

# EVALUASI SIMPANGAN HARAPAN BOBOT PADA PERSENTASE DURASI 20%, 40%, 60% DAN 80% DARI WAKTU PADA PELAKSANAAN PEKERJAAN KONSTRUKSI

## *EVALUATION OF WEIGHTED EXPECTATION DEVIATIONS IN DURATION PERCENTAGES OF 20%, 40%, 60% AND 80% OF TIME IN CONSTRUCTION WORK IMPLEMENTATION*

<sup>1</sup>Muhamad Suropto, <sup>2</sup>Mardiaman

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknik Universitas Tama Jagakarsa

<sup>1</sup>muhamadsuropto44@gmail.com, <sup>2</sup>mardi240967@gmail.com

### **Abstrak**

*Penyelesaian waktu pelaksanaan pekerjaan konstruksi secara tepat waktu adalah cerminan kinerja yang baik. Kemajuan bobot kerja setiap periode waktu dapat terlihat dari jadwal rencana pelaksanaan. Namun penyimpangan kemajuan kerja sering terjadi akibat berbagai faktor baik internal maupun eksternal. Semakin banyak data tentang karakteristik pekerjaan konstruksi yang akan dikerjakan maka semakin mudah memenuhi target progres yang sudah direncanakan dalam kontrak. Ciri pekerjaan konstruksi adalah penuh ketidakpastian, termasuk ketidakpastian capaian progres pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemajuan kerja pada saat pekerjaan konstruksi sudah berjalan selama 20%, 40%, 60% dan 80% dari durasi waktu pelaksanaan. 20 data progress kerja pekerjaan konstruksi yang sudah selesai dikumpulkan. Dari Analisa data akan diketahui waktu pesimis, paling memungkinkan dan optimis pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Mengetahui capaian kerja pada periode tertentu memudahkan kontraktor menyiapkan dana untuk mencapai kemajuan kerja yang diharapkan.*

**Kata Kunci:** *Perkiraan, Kemajuan Kerja, Durasi, Ketidakpastian.*

### **Abstract**

*Completion of construction work on time is a reflection of good performance. The progress of work weight for each time period can be seen from the implementation plan schedule. However, deviations in work progress often occur due to various factors, both internal and external. The more data there is about the characteristics of the construction work to be carried out, the easier it will be to meet the progress targets planned in the contract. The characteristic of construction work is that it is full of uncertainty, including uncertainty about the progress of construction work implementation. The aim of this research is to determine work progress when construction work has been running for 20%, 40%, 60% and 80% of the implementation time. 20 work progress data on construction work that has been completed was collected. From data analysis, it will be known what the pessimistic, most likely and optimistic times will be for the implementation of construction work. Knowing work achievements in a certain period makes it easier for contractors to prepare funds to achieve the expected work progress.*

**Keywords:** *Estimate, Work progress, Duration, Uncertainty.*

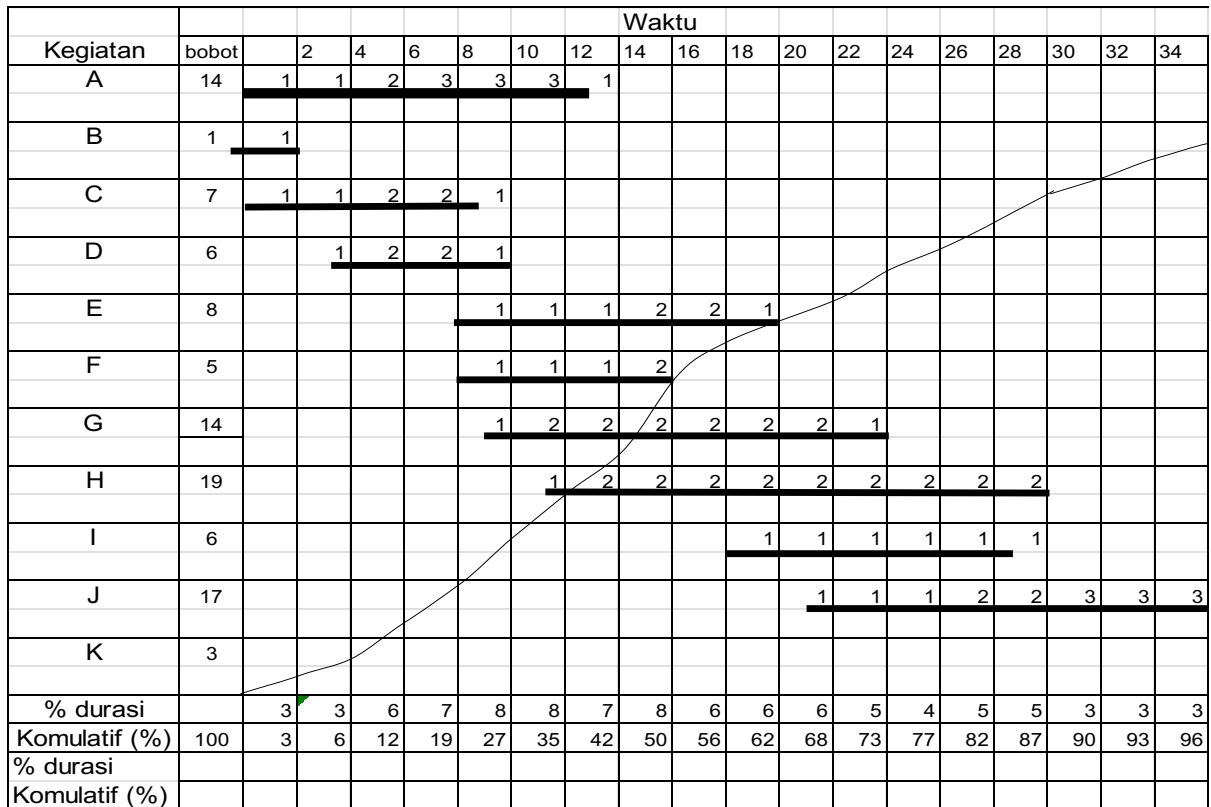
## PENDAHULUAN

Progres kerja setiap waktu dapat terlambat dan cepat. Keadaan progress didapat dari nilai hasil (Huda, Mulyadi, and Santosa 2018). Progress kerja pada waktu kedepannya diperkirakan menggunakan teknik simulasi monte carlo (Shofa, Soejanto, and Ristyowati 2017). Pengelolaan kegiatan yang kritis dalam mempercepat pelaksanaan proyek (Hardianto 2015). Dalam penelitian Widya Nurul Shofa (2017) mempunyai judul “ Penjadwalan Proyek dengan Penerapan Simulasi Monte Carlo pada Metode Program Evaluation Review and Technique (PERT)”. Seperti penelitian terdahulu dengan judul PT At Taqwa Sejahtera telah melaksanakan pembangunan perumahan yang memakan waktu sekitar 152 hari. Akibat keterlambatan pasokan bahan baku utama, waktu pengerjaan semakin lama atau tidak sesuai jadwal perencanaan pada tanggal 27 Oktober 2017. Keterlambatan proyek berdampak pada perusahaan yang akan dikenakan sanksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi jadwal pelaksanaan proyek dan penjadwalan proyek agar mendapatkan waktu yang lebih optimal, dengan probabilitas terbaik, dan meminimalkan pengaruh penyebab keterlambatan terhadap waktu penyelesaian proyek. Pemrosesan penjadwalan proyek dilakukan dengan menggunakan Program Evaluation Review and Technique (PERT) dan implementasi dengan simulasi Monte Carlo menggunakan software Ms Excel. Berdasarkan pengolahan data, perhitungan percepatan waktu titik proyek menjadi 147 hari dengan biaya Rp 417.315.909,25 dan probabilitas 63%, sedangkan dengan penerapan simulasi Monte Carlo rata-rata tingkat keyakinan berada pada angka 156 hari

dengan biaya Rp 402,310,654.25 dan probabilitas 94%.

Penyebab keterlambatan sudah dijelaskan (Mardieman and Indriasari 2021), Pada pekerjaan lantai dengan system bondek dan konvensional waktu dan biayanya berbeda (Joni, Dewi, and Sasmita 2020). Keterlambatan proyek konstruksi akan mengurangi pemasukan. Penyelesaian waktu pekerjaan konstruksi tidak pasti sehingga sifatnya probabilitas. Hal ini memunculkan 3 (tiga) angka penting waktu kegiatan yaitu: 1) waktu optimis, 2) paling memungkinkan dan 3) pesimis (Mardieman and Kusuma 2021).

Sumber daya berupa input setelah mengalami proses akan menghasilkan suatu produk bangunan. Ada tahapan yang dilalui untuk mewujudkan bangunan: 1) studi kelayakan, 2) perencanaan, 3) perancangan, dan 4) pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Pada kasus proyek konstruksi di wilayah polda metro perlu mengetahui penyebab kegiatan terlambat yang dicerminkan dari progress kerja setiap periode waktu yang ditentukan. Karena kemajuan kerja akan berbeda setiap waktu maka menjadi penting untuk mengetahui simpangan waktu proyek konstruksi. Tujuan penelitian menentukan besar keterlambatan rata-rata yang terjadi pada saat durasi pekerjaan konstruksi 20%, 40%, 60%, 80% dari durasi rencana proyek di Polda Metro Jakarta?. Salah satu teknik penjadwalan yang sering digunakan untuk melihat simpangan waktu adalah diagram batangan dikombinasikan dengan kurva s. Gambar 1. Menunjukkan diagram batang dilengkapi dengan kurva S. Pada rencana jadwal tertera progress rencana setiap minggu. Selain itu kegiatan-kegiatan dalam lingkup proyek tertulis.



Gambar 1. Diagram Batang dan Kurva S

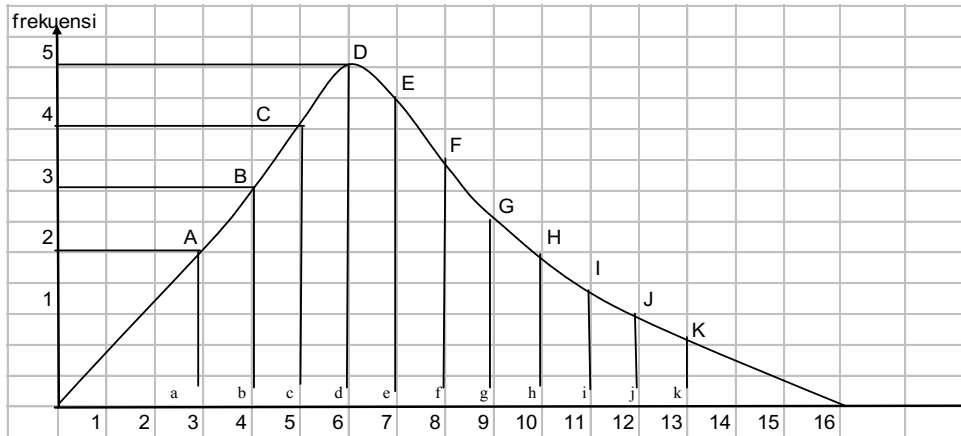
Ada lima metode kontrol durasi proyek yaitu: 1) earned time, 2) planned value, 3) earned schedule, 4) earned duration dan 5) earned duration management (Borges and Mário 2017).

Perencanaan konstruksi, pengendalian jadwal konstruksi, pengarahan jadwal konstruksi, dan pengorganisasian pembiayaan proyek memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap jadwal proyek (Nguyen 2020). Penundaan itu signifikan secara statistik pada tingkat signifikansi 0,05 sehubungan dengan durasi proyek (Senouci, Ismail, and Eldin 2016).

Evaluasi kinerja, pengambilan keputusan, risiko denda, perencanaan proyek masa depan, komunikasi dengan pemangku kepentingan, varians jadwal: nilai moneter untuk menentukan varians waktu dalam

proyek konstruksi. Kinerja waktu pelaksanaan proyek konstruksi menggambarkan seberapa baik proyek tersebut dijalankan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan, Pemenuhan jadwal, simpangan waktu, efektivitas penerapan metode, penggunaan sumber daya, komunikasi dan koordinasi, penanganan kendala:, kualitas pelaksanaan, penggunaan teknologi, evaluasi risiko. feedback dan pembelajaran.

Dari kurva distribusi dapat dijelaskan arti a, b dan m. Kurun waktu yang menghasilkan puncak kurva adalah m, yaitu kurun waktu yang paling banyak terjadi atau juga disebut waktu paling memungkinkan (the most likely time). Kurva distribusi kegiatan seperti di atas pada umumnya berbentuk asimetris dan disebut kurva beta (Gambar 2.)



**Gambar 2. Kirva Distribusi Kegiatan**

**METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian rencana berlangsung mulai Mei - Oktober 2023. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Data jadwal diambil dari kontraktor yang sudah ada sebelumnya berupa data sekunder. Sebanyak 10 data pekerjaan konstruksi yang sudah diselesaikan..

Karena durasi rencana setiap pekerjaan konstruksi berbeda-beda, maka diambil satu cara pendekatan dengan membuat acuan yang sama berdasarkan persentase durasi rencana konstruksi berturut-turut 20%, 40%, 60% dan 80%. Untuk durasi rencana konstruksi 24 minggu maka nilai hasil simpangan pada saat itu adalah 20% x 24 minggu = 4,8 minggu, dibulatkan 5 minggu. Jadi minggu ke 5 menjadi titik tinjau. Dengan cara yang sama semua pekerjaan konstruksi diperlakukan seperti itu. Metode analisis data yang digunakan adalah dengan menggunakan sumber primer yang kemudian dianalisis berdasarkan data kuantitatif.

Menghitung nilai harapan progres harapa pekerjaan konstruksi. Progres nilai hasil simpangan harapan menggunakan formula:

$$Pe=(a+4m+b)(1/6)$$

dimana:

Pe = progress harapan

a = progres optimistik

b = progres pesimistik

m = progres paling memungkinkan (rata-rata)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data hasil pengumpulan jadwal pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang sudah berakhir diambil 20 dari proyek pekerjaan konstruksi. Durasi proyek berada pada interval 18-62 minggu.

Nilai simpangan aktual dan rencana ada yang bernilai negatif, nol dan positif. Nilai positif menyatakan bahwa progress aktual lebih besar dari rencana. Sebaliknya jika bernilai negatif maka progress aktual lebih kecil dari rencana. Progress yang ideal sesungguhnya apabila progress aktual dan rencana sama besarnya. Pada tabel 1 dapat dijelaskan bahwa simpangan progress terkecil untuk ke 20 sampel pekerjaan konstruksi adalah (-15,52%) yang menyatakan progress terlambat 12,39%. Keterlambatan ini terjadi pada proyek ke 9. Jika dilihat dari tabel 1 pada proyek 1 terlihat sejak awal minggu pertama pekerjaan sudah mengalami percepatan sampai minggu ke 9 dan mulai melambat sampai minggu ke 14 dan naik Kembali semakin cepat. Proyek ini berlangsung selama 24 minggu. Demikian untuk proyek ke 2 samapi ke 20 dapat dilihat secara jelas kapan saat melambat dan cepat.

**Tabel 1. Besar Simpangan Progress pada 10 Konstruksi di Polda Metro Jaya.**

P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0,30	0,03	0,10	0,03	0,10	0,15	0,03	-	0,03	0,00	0,03	0,08	0,02	0,02	0,20	0,05	1,13	0,03	-0,35	-0,82
								0,06												
2	0,38	0,06	0,00	0,06	0,00	-0,47	-0,14	-	-	0,00	0,06	-0,08	0,04	0,04	0,40	0,10	-0,57	0,06	-0,90	0,11
								0,78	0,14											
3	0,68	0,09	-0,20	0,09	-0,20	-0,54	-0,11	-	-	0,00	0,09	-0,25	0,06	-0,94	0,60	0,15	-2,42	0,09	-2,95	0,94
								2,42	0,11											
4	0,98	0,12	-0,30	0,12	-0,30	-0,21	-0,08	-	-	0,00	0,12	-0,28	-0,92	-1,92	0,80	0,20	-0,28	0,12	-2,94	1,85
								3,91	0,08											
5	1,28	0,15	-0,30	0,15	-0,30	-0,29	-0,05	-	-	0,00	0,15	0,14	-0,90	-1,90	1,00	0,25	-0,53	0,15	-2,90	1,67
								4,80	0,05											
6	1,17	0,18	0,20	0,18	0,20	-0,97	-0,12	-	-	0,00	0,08	0,55	-1,28	-1,88	1,20	0,30	-0,26	0,18	-1,09	1,43
								4,68	0,12											
7	1,03	0,21	0,60	0,21	0,60	-1,05	-0,09	1,00	-	0,00	-0,89	-2,11	-0,76	-0,86	0,80	0,35	-0,64	0,21	-0,97	1,12
									0,09											
8	0,52	-0,56	0,70	0,24	0,70	-1,53	0,54	6,10	-	0,00	-0,96	-6,25	-0,04	-2,84	0,40	0,40	-2,91	-0,56	-0,65	0,83
									0,46											
9	-0,12	-0,53	1,20	0,27	1,20	-2,19	0,57	4,97	-	0,00	-0,93	-9,54	-0,02	0,18	0,00	0,45	-5,05	-0,53	0,782	0,79
									0,73										1,39	0
10	-2,09	-0,50	1,70	0,30	1,70	-2,91	0,60	4,25	-	-0,35	-0,90	-12,23	0,00	0,20	-0,40	-0,30	-5,15	-0,50		0,59
									0,70											
11	-2,57	-0,47	1,20	0,33	1,20	-2,45	0,63	2,07	-	-0,90	-0,87	-11,34	0,02	0,22	-0,80	-0,25	-6,93	-0,47	2,45	-0,11
									0,67											
12	-3,42	-1,44	0,70	0,36	0,70	-2,49	0,66	2,07	-	-2,95	-0,84	-11,77	-0,66	0,24	0,00	-0,20	-5,29	-1,44	0,80	1,02
									0,64											
13	-0,52	-0,41	0,20	0,39	0,20	-2,09	0,49	2,10	-	-2,94	-1,01	-14,43	-0,64	0,26	-0,30	-0,15	-4,15	-0,41	0,09	1,37
									0,81											
14	-0,22	-0,38	-0,30	0,42	-0,30	-1,29	-0,08	2,13	-	-2,90	-1,58	-15,52	-0,62	0,28	-0,70	-0,10	-4,68	-0,38	0,00	2,16
									0,38											
15	0,08	0,65	-0,80	0,35	-0,80	-1,20	-0,05	2,16	-	-1,09	-1,55	-12,01	-1,60	0,30	-0,20	-0,05	-4,86	0,65	0,58	2,93
									0,35											
16	0,38	0,68	-1,30	0,38	-1,30	-0,10	-0,02	2,19	-	-0,97	-1,52	-11,50	-1,58	0,32	0,80	0,00	3,02	0,68	0,30	4,49
									0,32											
17	0,46	0,71	-1,80	0,41	-1,80	1,25	0,01	2,22	0,31	-0,65	-1,49	-9,01	-0,66	-5,66	0,30	0,05	0,00	0,71	0,92	5,77
18	0,58	-0,26	-2,30	0,44	-2,30	2,10	0,04	2,25	0,34	0,78	-1,60	-5,66	-0,64	-5,64	0,00	0,10	0,00	-0,26	2,56	6,10
19	-0,08	-0,23	-2,80	0,37	-2,80	2,54	0,07	2,28	0,37	1,39	-0,43	-5,21	-0,62	-6,62		0,15		-0,23	0,83	8,43
20	0,22	-0,20	-3,30	0,30	-3,30	2,15	0,10	2,31	0,40	2,45	0,60	-4,10	0,40	-6,60		0,20		-0,20	1,03	12,39
21	0,52	0,83	-2,80	0,13	-2,80	1,98	0,13	2,34	0,43	0,80	0,63	-3,40	0,42	-7,58		-6,75		0,83	0,08	10,40
22	0,80	0,86	-2,30	0,06	-2,30	2,73	0,16	2,27	0,46	0,09	0,66	-2,22	0,04	-7,56		-6,70		0,86	2,41	9,57
23	0,40	0,89	-2,60	0,09	-2,60	2,31	0,19	2,10	0,49	0,00	0,69	-1,85	0,06	-7,54		-6,65		0,89	0,630	7,04

24	0,00	0,92	-2,10	0,12	-2,10	1,61	-0,08	2,13	0,22	0,58	-0,58	0,67	0,08	-8,52	-7,50	0,92	0,1524,58
25		0,53	-1,60	0,15	-1,60	0,97	-0,05	0,76	0,25	0,30	-1,55	2,12	-2,50	-9,50	-7,35	0,53	0,00 3,01
26		0,28	-1,10	0,08	-1,10	1,11	-0,42	0,20	-	0,92	-1,92	3,53	-4,48	-8,90	-6,30	0,28	1,4
27		0,31	-0,60	0,00	-0,60	0,54	-0,39	0,00	-	2,56	-1,89	4,51	-4,46	-8,88	-6,25	0,31	1,19
28		0,34	-0,10		-0,10	1,48	0,00		0,00	0,83	0,00	5,50	-5,44	-8,86	-6,10	0,34	1,05
29		0,00	0,40		0,40	1,73				1,03		5,62	-6,42	-8,84	-6,05	0,00	0,84
30			0,90		0,90	1,87				0,08		3,91	-7,40	0,00	-6,20		0,89
31			1,40		1,40	2,18				2,41		2,97	-8,38		-6,25		0,69
32			1,90		1,90	2,43				0,630		2,60	-9,36		-7,20		0,60
33			-0,60		2,40	1,27				0,152		2,72	-9,44		-7,00		0,19
34			2,90		2,90	1,84				0,00		2,21	-9,42		0,00		-0,25
35			3,40		3,40	1,55						1,55	-9,40				-1,25
36			3,90		3,90	0,25						1,28	-8,68				-1,50
37			4,40		4,40	0,09						0,80	-8,56				-3,15
38			4,90		4,90	-0,41						0,56	-8,64				-3,57
39			4,60		4,60	-1,14						0,00	-8,62				-3,93
40			4,11		4,11	-0,83							-8,64				-3,91
41			3,73		3,73	-0,11							-8,76				-4,08
42			3,35		3,35	0,00							-8,74				-4,51
43			2,97		2,97	0,00							-8,72				-4,24
44			2,59		2,59								0,00				-4,51
45			2,35		2,35												-4,83
46			2,57		2,57												-3,72
47			2,79		2,79												-4,54
48			3,01		3,01												-4,39
49			3,23		3,23												-4,52
50			3,45		3,45												-4,50
51			3,67		3,67												-4,65
52			2,82		2,82												-4,09
53			1,81		1,81												-4,32
54			0,70		0,70												-3,98
55			0,00		0,00												-3,88

56	-3,39
57	-2,20
58	-1,50
59	-1,20
60	-0,90
61	-0,70
62	0,00

Sumber: olahan data.

**Tabel 2. Nilai Simpangan pada Saat Waktu Pekerjaan Konstruksi 20%; 40%; 60%; dan 80% dari Durasi Rencana.**

P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	24	29	55	27	55	43	28	27	28	32	28	39	44	30	18	34	18	29	21	51
20%D	5	6	11	5	11	9	6	5	6	6	6	8	9	6	4	7	4	6	4	10
40%D	10	12	22	11	22	17	11	11	11	13	11	16	18	12	7	14	7	12	8	20
60%D	14	17	33	16	33	26	17	16	17	19	17	23	26	18	11	20	11	17	13	31
80%D	19	23	44	22	44	34	22	22	22	26	22	31	35	24	14	27	14	23	17	41
S20%D	1,17	0,18	1,20	0,15	1,20	2,19	-0,12	-4,80	-0,12	-0,90	0,08	-6,25	-0,02	-1,88	0,80	0,35	-0,28	0,18	-2,94	0,59
S40%D	-2,09	-1,44	-2,30	0,33	-2,30	1,25	0,63	2,07	-0,67	-2,95	0,87	11,50	-0,64	0,24	0,80	-0,10	-0,64	-1,44	-0,65	12,39
S60%D	-0,22	0,71	3,40	0,38	2,40	1,11	0,01	2,19	0,31	0,78	-1,49	-1,85	-4,48	-5,64	-0,80	0,20	-6,93	0,71	0,09	0,69
S80%D	-0,08	0,89	2,59	0,13	2,59	1,84	0,16	2,27	0,46	0,58	0,66	2,97	-9,40	-8,52	-0,70	-6,25	-4,68	0,89	0,92	-4,08

Sumber: olahan data.

**Tabel 3 Nilai Simpangan Optimistik, Mostlikely dan Pesimistik 10 Pekerja Konstruksi di Polda Metro Jaya.**

Progress	Pesimistik	mostlikely	optimistik	Harapan
Sim(20%* D)	-6,25	-0,68	1,20	-1,29
Sim(40%* D)	-11,50	-0,49	12,39	-0,18
Sim(60%* D)	-6,93	-0,42	3,40	-0,87
Sim(80%* D)	-9,40	-0,84	2,97	-1,63

Sumber: olahan data

Tabel 2. Menjelaskan nilai simpangan progress 20 pekerjaan konstruksi yang sudah selesai dikerjakan. Pada proyek 1 ditunjukkan bahwa nilai simpangan progress pada saat

durasi 20%, 40%, 60% dan 80% berturut-turut 1,17; (-2,09); (-0,22); dan (-0,88). Dari data ini terlihat bahwa ada penurunan progress actual pada saat pekerjaan konstruksi

berjalan 40%, 60% dan 80% dari durasi proyek 1.

Dari tabel 3 dapat digambarkan bahwa progres harapan untuk titik waktu 20% dari durasi rencana didapat progress harapan (-1,29%). Artinya bahwa progress aktual lebih kecil dari rencana. Progres harapan cenderung turun samapai titik waktu 80% dari durasi.

Pada kenyataannya bahwa setiap pekerjaan konstruksi memiliki progres pada titik waktu tertentu akan berbeda. Simpangan progres dari rencana dan aktual seharusnya bernilai nol. Nilai simpangan nol menyatakan bahwa rencana sesuai dengan aktual di lapangan.

Deviasi antara rencana dan realitas dalam proyek konstruksi dapat berbeda disebabkan oleh berbagai faktor kompleks. Beberapa penyebab umumnya melibatkan perubahan lingkungan proyek, manajemen proyek yang kurang efektif, atau perubahan kebutuhan klien. Beberapa faktor yang mempengaruhi deviasi:

Perubahan desain atau lingkungan proyek: Modifikasi desain atau perubahan lingkungan proyek dapat mempengaruhi jadwal dan biaya proyek. Kendala sumber daya: Keterbatasan sumber daya seperti tenaga kerja, material, atau peralatan dapat mengakibatkan keterlambatan atau perubahan dalam pelaksanaan pekerjaan. Manajemen perubahan yang tidak efektif: kurangnya perencanaan dan manajemen perubahan yang baik dapat menyebabkan kesulitan dalam mengadaptasi perubahan ke dalam rencana proyek.

Kondisi geoteknik yang buruk: kondisi tanah yang tidak terduga atau cuaca buruk dapat mempengaruhi produktivitas konstruksi dan menyebabkan penundaan. Ketidakpastian pasar: fluktuasi harga material atau perubahan regulasi pasar dapat berdampak pada biaya proyek. Komitmen yang kurang dari pihak terkait: Kurangnya komitmen atau kerjasama dari pihak terkait seperti kontraktor, subkontraktor, atau penyedia jasa dapat

menyebabkan deviasi. Ketidakjelasan persyaratan proyek: Kurangnya definisi yang jelas mengenai persyaratan proyek dari awal dapat menyebabkan perubahan signifikan selama pelaksanaan proyek.

Industri konstruksi memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi karena berbagai faktor yang kompleks dan seringkali sulit diprediksi. Beberapa alasan utama ketidakpastian di industri konstruksi melibatkan aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial. Berikut adalah beberapa faktor yang menjelaskan mengapa industri konstruksi cenderung memiliki ketidakpastian yang tinggi:

Variabilitas proyek: Setiap proyek konstruksi unik dan memiliki karakteristik khusus, sehingga sulit untuk mengeneralisasi atau mengadopsi pendekatan satu ukuran untuk semua. Faktor alam dan lingkungan: Kondisi geologis, cuaca, dan faktor lingkungan lainnya dapat berubah secara tiba-tiba, mempengaruhi pelaksanaan proyek dan menyebabkan ketidakpastian. Perubahan desain dan persyaratan klien: Perubahan desain atau persyaratan klien selama pelaksanaan proyek dapat memicu perubahan dalam jadwal, biaya, dan sumber daya yang diperlukan.

Keterbatasan sumber daya: Keterbatasan tenaga kerja terampil, material, dan peralatan dapat menyulitkan perencanaan dan pelaksanaan proyek. Fluktuasi harga dan pasar: Harga material konstruksi dan biaya tenaga kerja dapat berfluktuasi, sehingga mempengaruhi estimasi biaya proyek. Regulasi dan persetujuan: Perubahan regulasi atau kesulitan mendapatkan persetujuan dari pihak berwenang dapat menyebabkan ketidakpastian hukum dan jadwal proyek. Manajemen proyek tidak efektif: Kurangnya manajemen proyek yang efektif dan kurangnya koordinasi antar pihak terkait dapat meningkatkan tingkat ketidakpastian.

Risiko keuangan: Faktor ekonomi global dan nasional dapat mempengaruhi



ketersediaan dana, pinjaman, dan kredit, memperbesar risiko keuangan proyek. Komitmen pihak terkait: Tingkat komitmen yang bervariasi dari kontraktor, subkontraktor, dan pihak terkait lainnya dapat menyebabkan ketidakpastian dalam pemenuhan kewajiban. Ketidakpastian politik dan sosial: Faktor-faktor politik dan sosial, seperti perubahan pemerintahan atau ketidakstabilan politik, juga dapat memberikan kontribusi pada tingkat ketidakpastian.

Ada beberapa faktor yang dapat mempercepat pekerjaan konstruksi. Peningkatan efisiensi dan pengelolaan proyek yang baik dapat membantu mengurangi jangka waktu pelaksanaan. Berikut adalah beberapa faktor yang dapat mempercepat pekerjaan konstruksi: Perencanaan yang baik, teknologi konstruksi modern, koordinasi yang baik, tenaga kerja terampil dan memadai, peralatan yang efisien, manajemen risiko yang efektif, metode konstruksi yang canggih, penggunaan bahan konstruksi yang tepat, pemenuhan persyaratan hukum dan perizinan, dan pembiayaan yang tepat waktu:

## SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada beberapa faktor yang dapat mempercepat pekerjaan konstruksi. Peningkatan efisiensi dan pengelolaan proyek yang baik dapat membantu mengurangi jangka waktu pelaksanaan. Berikut adalah beberapa faktor yang dapat mempercepat pekerjaan konstruksi: Perencanaan yang baik, teknologi Konstruksi modern, koordinasi yang baik, tenaga kerja terampil dan memadai, peralatan yang efisien, manajemen risiko yang efektif, metode konstruksi yang canggih, penggunaan bahan konstruksi yang tepat, pemenuhan persyaratan hukum dan perizinan.

Simpangan progres kegiatan konstruksi pada setiap titik waktu akan berbeda beda dari satu proyek konstruksi ke konstruksi lainnya. Berbagai faktor akan mempengaruhi besarnya

simpangan progres. Progres yang ideal apabila progress rencana sama dengan progress aktual. Progres dapat dipercepat dengan memperhatikan kegiatan-kegiatan yang bersifat kritis. Nilai harapan simpangan pekerjaan konstruksi bervariasi menurun dari titik waktu 20% ke 80% durasi, sehingga perlu dilakukan uji coba terhadap pekerjaan konstruksi yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Borges, Waldevique Franco, and Poueri do Carmo Mário. 2017. "Five Project-Duration Control Methods in Time Units: Case Study of a Linearly Distributed Planned Value." *Journal of Construction Engineering and Management* 143(6):05017002. doi: 10.1061/(asce)co.1943-7862.0001280.
- Hardianto, Agung. 2015. "Analisa Pengendalian Manajemen Waktu Analisa Pengendalian Manajemen Waktu Dan Biaya Proyek Pembangunan Hotel Dengan Network Cpm Studi Kasus : Batiqa Hotel Palembang." *Teknik Sipil Dan Perencanaan* 1(1):1-17.
- Huda, Khoirul, Lalu Mulyadi, and Agus Santosa. 2018. "Analysis of Time and Cost Performance with Earned Value Method in Lecture Building Project Development of Nutrition Department at East Kalimantan Health Polytechnic." *International Journal of Scientific and Technology Research* 7(2):203-7.
- Joni, I. Gede Putu, Anak Agung Diah Parami Dewi, and I. Gede Abdi Candra Sasmita. 2020. "Analisis Perbandingan Waktu Dan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Antara Plat Lantai Bondek Dengan Konvensional (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rsu Garbamed-Kerobokan)." *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* 24:1-8.
- Mardiarnan, and Indriasari. 2021. "Faktor-

- Faktor Penentu Utama Keterlambatan Pada Pekerjaan Konstruksi Pabrik ( Studi Kasus : Pabrik Kawasan Cikarang ).” *E-Journal CENTECH 2020* 2(1):1–11.
- Mardiawan, and Edward Kusuma. 2021. “Study of Progress Expected Results Based on Percentage of Construction Work Plan Duration.” *Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan* 6(2):167. doi: 10.30736/cvl.v6i2.628.
- Nguyen, Luong Hai. 2020. “Empirical Analysis of a Management Function ’ s Failures in Construction Project Delay.” *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 6(2):26. doi: 10.3390/joitmc6020026.
- Senouci, Ahmed, Alaa Ismail, and Neil Eldin. 2016. “Time Delay and Cost Overrun in Qatari Public Construction Projects.” in *Procedia Engineering*. Vol. 164.
- Shofa, Widya Nurul, Irwan Soejanto, and Trismi Ristyowati. 2017. “Penjadwalan Proyek Dengan Penerapan Simulasi Monte Carlo Pada Metode Program Evaluation Review and Technique (Pert).” *Opsi* 10(2):150. doi: 10.31315/opsi.v10i2.2110.