



Percepatan Proyek pada *Schedule* Penjadwalan Kapal Perang dengan *Precedence Diagram Method* di Perusahaan Galangan Kapal Surabaya

Deflin Riendra Pratama^{1*}, Minto Waluyo²

^{1,2} Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

Email : *21032010145@student.upnjatim.ac.id¹, mintow.ti@upnjatim.ac.id²

Alamat: Jl. Rungkut Madya, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

Korespondensi penulis: 21032010145@student.upnjatim.ac.id

Abstract : The Shipyard Company is a company that operates in the shipping sector, including ship production, overhaul and ship maintenance. In this case, the Shipbuilding Company has an important role in providing quality and timeliness in every project that has been accepted. Quality and timeliness are closely related to the planned production schedule, with efficient and effective scheduling it will have an impact on the quality results and production progress carried out, and cut excess production costs. Based on these needs, an analysis was carried out using the Precedence Diagram Method (PDM) on the Install Machinery Engine Deck 1 sub-job on the Warship project. The data needed in this research is the work breakdown structure (WBS). Based on the analysis that has been carried out, it was found that the most efficient path was found by eliminating dummy factors, so that work can be carried out simultaneously without waiting for previous work. In this case, it was found that the processing time for the Install Machinery Engine Deck 1 work on the Warship project was 471 days, compared to 657 days previously. Thus, the conclusion of this research is that the PDM method schedule has more efficient results than previous planning.

Keywords: Precedence, Diagram, Method, Project, Management.

Abstrak : Perusahaan galangan kapal merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang perkapalan, baik dari Produksi kapal, *overhaul*, dan *maintenance* kapal. Dalam hal ini Perusahaan galangan kapal memiliki peran penting dalam memberikan kualitas, dan ketepatan waktu dalam setiap proyek yang telah diterima. Kualitas dan ketepatan waktu memiliki keterkaitan yang erat dengan *schedule* atau penjadwalan produksi yang direncanakan, dengan penjadwalan yang efisien dan efektif maka akan berdampak pada hasil kualitas dan progress produksi yang dilaksanakan, dan memangkas biaya produksi yang berlebih. Berdasarkan kebutuhan tersebut maka dilakukan analisa dengan menggunakan *Precedence Diagram Method* (PDM) pada sub pekerjaan *Install Machinery Engine Deck 1* pada proyek kapal perang. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu *work breakdown structure* (WBS). Berdasarkan analisis yang telah dilakukan didapatkan bahwa ditemukan jalur yang paling efisien dengan menghilangkan faktor *dummy*, sehingga terdapat pekerjaan yang bisa dilaksanakan secara bersamaan tanpa menunggu pekerjaan sebelumnya. Dalam hal ini didapatkan waktu pengerjaan pekerjaan *Install Machinery Engine Deck 1* pada proyek kapal perang selama 471 hari yang sebelumnya 657 hari. Dengan demikian kesimpulan penelitian ini adalah *schedule* metode PDM memiliki hasil yang lebih efisien dibandingkan perencanaan sebelumnya.

Kata kunci: Precedence, Diagram, Method, Manajemen, Proyek.

1. LATAR BELAKANG

Efisiensi dan efektifitas menjadi komponen yang penting dalam berjalannya sebuah perusahaan. Khususnya dalam sebuah proyek yang dijalankan terdapat banyak perencanaan yang harus dilakukan untuk menunjang sebagai acuan dalam berjalannya produksi. Acuan tersebut guna meninjau proses kemajuan proyek yang berjalan, baik strategi pembangunan yang dilakukan, jumlah pekerja, jam orang, jam mesin, dan consumable yang dibutuhkan.

Received: November 30, 2024; Revised: Desember 30, 2024; Accepted: Januari 30, 2025;

Online Available: Februari 19, 2025;

Melalui perencanaan tersebut diharapkan dapat menjaga stabilitas efisiensi dan efektifitas dalam produksi, sehingga dapat memangkas biaya proyek yang berlebih untuk membiayai jam pekerja dan keterlambatan produksi. Maka dalam hal ini penting untuk dilakukan proses perencanaan *Time Schedule* yang berbasis efisiensi dengan memperhatikan dampak yang akan timbul.

Salah satu Perusahaan galangan kapal di Surabaya memiliki bidang dalam proses produksi kapal. Operasional yang dikerjakan oleh Perusahaan galangan kapal tidak hanya melakukan proses produksi kapal saja, tetapi juga menerima proyek dalam pemeliharaan dan perbaikan, serta *Overhaul*. Dalam setiap proyek yang dilakukan perusahaan, terdapat beberapa langkah hingga bisa mencapai persetujuan proyek antara owner dengan Perusahaan Galangan Kapal. Pada setiap langkah tersebut terdapat perencanaan atau gambaran awal *schedule* proyek kapal yang akan dikerjakan. Tujuan dari gambaran awal tersebut yaitu untuk saling mengetahui antara pihak owner dengan perusahaan terhadap jangka waktu yang dibutuhkan serta biaya dalam berjalannya proyek. Ketika proyek sudah disetujui, maka kemudian Perusahaan galangan kapal akan melakukan proses perencanaan waktu pada proyek yang diterima. Dalam proses perencanaan, dilakukan *schedule* produksi dengan menggunakan *microsoft project*, yang disebut dengan master *schedule*. Didalam master *schedule* akan dijabarkan kembali menjadi *work breakdown structure* (WBS). Dalam WBS ini akan terdapat pembagian tugas-tugas yang akan dikerjakan dalam proses produksi dan terdapat jangka waktu yang dibutuhkan dalam setiap tugas tersebut. Selain *schedule* waktu yang dibuat, terdapat juga perencanaan anggaran biaya untuk material, jam orang, jam mesin, jam fasilitas, dan *consumable*. Maka dalam hal ini penting untuk dilakukan analisis pada *schedule* proyek dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas proyek, menghindari keterlambatan material, dan mengurangi keterlambatan dalam proses produksi.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dalam hal ini akan dilakukan analisis mengenai *schedule* penjadwalan proyek pada sub pekerjaan *Install Machinery Engine Deck 1* pada proyek Kapal perang. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah dengan menggunakan *Precedence Diagram Method*. *Precedence Diagram Method* merupakan sebuah metode analisis penjadwalan proyek dengan menggunakan jaringan kerja yang termasuk dalam spesifikasi *Activity On Node* (AON) yang selanjutnya digambarkan dalam bentuk segiempat dengan tanda panah yang digunakan sebagai penunjuk alur kegiatan selanjutnya. Analisis metode PDM dipilih karena menekankan dalam waktu penyelesaian proyek dan biaya. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan agar dapat menganalisis strategi

penjadwalan dan mempercepat produksi di Perusahaan Galangan Kapal. Dengan harapan didapatkan sebuah informasi yang dapat berguna untuk pengambilan sebuah keputusan berdasarkan data-data yang tersedia pada alur kegiatan produksi yang ada.

2. KAJIAN TEORITIS

Manajemen Proyek

Manajemen merupakan sebuah perencanaan dan pengelolaan terhadap organisasi atas kegiatan pengendalian terhadap komponen yang ada pada perusahaan, seperti sumber daya dan biaya dalam jumlah yang terbatas. Selanjutnya kata manajemen proyek juga diambil dari kata proyek yang merupakan suatu pekerjaan yang terstruktur dengan berdasarkan kesepakatan yang jelas. Proyek memiliki ciri-ciri yaitu menghasilkan suatu hasil akhir, dalam hal ini komponen-komponen didalam proyek bersifat sementara dengan *schedule* waktu yang telah ditentukan, dan memiliki intensitas pekerjaan yang berubah-ubah (Sinaulan et al., 2023). Ketidaktepatan waktu dalam berjalannya proyek akan berdampak pada keterlambatan proyek, karena persiapan yang belum matang sehingga waktu selesai proyek akan mundur, maka dengan ini perlu adanya perhatian khusus dalam perencanaan manajemen proyek (Regatama, 2019).

Dengan demikian, berdasarkan pengertian diatas manajemen proyek merupakan sebuah perencanaan yang ter-struktur terhadap proyek hasil akhir yang akan dikerjakan melalui metode manajemen perencanaan yang paling efisien dan efektif dalam komponen sumber daya dan biaya. Selain itu manajemen proyek merupakan ilmu yang memiliki keterkaitan dengan koordinasi sumber daya baik pekerja, bahan material, biaya produksi, dan rencana waktu (Atin & Cahyana, 2016). Proyek memiliki komponen penting dalam proses berjalannya, meliputi ruang lingkup, waktu, biaya, dan kualitas. Maka keempat komponen tersebut dijadikan acuan dalam sebuah pelaksanaan berjalannya proyek, sehingga sebagai kriteria wajib yang harus dipenuhi dalam pelaksanaan proyek (Nurhidayat et al., 2013). Dengan manajemen proyek yang terencana dengan detail maka akan memudahkan untuk mengelola progress pengembangan proyek dan melakukan pengawasan. Perencanaan jadwal yang saling berkaitan tersebut disebut dengan *Network Planning* (Rusnani et al., 2021).

Network Planning

Network Planning bisa disebut juga dengan diagram jaringan yang merupakan urutan rangkaian pekerjaan yang saling berkaitan dari mulai hingga selesai dengan aturan keterkaitan

tertentu. Dalam jaringan kerja terdapat urutan kegiatan, durasi pekerjaan, hingga rincian total waktu yang dibutuhkan dalam pekerjaan (Putri & Wijaya, 2023). Pada *Network Planning* dijelaskan mengenai hubungan keterkaitan kerja antar kegiatan yang selanjutnya digambarkan dalam bentuk diagram kerja (Octavia et al., 2020). *Network Planning* mempresentasikan mengenai urutan kegiatan dengan analisa waktu yang diperlukan, sehingga bisa dilakukan pengawasan dan evaluasi terhadap jadwal. Tujuan dalam perencanaan ini untuk meningkatkan efisiensi waktu, sumber daya, dan biaya (Niland et al., 2020).

Precedence Diagram Method

Precedence Diagram Method merupakan bagian metode dalam optimasi penjadwalan dengan melakukan penyusunan gambar jaringan kerja antar aktivitas dalam proses produksi, selanjutnya pada jaringan kerja tersebut diambil yang termasuk dalam pengelompokan *Activity On Node*. Metode *Precedence Diagram Method* berfokus pada keseimbangan antara sumber daya, biaya dan waktu penyelesaian proyek. Dalam Menyusun metode PDM terdapat analisis jalur kritis. Dalam hal ini jalur kritis adalah urutan jaringan kerja aktivitas pekerjaan yang tidak memiliki kebebasan dalam waktu mulai dan waktu selesai. Dalam hal ini urutan kritis merupakan aktivitas yang tidak memiliki waktu pecahan (I Gusti Ngurah Oka Suputra, 2011).

Activity On Node

Precedence diagram atau *node diagram* merupakan perbaikan dari diagram panah (AOA) seperti sebelumnya. Dalam hal ini pada *Precedence Diagram Method* divisualisasikan dengan lambang segi empat, yang selanjutnya terdapat anak panah sebagai penunjuk hubungan keterkaitan antar kegiatan yang saling bersangkutan karena letak kegiatan ada dibagian node sehingga sering disebut juga *Activity On Node* (AON). Berdasarkan penjelasan tersebut *Precedence Diagram Method* membolehkan hubungan tumpang tindih (*overlapping*), yang merupakan kegiatan pekerjaan dapat dilakukan tanpa harus menunggu pekerjaan sebelumnya selesai 100% (Elfira Safitri et al., 2019).

Microsoft project

Microsoft project merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk merencanakan *schedule* proyek. Didalam *Microsoft project* dilakukan input data pekerjaan apa saja yang akan dilakukan, yang selanjutnya akan di input jadwal mulai dan jadwal selesai tiap jenis pekerjaan. Selain itu juga dilakukan input predecessors pada tiap pekerjaan. Dengan demikian antara pekerjaan satu dengan pekerjaan yang lainnya akan saling berkaitan (Saputra et al., 2017).

Work breakdown structure

WBS adalah lanjutan dari perencanaan *Master Schedule*, dengan dilakukan pemecahan tugas lebih detail lagi dalam setiap komponen urutan pekerjaan. Melalui rincian pembagian kerja yang lebih detail akan lebih presisi pada pemantauan progres kerja dan analisa evaluasi. Dalam penyusunan WBS, informasi didapatkan dari *schedule* proyek sebelumnya, baik dari waktu yang dibutuhkan, jenis kegiatan, spesifikasi, dan fasilitas yang digunakan. Sehingga dalam hal ini, pada perencanaan WBS dilakukan proses pemecahan detail tugas yang semakin terperinci. Semakin detail perencanaan kegiatan kerja, maka akan semakin detail proses pemantauan kinerja. Selanjutnya beberapa manfaat dalam perencanaan WBS, meliputi:

- a. Perencanaan WBS membantu dalam meningkatkan akurasi peninjauan progress kemajuan proyek
- b. Membantu dalam melakukan evaluasi yang lebih tepat sasaran terhadap setiap kegiatan yang dituju
- c. Sebagai acuan dalam perencanaan sumber daya dan biaya
- d. Membantu dalam analisa kontrol manajemen risiko dan keterlambatan yang terjadi dalam proses berjalannya proyek (Atin & Cahyana, 2016).

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Precedence Diagram Method* dengan menggunakan data *work breakdown structure*, serta bantuan *software Microsoft project*. Metode *Precedence Diagram Method* berfokus pada keseimbangan antara sumber daya, durasi pekerjaan, dan biaya. Dalam Menyusun metode PDM terdapat analisis jalur kritis. Dalam hal ini jalur kritis adalah urutan jaringan kerja aktivitas pekerjaan yang tidak memiliki kebebasan dalam waktu mulai dan waktu selesai. Dalam hal ini aktivitas kritis adalah aktivitas yang dalam perhitungannya waktu mulai sama dengan waktu selesai memiliki nilai 0 (I Gusti Ngurah Oka Suputra, 2011), Data-data yang digunakan, meliputi:

1. Data urutan sub pekerjaan *Install Machinery Engine Deck 1* pada proyek kapal perang
2. Jumlah hari yang dibutuhkan dalam tiap tugas

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data Penjadwalan Proyek

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan, didapatkan *schedule* proyek sebagai berikut:

Tabel 1 *Schedule* sub pekerjaan *Install Machinery Engine Deck 1*

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Mulai	Selesai
I Auxiliary Machinery				
I.1	Bilge Well Shaft Tunel	14 hari	08/11/2024	22/11/2024
I.2	Bilge Well Engine Room	14 hari	08/11/2024	22/11/2024
I.3	Bilge Well Engine Room	14 hari	08/11/2024	22/11/2024
AFT				
I.4	Bilge Tank	14 hari	08/11/2024	22/11/2024
I.5	Waste Oil Tank 1	14 hari	08/11/2024	22/11/2024
I.6	Waste Oil Tank 2	14 hari	08/11/2024	22/11/2024
II Machining and Propulsion				
II.1	Machining and propulsion	235 hari	23/11/2024	16/07/2025
III Main Electrical Equipment				
III.1	Main Electrical Equipment	371 hari	23/11/2024	29/11/2025
IV Steel Outfitting Engine Deck 1				
IV.1	Steel Outfitting Engine Deck 1	191 hari	17/07/2024	24/01/2025
V Main Equipment				
V.1	Main Engine Hoist 1	38 hari	17/07/2025	24/08/2025
V.2	Main Engine Hoist 2	23 hari	01/08/2025	24/08/2025
V.3	Propulsion System	165 hari	25/08/2025	06/02/2026
V.4	Gearbox	165 hari	25/08/2025	06/02/2026
VI Commisioning & Test Engine Deck 1				
VI.1	Commisioning & Test Engine Deck 1	69 hari	01/12/2025	08/02/2026
Total Hari Proyek		657 hari		

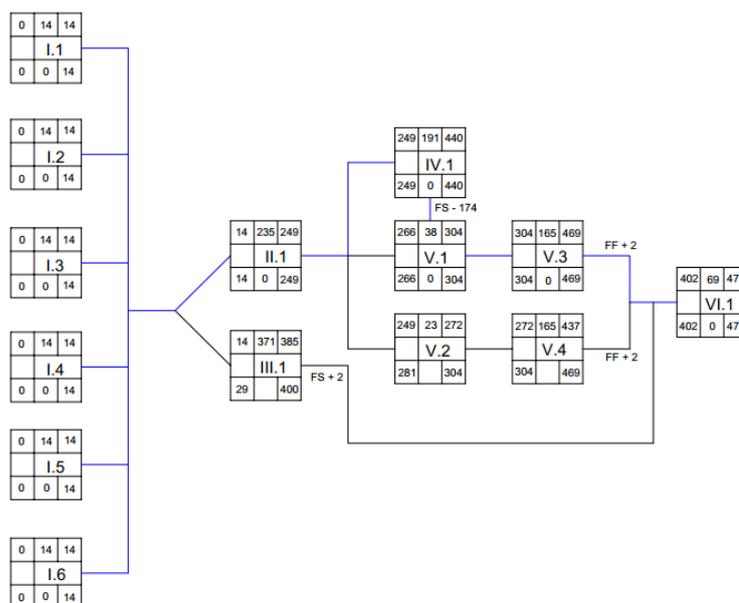
Menyusun *Precedence Diagram Method*

Berdasarkan data *Schedule* sub pekerjaan *Install Machinery Engine Deck 1* yang telah didapatkan, selanjutnya dilakukan penyusunan *schedule* pekerjaan dengan menggunakan *Precedence Diagram Method*. Dalam hal ini *schedule* yang telah dibuat nanti akan dilakukan analisis jaringan kerja yang optimal untuk meningkatkan efisiensi operasional proyek dan biaya. Berikut merupakan *schedule* jaringan kerja *Install Machinery Engine Deck 1*.

Tabel 2 Rangkaian Jaringan Kerja *Install Machinery Engine Deck 1*

Uraian Pekerjaan	Kode Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Durasi
I. Auxiliary Machinery			
Bilge Well Shaft Tunel	I.1	-	14 hari
Bilge Well Engine Room	I.2	-	14 hari
Bilge Well Engine Room AFT	I.3	-	14 hari
Bilge Tank	I.4	-	14 hari
Waste Oil Tank 1	I.5	-	14 hari
Waste Oil Tank 2	I.6	-	14 hari
II. Machining and Propulsion			
Machining and propulsion	II.1	I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6	235 hari
III. Main Electrical Equipment			
Main Electrical Equipment	III.1	I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6	371 hari
IV. Steel Outfitting Engine Deck 1			
Steel Outfitting Engine Deck 1	IV.1	II.1	191 hari
V. Main Equipment			
Main Engine Hoist 1	V.1	II.1	38 hari
Main Engine Hoist 2	V.2	II.1	23 hari
Propulsion System	V.3	V.1, V.2	165 hari
Gearbox	V.4	V.1, V.2	165 hari
VI. Commisioning & Test Engine Deck 1			
Commisioning & Test Engine Deck 1	VI.1	III.1, V.3, V.4	67 hari

Berdasarkan data tersebut, selanjutnya akan direpresentasikan kedalam bentuk AON (*Activity On Node*), dengan gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Jaringan Kerja *Precedence Diagram Method*

Percepatan Proyek

Berdasarkan jaringan kerja *Precedence Diagram Method Install Machinery Engine Deck 1* yang telah dilakukan, dalam jaringan kerja tersebut terdapat 2 perhitungan untuk analisis percepatan proyek, yaitu perhitungan maju dan perhitungan mundur. Dalam perhitungan maju yaitu dengan melakukan penjumlahan nilai (ES) *Earliest Start Time* dan (EF) *Earliest Finish*. Selanjutnya dilakukan perhitungan mundur dengan menghitung nilai (SL) *Slack*, (LS) *Latest Start*, dan (LF) *Latest Finish*. Maka dalam hal ini didapatkan rekapitulasi perhitungan jaringan kerja *Precedence Diagram Method* sebagai berikut:

Tabel 3 Rekapitulasi Perhitungan Jaringan Kerja

No	Kode	Durasi	ES	EF	SL	LS	LF
1	I.1	14 hari	0	14	0	0	14
2	I.2	14 hari	0	14	0	0	14
3	I.3	14 hari	0	14	0	0	14
4	I.4	14 hari	0	14	0	0	14
5	I.5	14 hari	0	14	0	0	14
6	I.6	14 hari	0	14	0	0	14
7	II.1	235 hari	14	249	0	14	249
8	III.1	371 hari	14	385	15	29	400
9	IV.1	191 hari	249	440	0	249	440
10	V.1	38 hari	266	304	0	266	304
11	V.2	23 hari	249	272	32	281	304
12	V.3	165 hari	304	469	0	304	469
13	V.4	165 hari	272	437	32	304	469
14	VI.1	67 hari	402	471	0	402	471

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka ditemukan jalur kritis dalam proses berjalannya proyek *Install Machinery Engine Deck 1* Kapal perang. Dalam hal ini jalur kritis adalah urutan kegiatan pekerjaan dengan nilai mulai paling awal sama dengan nilai mulai waktu akhir (ES) *Earliest Start Time* = (LS) *Late Start* dan memiliki waktu selesai paling awal sama dengan waktu selesai paling akhir (EF) *Earliest Finish* = (LF) *Latest Finish*. Dengan urutan kode pekerjaan, meliputi; I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, II.1, IV.1, V.1, V.3, VI.1.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Precedence Diagram Method* untuk meningkatkan efisiensi sumber daya dan biaya proyek didapatkan kesimpulan bahwa pada perencanaan *schedule* proyek *Install Machinery Engine Deck 1* kapal perang ditemukan jalur kritis untuk meningkatkan efisiensi dan mempercepat berjalannya proyek. Dalam hal ini urutan kode pekerjaan jalur kritis adalah (I.1) Bilge Well Shaft Tunel, (I.2) Bilge Well Engine Room, (I.3) Bilge Well Engine Room AFT, (I.4) Bilge

Tank, (I.5) Waste Oil Tank 1, (I.6) Waste Oil Tank 2, (II.1) Machining and propulsion, (IV.1) Steel Outfitting Engine Deck 1, (V.1) Main Engine Hoist 1, (V.3) Propulsion System, (VI.1) Commissioning & Test Engine Deck 1. Dengan *schedule* waktu kerja yang dapat dipercepat menjadi 471 hari dari perencanaan *schedule* sebelumnya yang berdurasi selama 657 hari. Sehingga dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa melalui metode *Precedence Diagram Method* dapat mempersingkat perencanaan waktu proyek untuk meningkatkan efisiensi sumber daya dan biaya dalam proyek. Selain kondisi tersebut terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi dalam efisiensi dalam meminimasi sumber daya dan biaya, meliputi strategi pembangunan dalam produksi kapal, ketepatan kedatangan material, serta operasional mesin dan fasilitas produksi yang dapat bekerja dengan baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa metode *Precedence Diagram Method* dapat mempercepat waktu *schedule* proyek untuk efisiensi sumber daya dan biaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih khususnya kepada Divisi Produksi yang telah membantu dalam menyediakan data master *schedule* dalam produksi kapal perang. Sehingga data tersebut bisa dianalisis untuk mengoptimalkan sumber daya dan biaya dalam proses produksi. Selanjutnya saya ucapkan terima kasih juga kepada staff departemen yang telah memberikan informasi mengenai penyusunan dokumen *master schedule*. Selain itu tidak lupa saya ucapkan terima kasih juga kepada rekan-rekan magang di Divisi Produksi yang telah memberikan dukungan dan manfaat dalam proses penyusunan artikel ini. Besar harapan saya melalui artikel ini untuk bisa memberikan manfaat untuk mengoptimalkan sumber dan biaya dalam proses produksi.

DAFTAR REFERENSI

- Atin, S., & Cahyana, N. (2016). Pemanfaatan Precedence Diagram Method (PDM) dalam penjadwalan proyek di PT. X. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 2, 29–36.
- Elfira Safitri, S., Sri Basriati, & Latifah Hanum. (2019). Optimasi penjadwalan proyek menggunakan CPM dan PDM (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Balai Nikah dan Manasik Haji KUA Kecamatan Kateman Kabupaten Indragiri Hilir). *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 5(2), 17–25.
- I Gusti Ngurah Oka Suputra. (2011). Penjadwalan proyek dengan Precedence Diagram Method (PDM) dan Ranked Position Weight Method (RPWM). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 15(1), 18–28.

- Niland, N., Pearce, A. P., Naumann, D. N., O'Reilly, D., Series, P. B., Sataloff, R. T., Johns, M. M., Kost, K. M., Orsini, R. J., Medicine, T., Kalkman, J. P., Sataloff, R. T., Johns, M. M., Kost, K. M., Maiti, Bidinger, Assistance, H., Mitigate, T. O., Eroukhmanoff, C., & Licina, D. (2020). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Global Health*, 167(1), 1–5. <https://www.e-ir.info/2018/01/14/securitisation-theory-an-introduction/>
- Nurhidayat, A., Arianto, B., & Bhirawa, D. A. N. W. T. (2013). Optimalisasi pembangunan proyek apartemen SGC Cibubur dengan menggunakan metode Precedence Diagram Method (PDM). *Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 22–32. <https://doi.org/10.35968/jtin.v10i1.706>
- Octavia, D. M., Angri, W., & Citra, U. (2020). Analisis resource leveling menggunakan network planning pada pembangunan Rusunawa Institut Teknologi Padang. *Progress in Civil Engineering Journal*, 2(1), 20–30.
- Putri, N. L., & Wijaya, A. F. (2023). Information technology risk management in educational institutions using ISO 31000 framework. *Journal of Information Systems and Informatics*, 5(2), 630–649. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v5i2.468>
- Regatama, G., dkk. (2019). Analisis network planning reparasi kapal SPB TITAN 70 dengan metode Critical Path Method. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(2), 421–430.
- Rusnani, E., Tukidi, & Haryanto, E. (2021). *Journal of Scientech Research and Development*, 3(1), 24–32. <https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR/article/view/14>
- Saputra, L. I., Budiarto, U., & Jokosisworo, S. (2017). Studi penjadwalan ulang, produktivitas, dan alokasi sumber daya manusia pada pekerjaan reparasi kapal MT. Asumi XXVI dengan network planning dan Critical Path Method. *Teknik Perkapalan*, 5(2), 421–430.
- Sinaulan, M. J., Pratas, P. A. K., & Arsjad, T. T. (2023). Optimalisasi waktu pembangunan ruas jalan dengan metode PDM (Precedence Diagram Method) pada proyek pembangunan ruas jalan Mantehage Buhias. *Tekno*, 21(85). <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/tekno/article/view/49898%0Ahttps://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/tekno/article/view/49898/43429>