak memungkinkan, karena hal tersebut akan berakibat pada peningkatan total waktu penyelesaian proyek. CPM, atau *Critical Path Method*, adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisis waktu dan biaya proyek dengan mempercepat penyelesaian pekerjaan. Dalam konteks CPM, jaringan kerja suatu proyek dianalisis dengan menentukan urutan tugas yang harus diselesaikan. Metode ini juga berfungsi sebagai model untuk pengelolaan proyek, dengan fokus utama pada biaya sebagai objek analisis. Secara keseluruhan, CPM bertujuan untuk mengoptimalkan biaya proyek dan meminimalkan waktu penyelesaian. (Habibi et al., 2023). Metode CPM, atau jalur kritis, merupakan suatu pendekatan yang menggambarkan aktivitas-aktivitas dalam proyek dalam bentuk jaringan. Proses ini melibatkan pembuatan titik-titik pada jaringan yang merepresentasikan momen atau peristiwa penting dalam proyek, yang menandakan awal atau akhir dari suatu aktivitas. Di antara titik-titik tersebut, garis atau busur digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktivitas-aktivitas yang ada. (Chasan et al., 2022).

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat, menghasilkan banyak alat yang bermanfaat dalam analisis pengendalian kualitas (Suseno, 2023). Salah satu alat tersebut adalah POM-QM for Windows, yang merupakan kependekan dari Production and Operations Management with Quality Management (Weiss, 2015). Program POM-QM adalah perangkat lunak yang dirancang untuk membantu menyelesaikan masalah manajemen di bidang manufaktur dan operasi yang bersifat kuantitatif (Marendra dan Aryata, 2022). POM-QM for Windows menawarkan alternatif aplikasi yang dapat mendukung pengambilan keputusan, seperti dalam peramalan menggunakan time series (Putri et al., 2019) dan penentuan batas produk cacat yang diperbolehkan dalam proses produksi. POM-QM merupakan sebuah aplikasi komputer yang dirancang untuk mengatasi masalah kuantitatif dalam bidang produksi dan manajemen operasi. Salah satu keuntungan utama dari software ini adalah kemampuannya sebagai alternatif yang efektif dalam pengambilan keputusan. Contohnya, POM-QM dapat membantu menentukan kombinasi produksi yang tepat untuk mencapai keuntungan maksimal, mengoptimalkan pemesanan barang agar biaya pemeliharaan menjadi minimal, serta menetapkan tugas karyawan sesuai dengan pekerjaan mereka. (Rumetna et al., 2021).

Khususnya pada kapal jenis B, merupakan kapal yang diproduksi oleh PT. XYZ dan memiliki peran penting sebagai kapal pendukung medis. Salah satu tahapan penting dalam proses produksi kapal tersebut adalah *Electric* dan *Electronic Outfitting*, khususnya pada bagian *system test*. Namun, alasan memilih kegiatan ini dipilih untuk dianalisis karena kompleksitas proses ini yang melibatkan integrasi berbagai sistem penting seperti komunikasi, navigasi, dan keamanan kapal, sehingga memerlukan perencanaan yang matang untuk memastikan keberhasilan tanpa kendala. Selain itu, aktivitas ini sering menghadapi keterbatasan sumber daya, baik tenaga kerja, waktu, maupun peralatan, sehingga optimasi melalui metode seperti *Critical Path Method* (CPM) menjadi sangat relevan untuk mengidentifikasi hambatan dan mempercepat durasi proyek. Lebih lanjut, karena tahapan ini memiliki dampak langsung terhadap efisiensi waktu proyek secara keseluruhan, analisis ini diharapkan dapat memberikan solusi strategis untuk mendukung penyelesaian proyek secara tepat waktu dan efisien. Oleh karena itu, saya mengangkat topik penelitian mengenai perencanaan proyek kapal B menggunakan *software* POM-QM dengan menerapkan CPM dalam meningkatkan efisiensi dan percepatan penyelesaian pekerjaan di PT. XYZ.

2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian ini dirancang untuk menganalisis dan mengoptimalkan durasi pelaksanaan kegiatan Electric and Electronic Outfitting pada proyek kapal jenis B di PT. XYZ dengan menggunakan metode Critical Path Method (CPM) yang dibantu oleh perangkat lunak POM-QM for Windows. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan studi kasus yang dilakukan di PT. XYZ, mencakup pengumpulan data primer melalui data *master schedule*. Data yang diperoleh dianalisis melalui identifikasi aktivitas proyek, pembuatan diagram jaringan kerja menggunakan pendekatan Activity on Node (AON), dan perhitungan jalur kritis dengan metode CPM, termasuk perhitungan waktu mulai paling awal dan akhir, waktu selesai paling awal dan akhir, serta kelonggaran waktu (slack). Selanjutnya, data diolah menggunakan *software* POM-QM for Windows untuk menghasilkan perhitungan akurat terkait durasi proyek dan jalur kritis. Hasil analisis kemudian divalidasi dengan membandingkan jalur kritis yang dihasilkan dengan jadwal aktual proyek, serta mengonfirmasinya kepada pihak manajemen proyek untuk memastikan keakuratan. Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi efisiensi waktu yang dicapai dan dampaknya terhadap alokasi sumber daya. Adapun *flowchart* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Data

Dari dokumen *master schedule*, didapatkan sebuah penelitian berdasarkan perencanaan jadwal proyek. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data durasi tiap aktivitas beserta prasyarat per aktivitas dalam milestone yang didapatkan dari *master schedule* kapal B Data yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 1. Data durasi tiap aktivitas pada Electric dan Electronic Outfitting

| Kode Kegiatan | Jenis Kegiatan | Durasi (hari) | Kegiatan Pendahuluan |
|---------------|--|---------------|----------------------|
| A | Pengujian Sistem Bagian Elektrik | 24 | |
| B | Pengujian Sistem Komunikasi Internal | 10 | A |
| C | Pengujian Sistem HVLA | 8 | A |
| D | Pengujian Integrasi Komunikasi & Radio Militer | 8 | B,C |
| E | Pengujian Sistem Navigasi & Komunikasi | 8 | D |
| F | Pengujian Sistem Manajemen Kapal Terintegrasi | 24 | D |
| G | Pengujian Sistem Deteksi Kebakaran & Alarm | 23 | D |
| H | Pengujian Sistem Engine Order Telegraph | 23 | E,F,G |
| Total | | | 128 |

B. Membuat Jalur Aktivitas Kritis Proyek

Jalur kritis merupakan serangkaian kegiatan dalam sebuah proyek yang tidak dapat ditunda pengerjaannya, menunjukkan adanya keterkaitan antara satu aktivitas dengan aktivitas lainnya. Penentuan jalur kritis dapat dilakukan melalui metode CPM dan pendekatan AON dengan dua cara, yaitu *forward pass* dan *backward pass*. Pada metode *forward pass*, kita mulai dari titik awal menuju titik akhir untuk menghitung waktu tercepat selesainya suatu aktivitas (EF), waktu tercepat dimulainya aktivitas (ES), serta saat mulai yang paling cepat untuk setiap aktivitas (E). Selanjutnya, metode *backward pass* dimulai dari titik akhir menuju titik awal, bertujuan untuk menentukan waktu terlama untuk menyelesaikan suatu aktivitas yang sedang berlangsung (LF), waktu terlama untuk terjadinya suatu aktivitas (LS), serta momen terlama terjadinya suatu peristiwa (L).

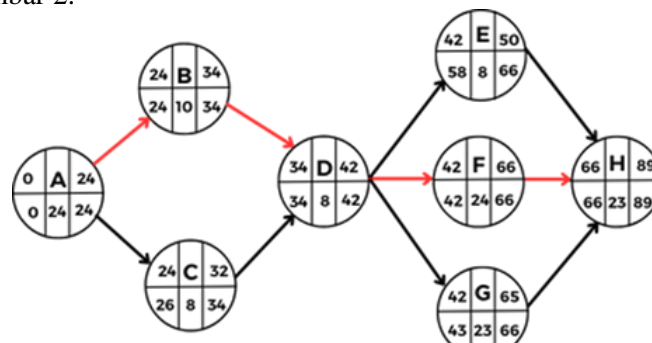
Dalam menghitung waktu selesai awal (*Early Finish, EF*), prosesnya dimulai dari awal kegiatan hingga akhir kegiatan menggunakan rumus berikut:

$$EF = ES + t \tag{1}$$

Sementara itu, untuk menghitung waktu selesai akhir (*Latest Finish, LF*), proses dimulai dari akhir kegiatan dan bergerak mundur hingga awal kegiatan, menggunakan rumus:

$$LF = LS - t \tag{2}$$

Data yang telah diperoleh kemudian disusun dalam bentuk jaringan aktivitas kritis proyek, seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Jaringan Kerja

Menentukan jalur kritis proyek memerlukan pemahaman menyeluruh tentang urutan aktivitas yang ada. Berdasarkan hasil analisis, proyek dapat diselesaikan melalui enam jalur penyelesaian berikut:

- A-B-D-E-H
- A-B-D-F-H
- A-B-D-G-H
- A-C-D-E-H
- A-C-D-F-H
- A-C-D-G-H

Berdasarkan enam jalur penyelesaian proyek yang telah dijelaskan, terlihat bahwa terdapat aktivitas yang dilalui lebih dari satu jalur. Aktivitas yang masuk dalam kategori ini adalah yang memiliki kode A, B, D, F, dan H. Sebaliknya, aktivitas dengan kode C, E, dan G bukan termasuk jalur kritis karena durasi tercepat untuk menyelesaikannya tidak sama dengan durasi terlama. Oleh karena itu, jalur aktivitas kritis proyek ini adalah A – B – D – F – H, yang ditandai dengan garis panah berwarna merah. Hasil analisis

Critical Path Method (CPM) menunjukkan bahwa durasi pelaksanaan system test dapat diselesaikan lebih cepat dari waktu yang ditentukan. Proyek yang awalnya direncanakan selesai dalam 128 hari, ternyata dapat diselesaikan hanya dalam 89 hari, sehingga ada selisih waktu mencapai 39 hari. Ini bisa terjadi karena jalur kritis memprioritaskan aktivitas yang tidak terdapat kelonggaran dan beberapa aktivitas dapat dikerjakan bersamaan yang sebelumnya dilakukan secara berurutan setelah dilakukan secara bersamaan otomatis memotong waktu kerja yang diperlukan sehingga menghasilkan efisiensi waktu sebesar 39 hari tanpa mengurangi kualitas hasil kerja.

C. Pengolahan Data dengan *Software* POM-QM

Proses pengujian sistem pada proyek ini mencakup berbagai tahapan penting yang berlangsung selama total 128 hari, dengan setiap tahap memiliki durasi dan ketergantungan kegiatan tertentu. Kegiatan dimulai dengan Pengujian Sistem Bagian Elektrik (kode kegiatan A) yang berlangsung selama 24 hari. Kegiatan ini merupakan langkah awal yang memastikan komponen elektrik berfungsi dengan baik sebagai dasar untuk pengujian sistem lainnya. Setelah kegiatan ini selesai, dilakukan Pengujian Sistem Komunikasi Internal (kode kegiatan B) selama 10 hari, yang bergantung pada keberhasilan kegiatan A. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa sistem komunikasi internal berfungsi optimal untuk mendukung operasi kapal secara menyeluruh.

The screenshot shows a software interface for project management. It features a network diagram with nodes representing activities and arrows indicating dependencies. A table is visible in the background, likely representing the project data. The table has columns for activity codes and durations. The visible data in the table is as follows:

| Kode Kegiatan | Durasi (hari) |
|---------------|---------------|
| A | 24 |
| B | 10 |
| C | 8 |
| D | 8 |
| E | 8 |
| F | 24 |
| G | 23 |
| H | 23 |

Gambar 3. *Input data pada software*

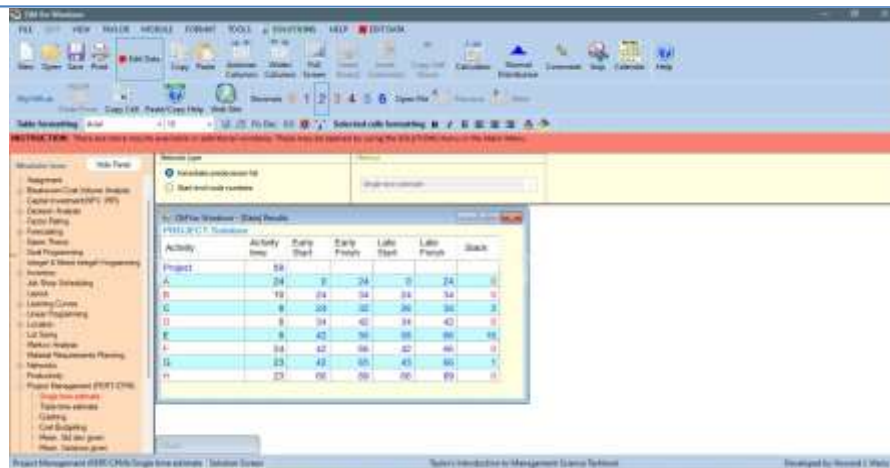
Selanjutnya, Pengujian Sistem HVLA (kode kegiatan C) dilaksanakan selama 8 hari, juga tergantung pada penyelesaian kegiatan A. HVLA (High Voltage Low Amperage) adalah sistem penting yang mendukung efisiensi energi di kapal. Setelah itu, Pengujian Integrasi Komunikasi & Radio Militer (kode kegiatan D) dilakukan selama 8 hari. Pengujian ini memiliki ketergantungan pada kegiatan B dan C, menandakan bahwa fungsi komunikasi internal dan HVLA harus diuji terlebih dahulu untuk memastikan integrasi yang efektif.

Setelah tahap-tahap awal ini, dilakukan Pengujian Sistem Navigasi & Komunikasi (kode kegiatan E) selama 8 hari, yang bergantung pada keberhasilan kegiatan D. Pengujian ini memastikan navigasi kapal serta komunikasi eksternal berfungsi dengan baik, terutama untuk operasi maritim yang kompleks. Di sisi lain, Pengujian Sistem Manajemen Kapal Terintegrasi (kode kegiatan F) berlangsung selama 24 hari dengan ketergantungan pada kegiatan D, yang bertujuan menguji koordinasi antar sistem di dalam kapal. Pada waktu yang sama, Pengujian Sistem Deteksi Kebakaran & Alarm (kode kegiatan G) juga dilakukan selama 23 hari, dengan ketergantungan serupa pada kegiatan D, untuk memastikan keselamatan dan kesiapan darurat di kapal.

Tahapan terakhir adalah Pengujian Sistem *Engine Order Telegraph* (kode kegiatan H) yang berlangsung selama 23 hari dan bergantung pada hasil dari kegiatan E, F, dan G. Pengujian ini menjadi langkah penting untuk memastikan sistem perintah mesin dapat bekerja dengan baik dan memberikan respon yang presisi dalam operasional kapal. Semua kegiatan ini terorganisasi dengan baik untuk memastikan integrasi sistem kapal berjalan lancar, menciptakan efisiensi, keamanan, dan keandalan dalam operasionalnya.

D. Hasil Pengolahan Data *Software*

Tabel hasil analisis proyek menunjukkan rincian durasi, waktu mulai dan selesai, serta kelonggaran waktu (*slack*) untuk setiap aktivitas dalam proyek. Aktivitas pertama, yaitu A (Pengujian Sistem Bagian Elektrik), memiliki durasi 24 hari dengan *Early Start* dan *Late Start* pada hari ke-0 serta *Early Finish* dan *Late Finish* pada hari ke-24.

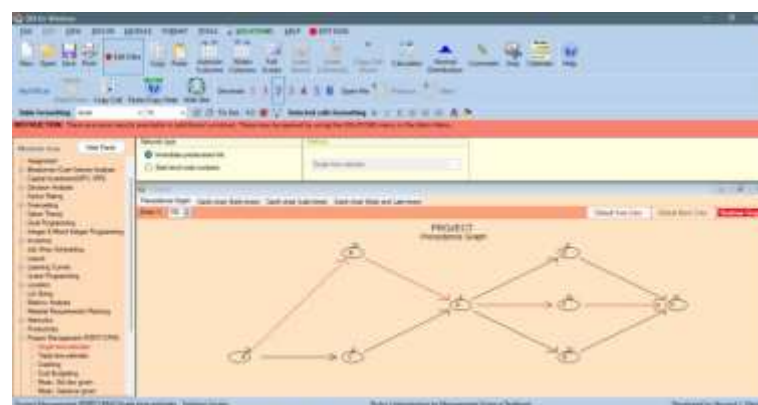


Gambar 4. Hasil Pengolahan Software

Aktivitas ini tidak memiliki kelonggaran waktu (slack 0), sehingga berada di lintasan kritis. Selanjutnya, aktivitas B (Pengujian Sistem Komunikasi Internal) berlangsung selama 10 hari, dengan Early Start pada hari ke-24 dan Late Start pada hari ke-32. Aktivitas ini memiliki *slack* sebesar 8 hari, memberikan kelonggaran waktu. Aktivitas C (Pengujian Sistem HVLA), yang berlangsung selama 8 hari, memiliki *Early Start* pada hari ke-24 dan *Late Start* pada hari ke-26, dengan *slack* sebesar 2 hari. Aktivitas D (Pengujian Integrasi Komunikasi & Radio Militer) berlangsung selama 8 hari dan dimulai pada hari ke-34, baik untuk *Early Start* maupun *Late Start*. Aktivitas ini juga berada di lintasan kritis dengan *slack* 0. Aktivitas E (Pengujian Sistem Navigasi & Komunikasi) memiliki durasi 8 hari dengan *Early Start* dan *Late Start* pada hari ke-42, serta *slack* 16, menjadikannya bagian dari lintasan kritis.

Aktivitas F (Pengujian Sistem Manajemen Kapal Terintegrasi) berlangsung selama 24 hari, dimulai pada hari ke-42 (*Early Start*) atau hari ke-43 (*Late Start*), dengan *slack* sebesar 0 hari. Aktivitas G (Pengujian Sistem Deteksi Kebakaran & Alarm) memiliki durasi 23 hari, dimulai pada hari ke-42 (*Early Start*) atau hari ke-43 (*Late Start*), juga dengan *slack* sebesar 1 hari. Aktivitas terakhir, yaitu H (Pengujian Sistem Engine Order Telegraph), berlangsung selama 23 hari dengan *Early Start* dan *Late Start* pada hari ke-66, serta *Early Finish* dan *Late Finish* pada hari ke-89. Aktivitas ini tidak memiliki kelonggaran waktu (*slack* 0), sehingga merupakan bagian dari lintasan kritis. Total durasi proyek adalah 89 hari, dan aktivitas-aktivitas pada lintasan kritis (A, B, D, F, dan H) harus dikelola dengan ketat karena keterlambatan pada salah satu dari aktivitas ini akan langsung memengaruhi durasi total proyek. Aktivitas lain yang memiliki *slack* dapat memberikan kelonggaran waktu untuk penjadwalan ulang atau pengelolaan sumber daya secara lebih fleksibel.

E. Hasil Chart



Gambar 5. Precedence Graph

Diagram yang ditampilkan adalah precedence graph dari sebuah proyek menggunakan metode CPM (Critical Path Method). Grafik ini menggambarkan urutan kegiatan proyek beserta ketergantungan antar aktivitasnya. Setiap lingkaran merepresentasikan kegiatan dengan kode spesifik, seperti A, B, C, dan seterusnya. Angka di dalam lingkaran menunjukkan durasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktivitas tersebut, sedangkan panah menghubungkan aktivitas yang saling terkait berdasarkan hubungan ketergantungannya.

Proyek dimulai dengan aktivitas A, yang berlangsung selama 24 hari. Aktivitas A menjadi pendahulu bagi dua jalur utama, yaitu aktivitas B dan C, yang masing-masing memiliki durasi 10 hari dan 8 hari. Aktivitas B dan C keduanya berkontribusi pada jalur yang mengarah ke aktivitas D, yang membutuhkan 8 hari untuk diselesaikan. Dari aktivitas D, jalur terbagi lagi menjadi beberapa cabang, termasuk aktivitas E, F, dan G, yang memerlukan masing-masing 8, 24, dan 23 hari. Pada akhirnya, aktivitas H menjadi titik penyelesaian proyek, dengan durasi 23 hari, bergantung pada penyelesaian dari jalur aktivitas E, F, dan G.

Dalam diagram ini, jalur kritis (yang ditandai dengan garis merah) mencerminkan serangkaian aktivitas yang menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Jalur kritis terdiri dari aktivitas dengan durasi kumulatif terpanjang tanpa memiliki kelonggaran (slack), sehingga keterlambatan di jalur ini akan langsung memengaruhi penyelesaian proyek. Pemahaman terhadap grafik ini sangat penting bagi manajer proyek untuk mengidentifikasi aktivitas prioritas dan mengelola waktu proyek secara efisien.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis penelitian yang telah dilakukan dengan membuat jalur aktivitas kritis dan pengolahan data menggunakan software POM-QM didapatkan kesimpulan bahwa Magang di PT PAL Indonesia memberikan wawasan yang sangat berharga dalam penerapan manajemen proyek, khususnya pada penjadwalan aktivitas kritis menggunakan metode Critical Path Method (CPM). Studi kasus pada tahapan System Test ini membuktikan bahwa pendekatan ini mampu mempercepat penyelesaian proyek dari 128 hari menjadi 89 hari, hal ini bisa terjadi karena jalur kritis memprioritaskan aktivitas yang tidak terdapat kelonggaran dan beberapa aktivitas dapat dikerjakan bersamaan yang sebelumnya dilakukan secara berurutan setelah dilakukan secara bersamaan otomatis memotong waktu kerja yang diperlukan sehingga menghasilkan efisiensi waktu sebesar 39 hari tanpa mengurangi kualitas hasil kerja. Proyek ini juga menunjukkan pentingnya teknologi pendukung seperti perangkat lunak POM-QM, yang mempermudah analisis jalur kritis dan kelonggaran waktu (slack) untuk setiap aktivitas.

Proyek ini mengidentifikasi aktivitas kritis pada jalur A-B-D-F-H, di mana setiap keterlambatan aktivitas ini akan berdampak langsung pada total durasi proyek. Aktivitas-aktivitas non-kritis, seperti C dan G, memiliki kelonggaran waktu yang dapat dimanfaatkan untuk alokasi sumber daya yang lebih fleksibel. Pendekatan berbasis data ini menegaskan pentingnya perencanaan proyek yang matang untuk mengurangi risiko keterlambatan dan memastikan penggunaan sumber daya yang optimal. Efisiensi yang dicapai tidak hanya menurunkan durasi proyek, tetapi juga mengurangi potensi pembengkakan biaya operasional. Hasil ini menekankan bahwa penerapan metode analitis seperti CPM dalam skala besar dapat menjadi solusi strategis untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi biaya, dan kesinambungan proyek secara keseluruhan. Melalui pengalaman ini, peserta magang tidak hanya mendapatkan pemahaman teknis, tetapi juga mengembangkan kemampuan analitis untuk menyelesaikan permasalahan proyek nyata. Ini menjadi landasan penting untuk pengambilan keputusan di masa depan dalam industri maritim dan manufaktur.

5. Daftar Pustaka

- Astari, N. M., Subagyo, A. M., & Kusnadi, K. (2022). Perencanaan Manajemen Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method) Dan Pert (Program Evaluation and Review Technique). *Konstruksia*, 13(1), 164. <https://doi.org/10.24853/jk.13.1.164-180>
- Chasan, M. F., Fauji, D. A. S., & Purnomo, H. (2022). Evaluasi Penjadwalan Waktu Dan Biaya Dengan Metode CPM Dan Gantt Chart Pada Proyek Pembangunan Rumah Tipe 60/72 Griya Keraton Sambirejo Kediri. *Simposium Manajemen Dan Bisnis*, 1, 100–108. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/simanis/article/view/1678>
- Fazis, M., & Tugiah, T. (2022). Perencanaan Proyek dan Penjadwalan Proyek. *Jurnal Sosial Teknologi*, 2(12), 1365–1377. <https://doi.org/10.59188/journalsostech.v2i12.517>
- Fransiska, J. (2023). Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia Di Era Disrupsi Dan Mahasiswa Menjadi Agen Perubahan. *Jurnal Lentera : Kajian Keagamaan, Keilmuan Dan Teknologi*, 22(2), 323-331. <https://doi.org/10.29138/lentera.v22i2.1309>.
- L. I. Saputra, U. Budiarto, and S. Jokosisworo, "Studi Penjadwalan Ulang, Produktivitas, Dan Alokasi Sumber Daya Manusia Pada Pekerjaan Reparasi Kapal MT. Asumi XXVI Dengan Network Planning Dan Critical Path Method," *Tek. Perkapalan*, vol. 5, no. 2, pp. 421–430, 2017.
- Habibi, I., Nugraha, F. Z., & Sutrisno, S. (2023). Penerapan Critical Path Method pada Penyelesaian Proyek Rehabilitasi Jalan Parigi Lama di Kabupaten Sumedang. *Go-Integratif : Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 4(01), 1–10. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v4i01.8307>

- Malingkas, G. Y., Studi, P., Teknik, M., Universitas, S., & Ratulangi, S. (2024). Optimasi Penjadwalan Proyek Kontruksi Menggunakan Kombinasi Critical Path Method dan Algoritma Particle Swarm Optimazion *Ruspani Reynaldi Benedictus , Marthin Dody Sumayouw , Arthur Harris Thambas , 12(2)*, 110–120.
- Marendra, I. G., & Aryata, I. M. (2022). Pelatihan POM-QM for Windows Dalam Penyelesaian Permasalahan Transportasi. *Tridarma: Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM)*, 5(2), 363-371. <https://doi.org/10.35335/abdimas.v5i2.3213>.
- Pujiyono, B. (2017). Konsep Manajemen Proyek. Last Modified.
- Putri, L. P., Astuti, R., Pulungan, D. R., & Ardila, I. (2019). Pelatihan Total Quality Management Bagi Pelaku Usaha Kecil dan Menengah <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/snk/article/view/3643/3360>.
- Rumetna, M. S., Lina, T. N., Sari, T. P., Mugu, P., Assem, A., & Sianturi, R. (2021). Optimasi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Program Linear Dan Software Pom-Qm. *Computer Based Information System Journal*, 09(01), 42–49.
- Suarjana, A. A. G. M., Wahyuni, L. M., & Putra, I. K. M. (2022). Pengaruh Kompetensi terhadap Kinerja Dalam Upaya Mewujudkan Integrasi Kompetensi Hard skill, Soft Skill Lulusan Akuntansi. *Jurnal Bisnis dan Kewirausahaan*, 18(2), 125–137. <https://doi.org/10.31940/jbk.v18i2.125-137>.
- Suseno, P. (2023). Peningkatan Kualitas Produk Pakaian di PT XYZ dengan Pendekatan PDCA dan Seven Tools. *ARIKA*, 17(1), 23-32. <https://doi.org/10.30598/arika.2023.17.1.23>.
- Tolu Tamalika, I. S. (2022). Analisis Penjadwalan Waktu Pekerjaan Proyek Poltekkes Jurusan Farmasi Tahap I dalam Perspektif Manajemen Proyek. *Jurnal Pendidikan Tambusai*.
- Weiss, H. J. (2015). *Software for Decision Sciences: Quantitative Methods, Production and Operations Management*. Pearson Education, Inc.