# Studi Kasus Analisis Manajemen Waktu dengan Metode *Activity on Node* pada Pembangunan Jalan Akses *Docking*

# Dewi Ayu Sofia<sup>#</sup>, Ismi Laeil Rahman, Haki Yusdinar

Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Sukabumi Jalan Babakan Sirna No. 25 Kota Sukabumi, Jawa Barat 43132, Indonesia #dewiayusofia@polteksmi.ac.id

#### **Abstrak**

Ketepatan waktu pelaksanaan pekerjaan proyek merupakan salah satu aspek yang dinilai sangat penting. Oleh karena itu, maka diperlukan manajemen yang baik untuk mengendalikan suatu proyek agar berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Hal ini bertujuan agar target waktu penyelesaian dapat dicapai tanpa mengurangi kualitas pekerjaan. Pada penelitian ini metode penjadwalan yang digunakan adalah dengan metode *Activity on Node* (AON). Penjadwalan menggunakan metode AON dilakukan dengan bantuan *Microsoft Project* 2013. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis manajemen waktu dan biaya proyek dengan metode AON pada pembangunan jalan akses *docking*. Hasil analisis menunjukan bahwa durasi waktu kerja proyek adalah 68 hari. Lintasan kritis pada proyek pembangunan jalan akses *docking* terdapat pada pekerjaan saluran tepi jalan, diantaranya pada pemasangan bata untuk saluran drainase serta plesteran dan acian. Oleh karena itu pekerjaan ini tidak boleh mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya.

Kata kunci: AON, PDM, Microsoft Project, manajemen waktu

#### Abstract

Timeliness of project work is one aspect that is considered very important. Therefore, good management is needed to control a project so that it goes as planned. This is so that the target completion time can be achieved without compromising the quality of the work. In this study, the scheduling method used is the Activity on Node (AON) method. Scheduling using the AON method was carried out with the help of Microsoft Project 2013. The purpose of this study was to analyze project time and cost management using the AON method in the construction of a docking access road. The results of the analysis show that the duration of the project work time is 68 days. The critical path in the docking access road construction project is found in roadside canal work, including the installation of bricks for drainage channels as well as plastering. Therefore, this work should not experience delays in its implementation.

Keywords: AON, PDM, Microsoft Project, time management

#### I. PENDAHULUAN

Dewasa ini kemajuan di bidang konstruksi sangatlah pesat. Setiap langkah pekerjaan harus diselesaikan secara optimal dengan penggunaan waktu yang seefisien mungkin. Ketepatan waktu pelaksanaan pekerjaan proyek merupakan salah satu aspek yang dinilai sangat penting. Oleh karena itu, maka diperlukan manajemen yang baik untuk mengendalikan suatu proyek agar berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Hal ini bertujuan agar target waktu penyelesaian dapat dicapai tanpa mengurangi kualitas pekerjaan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh [1], dalam pelaksanakan proyek kontruksi sangat diperlukan suatu manajemen waktu yang baik dengan berbagai macam metode yang tepat. Salah satu metode manajemen waktu tersebut adalah dengan menggunakan metode AON (Activity On Node). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [2], penyebab keterlambatan proyek adalah kurangnya kesiapan sumber daya serta perencanaan atau penjadwalan pekerjaan yang baik. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan dan pengendalian jadwal salah satunya dengan menggunakan metode AON. Pada penelitian yang dilakukan oleh [3],

proyek dijadwalkan dengan menggunakan metode AON dan AOA (Activity On Arrow). Hasil penelitian menunjukan bahwa metode AON dapat menggambarkan hubungan kegiatan yang lebih baik dan sederhana dibandingkan dengan metode AOA. Studi perbandingan mengenai penjadwalan proyek juga dilakukan oleh [4]. Pada penelitian ini, proyek dijadwalkan dengan metode AON dan CPM. Hasil analisis menunjukan bahwa penjadwalan dengan menggunakan metode AON memiliki perhitungan yang paling optimal. Penelitian mengenai penjadwalan proyek dengan menggunakan metode AON juga dilakukan oleh [5] dan [6]. Hasil dari kedua penelitian tersebut menunjukan bahwa penjadwalan proyek dengan menggunakan metode AON dapat mengefisiensikan waktu pengerjaan proyek. Menurut [7], penjadwalan dengan metode AON akan mengalami kendala jika memiliki nilai float yang sama. Untuk mengatasi hal ini dapat digunakan metode penjadwalan dengan Ranked Position Weight Method (RPWM). Pada metode ini proses alokasi dan perataan sumber daya didasarkan pada tingkat positional weight (bobot posisi) dari tiap aktivitas.

Berdasarkan uraian studi yang telah dilakukan sebelumnya, metode AON dapat digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan suatu proyek konstruksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis manajemen waktu dan biaya proyek dengan metode AON pada pembangunan jalan akses *docking*. Penjadwalan menggunakan metode AON dilakukan dengan bantuan *Microsoft Project* 2013.

#### II. METODE PENELITIAN

Pada studi ini, pekerjaan pada jalan akses docking akan dibreakdown menjadi tiga pekerjaan anak. Adapun pekerjaan tersebut antara lain pekerjaan tanah dan jalan, pekerjaan kanstein tepi jalan dan pekerjaan saluran tepi jalan. Tujuan dari work breakdown structures (WBS) adalah untuk mendetailkan tiap proses pekerjaan agar proses perencanaan proyek memiliki tingkatan yang lebih baik.

Berdasarkan data RAB yang diperoleh di lapangan, biaya yang dibutuhkan untuk proyek ini sebesar Rp. 319.412.967,00. Biaya tersebut terdiri dari biaya langsung sebesar Rp. 287.474.370,30 dan biaya tidak langsung sebesar Rp. 31.938.596,70. Biaya langsung berasal dari komponen biaya yang berkaitan secara langsung dengan volume pekerjaan yang tertera dalam *item* pembayaran. Komponen dari biaya ini terdiri dari biaya material, upah tenaga kerja, operasional peralatan dan sub kontraktor [8]. Biaya tidak langsung dalam proyek

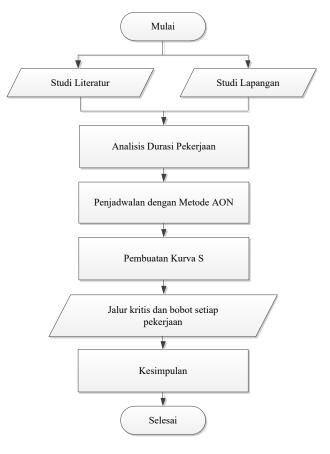
konstruksi tidak memiliki kaitan secara langsung namun memiliki *support* dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Komponen yang termasuk ke dalam biaya tidak langsung antara lain biaya *overhead*, biaya tak terduga, keuntungan (*profit*), serta pajak (*tax*) [8].

#### A. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan pada studi ini antara lain sebagai berikut:

- Studi lapangan, pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi serta pengumpulan data di lapangan. Data yang diperoleh antara lain berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).
- 2. Studi literatur, pada tahap ini permasalahan yang terjadi di lapangan dipecahkan berdasarkan tinjauan teori atau pustaka yang berasal dari berbagai sumber atau literatur.
- 3. Perhitungan durasi pekerjaan.
- 4. Penjadwalan dengan metode AON untuk mengetahui jalur kritis pekerjaan pada proyek.
- 5. Pembuatan kurva S untuk menunjukan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu, dan bobot pekerjaan.

Adapun bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

#### B. Perhitungan Durasi Pekerjaan

Untuk menentukan penjadwalan kerja suatu proyek maka dibutuhkan durasi untuk setiap pekerjaan. Perhitungan durasi pekerjaan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$Durasi (Hari) = \frac{Volume \ x \ Koefisien}{Jumlah \ tenaga \ kerja}$$
 (1)

### C. Penjadwalan dengan Metode AON

Setelah seluruh *item* pekerjaan ditentukan durasi beserta dengan kebutuhan tenaga kerjanya, maka selanjutnya hasil tersebut di*input*kan ke program Microsoft Project 2013. *Output* yang diperoleh dari hasil analisis dari program tersebut berupa durasi total, lintasan kritis, serta penjadwalan dari pekerjaan jalan akses *docking*. Pada penjadwalan kerja dengan menggunakan metode AON dimungkinkan adanya kegiatan yang dilaksanakan secara paralel.

#### D. Pembuatan Kurva S

Fungsi dari Kurva S adalah untuk menunjukan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu, dan bobot pekerjaan. Rumus yang digunakan untuk membuat Kurva S antara lain sebagai berikut:

Bobot per pekerjaan = 
$$\frac{Biaya\ per\ pekerjaan}{Biaya\ seluruh\ pekerjaan}$$
 (2)
$$Bobot\ per\ minggu = \frac{Bobot\ per\ pekerjaan}{Banyak\ minggu\ per\ pekerjaan}$$

Rencana per minggu

= Jumlah bobot perminggu (4)

Rencana kumulatif = Jml bobot minggu ini + Jml bobot minggu sebelumnya

#### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

## A. Analisis Durasi Pekerjaan

Perhitungan durasi untuk setiap pekerjaan dilakukan dengan menggunakan indeks yang terdapat di SNI. Indeks yang dimaksud adalah indek tenaga kerja dengan satuan OH (orang hari). Hasil perhitungan durasi untuk setiap anak pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 1 – Tabel 3.

Durasi total untuk pekerjaan tanah dan jalan, kanstein tepi jalan, dan saluran tepi jalan berturutturut adalah 54 hari, 31 hari, dan 70 hari. Durasi pekerjaan terlama adalah pada pekerjaan saluran tepi jalan, yakni selama 70 hari. Oleh karena itu,

Tabel 1. Durasi pada pekerjaan tanah dan jalan

No	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)					
1	Pek. Galian Tanah	15 Hari					
2	Pek. Sirtu	6 Hari					
3	Pek. Lantai Kerja	6 Hari					
4	Pek. Jalan Beton K-250	25 Hari					
5	Pek. Pipa 4" Pembuangan Air Hujan	2 Hari					

Tabel 2. Durasi pada pekerjaan kanstein tepi jalan

No	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)				
1	Galian Tanah	8 Hari				
2	Urugan Pasir	1 Hari				
3	Lantai Kerja	2 Hari				
4	Kanstein Tepi Jalan	1 Hari				
5	Beton K-175 untuk Rabat Beton Trotoar	6 Hari				
6	Pasangan Bata untuk Trotoar	7 Hari				
7	Acian untuk Rabat Beton	6 Hari				

Tabel 3. Durasi pada pekerjaan saluran tepi jalan

No	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)					
1	Galian Tanah	10 Hari					
2	Urugan Pasir	1 Hari					
3	Lantai Kerja	3 Hari					
4	Pasangan Bata Untuk Saluran Drainase	20 Hari					
5	Plesteran Saluran 2 Sisi	15 Hari					
6	Acian Saluran 2 Sisi	14 Hari					
7	Beton K-250	6 Hari					
8	Pembuatan Grill Untuk Penutup Saluran	1 Hari					

ada kemungkinan bahwa pekerjaan ini berada pada jalur kritis.

# B. Analisis Penjadwalan Proyek dengan Metode AON

Pada studi ini, penjadwalan dengan metode AON dilakukan dengan menggunakan bantuan software Microsoft Project 2013. Penggunaan software ini bertujuan untuk memudahkan penyusunan jaringan kerja dengan item pekerjaan yang banyak. Setelah menentukan durasi untuk masing-masing pekerjaan, maka langkah selanjutnya adalah menentukan jaringan kerja antar kegiatan yang diisi pada kolom predecessor [9].

Jaringan kerja dibuat untuk masing-masing anak pekerjaan dan dapat dilihat pada Tabel 4 – Tabel 6.

Berdasarkan tabel penjadwalan dengan metode AON pada masing-masing pekerjaan anak, maka dapat dibuat penjadwalan dan diagram induk pekerjaan seperti pada Tabel 7 dan Gambar 2. Dari diagram pada Gambar 2 tersebut durasi kerja untuk proyek pembangunan jalan akses *docking* adalah 68 hari. Selain itu, dapat terlihat juga bahwa pekerjaan yang masuk ke dalam jalur kritis adalah pekerjaan saluran tepi jalan. Jika diamati pada penjadwalan

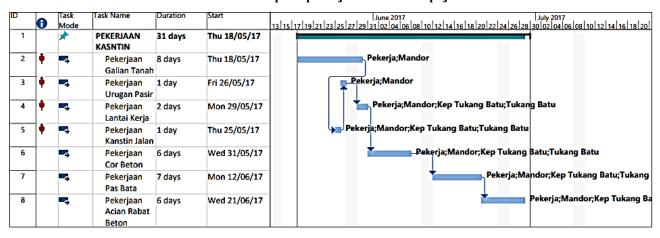
untu pekerjaan anak pada Tabel 6, yang termasuk ke dalam jalur kritis adalah pasangan bata untuk saluran drainase, plesteran saluran 2 sisi, serta acian saluran 2 sisi dengan durasi secara berturut-turut sebesar 20 hari, 15 hari, dan 14 hari. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pekerjaan yang berada di jalur kritis tersebut tidak boleh mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya. Jika hal ini terjadi maka akan mempengaruhi umur proyek secara keseluruhan.

Task Name Duration Start Predecess Qtr 2, 2017 Otr 3, 2017 PEKERJAAN TANAH 54 days Thu 11/05/17 Tue 25/07/17 DAN JALAN 15 days Pekerjaan galian 15 days Thu 11/05/17 Wed 31/05/17 tanah 6 days Pekerjaan Sirtu Fri 26/05/17 Fri 02/06/17 2FS-4 da 6 days 📥 6 days 6 days pekerjaan lantai Thu 01/06/17 Thu 08/06/17 3FS-2 keria days 25 days pekerjaan cor 25 days Tue 20/06/17 Mon 24/07/17 6FS-1 beton K-250 day 🛂 2 days Pekerjaan Pipa 2 days Mon 19/06/17 Tue 20/06/17 4FS+6

Tabel 4. Durasi pada pekerjaan saluran tepi jalan

Tabel 5. Durasi pada pekerjaan kanstein tepi jalan

days



PEKERJAAN SALURAN TEPI JALAN 2 SISI Thu Mon 27/04/17 31/07/17 Galian tanah saluran dan Pekerja;Mandor days 8 days Thu Mon 27/04/17 08/05/17 membuang endapan lumpu untuk 2 sisi Urugan pasir untuk 2 sisi 1 day Pekeria:Mandor 🕇 1 day Tue Tue 09/05/17 09/05/17 Pekerja;Mandor;Tukang Batu;Kep.Tukang Batu Pekerja;Mandor;Tukang Batu;Kep.Tukang Batu Pekerja;Mandor;Tukang Batu;Kep.Tukang Batu Pekerja;Mandor;Tukang Batu;Kep.Tukang Batu Lantai kerja untuk 2 sisi ٠, 3 days Wed Fri 10/05/17 12/05/17 20 days Pasangan bata untuk salurar drainase untuk 2 sisi Thu Wed 8FS-01/06/17 28/06/17 days Plesteran saluran untuk 2 sisi Thu Wed 29/06/17 19/07/17 acian saluran untuk 2 sisi Tue Fri 6FS+3 25/07/17 11/08/17 days Beton K-250 termasuk tulangan dan pekerjaan lain yang diperlukan untuk pengaku ٠, 6 days Pekerja;Mandor;Tukang Batu;Kep.Tukang Batu Mon Mon 15/05/17 22/05/17 Pembuatan Grill I untuk penutup 1 day Pekerja;Mandor;Kep.Tukang Las;Tukang Las Tue Tue 23/05/17 23/05/17

Tabel 6. Durasi pada pekerjaan saluran tepi jalan

PVC 4"



Tabel 7. Durasi induk pada proyek pembangunan jalan akses docking

Gambar 3. Diagram pekerjaan induk pada pembangunan jalan akses docking dengan metode AON

#### C. Analisis Kurva S

Kurva S merupakan suatu grafik yang hubungan menggambarkan antara waktu pelaksanaan proyek mulai dari awal hingga selesai proyek. Tujuan dari dibuatnya Kurva S adalah untuk menganalisis kemajuan suatu proyek secara keseluruhan. mengetahui pengeluaran kebutuhan biaya pelaksanaan proyek, mengontrol penyimpangan yang terjadi pada proyek dengan membandingkan antara Kurva S rencana dengan Kurva S aktual [10].

Kurva S rencana pada studi ini dapat dilihat pada Tabel 8. Kurva S dibuat berdasarkan diagram penjadwalan dengan metode AON yang telah dilakukan sebelumnya. Dari kurva S tersebut dapat diketahui bobot setiap pekerjaan, rencana bobot pekerjaan mingguan serta rencana kumulatif dengan toal durasi 68 hari.

#### IV. KESIMPULAN

Analisis penjadwalan proyek dengan metode AON pada pembangunan jalan akses docking telah dilakukan pada studi ini. Durasi waktu kerja proyek adalah 68 hari. Dari hasil analisis penjadwalan pekerjaan proyek dengan menggunakan metode AON diperoleh lintasan kritis pada pekerjaan saluran tepi jalan, diantaranya pada pemasangan bata untuk saluran drainase serta plesteran dan acian. Oleh karena itu pekerjaan ini tidak boleh mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya. Jika hal tersebut terjadi, maka akan mempengaruhi umur proyek secara keseluruhan. Untuk penelitian selanjutnya dapat diterapkan metode lain agar diperoleh penjadwalan yang lebih baik.

#### REFERENSI

- [1] B, Ahmad. "Analisa Pelaksanaan Manajemen Waktu pada Proyek Konstruksi Jalan". *KURVA S JURNAL MAHASISWA*, vol. 4, no. 2, pp.652-666, 2016.
- [2] M. L. Suhartono, D. T. Santosa, R. S. Alifen. "Perencanaan dan Pengendalian Jadwal Pekerjaan Finishing Proyek Rumah Tinggal dengan Metode Activity On Node (AON)". Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil, vol. 7, no. 2, pp. 193-200, 2018.
- [3] I. F. Ningrum, K. Mochtar. "Manfaat Penerapan Metode AON (*Activity On Node*) untuk Penjadwalan Proyek Bangunan Bertingkat Tinggi". *Jurnal IPTEK*, vol. 4, no. 2, 2020.
- [4] E. Safitri, S. Basriati, L. Hanum, "Optimasi Penjadwalan Proyek Menggunakan CPM Dan PDM (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Balai Nilah Dan Manasik Haji KUA Kecamatan Kateman Kabupaten Indragiri Hilir)". Jurnal Sains Matematika dan Statistika, vol. 5, no. 2, 2019.
- [5] M. R. A. Alfa. "Analisa Manajemen Waktu Penjadwalan Proyek Konstruksi Pembangunan Dermaga Menggunakan Metode Activity On Node (AON) (Studi Kasus Pembangunan Dermaga Desa Pulau Burung Kecamatan Pulau Burung Kabupaten Indragiri Hilir Tahun Anggaran 2018)". Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir, vol. 5, no. 2, 2019.
- [6] D. Wahyudi, (2011). "Analisa Manajemen Waktu Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Sekolah Menggunakan Metode Activity On Node (AON) (Studi Kasus: SDN 004 Pulau Palas)". Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2011.
- [7] I. G. N. O. Suputra, "Penjadwalan Proyek Dengan Precedence Diagram Method (PDM) dan Ranked

- Position Weight Method (RPWM)". Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, vol. 15, no. 1, 2011.
- [8] A. Maddeppungeng, I. Suryani. (2016). "Estimasi Biaya pada Proyek Perumahan (Studi Kasus Proyek Pembangunan Citra Serang Residence)". Fondasi: Jurnal Teknik Sipil, vol. 5, no. 1, 2016.
- [9] D. A. Sofia, A. A. E. Putri. "Analisis Perbandingan Penambahan Jam Kerja dan Tenaga Kerja terhadap
- Waktu dan Biaya Proyek dengan Metode *Time Cost Trade Off*". *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, vol. 12, pp. 846-854, 2021.
- [10] I. Widiasanti, Lenggogeni. *Manajemen Konstruksi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013.

Tabel 8. Kurva-S pada pembangunan jalan akses docking

NO			Volume	Jumlah Harga	Bobot (%)	Waktu Pelaksanaan												TZ 4			
		Uraian Pekerjaan				April	pril Mei				Juni				Juli				Agustus		Keterangan
						4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
I		Pek. Tanah dan Jalan																			100
	1	Galian Tanah	75,87	4.757.049	1,49			0,4964	0,4964	0,4964							<b>/</b>	-	•		100
		Sirtu	80,25	14.581.425	4,56						2,2824	2,2824									
	3	Lantai Kerja	12,72	9.495.480	2,97							1,4863	1,4863								
	4	Jalan Beton K-250	58,74	120.634.338	37,77								7,553	7,553	7,553	7,553	7,553				
	5	Pipa PVC 4" untuk pembuangan air hujan	13,00	650.000	0,20										<b>*</b>				0,20		80
II		Pek Kanstein Jalan																			
		Galian Tanah	18,91	1.185.657	0,37				0,1856	0,1856				<i></i>							
	2	Urugan Pasir	2,70	477.360	0,15						0,15										
	_	Lantai Kerja	1,61	1.201.865	0,38						0,38										60
	4	Pekerjaan Kanstein Untuk Jalan	3,03	3.114.537	0,98					0,98											
	5	Pekerjaan Cor Beton K-175	20,42	3.785.584	1,19						0,5925	0,5925									
	6	Pekerjaan Pasangan Bata Untuk Trotoar	12,65	4.034.085	1,26								0,6314	0,6314							
	7	Acian Untuk Rabat Beton	58,52	1.896.048	0,59								<b>,</b>		0,2968	0,2968					
III		Pek Saluran Tepi Jalan Akses Docking (2sisi)																			40
	1	Galian Tanah	61,83	3.876.741	1,21	0,6068	0,6068														
	2	Urugan Pasir	2,11	373.048	0,12		0,12														
	3	Lantai Kerja	3,52	2.627.680	0,82		0,82														
	4	Pasangan Bata Untuk Saluran Drainase 2 sisi	199,72	63.690.708	19,94						4,9847	<b>4</b> ,9847	4,9847	4,9847							20
	5	Plesteran	199,72	11.104.432	3,48									1,1588	1,1588	1,1588					
	6	Acian	199,72	6.470.928	2,03						<b>*</b>							0,6753	0,6753	0,6753	
	7	Beton K-250	9,59	36.384.460	11,39								5,6952	5,6952							
	8	Pembuatan grill	74,12	29.092.100	9,11	<b>•</b>	<b>•</b>	+	•	*				9,11							
		JUMLAH		319.433.525	100,00	*															U
		RENCANA PER MINGGU				0,61	1,55	0,50	0,68	1,66	8,39	9,35	20,35	29,13	9,01	9,01	7,55	0,68	0,88	0,68	
	RENCANA KOMULATIF					0,61	2,15	2,65	3,33	4,99	13,37	22,72	43,07	72,20	81,21	90,22	97,77	98,45	99,32	100,0	