

## ANALISA FAKTOR-FAKTOR KETERLAMBATAN PEMBANGUNAN PROYEK GEDUNG LABORATORIUM TERPADU KAMPUS AKN PUTRA SANG FAJAR BLITAR

Deanty Putri Rahmadani<sup>1</sup>, Suselo Utoyo<sup>2</sup>, Wahiddin<sup>3</sup>

Mahasiswa Program Diploma IV-Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, Dosen Program Diploma IV-Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>2</sup>, Dosen Program Diploma IV-Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>3</sup>

<sup>1</sup>[deantyr.dani@gmail.com](mailto:deantyr.dani@gmail.com), <sup>2</sup>[sslutoyo@gmail.com](mailto:sslutoyo@gmail.com), <sup>3</sup>[wahiddin@polinema.ac.id](mailto:wahiddin@polinema.ac.id)

### ABSTRAK

Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu AKN Putra Sang Fajar mengalami keterlambatan selama 17 hari dengan deviasi -12,12 persen dari waktu kontrak yang direncanakan semula. Keterlambatan ini berdampak negatif pada performa kerja, kepercayaan terhadap kontraktor, keuntungan perusahaan, dan berbagai masalah lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek serta memberikan solusi terkait keterlambatan proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu AKN Putra Sang Fajar Kota Blitar Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan metode pengumpulan data melalui wawancara dan kuesioner dari berbagai responden yang terlibat dalam proyek. Faktor yang diamati sebagai penyebab keterlambatan, antara lain: manajemen waktu yang tidak efektif, perencanaan yang tidak akurat dan kendala eksternal. Data yang terkumpul dianalisis untuk mengidentifikasi faktor yang paling berpengaruh terhadap keterlambatan proyek serta solusi untuk mengatasi keterlambatan proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu AKN Putra Sang Fajar Kota Blitar Jawa Timur. Faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan, yaitu: metode pelaksanaan (X1), material (X2), SDM (X3), *time schedule* (X4), *cashflow* (X5). Hasil dari penelitian ini dengan uji regresi linear berganda bahwa variabel metode pelaksanaan (X1) yang menjadi faktor utama keterlambatan proyek Gedung Laboratorium Terpadu AKN Putra Sang Fajar Blitar. Berdasarkan hasil tersebut keterlambatan proyek dapat diatasi dengan melakukan percepatan penjadwalan, penambahan tenaga kerja dan penambahan waktu *shift* kerja atau kombinasi dari ketiganya. Usulan paling efektif adalah kombinasi penambahan tenaga kerja dan waktu *shift* kerja proyek dapat diselesaikan sebelum waktu kontrak berakhir. Dengan konsekuensi biaya upah sebesar Rp66.082.000,00.

**Kata kunci** : keterlambatan proyek, tenaga kerja, shift kerja

### ABSTRACT

*The construction of the Integrated Laboratory Building of AKN Putra Sang Fajar experienced a delay of 17 days with a deviation of -12.12 percent from the originally planned contract time. This delay has negatively impacted work performance, trust in the contractor, company profits, and various other issues. This study aims to identify and analyze the factors causing project delays and provide solutions related to the construction delay of the Integrated Laboratory Building of AKN Putra Sang Fajar in Blitar, East Java, Indonesia. This research employs a quantitative approach with data collected through interviews and questionnaires from various stakeholders involved in the project. Factors observed as causes of delay include ineffective time management, inaccurate planning, and external constraints. The collected data are analyzed to identify the most influential factors contributing to project delays and to propose solutions for overcoming the delays in the construction project of the Integrated Laboratory Building. The identified delay-causing factors are: implementation method (X1), materials (X2), human resources (X3), time schedule (X4), and cash flow (X5). The results of this study using multiple linear regression show that the implementation method variable (X1) is the main factor causing delays in the construction of the Integrated Laboratory Building of AKN Putra Sang Fajar in Blitar. Based on these findings, project delays can be addressed by accelerating scheduling, increasing workforce, and extending working hours or a combination of these strategies. The most effective proposal is a combination of adding workforce and extending working hours, allowing the project to be completed before the contract deadline, with a wage cost implication of Rp 66,082,000.00.*

*Keywords: project delay, workforce, working hours*

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat akan melanjutkan Pendidikan ke perguruan tinggi semakin meningkat, terutama bagi tamatan Pendidikan sekolah menengah atas yang ingin melanjutkan ke perguruan tinggi. Proyek Gedung Laboratorium Terpadu AKN Putra Sang Fajar ini dilaksanakan oleh kontraktor dari PT. Artadinata Azzahra Sejahtera. Proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu AKN Putra Sang Fajar berlokasi di Kota Blitar, Jawa Timur, memiliki nilai kontrak sebesar Rp. 14.870.640.000,00 dengan masa kontrak selama 180 hari. Lalu ada tambahan waktu addendum dengan total 210 hari dan tambahan biaya menjadi Rp 16.300.724.855,00. Namun pada pelaksanaan proyek ini mengalami keterlambatan selama 17 hari dengan deviasi sebesar -12,12 persen. Waktu pelaksanaan proyek ini tidak sesuai dengan waktu yang direncanakan awal kontrak. Penyelesaian waktu proyek yang mundur dan kurangnya pengelolaan waktu proyek serta kurang efektif dan efisien pada metode pelaksanaan akan berakibat pembengkakan berbagai sumber daya seperti biaya, tenaga kerja, maupun peralatan. Keterlambatan proyek yang terjadi akibat berbagai faktor permasalahan memberikan dampak negatif 2 terhadap performa kerja dan kepercayaan terhadap pihak kontraktor yang semakin berkurang, serta menimbulkan penurunan keuntungan perusahaan dan berbagai masalah lainnya. Maka dari itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor keterlambatan mana saja yang sangat berpengaruh. Serta usulan pencegahan tersebut bisa menjadi rujukan untuk semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proses pekerjaan konstruksi sehingga dapat meminimalisir atau menghindari terjadi keterlambatan yang sejenis.

### Rumusan Masalah

1. Pekerjaan apa saja yang mempengaruhi keterlambatan proyek Gedung Laboratorium Terpadu Akademi Negeri Putra Sang Fajar Blitar
2. Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi keterlambatan proyek Gedung Laboratorium Terpadu Akademi Negeri Putra Sang Fajar Blitar
3. Seberapa besar pengaruh tiap faktor-faktor yang mempengaruhi Keterlambatan proyek Gedung Laboratorium Terpadu Akademi Negeri Putra Sang Fajar Blitar
4. Bagaimana cara mengatasi keterlambatan untuk proyek Gedung Laboratorium Terpadu Akademi Negeri Putra Sang Fajar Blitar
5. Bagaimana efektifitas usulan terhadap keterlambatan proyek Gedung Laboratorium Terpadu Akademi Negeri Putra Sang Fajar Blitar.

### Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pekerjaan apa saja yang mempengaruhi keterlambatan proyek Gedung

Laboratorium Terpadu Akademi Negeri Putra Sang Fajar Blitar.

2. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keterlambatan proyek Gedung Laboratorium Terpadu Akademi Negeri Putra Sang Fajar Blitar.
3. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh tiap faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek Gedung Laboratorium Terpadu Akademi Negeri Putra Sang Fajar Blitar.
4. Dapat memberikan usulan atas faktor-faktor keterlambatan ini untuk proyek Gedung Laboratorium Terpadu Akademi Negeri Putra Sang Fajar Blitar.
5. Dapat mengetahui efektifitas usulan terhadap keterlambatan proyek Gedung Laboratorium Terpadu Akademi Negeri Putra Sang Fajar Blitar.

### Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Ilmu Pengetahuan Hasil penelitian ini merupakan pengembangan dari teoriteori yang ada dihubungkan dengan kenyataan di lapangan. Dari hasil ini dapat ditarik suatu kesimpulan baru yang pada waktu yang akan datang dapat dikembangkan lebih lanjut.
2. Bagi Perusahaan Penelitian ini dapat memberikan masukan pada perusahaan, karena dari hasil yang diperoleh dapat diketahui konsep yang baik tentang bagaimana pelaksanaan manajemen resiko proyek konstruksi, sehingga dapat membantu para kontraktor dalam perencanaan metode pelaksanaan proyek gedung yang kompleks, baik dari segi pelaksanaan, pengawasan, dan sumberdaya.
3. Bagi Peneliti Penelitian ini dapat menambah wawasan dan mempertajam kemampuan untuk menganalisa bagi peneliti, sehingga dapat menjadi bekal untuk tujuan dalam dunia kerja nantinya

## 2. METODE

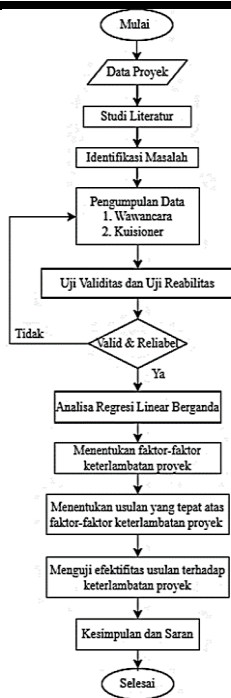
### Lokasi Penelitian

Proyek pembangunan Gedung Laboratorium terpadu AKN Putra Sang Fajar Blitar merupakan fasilitas umum kampus untuk kegiatan belajar mengajar yang terletak di Jl. DR. Sutomo No.29, Bendogendrit Kecamatan Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur.

### Data Penelitian

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah semua pihak-pihak yang terlibat dalam pembangunan gedung ini seperti kontraktor, konsultan pengawas, tim teknis, owner, serta pekerja yang terlibat. Data yang diperlukan dengan melakukan wawancara dan kuisisioner serta data dari proyek seperti kurva s dan laporan mingguan

### Diagram Alir Penelitian



1. Menganalisis pada data proyek yaitu kurva S, laporan mingguan untuk menentukan pekerjaan apa saja yang mempengaruhi Keterlambatan proyek.
2. Studi literatur untuk menunjang dalam pemecahan permasalahan yang terjadi.
3. Identifikasi permasalahan yang terjadi sebagai bahan untuk kajian penelitian.
4. Melakukan pengumpulan data primer yaitu wawancara dan kuisioner
5. Hasil dari pengumpulan data wawancara didapatkan variabel-variabel bebas yang digunakan untuk pernyataan kuisioner
6. Setelah menentukan variabel bebas tersebut dilakukan perancangan kuisioner lalu pembagian kuisioner kepada para responden yang terlibat dalam pembangunan proyek tersebut.
7. Pengolahan data pada data primer menggunakan uji statistic dengan dilakukan uji validitas dan uji reabilitas apabila hasil valid dan reliabel dapat dilanjutkan ke Analisa regresi linear berganda, Apabila hasil pengujian tidak valid dan reliabel dapat diulang Kembali dalam perancangan kuisioner hingga hasil data valid dan reliabel.
8. Hasil Olah data dapat menentukan faktor-faktor Keterlambatan apa saja yang berpengaruh.
9. Menentukan usulan yang tepat atas faktor-faktor Keterlambatan proyek
10. Menguji efektifitas usulan tersebut terhadap Keterlambatan proyek gedung ini.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisa Kurva S

Terdapat pekerjaan yang mengalami penurunan prestasi atau deviasi Keterlambatan yang terjadi pada minggu 14, minggu 30 hingga minggu ke 35

Berikut penjabaran pekerjaan apa saja yang mempengaruhi Keterlambatan proyek ini

- a. Pekerjaan struktur yaitu pekerjaan lantai atap dan pekerjaan tangga darurat
- b. Pekerjaan arsitektur yaitu pekerjaan pemasangan batu batu, pekerjaan kusen, dll
- c. Pekerjaan MEP yaitu pekerjaan pemasangan AC, pemasangan panel ACP dan pemasangan lcd proyektor, dll

#### Hasil wawancara

Dari rangkuman 5 responden bahwa proyek ini telah mengalami Keterlambatan 17 hari setelah penambahan waktu addendum, dengan faktor diantaranya metode pelaksanaan pekerjaan yang kurang tepat, tenaga kerja yang kurang, material yang sering terlambat, penjadwalan yang terlambat dan kerugian pada *cashflow*

#### Analisis Kuisioner dengan aplikasi SPSS

##### 1. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

###### a. Uji Validitas

Berdasarkan hasil tabel correlation, dari seluruh item pertanyaan pada variabel X1, X2, X3, X4, X5 dinyatakan valid. Pada penelitian ini, nilai R tabel untuk sampel sebanyak 19 responden ( $df=n-2=19-2$ ) adalah sebesar 0.4555. Pada hasil uji validitas variabel X1, seluruh nilai r hitung lebih dari nilai r tabel ( $r \text{ hitung} > 0.4555$ ).

###### b. Uji Reliabilitas

###### 1) X1

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha  $>$  R Tabel ( $0,690 > 0,4555$ ), sehingga berarti bahwa seluruh item pertanyaan pada variabel ini telah reliabel.

###### 2) X2

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha  $>$  R Tabel ( $0,785 > 0,4555$ ), sehingga berarti bahwa seluruh item pertanyaan pada variabel ini telah reliabel.

###### 3) X3

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha  $>$  R Tabel ( $0,785 > 0,4555$ ), sehingga berarti bahwa seluruh item pertanyaan pada variabel ini telah reliabel.

###### 4) X4

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha  $>$  R Tabel ( $0,754 > 0,4555$ ), sehingga berarti bahwa seluruh item pertanyaan pada variabel ini telah reliabel.

###### 5) X5

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha > R Tabel (0,748 > 0,4555), sehingga berarti bahwa seluruh item pertanyaan pada variabel ini telah reliabel.

6) Y

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai Cronbach's Alpha > R Tabel (0,715 > 0,4555), sehingga berarti bahwa seluruh item pertanyaan pada variabel ini telah reliabel.

2. Uji Asumsi Klasik

Uji Normalitas

Tabel 2. Hasil uji normalitas dengan Saphiro Wilk

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	0.175	19	0.128	0.937	19	0.233

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel di atas menunjukkan hasil uji normalitas dengan aplikasi SPSS, dari nilai residual yang dihasilkan oleh variabel X dan Y dalam penelitian ini. Berdasarkan jumlah sampel yaitu sebanyak 19 sampel, maka uji normalitas yang digunakan adalah Uji Shapiro Wilk. Nilai signifikansi atau *p-value* yang menunjukkan angka >0,05, menunjukkan bahwa data telah terdistribusi secara normal. Pada hasil uji normalitas tersebut, *p-value* (*Sig.*) telah terdistribusi secara normal, dibuktikan dengan *p-value* yang dihasilkan yaitu sebesar 0,233.

Uji Multikolinearitas

Tabel 3. Hasil uji Multikolinearitas

Coefficients <sup>a</sup>								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error				Beta	Tolerance
1	(Constant)	36.232	6.930		5.228	0.000		
	x1	-1.189	0.387	-1.187	3.076	0.009	0.188	5.326
	x2	0.406	0.256	0.433	1.588	0.136	0.376	2.661
	x3	0.358	0.297	0.708	1.204	0.250	0.081	12.368
	x4	-0.568	0.386	-0.571	1.472	0.165	0.186	5.382
	x5	0.953	0.576	0.981	1.657	0.122	0.080	12.526

a. Dependent Variable: y

Tabel di atas menunjukkan hasil uji multikolinearitas dengan aplikasi SPSS dari nilai X1, X2, X4 tidak terjadi gejala multikolinearitas, karena nilai tolerance > 0,1 yaitu Metode Pelaksanaan (X1) sebesar 0,188; Material (X2) sebesar 0,376; Time Schedule (X4) sebesar 0,186 dan nilai VIF < 10 yaitu Metode Pelaksanaan (X1) sebesar 5,326; Material (X2) sebesar 2,661; Time Schedule (X4) sebesar 5,382 sedangkan X3 dan X5 terjadi gejala multikolinearitas, karena nilai tolerance < 0,1 yaitu SDM (X3) sebesar 0,081; Cashflow (X5) sebesar 0,080 dan nilai VIF >10 yaitu SDM (X3) sebesar 12,368; Cashflow (X5) sebesar 12,526

Uji Heteroskedastisitas

Tabel 1. Hasil uji Heteroskedastisitas

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error				Beta	Tolerance
1	(Constant)	0.339	3.417		0.099	0.923		
	Metode Pelaksanaan	0.129	0.191	0.411	0.677	0.511	0.188	5.326
	Material	0.038	0.126	0.128	0.299	0.770	0.376	2.661
	SDM	0.000	0.147	-0.003	-0.003	0.998	0.081	12.368
	Time Schedule	0.116	0.190	0.373	0.612	0.551	0.186	5.382
	Cashflow	-0.236	0.284	-0.773	-0.831	0.421	0.080	12.526

a. Dependent Variable: AbsRes

Sehingga diperoleh hasil dari uji heteroskedastisitas menggunakan uji Glejser pada SPSS dapat diketahui bahwa kelima variabel independen yaitu metode Pelaksanaan, Material, SDM, Time schedule, Cashflow memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05 sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada masalah heteroskedastisitas pada model regresi.

3. Hasil Analisa Regresi Linear berganda

1) Koefisien Determinasi

Tabel 4. Hasil uji koefisien determinasi

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.798a	.636	.496	2.974

a. Predictors: (Constant), Cashflow, Material, Time Schedule, Metode Pelaksanaan, SDM

Pada hasil output tabel, diperoleh nilai koefisien determinasi atau *R square* (*R<sup>2</sup>*) sebesar 0,639 atau 63,9% yang artinya variabel metode pelaksanaan, material, SDM, time schedule dan cashflow berpengaruh sebesar 63,9% dalam keterlambatan proyek, yang dimana sisanya yang sebesar 36,1% dipengaruhi oleh hal lain.

2) Uji F

Tabel 5. Hasil uji F

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	201.157	1	40.231	4.550	.013b
	Residual	114.949	13	8.842		
	Total	316.105	18			

a. Dependent Variable: Keterlambatan Proyek

b. Predictors: (Constant), Cashflow, Material, Time Schedule, Metode Pelaksanaan, SDM

Karena Signifikansi Uji F dalam tabel ANOVA adalah sebesar 0,013 yang dimana nilai ini lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa variabel metode pelaksanaan, material, SDM, time schedule dan cashflow berpengaruh secara simultan terhadap variabel keterlambatan proyek.

3) Uji T

Tabel 6. Hasil uji T

Coefficients <sup>a</sup>								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error				Beta	Tolerance
1	(Constant)	36.232	6.930		5.228	0.000		

x1	-1.189	0.387	-1.187	-	0.009	0.188	5.326
x2	0.406	0.256	0.433	3.076	0.136	0.376	2.661
x3	0.358	0.297	0.708	1.204	0.250	0.081	12.368
x4	-0.568	0.386	-0.571	-	0.165	0.186	5.382
x5	0.953	0.576	0.981	1.657	0.122	0.080	12.526

a. Dependent Variable: y

Dari tabel coefficient dapat diperoleh t hitung. Maka analisis uji t adalah,

- Karena nilai  $t_{hitung}$  dari variabel metode pelaksanaan adalah, 3,076, dimana nilai ini  $> t_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh metode pelaksanaan terhadap keterlambatan proyek
- Karena nilai  $t_{hitung}$  dari variabel material adalah, 1.588, dimana nilai ini  $< t_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh material terhadap keterlambatan proyek.
- Karena nilai  $t_{hitung}$  dari variabel SDM adalah, 1.204, dimana nilai ini  $< t_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh SDM terhadap keterlambatan proyek.
- Karena nilai  $t_{hitung}$  dari variabel time schedule adalah, 1.472, dimana nilai ini  $< t_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh Time Schedule terhadap keterlambatan proyek.
- Karena nilai  $t_{hitung}$  dari variabel cashflow adalah, 1,657, dimana nilai ini  $< t_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh cashflow terhadap keterlambatan proyek

**Besar Pengaruh Tiap Faktor terhadap Keterlambatan Proyek**

Berdasarkan hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa sumbangan efektif (SE) variabel Metode pelaksanaan (X1) terhadap keterlambatan proyek (Y) adalah sebesar -15,7%; sumbangan efektif (SE) variabel SDM (X2) terhadap keterlambatan proyek (Y) adalah sebesar 16,9%; sumbangan efektif (SE) variabel Material (X3) terhadap keterlambatan proyek (Y) adalah sebesar 41,9%; sumbangan efektif (SE) variabel *Time Schedule* (X4) terhadap keterlambatan proyek (Y) adalah sebesar -28,7%; sumbangan efektif (SE) variabel *Cashflow* (X5) terhadap keterlambatan proyek (Y) adalah sebesar 15,7% Untuk total SE adalah sebesar 63,6% atau sama dengan koefisien determinasi (Rsquare) analisis regresi yakni 63,6%

**Faktor-Faktor yang mempengaruhi Keterlambatan proyek**

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda yang telah dipaparkan, Diantara kelima faktor yang diuji, ditemukan hasil bahwa terdapat 1 faktor yang memiliki pengaruh signifikan terhadap keterlambatan proyek pembangunan gedung laboratorium yaitu faktor Metode Pelaksanaan (X1). Sedangkan faktor Material (X2), SDM (X3), *Time Schedule* (X4) dan *Cashflow* (X5) tidak berpengaruh signifikan terhadap keterlambatan proyek

pembangunan gedung laboratorium ini. Beberapa usulan Faktor Keterlambatan yaitu percepatan penjadwalan pada jalur kritis, Penambahan tenaga kerja dan penambahan waktu shift kerja atau kombinasinya.

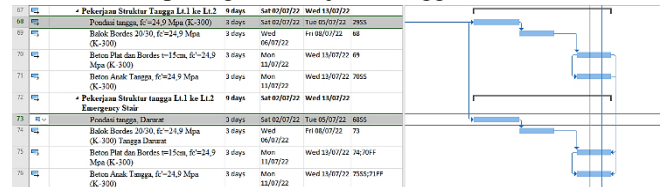
**Efektifitas Usulan**

**1. Percepatan Penjadwalan pada Jalur Kritis**

Sebelum melakukan percepatan penjadwalan dilakukan dengan mengitung produktivitas tenaga kerja untuk menentukan durasi tiap per item pekerjaan

Setelah menghitung produktifitas dilanjutkan dengan mencari durasi tiap item pekerjaan. Setelah menemukan durasi tiap item pekerjaan dilanjutkan penjadwalan manual pada Microsoft project dengan metode barchart, penulis mengubah beberapa strategi pelaksanaan pekerjaan yang sebelumnya dikerjakan tidak secara bersamaan, dan menjadi dilakukan secara bersamaan dengan beberapa contoh sebagai berikut

Pekerjaan Tangga darurat dilakukan secara bersamaan secara bertahap dengan Pekerjaan Tangga Utama



**Gambar 1. Output Barchart 2**

Lalu dilakukan dengan analisis perhitungan upah tenaga kerja tiap item pekerjaan dengan contoh sebagai berikut:  
Upah total = Upah tenaga kerja perhari x jumlah tenaga kerja

Jadi total upah seluruh tenaga kerja pada pekerjaan uitzet dan Pekerjaan Bowplank adalah Total Upah Rp. 493.000

Dari hasil Efektifitas usulan merubah strategi urutan pekerjaan dan jumlah tenaga kerja sesuai Ahsp pada minggu 14 hingga minggu 31, masih belum bisa dikatakan efektif dikarenakan total durasi melebihi awal rencana proyek yaitu selama 307 hari kerja dengan total biaya upah Rp 2.679.408.000.

**1. Penambahan Tenaga Kerja**

Contoh pekerjaan kritis

Pekerjaan Pasangan Usuk Reng Galvalum dengan volume 781,07 m2. Awal jumlah tenaga kerja,

- Mandor = 1
- Kepala Tukang = 1
- Tukang = 7
- Pekerja = 13

Dengan total durasi 7 hari kerja

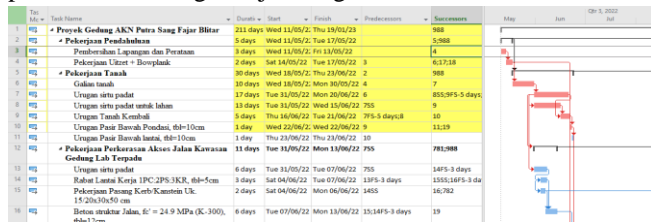
Setelah penambahan tenaga kerja 2x lipat pada tukang dan pekerja

- Tukang = 2 x 7 = 14
- Pekerja = 2 x 13 = 26

Dengan total durasi menjadi 4 hari kerja



Setelah beberapa item pekerjaan kritis dilakukan penambahan kerja di minggu 14 hingga minggu 31, lalu dilakukan penjadwalan manual hasil output barchart dan network planning pada microsot project dengan penambahan tenaga kerja sebagai berikut



Gambar 3. Cuplikan Output Barchart setelah penambahan Tenaga kerja

Jadi total upah seluruh tenaga kerja pada pekerjaan water heater control adalah Total Upah Rp. 3.875.000, -

Dari hasil efektifitas usulan dengan penambahan tenaga kerja pada minggu 14 hingga minggu 31 menjadi lebih cepat durasinya menjadi 211 hari kerja dengan biaya upah total sebesar Rp. 2.745.490.000, tetapi masih belum dinyatakan efektif dikarenakan masih belum sesuai dengan awal perencanaan.

2. Penambahan Waktu Shift Kerja

Dengan adanya dua jam shift ini diharapkan produktivitas yang ada pada jalur kritis menjadi lebih besar sehingga pengerjaannya menjadi lebih cepat selesai.

1) Untuk efektifitas penambahan waktu shift kerja pada penjadwalan dengan total 307 hari kerja. Adapun contoh salah satu perhitungan ada pada pekerjaan Pasangan Usuk Reng Galvalum dengan volume 781,07 m<sup>2</sup>, dengan durasi normal 7 hari.

- a. Produktivitas Shift Pagi
 
$$= \frac{Volume}{Durasi Normal} = \frac{781,07}{7} = 111,581 \text{ m}^2/\text{hari}$$
- b. Produktivitas Shift Malam
 
$$= \frac{Volume}{Durasi Normal} - \left( 17\% \times \frac{Volume}{Durasi Normal} \right)$$

$$= \frac{781,07}{7} - \left( 17\% \times \frac{781,07}{7} \right) = 92,613 \text{ m}^2/\text{hari}$$
- c. Produktivitas total/hari
 
$$= \text{Produktivitas shift pagi} + \text{shift malam}$$

$$= 111,581 \text{ m}^2/\text{hari} + 92,613 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$= 204,194 \text{ m}^2/\text{hari}$$
- d. Crash Duration
 
$$= \frac{Volume}{Produktivitas Total Perhari}$$

$$= \frac{781,07 \text{ m}^2/\text{hari}}{204,194 \text{ m}^2/\text{hari}} = 4 \text{ hari}$$

Hasil beberapa perhitungan crash duration untuk penggunaan 2 shift kerja dengan durasi 307 hari kerja pada pekerjaan lainnya dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 7. Cuplikan Perhitungan Crash Duration Penggunaan 2 shift kerja

No	Nama Pekerjaan	Durasi	Volume	Produktivitas Shift Harian		Total Produktivitas Perhari	Crash Duration
				Pagi	Malam		

I	Pekerjaan Struktur Lantai Atap						
	Beton Plat Lantai Atap, f'c = 24,9 MPa (K-300), tbl=12cm "	10	60,70	6,070	5,038	11,108	6
L1	Beton Kolom fe' = 24,9 Mpa (K-300)						
	K2 40x40 cm ( Pedestal )	3	1,28	0,427	0,354	0,781	2
	Kolom K3 30x30 K-300 ( Pedestal Atap)	3	0,90	0,300	0,249	0,549	2
	Kolom 20x20	3	0,60	0,200	0,166	0,366	2
	Ring Balok Atap 15x20	3	0,41	0,137	0,113	0,250	2

Kesimpulan dari hasil efektifitas dengan penambahan waktu shift kerja dari 307 hari kerja didapatkan durasi selama 229 hari kerja dengan total upah sebesar Rp. 2.679.408.000, sehingga usulan ini belum efektif.

2) Untuk efektifitas penambahan waktu shift kerja pada penjadwalan dengan total 211 hari kerja setelah penambahan tenaga kerja. Adapun contoh salah satu perhitungan ada pada pekerjaan Pasangan bata ringan dengan volume 1033,14 m<sup>2</sup>, dengan durasi normal 8 hari.

- a) Produktivitas Shift Pagi
 
$$= \frac{Volume}{Durasi Normal} = \frac{1033,14}{8} = 129,143 \text{ m}^2/\text{hari}$$
- b) Produktivitas Shift Malam
 
$$= \frac{1033,14}{8} - \left( 17\% \times \frac{1033,14}{8} \right) = 107,188 \text{ m}^2/\text{hari}$$
- c) Produktivitas total/hari
 
$$= \text{Produktivitas shift pagi} + \text{shift malam}$$

$$= 236,331 \text{ m}^2/\text{hari}$$
- d) Crash Duration
 
$$= \frac{1033,14 \text{ m}^2/\text{hari}}{236,331 \text{ m}^2/\text{hari}} = 5 \text{ hari}$$

Hasil beberapa perhitungan crash duration untuk penggunaan 2 shift kerja dengan durasi 211 hari kerja pada pekerjaan lainnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Cuplikan Perhitungan Crash Duration 2 shift kerja

No.	Nama Pekerjaan	Durasi	Volume	Produktivitas Shift Harian		Total Produktivitas Perhari	Crash Duration
				Pagi	Malam		
I	Pekerjaan Struktur Lantai Atap						
	Beton Plat Lantai Atap, f'c = 24,9 MPa (K-300), tbl=12cm "	7	60,70	8,671	7,197	15,869	4
L1	Beton Kolom fe' = 24,9 Mpa (K-300)						
	K2 40x40 cm ( Pedestal )	3	1,28	0,427	0,354	0,781	2
	Kolom K3 30x30 K-300 ( Pedestal Atap)	3	0,90	0,300	0,249	0,549	2
	Kolom 20x20	3	0,60	0,200	0,166	0,366	2
	Ring Balok Atap 15x20	3	0,41	0,137	0,113	0,250	2

Kesimpulan dari hasil efektifitas dengan penambahan waktu shift kerja dari 211 hari kerja didapatkan durasi selama 201 hari kerja dengan upah total sebesar Rp. 2.745.490.000, sehingga usulan ini sudah efektif untuk

mengatasi Keterlambatan pada pembangunan Proyek Gedung Laboratorium Terpadu Putra Sang Fajar Blitar

#### 4. KESIMPULAN

1. Pekerjaan yang mempengaruhi Keterlambatan proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu AKN Putra Sang Fajar adalah beberapa pekerjaan struktur yaitu, pekerjaan atap dan tangga darurat, pekerjaan arsitektur yaitu, pekerjaan plafond, kusen, pengecatan dan MEP yaitu, pekerjaan pemasangan AC, pekerjaan pemasangan ACP, pengadaan panel listrik, dll.
2. Faktor yang mempengaruhi Keterlambatan proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu AKN Putra Sang Fajar adalah faktor Metode Pelaksanaan.
3. Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa pengaruh tiap variabel dengan sumbangan efektif (SE) variabel Metode pelaksanaan (X1) terhadap keterlambatan proyek (Y) adalah sebesar -15,7%; sumbangan efektif (SE) variabel SDM (X2) terhadap keterlambatan proyek (Y) adalah sebesar 16,9%; sumbangan efektif (SE) variabel Material (X3) terhadap keterlambatan proyek (Y) adalah sebesar 41,9%; sumbangan efektif (SE) variabel *Time Schedule* (X4) terhadap keterlambatan proyek (Y) adalah sebesar -28,7%; sumbangan efektif (SE) variabel *Cashflow* (X5) terhadap keterlambatan proyek (Y) adalah sebesar 15,7% Untuk total SE adalah sebesar 63,6% atau sama dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) analisis regresi yakni 63,6%
4. Usulan yang peneliti lakukan atas faktor-faktor keterlambatan proyek ini adalah:
  - a. Percepatan penjadwalan pada jalur kritis
  - b. Penambahan tenaga kerja
  - c. Penambahan waktu 2 shift kerja
  - d. Kombinasi dari 3 metode diatas
5. Efektifitas dari usulan peneliti adalah sebagai berikut
  - a. Percepatan penjadwalan pada jalur kritis  
Percepatan penjadwalan pada minggu 14 - minggu 31 dengan *critical method* masih belum efektif dengan total durasi 307 hari kerja dengan total biaya upah Rp 2.679.408.000
  - b. Penambahan tenaga kerja  
Dengan penambahan tenaga kerja dan percepatan penjadwalan minggu 14 - minggu 31 hasil uji pada penjadwalan belum efektif dengan total durasi 211 hari kerja dengan total biaya upah Rp. 2.745.490.000
  - c. Penambahan waktu 2 shift kerja  
Hasil dari penambahan waktu 2 shift kerja pada durasi 307 hari kerja belum efektif dengan total durasi menjadi 229 hari dengan total biaya upah Rp 2.679.408.000

d. Kombinasi dari 3 metode

Hasil dari penambahan waktu 2 shift kerja dan penambahan tenaga kerja pada durasi 211 hari kerja microsoft project sudah efektif dengan total durasi menjadi 201 hari yang berakhir pada tanggal 27 November 2022, dengan total biaya upah Rp. 2.745.490.000

#### 5. SARAN

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk bahan referensi dibidangkarya ilmiah yang dapat mengembangkan ilmu pengetahuan.
2. Penelitian ini merupakan latihan dan pembelajaran dalam menerapkan teori yang diperoleh sehingga diharapkan menambah pengetahuan
3. Bagi perusahaan hasil dari penelitian ini mungkin dapat dijadikan sebagai bahan referensi bagi para manajer di setiap subnya masing-masing dalam upaya memaksimalkan nilai usahanya sebagai tujuan utama dapat mengurangi keterlambatan proyek

#### DAFTAR PUSTAKA

- 1) Abrar. 2009. Proses Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- 2) Agritama, R. P., Huda, M., & Rini, T. S. 2018. Faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek konstruksi di surabaya. *axial: jurnal rekayasa dan manajemen konstruksi*, 6(1), 25-32.
- 3) Ali, Smith, Pitt and Choon. 2012. *Contractors Perception of Factors Contributing to Project Delay: Case Studies of Commercial Projectin Klang Valley, Malaysia*
- 4) Boy, W., Erlindo, R., & Fitrah, R. A. 2021. Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Kuliah Pada Masa Pandemi Covid 19. *Jurnal Rivet*, 1(01), 57-64.
- 5) Dipohusodo, I. 1996. *Manajemen Proyek & Konstruksi*. Jogjakarta: Kanisius.
- 6) Ervianto, W. I. 2007. *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Andi.
- 7) Ervianto, W. I. 2004. *Teori-aplikasi manajemen proyek konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- 8) Ervianto, W. I. 2005. *Manajemen proyek konstruksi*. Andi, Yogyakarta.

- 9) Ghozali, 2009, Aplikasi Analisis dengan program SPSS. Penerbit: Universitas Diponegoro. Semarang
- 10) Ghazali, I. 2015 Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 23. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- 11) Gustavsson, B. 1995. Human values in Swedish management. *Journal of Human Values*, 1(2), 153-171.
- 12) Hanggara, F. D. 2020. ANALISA FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
  - a. UVERS. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 147-153.
- 13) Husen Abrar, M. T. 2009. Manajemen Proyek Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek.
- 14) Kuntjojo, 2010. Metodologi Penelitian, Lecture Handout: Metodologi Penelitian, Kediri. Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional (LPJKN), 2014. Badan Usaha Jasa Konstruksi Berdasarkan Kualifikasi di Indonesia.
- 15) Langford. 1996. The Organization and Management of Construction Shaping Theory and Practice. Great Britain: E&FN SPON, ASCE
- 16) Levis, Atherley, 1996. Delay construction, Cahner Books Internasional. Langford
- 17) Nazarkhan Yasin, 2006. Mengenal kontrak konstruksi di Indonesia, Jakarta: Penerbit Gramedia.
- 18) Nunnally, 1998. Nunnally, J.C. *Psychometric Theory*, (2 nd ed.). New York: McGraw-Hill, 1998.
- 19) Nurjaman, K., & Dimiyati, H. 2014. Manajemen proyek. Bandung: CV Pustaka Setia.
- 20) Ritz, G. J., & Levy, S. M. 1994. *Total construction project management* (Vol. 1994). New York, NY: McGraw-Hill.
- 21) Santoso, S. 2012. Statistik Parametrik, Jakarta: Gramedia Pustaka. Soeharto, I. (1995). *Project Management: From Conceptual to Operational*. Jakarta: Erland.
- 22) Soeharto, I. 1997. Manajemen Proyek Jilid satu. Jakarta: Edisi Pertama Penerbit Erlangga.
- 23) Soeharto, I. 1999. Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional. Erlangga. Jakarta
- 24) Sugiyono, (2007 :1). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta <http://www.lpjk.net/statistik-1-badanusaha-lpjk.html> (diakses, 12 Januari 2017, pukul 16,45).
- 25) Sugiyono, 2008, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- 26) Supranto, J. 2010. Analisis Multivariat: Arti & Interpretasi. Jakarta: Rineka Cipta.
- 27) Wirabakti, Deden Matri, Rahman Abdullah, Andi Maddeppungeng, 2014. “Faktor Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung”, *Jurnal Konstruksia*, Vol. 6, No. 1, hal. 15-29.
- 28) Yusuf, A. 2014. Analisis Kebutuhan Pendidikan Masyarakat. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 31(2), 77– 84. <https://doi.org/10.15294/jpp.v31i2.5690>