

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB *VARIATION ORDER* DAN
PENGARUH TERHADAP KINERJA PROYEK KONSTRUKSI
PADA PROYEK PERUMAHAN**



TUGAS AKHIR

“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Jenjang Pendidikan Strata-1”

Diajukan Oleh:

Sonia Sabrina Pasha

2010107016

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS PRADITA

TANGERANG

2024

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB *VARIATION ORDER* DAN
PENGARUH TERHADAP KINERJA PROYEK KONSTRUKSI
PADA PROYEK PERUMAHAN**

TUGAS AKHIR

UNTUK MEMENUHI SEBAGAIAN DARI SYARAT-SYARAT
GUNA MENCAPAI GELAR SARJANA TEKNIK SIPIL (S1)

Diajukan Oleh :

Sonia Sabrina Pasha

2010107016



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS PRADITA

TANGERANG

2024

PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Sonia Sabrina Pasha
NIM : 2010107016
Program Studi : Teknik Sipil
Bentuk Tugas Akhir : Skripsi
Peminatan Tugas Akhir : *Quantity Surveyor*
Judul Tugas Akhir : Analisis Faktor – Faktor Penyebab *Variation Order*
dan Pengaruh Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi
Pada Proyek Perumahan

Tangerang, 19 Juli 2024

Menyetujui,

Pembimbing Skripsi



(Nadia Diandra, S.T., M.T)

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Sonia Sabrina Pasha
NIM : 2010107016
Program Studi : Teknik Sipil
Bentuk Tugas Akhir : Skripsi
Peminatan Tugas Akhir : *Quantity Surveyor*
Judul Tugas Akhir : Analisis Faktor Penyebab *Variation Order* dan Pengaruh Terhadap Kinerja Proyek Pada Proyek Perumahan

Telah diujikan pada hari Jumat, tanggal 02 bulan Agustus, tahun 2024
Dengan dinyatakan lulus

TIM PENGUJI

Pembimbing



(Nadia Diandra, S.T., M.T.)

Penguji II



(Dr. Ir. Amelia Makmur, S.T., M.T.)

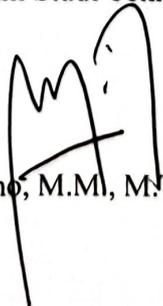
Ketua Sidang



(Ir. Jason Lim, M.Eng., M.Sc.)

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Mulyadi Sugih Dharsono, M.M., M.Th., M.Kom., D.M.S.)

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang telah saya susun ini adalah benar karya ilmiah saya sendiri dan tidak mengandur unsur plagiat dari karya ilmiah orang lain (sebagian/seluruhnya). Semua karya ilmiah orang lain atau Lembaga lain yang dikutip dalam tugas akhir ini telah disebutkan sumber kutipannya dan dicantumkan di dalam Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan atau penyimpangan baik dalam pelaksanaan maupun penyusunan tugas akhir, maka saya bersedia untuk mendapatkan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku dan dinyatakan TIDAK LULUS.

Tangerang, 17 Juli 2024

Yang Menyatakan



Sonia Sabrina Pasha

2010107016

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Dengan ini saya sebagai civitas akademik Universitas Pradita yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Sonia Sabrina Pasha

NIM : 2010107016

Program Studi : Teknik Sipil

Bentuk Tugas Akhir : Skripsi

untuk meningkatkan pengembangan ilmu pengetahuan, memberikan skripsi/tugas akhir kepada Universitas Pradita Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) dengan judul:

**Analisis Faktor Penyebab *Variation Order* dan Pengaruh Terhadap Kinerja
Proyek Konstruksi Pada Proyek Perumahan**

beserta dokumen tugas akhir yang ada sesuai ketentuan yang berlaku. Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) ini, maka Universitas Pradita berhak menyimpan dan mengelola dalam bentuk *database*, dan mempublikasikan tugas akhir ini dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis tugas akhir ini sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 09 Agustus 2024

Yang Menyatakan

Materai Rp. 10.000

(Sonia Sabrina Pasha)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT karena telah memberikan rahmat sehat dan selamat sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas akhir ini berjudul “Analisis Faktor Penyebab *Variation Order* Dan Pengaruh Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi Pada Proyek Perumahan” ditujukan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik guna mendapatkan gelar Sarjana Teknik Sipil Universitas Pradita, Tangerang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, arahan, bantuan serta doa dari berbagai pihak, tugas akhir ini tidak akan dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Bapak Sander Lukman dan Ibu Ferihan Sungkar selaku orang tua peneliti yang telah memberikan dukungan dan doa kepada peneliti.
2. Bapak Ir. Mulyadi Sugih Dharsono, M.M., M.Kom., M.Th., D.M.S., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil di Universitas Pradita.
3. Ibu Nadia Diandra, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing peneliti yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan saran kepada peneliti.
4. Bapak Dr. Van Basten, S.T., M.T., selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir.
5. Teman-teman kantor di PT. XYZ yang telah memberikan izin bagi peneliti dalam pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

Akhir kata, peneliti mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sehingga dapat bermanfaat bagi peneliti. Semoga proposal tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Tangerang, 20 Maret 2024



Sonia Sabrina Pasha

ABSTRAK

Sonia Sabrina Pasha (2010107016)

Analisis Faktor Penyebab *Variation Order* Dan Pengaruh Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi Pada Proyek Perumahan

(xv+89 halaman; 16 gambar; 29 tabel; 8 lampiran)

Pelaksanaan industri konstruksi memiliki kegiatan yang kompleks sehingga dibutuhkan manajemen yang baik terhadap kinerja proyek. Berbagai masalah dapat terjadi selama pelaksanaan konstruksi salah satunya pekerjaan *variation order*. Pekerjaan *variation order* memberikan pengaruh negatif terhadap kinerja proyek, sehingga penelitian bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif faktor - faktor penyebab *variation order* dan pengaruh terhadap kinerja proyek perumahan. Metode penelitian dilakukan secara kuantitatif melalui instrumen kuesioner untuk mengetahui faktor-faktor penyebab *variation order* dan analisis kinerja proyek pada *Cluster XYZ* dengan menggunakan *Earned Value Method*. Pengumpulan data dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari penyebaran kuesioner dan data sekunder diperoleh dari data proyek di lapangan. Berdasarkan hasil pengujian regresi diketahui bahwa faktor penyebab *variation order* yaitu dokumen kontrak, perencanaan dan desain, pihak yang terlibat dan administrasi. faktor *variation order* yang paling mempengaruhi kinerja proyek adalah perencanaan dan desain dengan nilai 28,06% dan faktor administrasi dengan nilai 24,15%. Pada hasil analisis kinerja biaya didapat nilai $CPI > 1$ dan nilai EAC senilai Rp. 1.839.480.623. Kemudian, hasil analisis kinerja waktu didapat nilai $SPI < 1$ dan nilai SEAC selama 52,52 minggu. Pekerjaan *variation order* pada proyek pembangunan Cluster XYZ berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan setiap minggu proyek.

Kata kunci: *variation order*, uji regresi linear berganda, kinerja proyek

Referensi: 25 (2016-2024)

ABSTRACT

Sonia Sabrina Pasha (2010107016)

Analysis of Factors Causing Variation Order and Effect on Construction Project Performance on Housing Projects

(xv+89 pages; 16 figures; 29 tables; 8 appendices)

The implementation of the construction industry has complex activities that require good management of project performance. Various problems can occur during construction implementation, one of which is variation order work. Variation order work has a negative influence on project performance, so the research aims to comprehensively analyse the factors that cause variation orders and influence the performance of housing projects. The research method was conducted quantitatively through a questionnaire instrument to determine the factors that cause variation orders and analyse project performance at Cluster XYZ using the Earned Value Method. Data collection in this study is in the form of primary data and secondary data. Primary data is obtained from distributing questionnaires and secondary data is obtained from project data in the field. Based on the results of regression testing, it is known that the factors causing variation orders are contract documents, planning and design, parties involved and administration. variation order factors that most affect project performance are planning and design with a value of 28,06% and administrative factors with a value of 24,15%. In the results of the cost performance analysis, the $CPI > 1$ value and the EAC value are Rp. 1,839,480,623. Then, the results of the time performance analysis obtained the SPI value < 1 and the SEAC value for 52.52 weeks. The variation order work on the XYZ Cluster construction project affects the implementation time every week.

keywords: variation order, uji regresi linear berganda, project performance

Reference: 25 (2016-2024)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR	iii
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Proyek Konstruksi.....	7

2.1.1	Jenis Kontrak Konstruksi	8
2.1.2	Addendum Kontrak.....	10
2.2	<i>Variation Order</i>	11
2.2.1	Klasifikasi <i>Variation Order</i>	12
2.2.2	Tahapan <i>Variation Order</i>	13
2.2.3	Faktor – Faktor Penyebab <i>Variation Order</i>	13
2.3	Manajemen Proyek	15
2.4	Kinerja Proyek	17
2.4.1	Kinerja Waktu	18
2.4.2	Kinerja Biaya	18
2.4.3	Kinerja Mutu	18
2.5	Subjek Penelitian.....	19
2.5.1	Populasi	19
2.5.2	Sampel.....	19
2.6	Pengujian Kuesioner	20
2.6.1	Uji Validitas	20
2.6.2	Uji Reliabilitas.....	21
2.6.3	Uji Normalitas	22
2.6.4	Uji Regresi Linear Berganda.....	22
2.7	Konsep <i>Earned Value Method</i> (EVM).....	23
2.7.1	Penilaian Kinerja Proyek dengan <i>Earned Value Method</i> (EVM).....	24

2.8	Penelitian Terdahulu	29
2.9	Kebaruan Penelitian	32
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Kerangka Penelitian	33
3.2	Lokasi Penelitian.....	34
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	35
3.3.1	Data Primer	35
3.3.2	Data Sekunder	36
3.4	Pengembangan Kuesioner.....	36
3.5	Validasi Kuesioner	40
3.6	Distribusi Kuesioner	40
3.7	Metode Pengolahan Data	40
3.7.1	Analisis Pengaruh Faktor Penyebab <i>Variation Order</i>	41
3.7.2	Analisis Kinerja Proyek Dengan Adanya <i>Variation Order</i>	43
3.8	Penyajian Hasil Analisis.....	43
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Informasi Proyek.....	44
4.2	Pengumpulan Data Proyek.....	44
4.2.1	Data Primer	44
4.2.2	Data Sekunder	52
4.3	Analisis Data Kuesioner.....	55

4.3.1	Uji Validitas	55
4.3.2	Uji Reliabilitas.....	56
4.3.3	Uji Normalitas	57
4.3.4	Uji Regresi Linear Berganda.....	58
4.4	Analisis Kinerja Proyek Biaya dan Waktu.....	60
4.4.1	Analisis Kinerja Biaya Proyek	64
4.4.2	Analisis Kinerja Waktu	70
4.5	Pembahasan.....	76
4.5.1	Pengaruh Faktor – Faktor <i>Variation Order</i> Terhadap Kinerja Proyek.....	76
4.5.2	Hasil Kinerja Proyek Biaya dan Waktu	79
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA.....		87
LAMPIRAN.....		89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pertumbuhan Sektor Konstruksi 2020-2030.....	1
Gambar 1.2	Jumlah Pekerjaan <i>Variation Order</i>	3
Gambar 2.1	Kurva-S EVM.....	25
Gambar 3.1	Kerangka Penelitian.....	33
Gambar 3.2	Lokasi Penelitian	35
Gambar 4.1	Pendidikan Terakhir Responden	49
Gambar 4.2	Jabatan Responden	50
Gambar 4.3	Pengalaman Kerja Responden.....	51
Gambar 4.4	Jadwal Pelaksanaan Proyek.....	54
Gambar 4.5	Hasil Indikator Awal Kinerja Proyek.....	80
Gambar 4.6	Hasil Nilai Biaya dan Waktu	81
Gambar 4.7	Hasil Indeks Biaya dan Waktu	82
Gambar 4.8	Estimasi Penyelesaian Biaya Proyek.....	83
Gambar 4.9	Estimasi Penyelesaian Waktu Proyek.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Indikator SV dan CV	26
Tabel 3.1	Daftar Indikator Variabel X	38
Tabel 3.2	Daftar Indikator Variabel Y	39
Tabel 3.3	Skala Likert	41
Tabel 4.1	Profil Pakar	45
Tabel 4.2	Hasil Validasi Pakar	46
Tabel 4.3	Hasil Rekapitulasi Validasi Pakar	48
Tabel 4.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pertama	52
Tabel 4.5	Rencana Anggaran Biaya Kerja Tambah dan Kurang	53
Tabel 4.6	Hasil Uji Validitas	55
Tabel 4.7	Hasil Uji Reliabilitas	56
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Regresi Linear Berganda	58
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan BCWS tiap Minggu	61
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan BCWP tiap Minggu	62
Tabel 4.11	Hasil Nilai ACWP	63
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Nilai CV tiap Minggu	65
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Nilai CPI tiap Minggu	66
Tabel 4.14	Hasil Perhitungan Nilai ETC tiap Minggu	68
Tabel 4.15	Hasil Perhitungan Nilai EAC tiap Minggu	69
Tabel 4.16	Hasil Perhitungan SV tiap Minggu	71
Tabel 4.17	Hasil Perhitungan Nilai SPI tiap Minggu	72
Tabel 4.18	Hasil Perhitungan Nilai SETC tiap Minggu	74
Tabel 4.19	Hasil Perhitungan Nilai SEAC tiap Minggu	75

DAFTAR LAMPIRAN

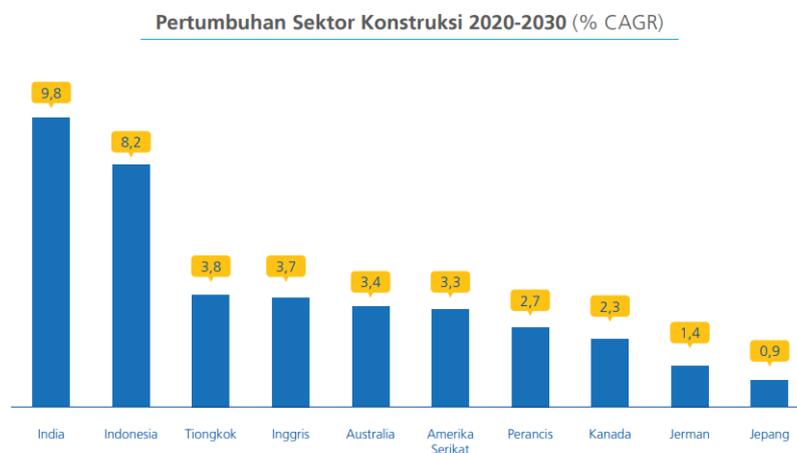
Lampiran 1 Formulir Validasi Pakar	(L-1)
Lampiran 2 Formulir Kuesioner Penelitian	(L-2)
Lampiran 3 Data Tabulasi Kuesioner	(L-3)
Lampiran 4 Hasil Uji Validitas IBM SPSS	(L-4)
Lampiran 5 Hasil Uji Reliabilitas IBM SPSS	(L-5)
Lampiran 6 Hasil Uji Nomalitas IBM SPSS	(L-6)
Lampiran 7 Hasil Uji Regresi Linear Berganda IBM SPSS	(L-7)
Lampiran 8 Formulir Bimbingan Tugas Akhir	(L-8)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki pertumbuhan industri konstruksi yang meningkat dari tahun 2020-2030 sebesar 8,2% menurut *Oxford Economic* yang dirangkum oleh Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dapat dilihat pada Gambar 1.1. Peningkatan pertumbuhan pada dunia konstruksi ini didukung dengan adanya pembangunan Ibu Kota Negara di Kalimantan, peningkatan konstruksi ini juga didukung dengan adanya permintaan kebutuhan akan rumah tinggal. Dalam pembangunan rumah tinggal perlu diperhatikan beberapa kriteria seperti kenyamanan, keamanan dan kesehatan, oleh karena itu pelaksanaan konstruksi memiliki cakupan yang luas. (Diandra et al., 2020).



Gambar 1. 1 Pertumbuhan Sektor Konstruksi 2020-2030
Sumber: *Oxford Economic*, 2021

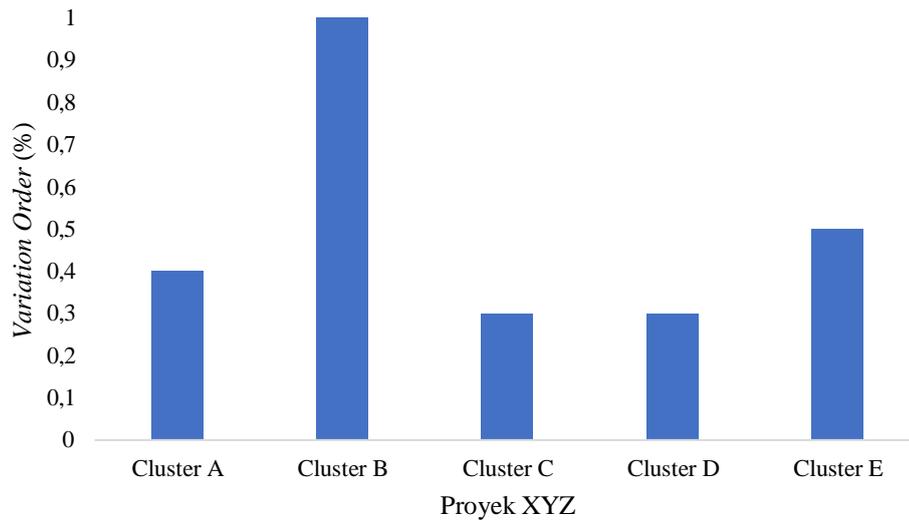
Dalam pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi, memiliki serangkaian kegiatan yang hanya sekali terjadi dengan beberapa tahapan dimulai dari tahapan persiapan, tahapan struktur, tahapan arsitek, dan tahapan *mechanical electrical*

plumbing yang dibatasi oleh kurun waktu tertentu. Keseluruhan tahapan ini memiliki mekanisme yang kompleks sehingga diperlukan pengawasan dan manajemen proyek yang baik (Isfandina dan Susetyo, 2023). Kinerja proyek baik dipengaruhi oleh manajemen proyek yang baik. Kinerja proyek yang diukur dari segi waktu, biaya, dan mutu merupakan penilaian terhadap pelaksanaan pekerjaan proyek dengan membandingkan target pekerjaan proyek dengan realisasi yang telah ditetapkan dalam kontrak (Astana et al., 2020). Kinerja konstruksi memerlukan pengawasan terhadap waktu pelaksanaan (*time control*), pengendalian terhadap biaya (*cost control*), pengawasan terhadap kualitas (*quality control*).

Berbagai masalah dapat terjadi selama pelaksanaan proyek konstruksi, adapun salah satunya adalah pekerjaan tambah kurang atau *change order* (Putri et al., 2019). Adapun menurut (Nurmala dan Hardjomuljadi, 2016) dalam pelaksanaan proyek dilapangan seringkali dihadapkan dengan adanya permasalahan terkait perubahan selama masa konstruksi, perubahan yang terjadi disebabkan adanya beberapa pihak yang terlibat yaitu, konsultan dan pemilik proyek *owner*. *Variation order* dapat terjadi jika terdapat perubahan pada desain atau spesifikasi pada perencanaan awal konstruksi.

Menurut (Palilati et al., 2022) secara langsung dan tidak langsung pekerjaan *variation order* dapat memberikan pengaruh negatif, pada kedua belah pihak antara *owner* dan kontraktor. Dampak yang diberikan oleh *variation order* antara lain perubahan biaya pada item pekerjaan, perubahan volume pekerjaan, perubahan akan jadwal pelaksanaan, pekerjaan ulang dan dapat meningkatkan upah tenaga kerja. Menurut penelitian terdahulu disebutkan bahwa pekerjaan *variation order* berpengaruh terhadap kinerja proyek sebesar 58,6%, selain itu juga bahwa *variation*

order dapat mempengaruhi anggaran biaya proyek sebesar 6,87%. Oleh karena itu, *variation order* memiliki urgensi untuk mengetahui faktor – faktor penyebab pekerjaan *variation order*. Pekerjaan *variation order* yang terjadi di Cluster XYZ dapat dilihat dari Gambar 1.2 bahwa tingginya pekerjaan *variation order* yang terjadi pada Cluster B sebesar 1%.



Gambar 1. 2 Jumlah Pekerjaan *Variation Order*

Berdasarkan data tersebut, suatu proyek diperlukan untuk memperhatikan adanya dampak dari pekerjaan *variation order* baik secara positif maupun negatif yang dapat berpengaruh terhadap kinerja proyek. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif faktor – faktor yang menyebabkan *variation order* serta mengetahui bagaimana kinerja proyek perumahan pada Cluster XYZ dengan adanya pekerjaan *variation order*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Apa saja faktor – faktor yang menjadi penyebab terjadinya *variation order* pada Proyek Perumahan?
- b. Faktor *variation order* apa yang paling berpengaruh terhadap kinerja waktu dan biaya proyek Pada Proyek Perumahan?
- c. Bagaimana kinerja proyek perumahan pada Cluster XYZ dengan terjadinya pekerjaan *variation order*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian permasalahan di atas dapat dirumuskan tujuan penelitian sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi faktor – faktor yang menyebabkan adanya pekerjaan *variation order* pada Proyek Perumahan.
- b. Mengidentifikasi faktor *variation order* yang paling berpengaruh pada Proyek Perumahan.
- c. Mengevaluasi kinerja proyek berdasarkan waktu dan biaya pada Proyek Perumahan dengan adanya pekerjaan *variation order*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan wawasan yang positif serta dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan dibidang teknik sipil dan berbagai pihak sebagai berikut.

- a. Bagi perusahaan, diharapkan dapat berguna sebagai pedoman dalam pengendalian selama pelaksanaan proyek terkait pekerjaan *variation order* sehingga dapat berjalan dengan baik.

- b. Bagi akademis, diharapkan dapat berguna sebagai referensi dalam perkembangan ilmu pengendalian proyek terutama dalam mengantisipasi terkait adanya pekerjaan *variation order*.
- c. Bagi penelitian selanjutnya, diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi yang berguna untuk menambah pengetahuan untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian pada Proyek Perumahan adalah sebagai berikut :

- a. Proyek Perumahan Pada Cluster XYZ menjadi objek penelitian ini.
- b. Penelitian ini berfokus pada faktor yang menyebabkan pekerjaan *variation order* yang dapat berpengaruh terhadap kinerja proyek perumahan pada Cluster XYZ. Kinerja yang ditinjau adalah kinerja terkait waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek perumahan pada Pembangunan Cluster Proyek XYZ.
- c. Data – data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rencana Anggaran Biaya untuk pekerjaan *Variation Order* yang terdapat pada SPK Addendum proyek perumahan, *time schedule*.
- d. Penyebaran kuesioner dilakukan kepada para narasumber yang masuk kepada kriteria responden.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penyusunan penelitian ini merupakan penjelasan mengenai lima bagian penelitian dapat dilihat sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan membahas secara mendalam mengenai latar belakang permasalahan berkaitan dengan pekerjaan *variation order* dalam pelaksanaan proyek konstruksi, serta mencakup rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan untuk menjelaskan urgensi permasalahan pada penelitian. Pada Bab II Tinjauan Pustaka menjelaskan terkait teori yang mendukung penelitian ini dan menjelaskan kebaruan penelitian yang membedakan dengan peneliti terdahulu.

Teori pada bab II menjelaskan proyek konstruksi, *variation order*, manajemen proyek, kinerja proyek, subjek penelitian, metode pengumpulan data, dan penelitian terdahulu. Pada Bab III Metodologi Penelitian menguraikan metode yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk alur penelitian, metode pengumpulan data, dan metode pengolahan data. Pada Bab IV Analisis dan Pembahasan menyajikan hasil data yang diperoleh dan pengujian data untuk menjawab rumusan masalah dari Bab I, serta membahas pengaruh faktor *variation order* terhadap kinerja proyek dan analisis faktor-faktor penyebab *variation order*.

Terakhir, Bab V Kesimpulan dan Saran merangkum hasil penelitian secara komprehensif, menjawab rumusan masalah, dan mencakup kesimpulan mengenai faktor-faktor penyebab *variation order* serta hasil kinerja proyek terkait pekerjaan *variation order*. Dengan demikian, pada bab kesimpulan dan saran ini tidak hanya menyimpulkan hasil penelitian tetapi juga memberikan wawasan yang jelas mengenai bagaimana pekerjaan *variation order* dapat memengaruhi aspek-aspek lain dari proyek serta saran-saran konstruktif untuk perbaikan di masa mendatang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan pembangunan yang didesain untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang dibatasi oleh biaya, mutu dan waktu (Lakaoni dan Waty, 2023). Dalam serangkaian aktivitas tersebut, ada suatu proses di mana sumber daya proyek diubah menjadi bangunan sebagai hasil kegiatan. Proses ini melibatkan berbagai pihak yang terlibat, baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun jenis – jenis proyek konstruksi adalah sebagai berikut (Pringodani, 2015).

a. **Proyek Konstruksi Bangunan Gedung (*Building Construction*)**

Proyek konstruksi bangunan gedung merupakan tipe konstruksi yang mencakup gedung perkantoran, sekolah, pertokoan, dan rumah tinggal. Tipe konstruksi ini merupakan tipe konstruksi yang paling umum dikerjakan.

b. **Proyek Konstruksi Bangunan Pemukiman atau Perumahan (*Residential Construction*)**

Proyek konstruksi bangunan pemukiman adalah kegiatan pembangunan berbagai jenis bangunan yang digunakan untuk tujuan tempat tinggal atau pemukiman. Proyek ini mencakup pembangunan berbagai jenis bangunan, seperti rumah, apartemen, kompleks perumahan, dan fasilitas perkotaan lainnya yang dirancang untuk menampung penduduk.

c. **Proyek Konstruksi Industri (*Industrial Construction*)**

Proyek konstruksi industri adalah kegiatan pembangunan infrastruktur, bangunan, atau fasilitas yang dirancang khusus untuk mendukung operasi

dalam sektor industri. Proyek ini bertujuan untuk menyediakan fasilitas yang diperlukan untuk produksi, penyimpanan, distribusi, dan pengelolaan barang atau layanan dalam industri tertentu. Contoh proyek konstruksi industri termasuk pabrik, pabrik pengolahan, gudang, fasilitas penyimpanan, dan instalasi pengolahan lainnya.

d. **Proyek Konstruksi Rekayasa Berat (*Heavy Engineering Construction*)**

Tipe konstruksi ini merupakan tipe konstruksi yang merujuk kepada pembangunan infrastruktur. Konstruksi rekayasa berat umumnya dimiliki oleh pemerintah karena memerlukan pertimbangan hukum lebih mendalam. Jenis proyek rekayasa berat ini menunjukkan skala yang besar dan membutuhkan teknologi yang tinggi.

Dalam pembangunan proyek konstruksi, diperlukan adanya aspek hukum yang mengikat antara pemilik proyek dengan penyedia jasa proyek. Aspek hukum tersebut yaitu kontrak. Adapun jenis – jenis kontrak adalah sebagai berikut.

2.1.1 Jenis Kontrak Konstruksi

Dalam sebuah pekerjaan konstruksi terdapat standar atau pedoman yang digunakan untuk dokumen kontrak yaitu berdasarkan kepada Undang – undang No. 2 Tahun 2017 mengenai jasa konstruksi. Kontrak adalah dokumen yang mempunyai ketentuan hukum yang jelas yang mengandung peraturan antara hak dan kewajiban antara pengguna jasa dan penyedia jasa. Tujuan utama dari dibuatnya kontrak dalam pelaksanaan konstruksi adalah untuk mengikat kesepakatan antara penyedia jasa dan pengguna jasa secara hukum yang legal (Simanjuntak et al., 2021). Jenis – jenis kontrak dalam konstruksi menurut Peraturan Presiden Nomor 70 Tahun 2012 pasal 50 mengenai Pengadaan Barang atau Jasa Pemerintah adalah sebagai berikut.

- a. Kontrak Pengadaan Barang dan Jasa
 - i. Kontrak menurut cara pembayaran
 - ii. Kontrak menurut imbalan pada tahun anggaran
 - iii. Kontrak menurut sumber pendanaan
 - iv. Kontrak menurut jenis pekerjaan
- b. Kontrak yang berdasarkan cara pembayaran sebagai berikut:
 - i. Kontrak *Lump Sum*
 - ii. Kontrak Harga Satuan
 - iii. Kontrak gabungan *lump sum* dan harga satuan
 - iv. Kontrak Persentase
 - v. Kontrak Terima Jadi
- c. Kontrak yang berdasarkan imbalan pada tahun anggaran sebagai berikut:
 - i. Kontrak Tahun Tunggal
 - ii. Kontrak *Turnkey*
- d. Kontrak yang berdasarkan sumber pendanaan sebagai berikut:
 - i. Kontrak Pengadaan Tunggal
 - ii. Kontrak Pengadaan Bersama
 - iii. Kontrak Payung
- e. Kontrak yang berdasarkan jenis pekerjaan sebagai berikut:
 - i. Kontrak Pengadaan Pekerjaan Tunggal
 - ii. Kontrak Pengadaan Pekerjaan Terintegrasi

Dalam pelaksanaan proyek dapat terjadi perubahan – perubahan karena perbedaan pada saat pelaksanaan dilapangan sehingga perubahan terjadi ditentukan dalam

dokumen kontrak perubahan. Dokumen kontrak perubahan diatur dalam Peraturan Presiden pasal 87 Nomor 54 tahun 2010, sebagai berikut :

- a. Apabila terdapat perubahan terkait prosedur kerja, jadwal pelaksanaan, atau lingkup pekerjaan sesuai dengan peraturan yang berlaku, maka kontrak akan diubah sesuai dengan kesepakatan antara penyedia barang atau jasa dan pengguna jasa.
- b. Dalam pengadaan barang atau jasa terdapat perbedaan yang signifikan antara spesifikasi dan kondisi lapangan yang terdapat dalam dokumen kontrak, maka kontrak dapat diubah atau disebut sebagai kontrak addendum, dengan kenaikan biaya minimal 10% dari nilai kontrak. Didalam addendum kontrak terdapat pekerjaan *variation order* yang meliputi:
 - i. Memodifikasi jumlah pekerjaan yang ditentukan dalam kontrak.
 - ii. Mengubah jenis pekerjaan atau menambah jenis pekerjaan.
 - iii. Memodifikasi persyaratan teknis pekerjaan agar sesuai dengan tuntutan proyek.
 - iv. Jadwal pelaksanaan yang dimodifikasi.
 - v. Perintah perubahan pekerjaan diajukan secara tertulis kepada penyedia barang/jasa oleh pengguna barang atau jasa, kemudian dilanjutkan dengan negosiasi teknis dan harga satuan tetap mengacu pada ketentuan – ketentuan yang tercantum dalam kontrak.

2.1.2 Addendum Kontrak

Addendum merupakan istilah dalam kontrak yang berarti tambahan klausula secara fisik yang terpisah dari perjanjian utama atau dari kontrak utama, namun dasar hukum kontrak *addendum* melekat terhadap kontrak utama. Kontrak *addendum*

berisikan informasi terkait perubahan atau tambahan atas satu klausula tertentu dari kontrak utama (Ariana et al., 2023)

Addendum kontrak dapat terdiri dari beberapa jenis yaitu *addendum* yang diakibatkan oleh modifikasi ruang lingkup pekerjaan, yang dikenal sebagai *Contract Change Order (CCO)*, *addendum* yang diakibatkan oleh modifikasi jadwal pelaksanaan pekerjaan, yang dikenal sebagai *addendum* waktu dan *addendum* yang diakibatkan oleh penyesuaian atau eskalasi harga, yang dikenal sebagai *addendum* harga/eskalasi atau *addendum* nilai kontrak. Untuk kontrak tahun jamak atau dalam situasi ketika harga bahan bakar minyak naik, semua *addendum* berlaku. CCO adalah perjanjian antara pemilik dan kontraktor untuk memodifikasi pekerjaan dalam hal volume dan jadwal pelaksanaan sesuai dengan kondisi lapangan. Perjanjian ini dapat didasarkan pada jenis-jenis *addendum* kontrak.

Dalam *addendum* kontrak hanya ada perubahan atau penambahan isi pasal dalam kontrak, tanpa mengubah lingkup pekerjaan seperti yang terjadi dalam kontrak perubahan. Perbedaan utama dari CCO dengan *variation order* adalah pada lingkup perubahan yang terjadi. CCO dapat merubah kontrak secara keseluruhan sedangkan *variation order* hanya mempengaruhi lingkup pekerjaan proyek yang telah ditetapkan dalam kontrak.

2.2 Variation Order

Perubahan dalam proyek konstruksi merupakan salah satu hal yang familiar, perubahan yang terjadi baik dalam lingkup yang besar atau kecil. *Variation order* terjadi apabila terdapat perubahan yang diperlukan dalam proyek karena adanya

penyesuaian di lapangan, namun perubahan tersebut tidak merubah kontrak utama antara *owner* dengan kontraktor. Perubahan yang terjadi dapat berasal dari faktor eksternal sebagai contoh perubahan biaya proyek akibat nilai mata uang yang berubah atau eskalasi harga (Khalim Abdul, 2021).

Dalam proses pembangunan proyek konstruksi, *project management* memberikan evaluasi terkait pekerjaan *variation order* yang menunjukkan bahwa pekerjaan *variation order* hampir sulit dihindari sehingga diperlukan kontrol atau manajemen yang baik dalam menjalankan suatu proyek konstruksi. Mulai dari tahap perencanaan, pengendalian biaya, pengendalian mutu pekerjaan, agar dapat memperoleh kinerja proyek yang baik.

2.2.1 Klasifikasi *Variation Order*

Klasifikasi *variation order* terbagi menjadi dua klasifikasi dasar yaitu perubahan formal (*direct change*) dan perubahan informal (*constructive change*). Adapun pengertiannya sebagai berikut.

- a. Perubahan yang diajukan oleh kontraktor untuk merubah ruang lingkup pekerjaan, penambahan atau pengurangan volume pekerjaan, perubahan terkait waktu pelaksanaan, atau terdapat hal – hal lain yang berbeda atau tidak tertulis dalam kontrak dapat disebut dengan perubahan formal.
- b. Perubahan informal merujuk pada modifikasi kontrak yang terjadi di lapangan, biasanya sebagai hasil permintaan langsung dari pemilik proyek, perencana, atau kontraktor, Dalam hal ini, mencakup perubahan biaya dan jadwal yang disepakati secara informal antara pemilik proyek dan kontraktor. Oleh karena itu, penyedia jasa dapat mengajukan perubahan secara tertulis untuk menghindari kesalahpahaman yang dapat terjadi.

2.2.2 Tahapan *Variation Order*

Pelaksanaan proses perubahan atau *variation order* terbagi menjadi 4 tahapan dasar menurut (Nurmala dan Hardjomuljadi, 2016) adalah sebagai berikut.

- a. Permintaan akan perubahan untuk memperoleh persetujuan dari *owner*.
- b. Mendiskusikan proposal *variation order* yang telah disepakati oleh kedua pihak untuk memberikan pengetahuan terkait perubahan biaya dan waktu dalam kontrak.
- c. Proposal diajukan setelah mendiskusikan dan ditandatangani oleh kedua pihak yang menunjukkan secara jelas terkait biaya dan waktu yang diminta.
- d. *Owner* menerima proposal yang telah diajukan kontraktor kemudian menyetujui dan memerintahkan untuk melaksanakan pekerjaan yang diajukan.

2.2.3 Faktor – Faktor Penyebab *Variation Order*

Menurut studi literatur yang telah dilakukan bahwa terdapat beberapa faktor penyebab pekerjaan *variation order* yaitu sebagai berikut.

- a. Menurut (Isfandina dan Susetyo, 2023) Faktor Dokumen Kontrak, dokumen kontrak merupakan surat perjanjian yang mempunyai kekuatan hukum. Dokumen kontrak dapat berpengaruh terhadap *variation order* seperti adanya dokumen kontrak yang tidak lengkap, dan syarat ketentuan kontrak yang kurang jelas.
- b. Menurut (Isfandina dan Susetyo, 2023) Faktor Perencanaan dan Desain, merupakan tahapan penting sebelum memulai proyek. Perencanaan dan desain yang dapat berpengaruh terhadap *variation order* yaitu adanya kesalahan dalam perencanaan, kesalahan dan kelalaian dalam penentuan estimasi, spesifikasi desain yang kurang lengkap, perubahan desain, penambahan lingkup pekerjaan,

pengurangan lingkup pekerjaan, keterbatasan akses dilapangan, perubahan teknologi, dan detail gambar tender awal (DED) yang kurang lengkap atau kurang jelas.

- c. Menurut (Ardine dan Sulistio, 2020) Faktor Pihak yang terlibat merupakan pihak yang memiliki kepentingan dalam kegiatan proyek tersebut. Pihak yang terlibat yang berpengaruh terhadap *variation order* yaitu adanya percepatan pekerjaan atas perintah *owner*, kebijakan peraturan dari pihak *owner*, jadwal *owner* terlambat, penundaan pekerjaan karena permintaan *owner*, kegagalan *owner* menyediakan *site*, alat atau material, jadwal kontraktor terlambat, investigasi pihak terlibat, kinerja pihak ketiga yang kurang baik.
- d. Menurut (Septian, 2021) Faktor Administrasi merupakan aspek yang meliputi manajemen, kelengkapan, dan pengorganisasian. Faktor administrasi berpengaruh terhadap *variation order* yaitu adanya permasalahan terhadap koordinasi dengan sistem utilitas, kurangnya kontrol pada pelaksanaan proyek, penghentian pelaksanaan proyek karena masalah lingkungan, keterlambatan dalam pengiriman material, permasalahan dari pihak agensi perencanaan tata kota.
- e. Menurut (Suseno et al., 2024) faktor kejadian alam merupakan kejadian yang terjadi secara alami yang tidak dapat ditentukan secara pasti kapan datangnya. Faktor kejadian alam meliputi penurunan tanah, tanah longsor, cuaca buruk dan terjadinya banjir.

2.3 Manajemen Proyek

Perencanaan, pengorganisasian, pengelolaan, dan pemantauan adalah bidang utama manajemen proyek untuk mencapai tujuan proyek. Dalam konteks ini, proyek pada dasarnya adalah tindakan yang dilakukan satu kali dan tidak berulang. Menurut (Ramadhan, 2023) bahwa komponen dalam manajemen proyek mencakup sumber daya manusia, anggaran biaya, bahan atau material, metode dan peralatan. Komponen dalam manajemen proyek memiliki peranan yang penting dan kokok sebagai komponen penyusun manajemen proyek. Oleh karena itu, dibutuhkan implementasi manajemen yang tepat agar tercapainya suatu kinerja yang produktif dan efektif sehingga tujuan proyek dapat tercapai.

Manajemen proyek adalah suatu kegiatan yang mencakup tahapan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengawasan untuk mencapai tujuan proyek dengan menggunakan sumber daya dan waktu yang terbatas. Dalam bidang manajemen proyek, perencanaan dan pengendalian sumber daya memiliki keterkaitan dalam manajemen proyek. Evaluasi proyek tidak hanya berfokus pada aspek biaya dan waktu, tetapi juga dapat mencakup penilaian terhadap kualitas atau prestasi proyek. Penggunaan sumber daya dan waktu dalam penyelesaian suatu pekerjaan harus dipantau secara rutin. Manajemen proyek memiliki beberapa tahapan yang dimulai dari awal pelaksanaan proyek hingga akhir proyek. Menurut (Arifin, 2020) bahwa terdapat empat tahapan dalam manajemen proyek yaitu sebagai berikut.

a. Perencanaan (*Planning*)

Planning bertujuan dalam penentuan pengambilan langkah – langkah kedepan dengan merencanakan secara komprehensif untuk mencapai tujuan tertentu.

Penentuan pengambilan langkah dengan mengidentifikasi kebutuhan proyek, penetapan tujuan yang jelas dan penentuan bagaimana cara untuk mencapai tujuan tersebut. Tahap perencanaan juga mencakup pengembangan jadwal, alokasi sumber daya, identifikasi resiko dan penentuan matriks untuk mengukur kinerja proyek.

b. Organisasi (*Organizing*)

Organisasi bertujuan untuk menciptakan struktur organisasi yang efektif sehingga dapat mengkoordinir jalannya suatu proyek konstruksi. Organisasi ini melibatkan sumber daya manusia yang membentuk tim proyek dengan pembagian tugas tertentu dengan misi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

c. Pelaksanaan (*Actuating*)

Pelaksanaan bertujuan untuk menyelaraskan seluruh pelaku organisasi terkait dalam melaksanakan kegiatan/proyek, seperti pengarahan tugas serta motivasi, dan lain – lain. Pada tahap pelaksanaan, merupakan implementasi dari tahap perencanaan sehingga terdapat tanggung jawab sebagai manajer proyek untuk memastikan bahwa seluruh aktivitas proyek terorganisir dengan baik.

d. Pengendalian (*Controlling*)

Pengendalian bertujuan untuk mengukur kualitas pekerjaan berupa kinerja dan metode yang sedang berjalan dalam proyek apakah berjalan sesuai yang telah direncanakan. Kinerja proyek perlu diperhatikan dari beberapa aspek proyek yaitu pengendalian terhadap biaya, pengendalian terhadap waktu, pengendalian terhadap resiko, dan pengendalian terhadap kualitas.

2.4 Kinerja Proyek

Menurut (Yana, 2020) Pelaksanaan proyek konstruksi tidak terlepas dari yang namanya kinerja proyek dalam *triple constrain* seperti biaya, mutu, waktu dan keselamatan kerja, dengan melakukan tahapan – tahapan pekerjaan diawali dengan persiapan, perencanaan, penjadwalan, pelaksanaan, dan pengendalian yang lebih teliti serta mendetail. Kinerja proyek menggambarkan bagaimana proyek beroperasi dengan membandingkan pencapaian aktual dengan perkiraan yang telah disepakati dalam kontrak kerja antara pemilik proyek dan kontraktor pelaksana.

Kinerja adalah hasil nyata dari usaha setiap individu dalam pekerjaan mereka, sesuai dengan peran dan tanggung jawab sesama dalam bekerja. Kinerja mencerminkan tingkat keberhasilan seseorang dalam menyelesaikan tugasnya. Kontribusi para pekerja terhadap perusahaan dipengaruhi oleh kinerja mereka, yang meliputi aspek-aspek seperti kualitas, kuantitas, kecepatan, dan kehadiran di tempat kerja. Evaluasi kinerja mengukur kemampuan seseorang melaksanakan tugasnya sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan.

Kinerja individu ditentukan oleh kemampuan mereka dalam melakukan tugas tertentu, dan diukur berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Menurut (Agsarini, 2015) bahwa kinerja proyek dapat diukur serta dievaluasi dengan beberapa indikator yang berhubungan dengan biaya, mutu, waktu, kepuasan pelanggan, kinerja usaha, kesehatan dan keselamatan. Namun indikator yang paling penting dalam sebuah kinerja proyek konstruksi yaitu biaya, mutu dan waktu.

2.4.1 Kinerja Waktu

Salah satu faktor yang menjadi indikator kinerja dalam sebuah proyek konstruksi adalah waktu konstruksi, yang merupakan perbandingan antara jadwal waktu yang telah disepakati antara pemilik proyek dan kontraktor dengan waktu sebenarnya penyelesaian proyek. Hal ini dapat dilihat menggunakan *time schedule* dan kurva - S untuk kinerja waktu proyek.

2.4.2 Kinerja Biaya

Evaluasi biaya memegang peranan krusial dalam menentukan kesuksesan suatu proyek konstruksi. Evaluasi biaya adalah salah satu indikator kunci yang sering digunakan oleh berbagai pihak terlibat dalam proyek ini. Selain menjadi tolok ukur profitabilitas perusahaan, evaluasi biaya juga mencerminkan produktivitas organisasi dalam setiap tahap proses konstruksi. Oleh karena itu, kinerja biaya yang tidak memuaskan menjadi perhatian utama bagi kontraktor dan *owner*, karena dapat mempengaruhi hasil akhir proyek serta keberlangsungan hubungan bisnis.

2.4.3 Kinerja Mutu

Kualitas kinerja mutu dinilai sebagai hasil dari penerapan prosedur yang berlaku selama proses pembangunan. Kualitas menjadi faktor penting yang berperan dalam menjaga kepuasan pelanggan secara berkelanjutan. Dalam konteks proyek konstruksi, kualitas kinerja kontraktor dalam hal mutu diakui sebagai faktor kunci yang berkontribusi pada kepuasan pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas hasil akhir proyek sangat memengaruhi persepsi dan kepuasan pelanggan, yang merupakan aspek krusial dalam industri konstruksi.

2.5 Subjek Penelitian

Subjek penelitian didasarkan pada teori merujuk pada entitas atau topik yang menjadi fokus studi penelitian berdasarkan kerangka konseptual atau teoretis yang digunakan. Dalam sebuah penelitian, subjek penelitian dipilih atau ditentukan berdasarkan teori yang menjadi landasan atau panduan untuk menjelaskan fenomena yang akan diselidiki. Adapun subjek penelitian terbagi menjadi dua yaitu populasi dan sampel.

2.5.1 Populasi

Populasi adalah jumlah keseluruhan dari objek penelitian dengan memenuhi kriteria tertentu sesuai dengan permasalahan dalam penelitian. Tujuan pengambilan populasi adalah untuk memastikan representativitas dan kecukupan sampel yang diambil dari populasi tersebut, sehingga hasil penelitian dapat dijadikan acuan untuk mengambil kesimpulan atau membuat generalisasi yang berlaku secara umum. Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah pelaksana, *project manager, building inspector*, pada proyek Cluster XYZ.

2.5.2 Sampel

Sampel adalah sebagian populasi yang terpilih untuk dijadikan objek pengamatan pada penelitian. Dalam menentukan sampel merujuk pada buku *Research Methods for Business* disebutkan menurut teori Roscoe, ukuran sampel yang layak digunakan dalam penelitian adalah antara 30 sampai dengan 500. Namun, apabila penelitian dilakukan dengan analisis regresi atau korelasi, maka jumlah sampel yang digunakan adalah minimal 10 kali dari jumlah variabel yang diteliti. Misalnya, variabel penelitian ada 5, baik variabel bebas maupun variabel terikat maka, jumlah sampel yang digunakan adalah 50 sampel.

2.6 Pengujian Kuesioner

Pengujian kuesioner adalah proses untuk mengevaluasi dan memvalidasi kuesioner sebelum digunakan dalam penelitian atau survei. Tujuan dari pengujian kuesioner adalah untuk memastikan bahwa pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner dapat dipahami dengan jelas oleh responden, bahwa pertanyaan tersebut menghasilkan informasi yang relevan dan berguna, serta untuk mengidentifikasi potensi masalah atau kesalahan dalam kuesioner.

2.6.1 Uji Validitas

Uji validitas adalah pengukuran yang dilakukan untuk menyatakan kebenaran dari suatu instrumen pengukuran sehingga dapat dinyatakan valid atau tidaknya suatu kuesioner (Sanaky, 2021). Instrumen kuesioner dinyatakan valid apabila dalam pernyataan kuesioner mampu untuk memberikan sesuatu yang dapat diukur. Pengujian validitas terbagi menjadi dua, yaitu validitas faktor dan validitas item. Validitas faktor adalah mengukur item yang lebih dari satu faktor apakah memiliki kesamaan dari faktor – faktor tersebut.

Validitas item adalah mengukur korelasi terhadap keseluruhan item total. Alat ukur yang digunakan dalam uji validitas yaitu korelasi *bivariate pearson* atau produk momen pearson. Dalam menyatakan tingkat validitas suatu item, dilakukan uji signifikansi koefisien korelasi pada taraf signifikansi 0,05 sehingga suatu item dapat dianggap valid apabila memiliki korelasi yang signifikan dengan skor total.

Adapun rumus korelasi *Bivariate Pearson* terdapat pada persamaan (2-1).

$$r = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i) \times (\sum Y_i)}{\sqrt{\{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2\} \times \{n(\sum Y_i^2) - (\sum Y_i)^2\}}} \quad (2-1)$$

Keterangan :

- r = Koefisien Korelasi Personal
- n = Jumlah responden
- ΣX = Jumlah skor variabel bebas (X)
- ΣY = Jumlah skor variabel terikat (Y)

Setelah didapatkan r hitung, maka perlu dilakukannya perbandingan antara r_{hitung} dan r_{tabel} dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka pernyataan tersebut dikatakan valid
- b. Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka pernyataan tersebut dikatakan tidak valid

2.6.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah pengukuran dengan menyatakan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian dapat dipercaya dan mampu mengungkapkan informasi yang sebenarnya (Sanaky, 2021). Suatu kuesioner dapat dinyatakan reliabel apabila mendapatkan hasil yang serupa secara konsisten jika digunakan berulang kali dalam kondisi yang sama. Nilai reliabilitas ditunjukkan oleh koefisien reliabilitas dengan nilai antara 0-1. Suatu data untuk dianggap reliabel memiliki nilai *Cronbach Alpha* $\geq 0,6$, Sementara jika nilai *Cronbach Alpha* berkisar antara 0,6 – 0,9 artinya reliabilitas tinggi dan jika nilai *Cronbach Alpha* $< 0,5$ maka reliabilitas rendah. Adapun rumus untuk mengukur nilai *Cronbach Alpha* dapat dilihat pada persamaan (2-2) berikut.

$$r_x = \left(\frac{n}{n-1} \right) \times \left(1 - \frac{\Sigma \sigma^2}{\sigma^2} \right) \tag{2-2}$$

Keterangan:

- r_x = Reabilitas yang dicari
- n = Jumlah item pertanyaan
- $\Sigma \sigma^2$ = Jumlah varian skor tiap item

σ^2 = Varian total

2.6.3 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengevaluasi apakah data yang sedang diteliti memiliki distribusi normal atau tidak (Permatasari, 2021). Pengujian normalitas dalam penelitian ini menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dengan kesimpulan sebagai berikut.

- a. Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi normal.
- b. Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi tidak normal.

2.6.4 Uji Regresi Linear Berganda

Uji regresi linear berganda adalah sebuah metode statistik yang digunakan untuk memahami dan mengevaluasi pengaruh antara satu atau lebih variabel independen dan satu variabel dependen dalam model regresi linear. Tujuan dari uji regresi linear berganda adalah untuk menentukan seberapa kuat atau seberapa lemah pengaruh antara variabel-variabel tersebut, serta untuk memprediksi nilai variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen.

Dengan menggunakan uji regresi linear, peneliti dapat memahami dan menganalisis pengaruh antara variabel-variabel tertentu, serta memprediksi nilai variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen dalam konteks model regresi linear (Inkiriwang, 2019). Adapun persamaan dari uji regresi linear berganda dapat dilihat pada persamaan (2-3) berikut.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (2-3)$$

Keterangan:

Y = Nilai yang akan diprediksi (Variabel Terikat)

a = Konstanta

b_1, b_2 = Koefisien Regresi

X_1, X_2 = Variabel Bebas

2.7 Konsep *Earned Value Method* (EVM)

Metode nilai yang diperoleh (*Earned Value Method*) adalah sebuah teknik manajemen proyek yang digunakan untuk mengukur kemajuan sebuah proyek dalam hal kinerja biaya dan jadwal. Metode ini menghubungkan data tentang ruang lingkup proyek, jadwal, dan biaya untuk memberikan wawasan tentang kinerja proyek dan mengestimasi hasil dikemudian hari (Ariana & Lestari, 2023).

Dalam metode nilai yang diperoleh, kinerja sebuah proyek dinilai dengan membandingkan nilai rencana (*planned value/PV*), yang mewakili anggaran yang disetujui untuk pekerjaan yang dijadwalkan untuk diselesaikan, dengan nilai yang diperoleh (*earned value/EV*), yang mewakili nilai pekerjaan yang sebenarnya diselesaikan pada titik waktu tertentu. Selain itu, biaya aktual (*actual cost/AC*) dari pekerjaan yang dilakukan dibandingkan dengan biaya yang direncanakan (*planned value/PV*) untuk menentukan variasi biaya. Indikator pada *earned value method* adalah sebagai berikut.

a. PV (*Planned Value*)

PV adalah anggaran yang diproyeksikan yang digunakan untuk menyelesaikan proyek dalam jangka waktu yang ditentukan. Istilah lain dari PV yaitu BCWS (*Budgeted Cost for Work Schedule*), merupakan total keseluruhan anggaran

biaya yang telah direncanakan untuk proyek tertentu. Adapun perhitungan untuk mengetahui nilai BCWS ditunjukkan pada Persamaan (2-4) berikut.

$$\text{BCWS} = \text{nilai bobot rencana} \times \text{nilai total kontrak} \quad (2-4)$$

b. *EV (Earned Value)*

EV adalah pembiayaan yang harusnya dikeluarkan terhadap proyek yang telah selesai dikerjakan. Istilah lain dari EV yaitu BCWP (*Budgeted Cost for Work Performed*). BCWP adalah pekerjaan yang telah selesai secara aktual selama periode tertentu. Adapun perhitungan untuk mengetahui nilai BCWP ditunjukkan pada Persamaan (2-5) berikut.

$$\text{BCWP} = \text{nilai bobot realisasi} \times \text{nilai total kontrak} \quad (2-5)$$

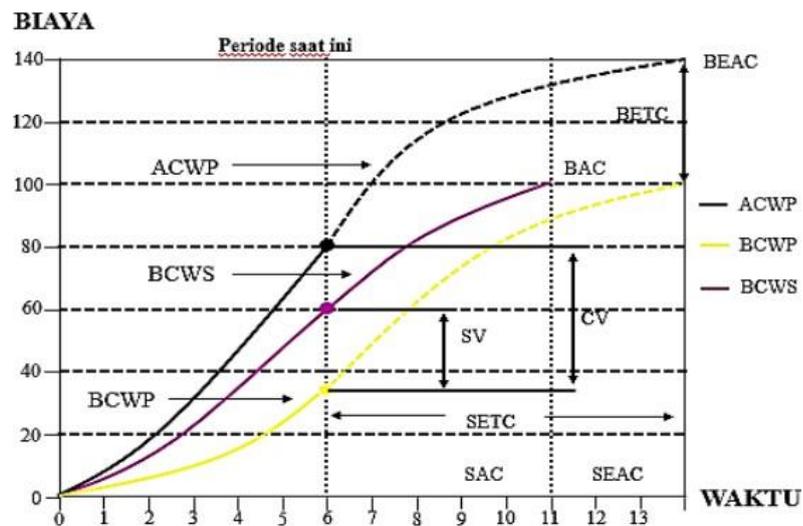
c. *AC (Actual Cost)*

AC adalah total biaya aktual dari proyek yang telah dilaksanakan atau dapat diartikan sebagai ACWP (*Actual Cost of Work Performed*). Dalam kegunaannya ACWP ini untuk menyelesaikan proyek dengan jumlah biaya aktual.

2.7.1 Penilaian Kinerja Proyek dengan *Earned Value Method* (EVM)

Dalam mengevaluasi kinerja proyek terdapat beberapa indikator – indikator yang digunakan untuk menilai kinerja proyek yaitu SV (*Schedule Varians*), CV (*Cost Varians*), SPI (*Schedule Performance Index*), CPI (*Cost Performance Index*), SETC (*Schedule Estimate to Complete*), dan SEAC (*Schedule Estimate at Complete*), EAC (*Estimate at Complete*), dan ETC (*Estimate to Complete*). Untuk memudahkan penjelasan dalam konsep penilaian kinerja dengan *Earned Value Method* dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.

Dalam lingkungan proyek yang memiliki kompleksitas dan risiko tinggi diperlukan mengevaluasi kinerja pada setiap tahapan proyek. Penilaian kinerja proyek berperan penting dalam manajemen proyek karena dapat membantu memastikan bahwa proyek berjalan sesuai dengan rencana, dapat mengevaluasi efektivitas sumber daya manusia dan menjaga anggaran biaya agar sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.



Gambar 2. 1 Kurva-S EVM
Sumber: Ramadhan, 2023

Indikator – indikator yang digunakan dalam penilaian kinerja proyek dengan *Earned Value Method* adalah sebagai berikut.

a. *Schedule Varians (SV)*

SV adalah selisih nilai yang dihasilkan dari pekerjaan yang dilakukan dan jumlah yang dianggarkan dengan melihat jadwal pelaksanaan proyek. Tujuan SV adalah untuk mengetahui kinerja proyek secara waktu mengalami keterlambatan atau mengalami percepatan atau sesuai jadwal yang telah direncanakan. Adapun perhitungan SV dapat dilihat pada persamaan (2-6) berikut.

$$SV = BCWP - BCWS \quad (2-6)$$

Keterangan:

SV = *Schedule Varians*

BCWP = Biaya yang didapatkan

BCWS = Biaya yang direncanakan

b. *Cost Varians (CV)*

CV adalah selisih nilai antara biaya yang dikeluarkan selama pelaksanaan proyek dengan biaya yang diperoleh setelah proyek selesai. Tujuan CV adalah untuk mengetahui apakah proyek mengalami kenaikan biaya atau mengalami penghematan biaya atau sesuai dengan anggaran yang direncanakan. Adapun perhitungan CV dapat dilihat pada persamaan (2-7) berikut.

$$CV = BCWP - ACWP \quad (2-7)$$

Keterangan:

CV = *Cost Varians*

BCWP = Biaya yang didapatkan

ACWP = Biaya aktual yang dikeluarkan

Tabel 2. 1 Kriteria Indikator SV dan CV

Varian Jadwal (SV)	Varian Biaya (CV)	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terealisasi lebih awal dari waktu rencana dengan biaya lebih rendah dari anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terealisasi sesuai dengan anggaran dan selesai lebih cepat dari jadwal rencana.
Positif	Negatif	Pekerjaan lebih cepat terselesaikan dari rencana dengan biaya lebih besar dari anggaran.
Nol	Negatif	Pekerjaan terealisasi sesuai dengan jadwal rencana dengan biaya lebih besar dari anggaran.

Tabel 2. 1 Kriteria Indikator SV dan CV (Lanjutan)

Varian Jadwal (SV)	Varian Biaya (CV)	Keterangan
Nol	Nol	Pekerjaan terealisasi sesuai dengan jadwal rencana dan anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan terlambat selesai dari jadwal rencana dengan biaya sesuai anggaran.
Negatif	Negatif	Pekerjaan terlambat selesai dari jadwal rencana dengan biaya lebih besar dari anggaran.
Nol	Positif	Pekerjaan terealisasi sesuai jadwal rencana dengan biaya lebih rendah dari anggaran.

Sumber : Indramanik dan Ni Kadek Astariani, 2022

c. *Schedule Performance Index (SPI)*

SPI adalah nilai perbandingan antara biaya yang didapatkan dengan biaya yang direncanakan pada periode waktu tertentu. Adapun perhitungan SPI dapat dilihat pada persamaan (2-8) berikut.

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} \quad (2-8)$$

Keterangan:

SPI = *Schedule Performance Index*

BCWP = Biaya yang didapatkan

BCWS = Biaya yang direncanakan

Adapun kesimpulan terkait dengan nilai SPI sebagai berikut.

- i. Jika nilai SPI = 1, maka proyek berjalan tepat waktu
- ii. Jika nilai SPI < 1, maka proyek berjalan terlambat
- iii. Jika nilai SPI > 1, maka proyek mengalami percepatan

d. *Cost Performance Index (CPI)*

CPI adalah perbandingan antara biaya yang didapatkan dari pekerjaan yang telah selesai dengan biaya yang dikeluarkan secara aktual. Adapun perhitungan CPI dapat dilihat dari persamaan (2-9) berikut.

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} \quad (2-9)$$

Keterangan:

CPI = *Cost Performance Index*

BCWP = Biaya yang didapatkan

ACWP = Biaya aktual yang dikeluarkan

Adapun kesimpulan terkait dengan nilai CPI sebagai berikut.

- i. Jika nilai $CPI = 1$, maka biaya dikatakan sesuai rencana
- ii. Jika nilai $CPI > 1$, maka biaya dikatakan lebih rendah atau hemat
- iii. Jika nilai $CPI < 1$, maka biaya dikatakan lebih besar atau boros

e. *Estimate to Completion (ETC)*

ETC adalah perkiraan biaya yang akan dikeluarkan untuk pekerjaan yang tersisa berdasarkan pekerjaan yang telah dilaksanakan dengan asumsi bahwa kinerja proyek tetap konsisten sampai akhir proyek. Adapun perhitungan ETC dapat dilihat dari persamaan (2-10) berikut.

$$ETC = \frac{(BAC-BCWP)}{CPI} \quad (2-10)$$

Keterangan :

CPI = *Cost Performance Index*

BCWP = Biaya yang didapatkan

BAC = *Budget at Completion* atau Nilai Kontrak

f. *Schedule Estimate to Completion (SETC)*

SETC adalah perkiraan waktu yang akan dibutuhkan untuk pekerjaan yang tersisa berdasarkan waktu pekerjaan yang telah dilaksanakan dengan asumsi

bahwa kinerja proyek tetap konsisten sampai akhir proyek. Adapun perhitungan SETC dapat dilihat dari persamaan (2-11) berikut.

$$\text{SETC} = \frac{(\text{Sisa waktu pelaksanaan proyek})}{\text{SPI}} \quad (2-11)$$

Keterangan :

SPI = *Cost Performance Index*

SETC = Perkiraan waktu penyelesaian proyek

g. *Estimate at Completion* (EAC)

EAC adalah perkiraan biaya dari biaya total pada akhir proyek yang diperoleh dari biaya aktual ditambahkan dengan hasil nilai ETC. Adapun rumus perhitungan EAC dapat dilihat dari persamaan (2-12) berikut.

$$\text{EAC} = \text{ACWP} + \text{ETC} \quad (2-12)$$

Keterangan :

ACWP = Biaya Aktual

ETC = *Estimate to Completion* (ETC)

h. *Schedule Estimate at Completion* (SEAC)

SEAC adalah perkiraan total waktu selesainya proyek yang dihitung berdasarkan waktu yang telah diselesaikan pada proyek. Adapun rumus perhitungan SEAC dapat dilihat dari persamaan (2-13) berikut.

$$\text{SEAC} = \text{Waktu pelaporan} + \text{SETC} \quad (2-13)$$

Keterangan :

SETC = *Schedule Estimate to Completion* (SETC)

2.8 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini, terlebih dahulu untuk melakukan studi literatur agar dapat memastikan bahwa penelitian yang akan dilakukan merupakan penelitian baru sehingga dapat memberikan informasi terbaru. Pada bagian ini dicantumkan beberapa hasil penelitian terdahulu terkait dengan penelitian mengenai faktor

penyebab *variation order* dan dibuat rangkumannya. Penelitian terdahulu yang digunakan adalah lima tahun dari penelitian saat ini. Adapun penelitian terdahulu pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Penelitian Isfandina dan Budi Susetyo (2023)

Penelitian yang berjudul "Analisis Faktor *Variation Order* Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi Pada Proyek Transportasi Bandar Udara" bertujuan untuk memastikan variabel-variabel yang menyebabkan terjadinya *variation order* dan sejauh mana variabel-variabel tersebut mempengaruhi kinerja konstruksi proyek bandara. Analisis regresi digunakan untuk mengolah data dari metode penelitian survei dalam studi ini. Temuan penelitian menunjukkan bahwa variabel perencanaan dan desain, yang memiliki pengaruh sebesar 58,6% terhadap kinerja proyek, menjadi penyebab utama terjadinya *variation order* pada proyek bandara.

b. Penelitian Mifidyah Putri Palilati (2022)

Penelitian yang berjudul "Analisis Faktor – Faktor Penyebab Adanya *Variation Order* pada Proyek Gedung Pendidikan di Provinsi Gorontalo" bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya *variation order* dan pengaruh terhadap proyek pembangunan Gedung Pendidikan di Provinsi Gorontalo. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah dalam menentukan jumlah responden digunakan teknik pengukuran slovin, dengan teknik pengumpulan data yaitu dengan observasi secara langsung di lapangan dan instrumen penelitian dengan model skala likert. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor dominan yang paling berpengaruh adalah variabel kesalahan *planning* dan estimasi volume dengan nilai sebesar 11,85% dan 10,81%,

keterpengaruhan akibat adanya pekerjaan *variation order* adalah penambahan dan pengurangan volume pekerjaan dengan nilai sebesar 29,72% dan 30,05%.

c. Penelitian Ida Bagus Gede Indramanik (2023)

Penelitian yang berjudul “Identifikasi Faktor Penyebab *Variation Order* Terhadap Biaya dan Waktu Pada Proyek Lavaya Nusa Dua-Bali” tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang menyebabkan terjadinya *variation order* dan dampak dari *variation order* tersebut terhadap pelaksanaan proyek, khususnya yang berkaitan dengan biaya dan durasi proyek Apartemen Lavaya Nusa Dua-Bali. Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif deskriptif yang hanya menggunakan data sekunder. Temuan penelitian menunjukkan bahwa permintaan pemilik untuk melakukan konstruksi merupakan faktor utama yang mempengaruhi biaya, yang meningkat sebesar 1,194% dari nilai kontrak awal. Selain itu, permintaan ini telah menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek selama 38 hari, dari semula 62 hari kerja menjadi 99 hari kerja.

d. Penelitian Rizki Putra, Fadrizal Lubis dan Widya Apriani (2022)

Penelitian yang berjudul “Analisis Faktor Penyebab Pekerjaan Tambah Kurang bagi Penyedia Jasa Konstruksi Pekanbaru” bertujuan untuk mengetahui pekerjaan yang paling sering terjadi *contract change order* di lapangan. Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Hasil penelitian ini adalah faktor keterlambatan owner dalam menyetujui gambar, desain kontrak, dan klarifikasi dengan nilai sebesar 4,53%.

- e. Penelitian Rudi Dwi Septian dan Ayu Herzanita (2021)

Penelitian yang berjudul “Analisis Dampak *Variation Order* Terhadap Rencana Anggaran Biaya Proyek” bertujuan untuk mengetahui bagaimana kinerja biaya *variation order* pada proyek *Holland Village* Jakarta Pekerjaan MEP Services – *Apartment 2* dan mengetahui penyebab, dampak dan solusi yang dapat diberikan. Hasil penelitian ini adalah bahwa pekerjaan *variation order* berpengaruh terhadap nilai keseluruhan proyek *Holland Village* Jakarta dengan nilai sebesar 1,107%.

2.9 Kebaruan Penelitian

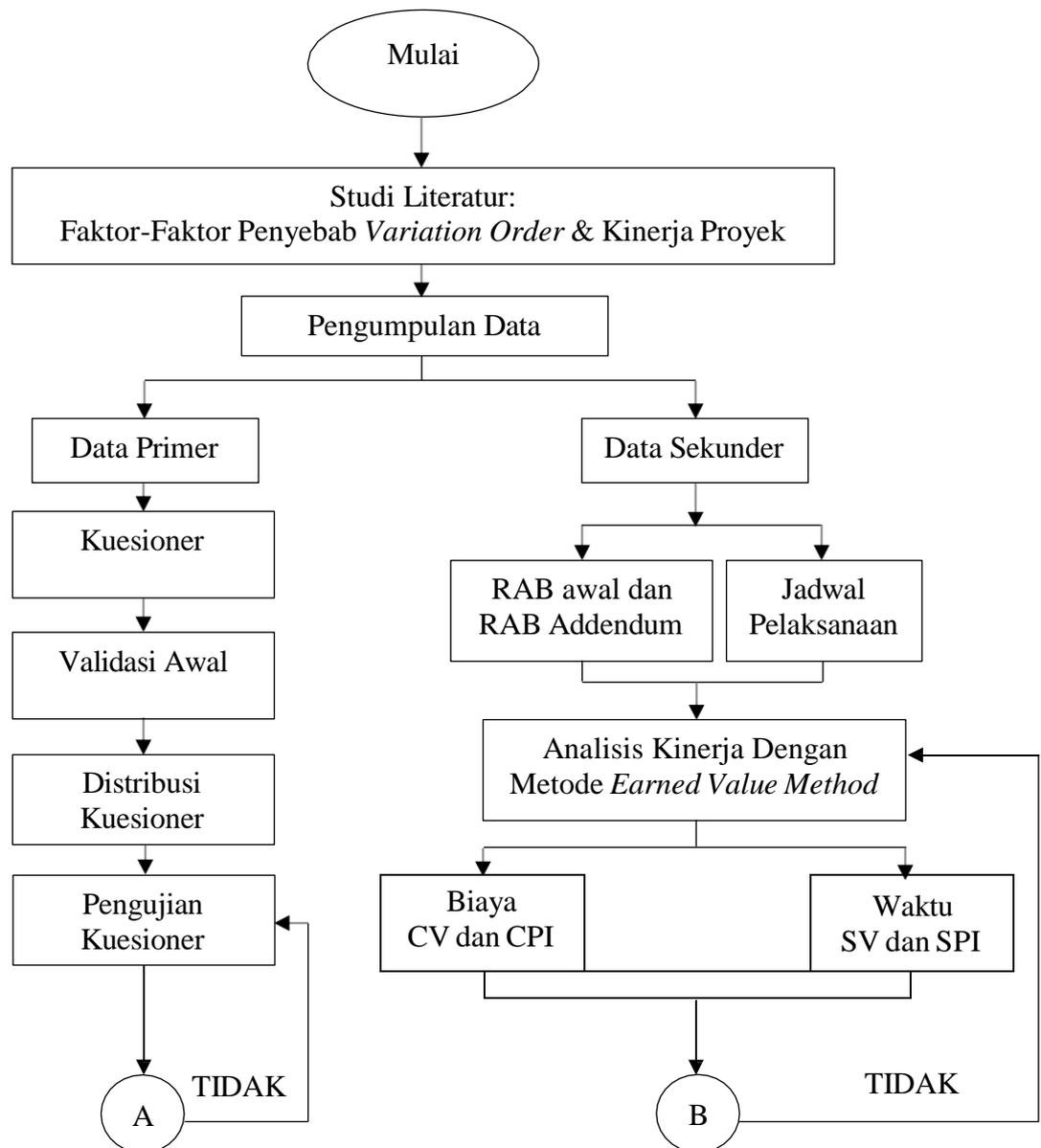
Berdasarkan penelitian terdahulu, kebaruan pada penelitian ini adalah terletak pada penambahan variabel yang masih relevan terhadap faktor – faktor penyebab *variation order* selain itu penelitian ini juga meninjau kinerja biaya dan waktu pada salah satu proyek bangunan rumah di proyek cluster XYZ. Metode pengolahan data yaitu menggunakan analisis regresi linear berganda dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS untuk mengetahui seberapa besar pengaruh faktor – faktor *variation order* terhadap kinerja proyek. Untuk mengetahui kinerja biaya dan waktu pada proyek Cluster XYZ digunakan analisis dengan metode *Earned Value Method* (EVM) untuk mendapat kinerja biaya dan waktu dengan adanya pekerjaan *variation order*. Pengolahan data dengan *Earned Value Method* dibantu dengan program *microsoft excel*.

BAB 3

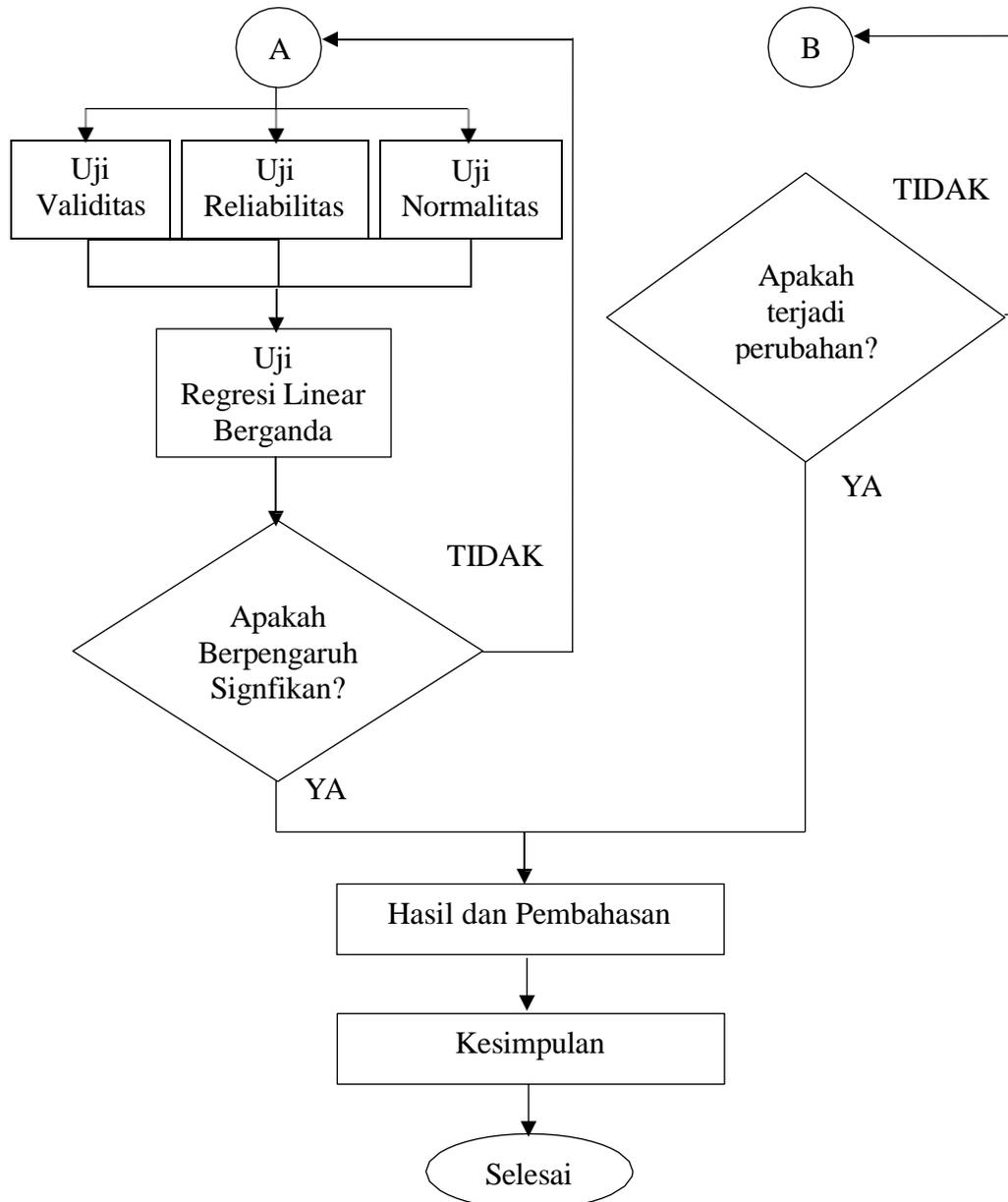
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian bertujuan untuk memberikah informasi terkait langkah – langkah atau alur yang dilakukan dalam penelitian. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian

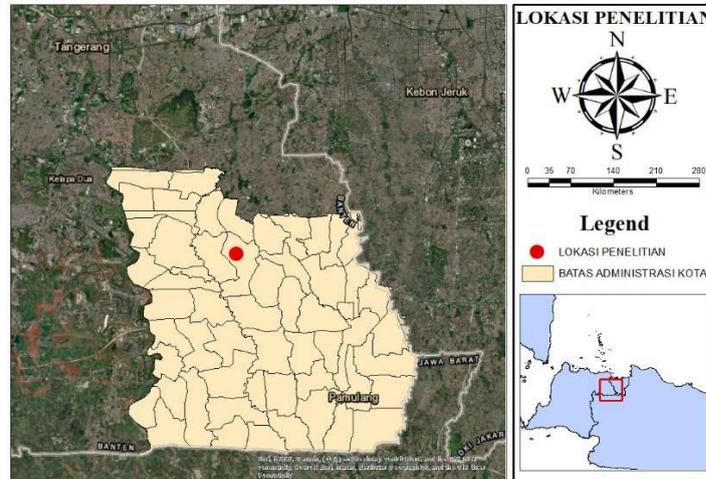


Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian (Lanjutan)

3.2 Lokasi Penelitian

Proyek pengembangan Cluster XYZ terdapat di Kota Tangerang Selatan yang menjadi subjek penelitian. Secara geografis, penelitian difokuskan pada Cluster XYZ karena dapat menjadi konteks yang signifikan dan relevan untuk menjadi tujuan penelitian yang akan dilakukan. Representasi visual dari denah, seperti yang

ditunjukkan pada Gambar 3.2 di bawah ini, memberikan gambaran umum terkait lokasi penelitian.



Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian

3.3 Metode Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data ini berfungsi untuk mendukung proses penelitian dengan memberikan informasi yang dibutuhkan sehingga dapat menjawab tujuan dari rumusan masalah pada penelitian ini. Sehingga, untuk menyelesaikan penelitian ini, diperlukan pengumpulan data. Pengumpulan data primer dan sekunder adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh data. Sementara data sekunder dikumpulkan dari data proyek, data primer diperoleh dengan menyebarkan kuesioner.

3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan dari penyebaran daftar pertanyaan pada kuesioner. Dalam mengumpulkan data primer penelitian, dilakukan penyebaran formulir kuesioner kepada 60 narasumber yang sesuai kriteria responden. Tujuan

penyebaran kuesioner ini adalah untuk mendapatkan jawaban dari para responden mengenai faktor – faktor penyebab *variation order*.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder didapat dari PT. XYZ selaku kontraktor pelaksanaan dengan berupa data kuantitatif yang berupa data langsung dilapangan. Data sekunder yang digunakan adalah sebagai berikut.

a. Rencana Anggaran Biaya *Variation Order*

RAB merupakan rencana biaya yang pengeluaran proyek sampai proyek tersebut selesai. Pada RAB terdapat item pekerjaan, volume, harga satuan dan harga total proyek tersebut.

b. Jadwal Pelaksanaan atau *Time Schedule*

Time Schedule merupakan jadwal waktu pelaksanaan dari masing – masing item pekerjaan yang harus dilaksanakan pada proyek tersebut. Pada *time schedule* terdapat informasi mengenai waktu mulai dan selesainya masing – masing item pekerjaan. Fungsi dari *time schedule* adalah untuk membantu mengorganisir sumber daya dan material yang dibutuhkan pada setiap tahapan sehingga ketersediaan sumber daya dan material dapat sesuai tepat pada waktunya. Selain itu, fungsi *time schedule* adalah untuk mengevaluasi kinerja waktu proyek secara aktual apakah proyek berjalan sesuai dengan rencana atau perlu penyesuaian.

3.4 Pengembangan Kuesioner

Pengembangan kuesioner pada penelitian ini dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi terkait responden dan mengidentifikasi faktor – faktor yang menyebabkan pekerjaan *variation order*. Untuk mengetahui informasi yang

dibutuhkan dalam kuesioner dibagi menjadi dua tahap pengumpulan sebagai berikut.

a. Data Responden

Data responden didapat dengan pengumpulan data mengenai kriteria – kriteria responden yang diperlukan dalam penelitian ini. Kriteria responden yang dibutuhkan untuk mengisi kuesioner penelitian adalah dengan jabatan *project management, quantity surveyor, quality control, project director* dan pelaksana dengan minimal pengalaman kerja responden adalah dua tahun. Adapun data responden yang dibutuhkan adalah sebagai berikut.

i. Pengalaman Kerja Responden

Pengalaman kerja responden yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah minimal 2 tahun. Pengalaman kerja responden dikelompokkan berdasarkan rata-rata yang bekerja pada proyek pembangunan Cluster XYZ, yaitu terdiri dari 2-5 tahun, 5-10 tahun, dan >10 tahun.

ii. Pendidikan Terakhir Responden

Pendidikan terakhir responden yang diperlukan dalam penelitian ini minimal Sekolah Menengah Atas (SMA). Pendidikan terakhir responden dikelompokkan menjadi lulusan SMA/SMK, D3, S1, S2 dan S3.

b. Faktor – faktor Penyebab *Variation Order*

Faktor dalam penelitian ini terdiri merupakan variabel yang akan diujikan. Dalam kuesioner terdapat dua variabel yaitu variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Variabel bebas (X) terdiri dari 24 indikator dari 4 variabel faktor – faktor penyebab *variation order*. Sedangkan variabel terikat (Y) terdiri dari 2 indikator dari satu

variabel kinerja proyek. Adapun pernyataan pada kuesioner yang diberikan kepada responden ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Daftar Indikator Variabel X

Variabel Bebas	Kode	Indikator	Sumber
Dokumen Kontrak	X _{1.1}	Dokumen kontrak tidak lengkap	(Isfandina, 2023)
	X _{1.2}	Syarat dan ketentuan kontrak yang kurang jelas	(Isfandina, 2023)
Perencanaan dan Desain	X _{2.1}	Kesalahan dalam perencanaan	(Isfandina, 2023)
	X _{2.2}	Kesalahan dan kelalaian dalam penentuan estimasi	(Isfandina, 2023)
	X _{2.3}	Spesifikasi desain yang kurang lengkap	(Isfandina, 2023)
	X _{2.4}	Perubahan desain	(Isfandina, 2023)
	X _{2.5}	Penambahan lingkup kerja	(Isfandina, 2023)
	X _{2.6}	Pengurangan lingkup kerja	(Isfandina, 2023)
	X _{2.7}	Keterbatasan akses dilapangan	(Nurmala, 2015)
	X _{2.8}	Perubahan Teknologi	(Dirgantoro dan Hardjomuljad, 2023)
	X _{2.9}	Detail gambar tender awal (DED) yang kurang lengkap atau kurang jelas	(Martanti, 2019)
Pihak yang Terlibat	X _{3.1}	Percepatan pekerjaan atas perintah <i>owner</i>	(Ardine, 2020)
	X _{3.2}	Kebijakan peraturan dari pihak <i>owner</i>	(Ardine, 2020)
	X _{3.3}	Jadwal <i>owner</i> terlambat	(Putra et al., 2022)
	X _{3.4}	Penundaan pekerjaan karena permintaan <i>owner</i>	(Ardine, 2020)
	X _{3.5}	Kegagalan <i>owner</i> menyediakan <i>site</i> , alat atau material	(Ardine, 2020)
	X _{3.6}	Jadwal kontraktor terlambat	(Ardine, 2020)
	X _{3.7}	Intervensi pihak ketiga	(Ardine, 2020)
	X _{3.8}	Kinerja pihak ketiga yang kurang baik	(Ardine, 2020)

Tabel 3.1 Daftar Indikator Variabel X (Lanjutan)

Variabel Bebas	Kode	Indikator	Sumber
Administrasi	X _{4.1}	Koordinasi dengan sistem utilitas	(Dwi Septian dan Herzanita, 2021)
	X _{4.2}	Kurang kontrol pelaksanaan proyek	(Dwi Septian dan Herzanita, 2021)
	X _{4.3}	Penghentian proyek akibat lingkungan	(Dwi Septian dan Herzanita, 2021)
	X _{4.4}	Keterlambatan Pengiriman Material	(Dwi Septian dan Herzanita, 2021)
	X _{4.5}	Pihak agensi perencanaan tata kota	(Dwi Septian dan Herzanita, 2021)
Kejadian Alam	X _{5.1}	Penurunan tanah	(Ahmad Suseno, 2024)
	X _{5.2}	Tanah longsor	(Ahmad Suseno, 2024)
	X _{5.3}	Cuaca buruk	(Ahmad Suseno, 2024)
	X _{5.4}	Terjadinya Banjir	(Ahmad Suseno, 2024)

Berdasarkan Tabel 3.1 diperoleh variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel terikat yang ditunjukkan pada Tabel 3.3. Variabel bebas yang diperoleh melalui penelitian terdahulu dan temuan dilapangan adalah dokumen kontrak, perencanaan dan desain, pihak yang terlibat , administrasi, dan kejadian alam.

Tabel 3. 2 Daftar Indikator Variabel Y

Variabel Terikat	Kode	Indikator	Sumber
Kinerja Proyek	Y ₁	<i>Variation order</i> memiliki pengaruh terhadap kinerja waktu	(Isfandina, 2023)
	Y ₂	<i>Variation order</i> memiliki pengaruh terhadap kinerja biaya	(Isfandina, 2023)

3.5 Validasi Kuesioner

Tahap selanjutnya sebelum dilakukan distribusi kuesioner adalah melakukan validasi dengan wawancara dengan pakar yang berpengalaman minimal 10 tahun dibidang konstruksi. Daftar pertanyaan kuesioner yang telah disusun secara sistematis berdasarkan studi literatur akan dikonsultasikan kepada para pakar untuk memvalidasi variabel penelitian dan memastikan kesesuaian dengan realita dilapangan. Validasi pakar bertujuan untuk mendapatkan tanggapan mengenai daftar pertanyaan kuesioner dan memastikan keakuratan informasi yang terkandung didalamnya.

3.6 Distribusi Kuesioner

Distribusi kuesioner pada penelitian ini dilakukan secara *online* maupun *offline* kepada responden dengan menggunakan metode sampling sensus. Menurut (Permatasari, 2021) metode sampling jenuh adalah penentuan sampel yang menjadikan populasi sebagai sampel yang akan ditinjau. Dalam penelitian ini distribusi kuesioner dibagikan kepada 60 responden dengan distribusi secara *online* maupun *offline*.

3.7 Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data ditujukan untuk membagi data primer dan data sekunder dengan masing – masing pengolahan datanya. Data primer yang telah diperoleh perlu dilakukan pengolahan data untuk mengetahui apakah pertanyaan pada kuesioner sesuai dengan penelitian yang akan diuji, mudah dipahami oleh responden, serta dapat memberikan hasil data yang valid, reliabel, dan berdistribusi

normal. Adapun pengujian yang dilakukan untuk pertanyaan kuesioner adalah uji validitas, uji reliabilitas, uji normalitas, uji regresi linear berganda dan uji hipotesis. Data sekunder informasi yang diberikan yaitu bagaimana keterpengaruhannya kinerja proyek terhadap faktor – faktor penyebab *variation order* dan diolah dengan metode *Earned Value Method* (EVM).

3.7.1 Analisis Pengaruh Faktor Penyebab *Variation Order*

Dalam menyimpulkan hasil pengolahan data dilakukan analisis yang bertujuan untuk mengetahui kesimpulan terhadap pertanyaan. Dalam menyimpulkan, terdapat beberapa analisis data untuk pertanyaan kuesioner penelitian sebagai berikut.

a. Uji Validitas

Uji validitas berfungsi untuk menguji sejauh mana pertanyaan pada formulir kuesioner dalam penelitian dapat dianggap valid. Uji validitas yang dilakukan kepada responden dengan jumlah 60 responden yang masuk terhadap kriteria responden. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa formulir kuesioner. Uji validitas ini dilakukan dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS. Berikut penilaian kuesioner dengan skala likert dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3. 3 Skala Likert

Skala Penilaian	Keterangan
4	Sangat Berpengaruh
3	Berpengaruh
2	Kurang Berpengaruh
1	Sangat Kurang Berpengaruh

Sumber : Riza et al., 2020

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas berfungsi untuk mengukur sejauh mana pertanyaan pada formulir kuesioner dalam penelitian konsisten dalam menghasilkan hasil yang sama jika digunakan berulang kali dalam situasi yang sama. Penggunaan uji reliabilitas pada penelitian ini diperlukan untuk mengukur apakah faktor – faktor penyebab *variation order* berpengaruh atau tidak terhadap kinerja proyek. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS dengan metode *Cronbach's Alpha* yang mana variabel penelitian ini dapat dikatakan reliabel apabila nilai $\alpha > 0,6$.

c. Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengevaluasi apakah hasil data yang diperoleh dari formulir penelitian berasal dari distribusi yang normal atau tidak. Distribusi normal merupakan distribusi yang sebagian besar data terpusat disekitar nilai rata – rata atau dengan kata lain data simetris. Pada penelitian ini, uji normalitas digunakan untuk menguji faktor – faktor penyebab *variation order* dengan kinerja proyek. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS dengan metode yang digunakan dalam pengujian normalitas yaitu metode *Kolmogorov-Smirnov*, dengan nilai siginifikansi data apabila data terdistribusi normal nilainya $> 0,05$ dan apabila data tidak terdistribusi normal nilainya $< 0,05$.

d. Uji Regresi Linear Berganda

Uji regresi linear berganda adalah model persamaan yang menjelaskan pengaruh h variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas. Uji regresi linear berganda berfungsi untuk memprediksi nilai variabel nilai terikat (Y) apabila nilai dalam

variabel terikat (X) diketahui dan dapat mengetahui arah pengaruh variabel terikat (Y) dengan variabel bebas (X).

3.7.2 Analisis Kinerja Proyek Dengan Adanya *Variation Order*

Dalam menyimpulkan hasil kinerja proyek dilakukan analisis melalui metode *Earned Value Method*. Pada metode ini dilakukan pengujian terkait waktu pelaksanaan dan biaya proyek. Indikator pengujian kinerja waktu dan biaya adalah CV, CPI, ETC, EAC, SV, SPI, SETC, dan SEAC. Analisis kinerja waktu dan biaya yaitu dengan membandingkan antara jadwal pelaksanaan dengan rencana anggaran biaya (RAB) awal dengan RAB addendum proyek.

3.8 Penyajian Hasil Analisis

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor – faktor penyebab *variation order* dan mengetahui bagaimana hubungan faktor penyebab *variation order* terhadap kinerja waktu dan biaya proyek Cluster XYZ. Untuk mengetahui faktor – faktor penyebab *variation order* dianalisis dengan bantuan program IBM SPSS sehingga didapat apa saja faktor – faktor penyebab *variation order*. Setelah mendapatkan faktor – faktor penyebab *variation order* dan mengetahui faktor apa yang paling berpengaruh selanjutnya dilakukan pengujian terhadap kinerja waktu dan biaya dengan adanya pekerjaan *variation order*.

Analisis kinerja waktu dan biaya yaitu menggunakan *Earned Value Method (EVM)*. Indikator pengujian kinerja waktu dan biaya adalah CV, CPI, ETC, EAC, SV, SPI, SETC, dan SEAC. Analisis kinerja waktu dan biaya yaitu dengan membandingkan antara jadwal pelaksanaan dengan rencana anggaran biaya (RAB).

BAB 4

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Informasi Proyek

Informasi proyek pada penelitian ini berkaitan dengan proyek perumahan yang terdapat di Tangerang Selatan. Cluster XYZ dibangun dengan tujuan untuk memaksimalkan ketersediaan lahan di Tangerang Selatan serta mewujudkan kebutuhan akan rumah tinggal untuk masyarakat. Cluster XYZ merupakan proyek perumahan dengan tipe 8, tipe 9 dan tipe 10 dengan lebar 15 meter. Tipe rumah yang ditinjau pada penelitian ini adalah 2 unit rumah tipe 9x15 dengan durasi pelaksanaan proyek selama 53 minggu dimulai tanggal 01 Maret 2024 sampai 28 Februari 2025. Pada pembangunan proyek Cluster XYZ digunakan jenis kontrak *lumpsum fixed price* dengan nilai kontrak sebesar Rp. 2.164.094.852 (Dua Milyar Seratus Empat Juta Sembilan Puluh Empat Ribu Delapan Lima Puluh Dua Rupiah).

4.2 Pengumpulan Data Proyek

Pengumpulan data proyek berguna untuk kebutuhan data penelitian. Kebutuhan data pada penelitian ini berupa data primer dan data sekunder.

4.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat dari *survey* terhadap responden dengan menyebarkan beberapa pertanyaan melalui instrumen kuesioner kepada pekerja proyek Cluster XYZ.

a. Validasi Pakar

Tahap pertama sebelum melakukan penyebaran kuesioner terhadap responden adalah memvalidasi pertanyaan terhadap pakar pada bidang konstruksi. Validasi

pakar bertujuan untuk memastikan bahwa setiap variabel yang digunakan sebagai pertanyaan pada penelitian ini adalah valid. Validasi pakar dalam penelitian ini bersifat terbuka yang artinya para pakar memberikan tanggapan dan masukan terhadap variabel pertanyaan – pertanyaan yang akan diberikan kepada responden. Dalam validasi kuesioner, pakar konstruksi yang dipilih yaitu pakar yang berpengalaman lebih dari 10 tahun pada bidang konstruksi. Berikut data profil pakar yang dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Profil Pakar

No	Pakar	Pendidikan Terakhir	Jabatan	Pengalaman Kerja
1	Pakar 1	S3	<i>Associate Director</i> QA/QC	35 tahun
2	Pakar 2	S3	Direktur	35 tahun
3	Pakar 3	SMA	Direktur QS	20 Tahun
4	Pakar 4	S1	<i>Project Manager</i>	16 Tahun
5	Pakar 5	S1	Direktur	35 Tahun

Berdasarkan profil pakar pada tabel 4.1 bahwa didapat data pengalaman kerja terlama yaitu 35 tahun dengan jabatan sebagai direktur. Tahap berikutnya, para pakar memberikan tanggapan dan masukan terhadap kuesioner yang akan disebarakan kepada responden. Adapun hasil tanggapan dan masukan dari kelima pakar konstruksi ditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 Hasil Validasi Pakar

Variabel Bebas	Kode	Indikator	Tanggapan Pakar	
			YA	TIDAK
Dokumen Kontrak	X _{1.1}	Dokumen kontrak tidak lengkap	5	0
	X _{1.2}	Syarat dan ketentuan kontrak yang kurang jelas	5	0
Perencanaan dan Desain	X _{2.1}	Perencanaan yang tidak matang	3	2
	X _{2.2}	Rentang Waktu Pelaksanaan yang terlalu lama sehingga kondisi <i>site</i> berubah	3	2
	X _{2.3}	Kesalahan dalam perencanaan	2	3
	X _{2.4}	Kesalahan dan kelalaian dalam penentuan estimasi	4	1
	X _{2.5}	Spesifikasi desain yang kurang lengkap	3	2
	X _{2.6}	Perubahan desain	2	4
	X _{2.7}	Penambahan lingkup kerja	5	0
	X _{2.8}	Pengurangan lingkup kerja	5	0
	X _{2.9}	Keterbatasan akses dilapangan	2	3
	X _{2.10}	Perubahan Teknologi	2	3
	X _{2.11}	Detail gambar tender awal (DED) yang kurang lengkap atau kurang jelas	5	0
Pihak yang Terlibat	X _{3.1}	Percepatan pekerjaan atas perintah <i>owner</i>	5	0
	X _{3.2}	Kebijakan peraturan dari pihak <i>owner</i>	5	0
	X _{3.3}	Jadwal <i>owner</i> terlambat	3	2
	X _{3.4}	Penundaan pekerjaan karena permintaan <i>owner</i>	3	2
	X _{3.5}	Kegagalan <i>owner</i> menyediakan <i>site</i> , alat atau material	3	2
	X _{3.6}	Jadwal kontraktor terlambat	2	3

Tabel 4. 2 Hasil Validasi Pakar (Lanjutan)

Variabel Bebas	Kode	Indikator	Tanggapan Pakar	
			YA	TIDAK
	X _{3.7}	Intervensi pihak ketiga	2	3
	X _{3.8}	Kinerja pihak ketiga yang kurang baik	2	3
Administrasi	X _{4.1}	Koordinasi dengan sistem utilitas	4	1
	X _{4.2}	Kurang kontrol pelaksanaan proyek	0	5
	X _{4.3}	Penghentian proyek akibat lingkungan	4	1
	X _{4.4}	Keterlambatan Pengiriman Material	0	5
	X _{4.5}	Pihak agensi perencanaan tata kota	0	5
Kejadian Alam	X _{5.1}	Penurunan tanah	0	5
	X _{5.2}	Tanah longsor	0	5
	X _{5.3}	Cuaca buruk	0	5
	X _{5.4}	Terjadinya Banjir	0	5

Berdasarkan hasil validasi pakar pada tabel 4.2 dan 4.3 didapat masukkan indikator pada variabel perencanaan dan desain yaitu indikator perencanaan yang tidak matang dan rentang waktu pelaksanaan yang terlalu lama sehingga menyebabkan kondisi *site* berubah yang dapat ditambahkan dalam pertanyaan kuesioner. Pada variabel kejadian alam seluruh pakar kuesioner menyatakan bahwa pada variabel tersebut tidak memiliki pengaruh pada pekerjaan *variation* order. Adapun hasil rekapitulasi validasi pakar dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Hasil Rekapitulasi Validasi Pakar

Variabel Bebas	Kode	Indikator	Tanggapan Pakar
Dokumen Kontrak	X _{1.1}	Dokumen kontrak tidak lengkap	Dapat Diterima
	X _{1.2}	Syarat dan ketentuan kontrak yang kurang jelas	Dapat Diterima
Perencanaan dan Desain	X _{2.1}	Perencanaan yang tidak matang	Dapat Diterima
	X _{2.2}	Rentang Waktu Pelaksanaan yang terlalu lama sehingga kondisi <i>site</i> berubah	Dapat Diterima
	X _{2.3}	Kesalahan dan kelalaian dalam penentuan estimasi	Dapat Diterima
	X _{2.4}	Spesifikasi desain yang kurang lengkap	Dapat Diterima
	X _{2.5}	Penambahan lingkup kerja	Dapat Diterima
	X _{2.6}	Pengurangan lingkup kerja	Dapat Diterima
	X _{2.7}	Detail gambar tender awal (DED) yang kurang lengkap atau kurang jelas	Dapat Diterima
Pihak yang Terlibat	X _{3.1}	Percepatan pekerjaan atas perintah <i>owner</i>	Dapat Diterima
	X _{3.2}	Kebijakan peraturan dari pihak <i>owner</i>	Dapat Diterima
	X _{3.3}	Kegagalan <i>owner</i> menyediakan <i>site</i> , alat atau material	Dapat Diterima
	X _{3.4}	Jadwal <i>owner</i> terlambat	Dapat Diterima
	X _{3.5}	Penundaan pekerjaan karena permintaan <i>owner</i>	Dapat Diterima
Administrasi	X _{4.1}	Koordinasi dengan sistem utilitas	Dapat Diterima
	X _{4.3}	Penghentian proyek akibat lingkungan	Dapat Diterima

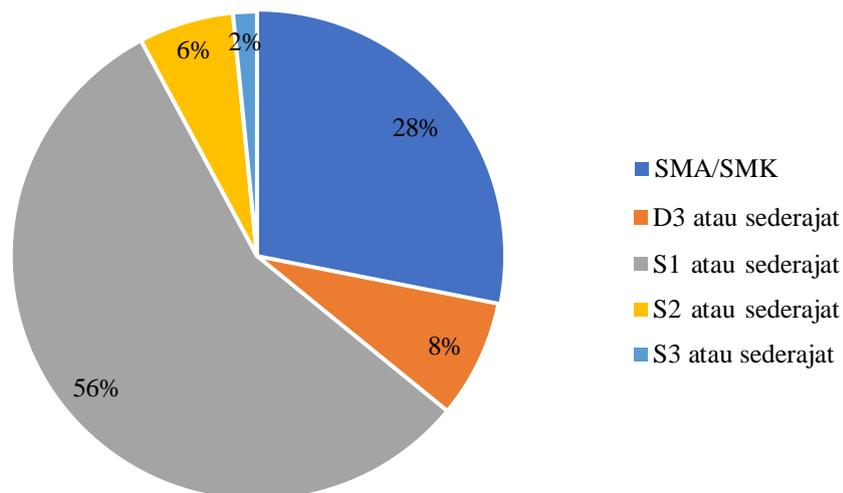
Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui hasil rekapitulasi validasi pakar yang menjelaskan variabel bebas dan indikator yang dapat diterima sebagai faktor – faktor yang berpengaruh terhadap *variation order*. Sejumlah 4 variabel yang dapat dijadikan sebagai faktor – faktor *variation order* sehingga pada instrumen kuesioner 4 variabel bebas tersebut yang dibagikan kepada responden sebagai pertanyaan disertai dengan variabel terikat yaitu mengenai kinerja proyek.

b. Data Responden

Data responden yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu pendidikan terakhir, jabatan dan pengalaman kerja.

i. Pendidikan Terakhir Responden

Pendidikan terakhir responden pada penelitian ini dikelompokkan menjadi SMA/SMK, D3 atau sederajat, S1 atau sederajat, S2 atau sederajat dan S3 atau sederajat. Adapun hasil klasifikasi dari data responden berdasarkan pendidikan terakhir responden sebagai berikut.

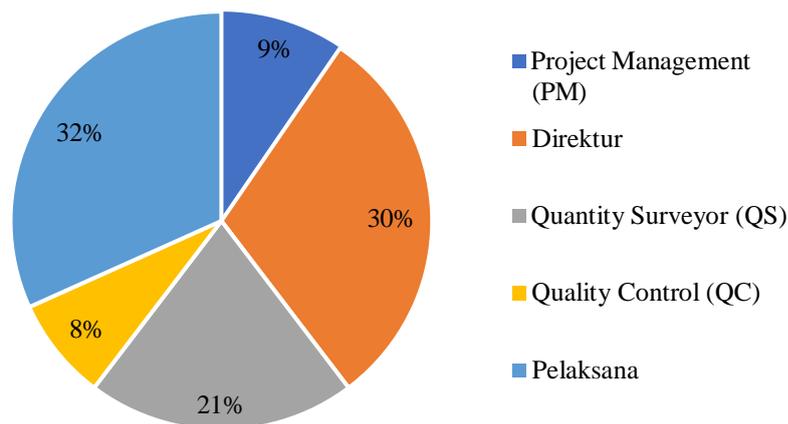


Gambar 4. 1 Pendidikan Terakhir Responden

Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pendidikan terakhir responden dalam penelitian ini didominasi oleh jenjang S1 atau sederajat dan jenjang SMA/SMK dengan jumlah responden S1 atau sederajat sebanyak 36 responden dengan nilai 56% dan jumlah responden SMA/SMK sebanyak 18 responden dengan nilai 28%. Kemudian jumlah responden D3 atau sederajat sebanyak 5 responden dengan nilai 8%, jumlah responden S2 atau sederajat sebanyak 4 responden dengan nilai 6% dan jumlah responden S3 atau sederajat sebanyak 1 responden dengan nilai 2%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini klasifikasi data responden adalah sesuai dengan jenjang minimal responden yaitu SMA/SMK.

ii. Jabatan Responden

Jabatan responden pada penelitian ini dikelompokkan menjadi *project management, quality control (QC), quantity surveyor (QS), pelaksana* dan direktur proyek. Adapun hasil klasifikasi dari data responden berdasarkan jabatan responden sebagai berikut.



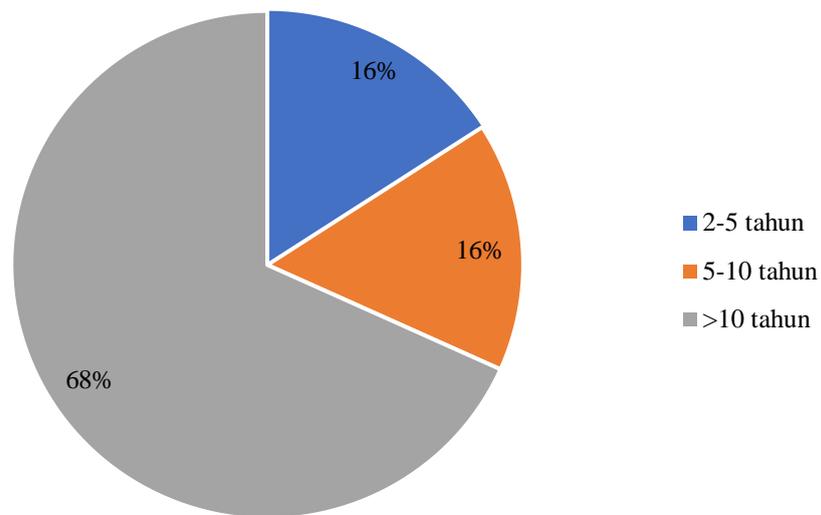
Gambar 4. 2 Jabatan Responden

Berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa jabatan responden dalam penelitian ini didominasi dengan jabatan sebagai pelaksana sebesar 32% dengan 20

responden. Kemudian dilanjutkan dengan jabatan direktur sebesar 30% dengan 19 responden. Jabatan *project management* sebanyak 6 responden dengan nilai 9%, *quantity surveyor* sebanyak 13 responden dengan nilai 21% dan *quality control* sebanyak 5 responden dengan nilai 8%. Sehingga, penyebaran data yang telah dilakukan melalui kuesioner telah sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

iii. Pengalaman Kerja Responden

Pengalaman kerja responden pada penelitian ini dikelompokkan menjadi 3 yaitu dari 2-5 tahun, 5-10 tahun, dan >10 tahun. Adapun hasil klasifikasi dari data responden berdasarkan pengalaman kerja responden sebagai berikut.



Gambar 4. 3 Pengalaman Kerja Responden

Berdasarkan Gambar 4.3 menunjukkan bahwa pengalaman kerja responden dalam penelitian ini didominasi dengan pengalaman lebih dari 10 tahun sebanyak 43 responden dengan nilai 68% yang artinya bahwa responden yang menjawab kuesioner memiliki pengalaman yang lama dalam bidang konstruksi. Pengalaman kerja 2-5 tahun dan 5-10 tahun memiliki nilai yang seimbang yaitu sebesar 16%.

Sehingga, dalam penyebaran data dalam penelitian ini telah sesuai dengan minimal pengalaman kerja selama 2 tahun.

4.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung penelitian ini yaitu rencana anggaran biaya pertama, rencana anggaran biaya *addendum* dan jadwal pelaksanaan proyek.

a. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pertama

Rencana anggaran biaya pertama merupakan anggaran yang direncanakan untuk proyek pembangunan cluster XYZ dengan nilai kontrak senilai Rp2,150,753,762.

Rencana anggaran biaya pada proyek pembangunan cluster CYZ ditunjukkan pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4. 4 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pertama

No	Uraian Pekerjaan	Total Harga (Rp)	Bobot (%)	Durasi (Minggu)
1	Pekerjaan Persiapan	6.186.012	0,66	46
2	Pekerjaan Tanah dan Lantai Kerja	16.040.602	1,72	9
3	Pekerjaan Pondasi	19.523.762	1,98	7
4	Pekerjaan Struktur	361.302.418	20,82	21
5	Pekerjaan Atap	84,811,432	5,14	13
6	Pekerjaan Kusen, Daun Pintu dan Jendela	249.062.860	14,22	21
7	Pekerjaan Dinding	175.551.332	10,72	21
8	Pekerjaan Keramik Lantai dan Dinding	109.485.710	6,55	17
9	Pekerjaan Plafond	62.774.627	3,64	18
10	Pekerjaan Pengecatan	23.481.335	1,39	19
11	Pekerjaan Sanitair, Tangga dan Dapur	240.215.502	13,18	30
12	Pekerjaan Eksterior	201.069.408	10,75	28
13	Pekerjaan <i>Mechanical Electrical Plumbing</i> (MEP)	169.078.594	9,84	43
TOTAL		2.152.075.850		

Sumber: Data Proyek, 2024

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan uraian pekerjaan pada pelaksanaan pembangunan Cluster XYZ diawali dengan pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah dan lantai kerja, pekerjaan pondasi, pekerjaan struktur, pekerjaan atap, pekerjaan kusen, daun pintu, dan jendela, pekerjaan dinding, pekerjaan keramik lantai dan dinding, pekerjaan plafond, pekerjaan pengecatan, pekerjaan sanitair, tangga dan dapur, pekerjaan eksterior dan pekerjaan MEP. Total rencana anggaran biaya yang terbesar terdapat pada uraian pekerjaan struktur sebesar Rp361,302,418 dengan bobot sebesar 20,82% dari total keseluruhan bobot 100% dan lama pengerjaan pekerjaan struktur menurut rencana adalah 21 minggu.

b. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Kerja Tambah dan Kurang

Rencana anggaran biaya kerja tambah dan kurang atau *addendum* merupakan anggaran biaya yang dikeluarkan untuk penambahan dan pengurangan pekerjaan pada Cluster XYZ. Nilai anggaran biaya *addendum* pada proyek cluster XYZ adalah senilai Rp. 12.019.000. Adapun rencana anggaran biaya *addendum* ditunjukkan pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4. 5 Rencana Anggaran Biaya Kerja Tambah dan Kurang

No	Uraian Pekerjaan	Total Harga (Rp)
A Kerja Tambah		
1	Pekerjaan Eksterior	6.865.577
2	Pekerjaan MEP	1.393.442
3	Pekerjaan Pondasi	29.821.036
4	Pekerjaan Dinding	3.760.000
TOTAL A		41.840.055
B Kerja Kurang		
1	Pekerjaan Pondasi	29.821.536
TOTAL B		29.821.536
TOTAL Variation Order (A-B)		12.019.000

Sumber : Data Proyek, 2024

Pada Gambar 4.4 menunjukkan nilai bobot dan durasi pada masing – masing item pekerjaan. Pada jadwal pelaksanaan proyek menggambarkan rencana kinerja proyek yang digambarkan pada garis bewarna biru dan menggambarkan realisasi kinerja proyek yang digambarkan pada garis bewarna merah. Pada jadwal pelaksanaan proyek cluster XYZ diketahui bahwa durasi pengerjaan proyek adalah 53 minggu.

4.3 Analisis Data Kuesioner

Analisis pengaruh faktor penyebab *variation order* dilakukan setelah mendapatkan data hasil responden yang dilakukan kepada responden dengan jumlah 63 pekerja pada bidang konstruksi. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis hipotesis hubungan dengan melakukan Uji Validitas, Uji Reliabilitas, Uji Normalitas, dan Uji Regresi Linear Berganda dengan bantuan program IBM SPSS.

4.3.1 Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk melihat valid atau tidaknya dari data yang telah diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada para responden. Uji Validitas menggunakan korelasi *bivariate pearson* atau produk *moment pearson* dengan nilai signifikansi 0,05 atau dengan melihat perbandingan antara r_{tabel} dengan r_{hitung} . Hasil uji validitas kepada 63 responden dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Validitas

Variabel	Kode	Perbandingan		Keterangan
		r_{tabel} (5%)	r_{hitung}	
Dokumen Kontrak (X ₁)	X _{1.1}	0,254	0,869	Valid
	X _{1.2}	0,254	0,824	Valid
Perencanaan dan Desain (X ₂)	X _{2.1}	0,254	0,370	Valid
	X _{2.2}	0,254	0,574	Valid
	X _{2.3}	0,254	0,506	Valid
	X _{2.4}	0,254	0,468	Valid
	X _{2.5}	0,254	0,523	Valid

Tabel 4. 6 Hasil Uji Validitas (Lanjutan)

Variabel	Kode	Perbandingan		Variabel
		$r_{\text{tabel}} (5\%)$	r_{hitung}	
Perencanaan dan Desain (X_2)	$X_{2.5}$	0,254	0,523	Valid
	$X_{2.6}$	0,254	0,527	Valid
	$X_{2.7}$	0,254	0,533	Valid
Pihak yang Terlibat (X_3)	$X_{3.1}$	0,254	0,640	Valid
	$X_{3.2}$	0,254	0,636	Valid
	$X_{3.3}$	0,254	0,607	Valid
	$X_{3.4}$	0,254	0,771	Valid
	$X_{3.5}$	0,254	0,786	Valid
Administrasi (X_4)	$X_{4.1}$	0,254	0,840	Valid
	$X_{4.2}$	0,254	0,869	Valid
Kinerja Proyek (Y)	Y_1	0,254	0,865	Valid
	Y_2	0,254	0,898	Valid

Berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan hasil uji validitas pada setiap variabel. Hasil uji validitas pada setiap variabel menunjukkan bahwa $r_{\text{hitung}} >$ dari r_{tabel} sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel dalam kuesioner ini dinyatakan valid dengan nilai r_{hitung} diatas 0,254.

4.3.2 Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengukur bagaimana konsistensi dari data kuesioner yang telah diperoleh. Uji Reliabilitas menggunakan pengukuran *Cronbach Alpha*, dimana variabel dapat dikatakan reliabel apabila memiliki nilai *Cronbach Alpha* $> 0,70$. Hasil pengujian reliabilitas dapat ditunjukkan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Kode	Perbandingan		Keterangan
		<i>Cronbach Alpha</i> Minimum	Hasil <i>Cronbach Alpha</i>	
Dokumen Kontrak (X_1)	$X_{1.1}$	$\geq 0,70$	0,753	Konsisten
	$X_{1.2}$	$> 0,70$	0,730	Konsisten
Perencanaan dan Desain (X_2)	$X_{2.1}$	$\geq 0,70$	0,749	Konsisten
	$X_{2.2}$	$> 0,70$	0,717	Konsisten

Tabel 4. 7 Hasil Uji Reliabilitas (Lanjutan)

Variabel	Kode	Perbandingan		Keterangan
		<i>Cronbach Alpha</i> Minimum	Hasil <i>Cronbach Alpha</i>	
Perencanaan dan Desain (X ₂)	X _{2.3}	>0,70	0,730	Konsisten
	X _{2.4}	>0,70	0,732	Konsisten
	X _{2.5}	>0,70	0,737	Konsisten
	X _{2.6}	>0,70	0,725	Konsisten
	X _{2.7}	>0,70	0,724	Konsisten
Pihak yang Terlibat (X ₃)	X _{3.1}	>0,70	0,725	Konsisten
	X _{3.2}	>0,70	0,725	Konsisten
	X _{3.3}	>0,70	0,724	Konsisten
	X _{3.4}	>0,70	0,711	Konsisten
	X _{3.5}	>0,70	0,711	Konsisten
Administrasi (X ₄)	X _{4.1}	>0,70	0,732	Konsisten
	X _{4.2}	>0,70	0,701	Konsisten
Kinerja Proyek (Y)	Y ₁	>0,70	0,747	Konsisten
	Y ₂	>0,70	0,749	Konsisten

Berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan hasil perhitungan *Cronbach alpha* lebih besar dari *Cronbach alpha* minimum. Oleh karena itu pada seluruh variabel dalam penelitian ini dinyatakan reliabel atau konsisten terhadap pertanyaan kuesioner.

4.3.3 Uji Normalitas

Uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang diperoleh bersifat normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov*, dengan nilai signifikansi data berdistribusi normal adalah $> 0,05$. Hasil pengujian normalitas ditunjukkan pada lampiran 6. Pada uji normalitas menunjukkan hasil data yang berdistribusi normal pada seluruh variabel dengan nilai $>0,05$. Hasil data yang berdistribusi normal menginterpretasikan bahwa hasil analisis data kedepannya akan menghasilkan data yang dapat dipertanggung jawabkan.

4.3.4 Uji Regresi Linear Berganda

Pada pengujian selanjutnya yaitu pengujian regresi linear berganda yang digunakan untuk memperkirakan nilai dari pengaruh faktor – faktor penyebab *variation order* terhadap kinerja proyek. Hasil pengujian regresi linear berganda ditunjukkan pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Regresi Linear Berganda

Variabel	Koefisien Regresi	T _{hitung}	Signifikansi
Konstan	4,461	2,508	0,015
Dokumen Kontrak (X ₁)	-0,563	-3,519	0,001
Perencanaan dan Desain (X ₂)	0,224	2,806	0,007
Pihak Yang Terlibat (X ₃)	-0,180	-2,304	0,025
Administrasi (X ₄)	0,409	2,415	0,019
F _{hitung}	= 5,368		
R Square	= 0,270		

Berdasarkan Tabel 4.8 menunjukkan nilai konstanta yang diperoleh adalah sebesar 4,461. Nilai pada variabel dokumen kontrak sebesar -0,563, nilai variabel perencanaan dan desai sebesar 0,224, nilai variabel pada pihak yang terlibat sebesar -0,180, dan nilai variabel administrasi 0,409. Sehingga, persamaan regresi linear berganda yaitu $Y=4,461-0,563X_1+0,224X_2-0,180X_3+0,409X_4$. Berdasarkan persamaan dan hasil pengujian yang diperoleh sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Nilai konstan merupakan nilai koefisien yang diperkirakan pada model regresi ketika seluruh variabel bebas Dokumen Kontrak (X₁), Perencanaan dan Desain (X₂), Pihak Yang Terlibat (X₃), Administrasi (X₄) bernilai 0 dengan kata lain

tidak ada perubahan kearah yang lebih baik. Sehingga dapat diartikan bahwa, besar perubahan dalam kinerja proyek dengan adanya variabel bebas adalah sebesar 4,461 satuan.

- b. Nilai koefisien regresi menunjukkan besar perubahan yang diharapkan dalam masing-masing variabel bebas. Nilai t_{hitung} merupakan nilai statistik yang digunakan untuk menguji signifikansi masing – masing variabel bebas. Pada variabel Dokumen Kontrak (X_1) memiliki nilai koefisien -0,563 dengan nilai t_{hitung} -3,519 dan nilai signifikansi 0,001. Artinya, variabel dokumen kontrak memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap kinerja proyek.
- c. Nilai variabel Perencanaan dan Desain (X_2) menunjukkan nilai koefisien positif 0,224 dengan nilai t_{hitung} 2,806 dan nilai signifikansi 0,007. Artinya, variabel perencanaan dan desain memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap kinerja proyek.
- d. Nilai variabel Pihak Yang Terlibat (X_3) menunjukkan nilai koefisien -0,180 dengan nilai t_{hitung} -2,304 dan nilai signifikansi 0,025. Artinya, bahwa variabel pihak yang terlibat memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap kinerja proyek.
- e. Nilai variabel Administrasi (X_4) menunjukkan nilai koefisien 0,409 jika dengan nilai t_{hitung} 2,415 dan nilai signifikansi 0,019. Artinya, bahwa variabel administrasi memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap kinerja proyek.
- f. Nilai R^2 atau nilai koefisien determinasi merupakan nilai yang menjelaskan kemampuan model regresi dalam menghitung variasi faktor dalam kinerja proyek berdasarkan variabel – variabel yang dimasukkan ke

dalam uji regresi linear berganda. Artinya, bahwa salah satu faktor pengaruh dalam kinerja proyek yaitu faktor *variation order* dengan nilai 27% pengaruhnya.

4.4 Analisis Kinerja Proyek Biaya dan Waktu

Setelah mendapatkan data sekunder, selanjutnya melakukan analisis data mengenai kinerja proyek dengan metode *Earned Value Method* (EVM) untuk mengetahui kinerja proyek dengan adanya pekerjaan *variation order*. Dalam analisis data dengan *Earned Value Method* dapat dilakukan perhitungan indikator awal yaitu perhitungan *Budgeted Cost Work Schedule* (BCWS), *Budgeted Cost Work Performed* (BCWP) dan *Actual Cost Work Performed* (ACWP) sebagai berikut.

a. Perhitungan *Budgeted Cost Work Schedule* (BCWS)

Perhitungan BCWS dilakukan dengan mengalikan nilai bobot rencana dengan nilai anggaran biaya yang diakumulasikan setiap minggunya. Pada Tabel 4.13 disajikan rekapitulasi perhitungan BCWS pada 20 minggu dari pelaksanaan proyek pembangunan Cluster XYZ. Adapun perhitungan untuk menghitung nilai BCWS pada minggu ke-1 adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Total nilai anggaran} &= \text{Rp. 2.164.094.852} \\ \text{Bobot rencana pekerjaan} &= 0,01\% \\ \text{Nilai BCWS} &= \text{bobot rencana pekerjaan} \times \text{total nilai anggaran} \\ &= 0,01\% \times \text{Rp2.164.094.852} \\ &= \text{Rp311,258,98} \end{aligned}$$

Perhitungan yang sama dilakukan kepada seluruh minggu pekerjaan proyek. Adapun hasil perhitungan BCWS ditunjukkan pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan BCWS tiap Minggu

Minggu ke-	Bobot Rencana (%)	Total Nilai Anggaran (Rp)	BCWS (Rp)	
			Mingguan	Kumulatif
1	0,01	2.164.094.852	311.226	311.226
2	0,49	2.164.094.852	10.560.171	10.871.397
3	0,49	2.164.094.852	10.560.171	21.431.569
4	2,22	2.164.094.852	48.015.723	69.447.292
5	2,22	2.164.094.852	48.015.723	117.463.015
6	2,22	2.164.094.852	48.015.723	165.478.738
7	0,00	2.164.094.852	0	165.478.738
8	0,00	2.164.094.852	0	165.478.738
9	0,00	2.164.094.852	0	165.478.738
10	2,22	2.164.094.852	48.015.723	213.494.461
11	2,22	2.164.094.852	48.015.723	261.510.184
12	1,94	2.164.094.852	41.907.302	303.417.486
13	1,94	2.164.094.852	41.907.302	345.324.788
14	1,75	2.164.094.852	37.766.778	383.091.566
15	1,75	2.164.094.852	37.766.778	420.858.343
16	1,75	2.164.094.852	37.766.778	458.625.121
17	2,13	2.164.094.852	46.062.786	504.687.907
18	2,13	2.164.094.852	46.062.786	550.750.693
19	2,57	2.164.094.852	55.570.106	606.320.800
20	2,57	2.164.094.852	55.570.106	661.890.906

Berdasarkan Tabel 4.13 menunjukkan nilai BCWS pada setiap minggunya dimulai dari minggu ke-1 hingga minggu ke-20 pada proyek pembangunan Cluster XYZ. Nilai BCWS secara kumulatif adalah Rp. 661.890.906 berdasarkan minggu pekerjaan yang berjalan. Pada minggu ke-7 hingga minggu ke-9 BCWS bernilai 0 dikarenakan tidak ada pekerjaan yang berlangsung.

b. Perhitungan *Budgeted Cost Work Performed* (BCWP)

Perhitungan BCWP dilakukan dengan mengalikan nilai bobot realisasi dengan nilai anggaran biaya yang diakumulasikan setiap minggunya. Pada Tabel 4.14 disajikan rekapitulasi perhitungan BCWP pada 20 minggu dari pelaksanaan proyek

pembangunan Cluster XYZ. Adapun perhitungan untuk menghitung nilai BCWP pada minggu ke-1 adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Total nilai anggaran} &= \text{Rp. 2.164.094.852} \\ \text{Bobot realisasi pekerjaan} &= 0,04\% \\ \text{Nilai BCWP} &= \text{bobot realisasi pekerjaan} \times \text{total nilai anggaran} \\ &= 0,04\% \times 2.164.094.852 \\ &= \text{Rp. 822.990,59} \end{aligned}$$

Perhitungan yang sama dilakukan pada tiap minggu pekerjaan. Berikut Tabel 4.10 perhitungan BCWP tiap minggu.

Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan BCWP tiap Minggu

Minggu ke-	Bobot Realisasi (%)	Total Nilai Anggaran (Rp)	BCWP (Rp)	
			Mingguan	Kumulatif
1	0,04	2.164.094.852	822.991	822.991
2	0,05	2.164.094.852	1.163.282	1.986.272
3	0,00	2.164.094.852	0	1.986.272
4	0,00	2.164.094.852	0	1.986.272
5	0,00	2.164.094.852	0	1.986.272
6	2,82	2.164.094.852	60.978.668	62.964.940
7	0,00	2.164.094.852	0	62.964.940
8	0,00	2.164.094.852	0	62.964.940
9	0,00	2.164.094.852	0	62.964.940
10	0,00	2.164.094.852	0	62.964.940
11	3,65	2.164.094.852	79.025.907	141.990.847
12	4,51	2.164.094.852	97.560.173	239.551.021
13	0,02	2.164.094.852	360.088	239.911.108
14	4,47	2.164.094.852	96.627.063	336.538.172
15	2,41	2.164.094.852	52.199.382	388.737.553
16	1,22	2.164.094.852	26.421.085	415.158.638
17	7,51	2.164.094.852	162.625.531	577.784.169
18	0,71	2.164.094.852	15.432.322	593.216.491
19	2,51	2.164.094.852	54.359.551	647.576.042
20	1,11	2.164.094.852	24.068.282	671.644.324

Berdasarkan Tabel 4.14 menunjukkan nilai BCWP pada setiap minggu nya dimulai dari minggu ke-1 hingga minggu ke-20 pada proyek pembangunan Cluster XYZ. Nilai BCWP secara kumulatif adalah Rp. 671.644.324. Pada minggu ke-3 sampai

dengan minggu ke-5 dan minggu ke-7 sampai dengan minggu ke-10 memiliki nilai 0 pada BCWP mingguan dikarenakan tidak ada progress pekerjaan yang dilakukan.

c. Perhitungan *Actual Cost Work Performed* (ACWP)

Perhitungan ACWP dilakukan oleh pihak penyedia jasa yang merupakan pengeluaran aktual pada saat dilapangan yang didapat dengan penjumlahan biaya langsung dan biaya tidak langsung dilapangan. Pada Tabel 4.11 disajikan nilai ACWP pada 20 minggu dari pelaksanaan proyek pembangunan Cluster XYZ.

Tabel 4. 11 Hasil Nilai ACWP

Minggu ke-	Pengeluaran (Rp)	Kumulatif (Rp)
1	0	0
2	1.000.000	1.000.000
3	0	1.000.000
4	0	1.000.000
5	0	1.000.000
6	40.457.000	41.457.000
7	0	41.457.000
8	0	41.457.000
9	0	41.457.000
10	0	41.457.000
11	83.191.600	124.648.600
12	98.564.000	223.212.600
13	500.000	223.712.600
14	98.056.070	321.768.670
15	57.276.000	379.044.670
16	23.254.005	402.298.675
17	108.885.000	511.183.675
18	14.284.000	525.467.675
19	32.465.000	557.932.675
20	12.965.000	570.897.675

Sumber: Data Proyek, 2024

Berdasarkan Tabel 4.11 menunjukkan nilai ACWP pada minggu ke-1 sampai minggu ke-20 pada proyek pembangunan Cluster XYZ. Anggaran yang telah dikeluarkan berdasarkan nilai ACWP yaitu sebesar Rp. 570.897.675, sehingga

anggaran yang telah dikeluarkan secara aktual masih dalam anggaran yang direncanakan.

4.4.1 Analisis Kinerja Biaya Proyek

Analisis kinerja biaya proyek yaitu melakukan analisis melalui perhitungan indikator – indikator yaitu menghitung nilai *Cost Variance (CV)*, *Cost Performance Index (CPI)*, *Estimate to Complete (ETC)*, dan *Estimate at Complete (EAC)*. Berikut perhitungan CV, CPI, ETC dan EAC sebagai berikut.

a. Analisis *Cost Variance (CV)*

Nilai *cost variance* merupakan selisih dari nilai hasil kinerja proyek (BCWP) dengan biaya aktual yang telah dikeluarkan oleh proyek (ACWP). Analisis *cost variance* bertujuan untuk mengetahui berapa nilai selisih dengan biaya yang dianggarkan dan yang dikeluarkan. Adapun perhitungan CV minggu ke-1 dan minggu ke-2 dengan menggunakan nilai kumulatif pada proyek Cluster XYZ adalah sebagai berikut.

Nilai BCWP = Rp. 822.991

Nilai ACWP = Rp. 0

Nilai CV = BCWP – ACWP
= Rp. 822.991- Rp. 0
= Rp. 822.991

Perhitungan CV minggu ke-2 pada proyek Cluster XYZ adalah sebagai berikut.

Nilai BCWP = Rp. 1.986.272

Nilai ACWP = Rp. 1.000.000

Nilai CV = BCWP – ACWP
= Rp. 1.986.272- Rp. 1.000.000

= Rp. 986.272

Perhitungan yang sama dilakukan pada tiap minggu pekerjaan. Berikut Tabel 4.12 perhitungan nilai CV tiap minggu.

Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Nilai CV tiap Minggu

Minggu ke-	BCWP (Rp)	ACWP (Rp)	Cost Variance (CV) (Rp)
1	822.991	0	822.991
2	1.986.272	1.000.000	986.272
3	1.986.272	1.000.000	986.272
4	1.986.272	1.000.000	986.272
5	1.986.272	1.000.000	986.272
6	62.964.940	41.457.000	21.507.940
7	62.964.940	41.457.000	21.507.940
8	62.964.940	41.457.000	21.507.940
9	62.964.940	41.457.000	21.507.940
10	62.964.940	41.457.000	21.507.940
11	141.990.847	124.648.600	17.342.247
12	239.551.021	223.212.600	16.338.421
13	239.911.108	223.712.600	16.198.508
14	336.538.172	321.768.670	14.769.502
15	388.737.553	379.044.670	9.692.883
16	415.158.638	402.298.675	12.859.963
17	577.784.169	511.183.675	66.600.494
18	593.216.491	525.467.675	67.748.816
19	647.576.042	557.932.675	89.643.367
20	671.644.324	570.897.675	100.746.649

Berdasarkan Tabel 4.12 menunjukkan nilai CV positif pada minggu ke-1 hingga minggu ke-20 menunjukkan bahwa biaya yang dikeluarkan oleh penyedia jasa lebih baik dari rencana sehingga terdapat penghematan biaya atau *cost underrun*. Pada minggu ke-2 hingga minggu ke-10 nilai CV konstan artinya bahwa pada minggu ke-2 hingga minggu ke-10 realisasi pekerjaan adalah konstan atau 0.

b. Analisis *Cost Performance Index* (CPI)

Nilai *cost performance index* merupakan perbandingan dari nilai hasil kinerja proyek (BCWP) dengan biaya aktual yang telah dikeluarkan oleh proyek (ACWP). Analisis *cost performance index* bertujuan untuk mengetahui angka kinerja biaya

yang dianggarkan dan yang dikeluarkan. Adapun perhitungan CPI minggu ke-1 dan minggu ke-2 dengan menggunakan nilai kumulatif pada proyek Cluster XYZ adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai BCWP} = \text{Rp. } 822.991$$

$$\text{Nilai ACWP} = \text{Rp. } 0$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CPI} &= \frac{\text{BCWP}}{\text{ACWP}} \\ &= \frac{822.991}{0} \\ &= 0 \end{aligned}$$

Adapun perhitungan CPI minggu ke-2 pada proyek Cluster XYZ adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai BCWP} = \text{Rp. } 1.986.272$$

$$\text{Nilai ACWP} = \text{Rp. } 1.000.000$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CPI} &= \frac{\text{BCWP}}{\text{ACWP}} \\ &= \frac{1.986.272}{1.000.000} \\ &= 1,99 \end{aligned}$$

Perhitungan yang sama dilakukan pada tiap minggu pekerjaan. Berikut Tabel 4.13 perhitungan nilai CPI tiap minggu.

Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Nilai CPI tiap Minggu

Minggu ke-	BCWP (Rp)	ACWP (Rp)	<i>Cost Performance Index</i> (CPI)
A	B	C	D = B/C
1	822.991	0	-
2	1.986.272	1.000.000	1,99
3	1.986.272	1.000.000	1,99

Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Nilai CPI tiap Minggu (Lanjutan)

Minggu ke-	BCWP (Rp)	ACWP (Rp)	Cost Performance Index (CPI)
A	B	C	D = B/C
4	1.986.272	1.000.000	1,99
5	1.986.272	1.000.000	1,99
6	62.964.940	41.457.000	1,52
7	62.964.940	41.457.000	1,52
8	62.964.940	41.457.000	1,52
9	62.964.940	41.457.000	1,52
10	62.964.940	41.457.000	1,52
11	141.990.847	124.648.600	1,14
12	239.551.021	223.212.600	1,07
13	239.911.108	223.712.600	1,07
14	336.538.172	321.768.670	1,05
15	388.737.553	379.044.670	1,03
16	415.158.638	402.298.675	1,03
17	577.784.169	511.183.675	1,13
18	593.216.491	525.467.675	1,13
19	647.576.042	557.932.675	1,16
20	671.644.324	570.897.675	1,18

Berdasarkan Tabel 4.13 menunjukkan nilai CPI > 1 menunjukkan bahwa indeks kinerja biaya yang baik dengan pengeluaran biaya tidak melebihi anggaran rencana. Nilai CPI terendah terdapat pada minggu ke-11 hingga minggu ke-16, hal ini dikarenakan terdapat pekerjaan *variation order* yang sedang berlangsung pada minggu tersebut.

c. Analisis *Estimate to Complete* (ETC)

Nilai ETC adalah merupakan perkiraan total biaya pada pekerjaan yang tersisa. Perhitungan ETC digunakan sebagai perkiraan biaya yang akan dikeluarkan pada pekerjaan yang tersisa dari pekerjaan yang telah dilaksanakan dengan asumsi bahwa kinerja biaya akan tetap konsisten sampai akhir proyek. Adapun perhitungan nilai ETC pada minggu ke-1 dan minggu ke-2 adalah sebagai berikut.

Nilai anggaran proyek = Rp. 2.164.094.852

Nilai BCWP pada minggu ke-1 = Rp. 822.991

Nilai CPI pada minggu ke-1 = 0

$$\text{Nilai ETC} = \frac{\text{Nilai Anggaran Proyek-BCWP}}{\text{CPI}} = \frac{2.164.094.852 - 822.991}{0}$$

$$= \text{Rp } 0$$

Adapun perhitungan ETC minggu ke-2 pada proyek Cluster XYZ adalah sebagai berikut.

Nilai anggaran proyek = Rp. 2.164.094.852

Nilai BCWP pada minggu ke-2 = Rp. 1.986.272

Nilai CPI pada minggu ke-2 = 1,99

$$\text{Nilai ETC} = \frac{\text{Nilai Anggaran Proyek-BCWP}}{\text{CPI}} = \frac{2.164.094.852 - 1.986.272}{1,99}$$

$$= \text{Rp. } 1.088.525.777$$

Perhitungan yang sama dilakukan pada tiap minggu pekerjaan. Berikut Tabel 4.14 perhitungan nilai ETC tiap minggu.

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Nilai ETC tiap Minggu

Minggu ke-	Nilai Anggaran Proyek	BCWP (Rp)	<i>Cost Performance Index (CPI)</i>	<i>Estimate to Complete (ETC)</i> (Rp)
A	B	C	D	E = (B-C)/D
1	2.164.094.852	822.991	-	0
2	2.164.094.852	1.986.272	1,99	1.088.525.777
3	2.164.094.852	1.986.272	1,99	1.088.525.777
4	2.164.094.852	1.986.272	1,99	1.088.525.777
5	2.164.094.852	1.986.272	1,99	1.088.525.777
6	2.164.094.852	62.964.940	1,52	1.383.413.411
7	2.164.094.852	62.964.940	1,52	1.383.413.411
8	2.164.094.852	62.964.940	1,52	1.383.413.411
9	2.164.094.852	62.964.940	1,52	1.383.413.411
10	2.164.094.852	62.964.940	1,52	1.383.413.411
11	2.164.094.852	141.990.847	1,14	1.775.131.551
12	2.164.094.852	239.551.021	1,07	1.793.281.577
13	2.164.094.852	239.911.108	1,07	1.794.265.181
14	2.164.094.852	336.538.172	1,05	1.747.351.510
15	2.164.094.852	388.737.553	1,03	1.731.090.079
16	2.164.094.852	415.158.638	1,03	1.694.761.127
17	2.164.094.852	577.784.169	1,13	1.403.458.537
18	2.164.094.852	593.216.491	1,13	1.391.474.804
19	2.164.094.852	647.576.042	1,16	1.306.588.480
20	2.164.094.852	671.644.324	1,18	1.268.582.948

Berdasarkan Tabel 4.14 menunjukkan nilai ETC pada minggu ke-1 hingga minggu ke-20. Nilai ETC yang didapat berarti jika kinerja proyek pada minggu ke-1 hingga minggu ke-20 tetap, maka biaya perkiraan pada pekerjaan yang tersisa adalah Rp. 1.268.582.948.

d. Analisis *Estimate at Complete* (EAC)

Nilai EAC bertujuan untuk memperkirakan total biaya pekerjaan yang akan dikeluarkan untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan proyek. Diketahui bahwa pelaksanaan proyek pembangunan Cluster XYZ adalah selama 53 minggu. Berdasarkan perhitungan secara aktual proyek, dapat memproyeksikan anggaran yang dibutuhkan untuk 53 minggu pengerjaan proyek. Adapun perhitungan, anggaran biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek adalah sebagai berikut.

Nilai ETC pada minggu ke-2 =Rp. 1.088.525.777

Nilai ACWP pada minggu ke-2 =Rp. 1.000.000

Nilai EAC pada minggu ke-2 = Rp. 1.088.525.777+ Rp. 1.000.000
=Rp. 1.089.525.777

Perhitungan yang sama dilakukan pada tiap minggu pekerjaan. Berikut Tabel 4.15 perhitungan nilai EAC tiap minggu.

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Nilai EAC tiap Minggu

Minggu ke-	ACWP (Rp)	<i>Estimate to Complete</i> (ETC) (Rp)	<i>Estimate at Complete</i> (EAC) (Rp)
A	B	C	D = B+C
1	0	0	-
2	1.000.000	1.088.525.777	1.089.525.777
3	1.000.000	1.088.525.777	1.089.525.777
4	1.000.000	1.088.525.777	1.089.525.777
5	1.000.000	1.088.525.777	1.089.525.777
6	41.457.000	1.383.413.411	1.424.870.411
7	41.457.000	1.383.413.411	1.424.870.411
8	41.457.000	1.383.413.411	1.424.870.411

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Nilai EAC tiap Minggu (Lanjutan)

Minggu ke-	ACWP (Rp)	<i>Estimate to Complete</i> (ETC) (Rp)	<i>Estimate at Complete</i> (EAC) (Rp)
A	B	C	D = B+C
9	41.457.000	1.383.413.411	1.424.870.411
10	41.457.000	1.383.413.411	1.424.870.411
11	124.648.600	1.775.131.551	1.899.780.151
12	223.212.600	1.793.281.577	2.016.494.177
13	223.712.600	1.794.265.181	2.017.977.781
14	321.768.670	1.747.351.510	2.069.120.180
15	379.044.670	1.731.090.079	2.110.134.749
16	402.298.675	1.694.761.127	2.097.059.802
17	511.183.675	1.403.458.537	1.914.642.212
18	525.467.675	1.391.474.804	1.916.942.479
19	557.932.675	1.306.588.480	1.864.521.155
20	570.897.675	1.268.582.948	1.839.480.623

Berdasarkan Tabel 4.15 menunjukkan nilai proyeksi biaya yang akan dikeluarkan untuk menyelesaikan proyek dengan perhitungan biaya aktual yang dikeluarkan dengan biaya estimasi untuk pekerjaan yang tersisa. Biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek secara keseluruhan berdasarkan nilai EAC adalah Rp. 1.839.480.623. Sehingga dapat disimpulkan, bahwa kinerja biaya pada proyek pembangunan Cluster XYZ dengan adanya pekerjaan *variation order* tidak mengalami kerugian. Artinya, pekerjaan *variation order* di Cluster XYZ tidak mempengaruhi kinerja biaya proyek.

4.4.2 Analisis Kinerja Waktu

Analisis kinerja waktu proyek yaitu melakukan analisis terhadap waktu pelaksanaan proyek melalui perhitungan indikator – indikator yaitu menghitung nilai *Schedule Variance* (SV), *Schedule Performance Index* (SPI), *Schedule Estimate to Complete* (SETC), dan *Schedule Estimate at Complete* (SEAC). Berikut perhitungan CV, CPI, SETC dan SEAC sebagai berikut.

a. Analisis *Schedule Variance* (SV)

Nilai *schedule variance* merupakan selisih dari nilai waktu kinerja proyek (BCWS) dengan waktu aktual yang telah dikerjakan oleh proyek (BCWP). Analisis *schedule variance* bertujuan untuk mengetahui berapa nilai selisih dengan waktu yang direncanakan dengan waktu yang terealisasi dalam pengerjaan proyek. Adapun perhitungan SV minggu ke-1 pada proyek Cluster XYZ adalah sebagai berikut.

Nilai BCWP = Rp. 822.991

Nilai BCWS = Rp. 311.226

Nilai SV = BCWP – BCWS
 = Rp. 822.991 – Rp. 311.226
 = Rp. 511.765

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan cara yang sama pada setiap minggu nya ditunjukkan pada Tabel 4.16 berikut.

Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan SV tiap Minggu

Minggu ke-	BCWP (Rp)	BCWS (Rp)	<i>Schedule Variance</i> (SV) (Rp)
A	B	C	D = B-C
1	822.991	311.226	511.764,61
2	1.986.272	10.871.397	- 8.885.125
3	1.986.272	21.431.569	- 19.445.296
4	1.986.272	69.447.292	- 67.461.019
5	1.986.272	117.463.015	- 115.476.742
6	62.964.940	165.478.738	- 102.513.797
7	62.964.940	165.478.738	- 102.513.797
8	62.964.940	165.478.738	- 102.513.797
9	62.964.940	165.478.738	- 102.513.797
10	62.964.940	213.494.461	- 150.529.521
11	141.990.847	261.510.184	- 119.519.336
12	239.551.021	303.417.486	- 63.866.465
13	239.911.108	345.324.788	- 105.413.679
14	336.538.172	383.091.566	- 46.553.394
15	388.737.553	420.858.343	- 32.120.790
16	415.158.638	458.625.121	- 43.466.482
17	577.784.169	504.687.907	73.096.262,02
18	593.216.491	550.750.693	42.465.797,54
19	647.576.042	606.320.800	41.255.242,32
20	671.644.324	661.890.906	9.753.418,11

Berdasarkan Tabel 4.16 menunjukkan nilai SV selama 20 minggu pada pelaksanaan proyek Cluster XYZ. Terdapat nilai SV negatif pada minggu ke-2 hingga minggu ke-16. Nilai SV negatif menunjukkan bahwa pekerjaan yang dilaksanakan lebih lambat dari waktu rencana. Pada minggu ke-17 hingga minggu ke-20 nilai SV positif menunjukkan pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan waktu rencana. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, pelaksanaan proyek dapat mengejar keterlambatan dengan nilai SV akhir adalah positif.

b. Analisis *Schedule Performance Index* (SPI)

Nilai *schedule performance index* merupakan perbandingan dari nilai waktu kinerja proyek (BCWS) dengan waktu aktual yang telah dikerjakan oleh proyek (BCWP). Analisis *schedule performance index* bertujuan untuk mengetahui berapa indeks kinerja waktu dalam pengerjaan proyek. Adapun perhitungan SPI minggu ke-1 pada proyek Cluster XYZ adalah sebagai berikut.

$$\text{BCWP} = \text{Rp. 822.991}$$

$$\text{BCWS} = \text{Rp. 311.226}$$

$$\text{Nilai SPI} = \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}} = \frac{\text{Rp. 822.991}}{\text{Rp. 311.226}}$$

$$= \text{Rp}2,64$$

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan cara yang sama pada setiap minggunya. Adapun hasil rekapitulasi nilai *Schedule Performance Index* (SPI) ditunjukkan pada Tabel 4.17 berikut.

Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Nilai SPI tiap Minggu

Minggu ke-	BCWP (Rp)	BCWS (Rp)	<i>Schedule Performance Index</i> (SPI)
A	B	C	D = B/C
1	822.991	311.226	2,64
2	1.986.272	10.871.397	0,18

Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Nilai SPI tiap Minggu (Lanjutan)

Minggu ke-	BCWP (Rp)	BCWS (Rp)	Schedule Performance Index (SPI)
A	B	C	D = B/C
3	1.986.272	21.431.569	0,09
4	1.986.272	69.447.292	0,03
5	1.986.272	117.463.015	0,02
6	62.964.940	165.478.738	0,38
7	62.964.940	165.478.738	0,38
8	62.964.940	165.478.738	0,38
9	62.964.940	165.478.738	0,38
10	62.964.940	213.494.461	0,29
11	141.990.847	261.510.184	0,54
12	239.551.021	303.417.486	0,79
13	239.911.108	345.324.788	0,69
14	336.538.172	383.091.566	0,88
15	388.737.553	420.858.343	0,92
16	415.158.638	458.625.121	0,91
17	577.784.169	504.687.907	1,14
18	593.216.491	550.750.693	1,08
19	647.576.042	606.320.800	1,07
20	671.644.324	661.890.906	1,01

Berdasarkan Tabel 4.17 menunjukkan nilai SPI selama 20 minggu pada pelaksanaan proyek Cluster XYZ. Terdapat nilai SPI < 1 pada minggu ke-2 hingga minggu ke-16 menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek lebih lama dari yang direncanakan, hal ini dikarenakan adanya pekerjaan *variation order* pada minggu ke-11 hingga minggu ke-16 dan tidak ada progress pekerjaan pada minggu ke-2 hingga minggu ke-10. Namun, pada minggu ke-17 hingga minggu ke-20 nilai SPI > 1 menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek lebih cepat dari waktu yang direncanakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, pelaksanaan proyek dapat mengejar keterlambatan dengan nilai akhir SPI adalah 1,01.

c. Analisis *Schedule Estimate to Complete* (SETC)

Perhitungan SETC digunakan sebagai perkiraan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa. Diketahui bahwa pelaksanaan proyek selama

53 minggu dan progress pekerjaan yang telah berjalan selama 20 minggu, sehingga dapat melakukan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Sisa minggu pelaksanaan proyek} &= 33 \text{ minggu} \\
 \text{Minggu pelaporan proyek} &= \text{Minggu ke-20} \\
 \text{Nilai SPI} &= 1,01 \\
 \text{Nilai SETC} &= \frac{\text{Waktu Pelaksanaan}}{\text{SPI}} = \frac{33}{1,01} \\
 &= 32,52 \text{ minggu}
 \end{aligned}$$

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan cara yang sama pada setiap minggu nya nilai SETC ditunjukkan pada Tabel 4.18 berikut.

Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Nilai SETC tiap Minggu

Minggu ke-	<i>Schedule Performance Index (SPI)</i>	Waktu Rencana (Minggu)	Sisa Waktu (Minggu)	<i>Schedule Estimate to Complete (SETC)</i>
A	B	C	D = (C-A)	E = D/B
1	2,64	53	52	19,66
2	0,18	53	51	279,14
3	0,09	53	50	539,49
4	0,03	53	49	1.713
5	0,02	53	48	2.838
6	0,38	53	47	123,52
7	0,38	53	46	120,89
8	0,38	53	45	118,26
9	0,38	53	44	115,64
10	0,29	53	43	145,80
11	0,54	53	42	77,35
12	0,79	53	41	51,93
13	0,69	53	40	57,58
14	0,88	53	39	44,39
15	0,92	53	38	41,14
16	0,91	53	37	40,87
17	1,14	53	36	31,45
18	1,08	53	35	32,49
19	1,07	53	34	31,83
20	1,01	53	33	32,52

Berdasarkan Tabel 4.18 menunjukkan hasil nilai SETC untuk waktu pekerjaan tersisa. Perhitungan nilai SETC berdasarkan minggu pekerjaan yang telah dilaksanakan dan nilai pada indeks pekerjaan yang telah dilaksanakan. Sehingga diperoleh waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa

adalah 32,52 minggu. Artinya bahwa, pelaksanaan proyek untuk pekerjaan yang tersisa masih dalam rencana yaitu $32,52 < 33$ minggu.

d. Analisis *Schedule Estimate at Complete* (SEAC)

Nilai SEAC bertujuan untuk memperkirakan total waktu yang diperlukan hingga proyek selesai, dengan nilai SEAC ini dapat mengetahui bahwa pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai dengan waktu rencana atau mengalami keterlambatan dalam kinerja waktu. Berikut perhitungan nilai SEAC pada minggu ke-1.

$$\begin{aligned} \text{Waktu pelaporan proyek} &= \text{Minggu ke-1 Nilai} \\ \text{SETC} &= 19,66 \text{ minggu} \\ \text{Nilai SEAC} &= \text{Waktu pelaporan} + \text{SETC} \\ &= 20,66 \text{ minggu} \end{aligned}$$

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan cara yang sama pada setiap minggu nya, nilai SEAC ditunjukkan pada Tabel 4.19 berikut.

Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Nilai SEAC tiap Minggu

Minggu ke-	<i>Schedule Estimate to Complete</i> (SETC)	<i>Schedule Estimate at Complete</i> (SEAC)
A	B	C = A+B
1	19,66	20,66
2	279,14	281,14
3	539,49	542,49
4	1.713	1.717
5	2.838	2.843
6	123,52	129,52
7	120,89	127,89
8	118,26	126,26
9	115,64	124,64
10	145,80	155,80
11	77,35	88,35
12	51,93	63,93
13	57,58	70,58
14	44,39	58,39
15	41,14	56,14
16	40,87	56,87

Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Nilai SEAC (Lanjutan)

Minggu ke-	<i>Schedule Estimate to Complete</i> (SETC)	<i>Schedule Estimate at Complete</i> (SEAC)
A	B	C = A+B
17	31,45	48,45
18	32,49	50,49
19	31,83	50,83
20	32,52	52,52

Berdasarkan Tabel 4.19 menunjukkan hasil nilai SEAC untuk menyelesaikan keseluruhan proyek. Perhitungan nilai SEAC berdasarkan estimasi minggu pekerjaan yang tersisa ditambahkan dengan pekerjaan yang sudah terlaksana. Sehingga diperoleh waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan secara keseluruhan adalah 52,52 minggu. Artinya, bahwa pelaksanaan proyek untuk pekerjaan yang tersisa masih dalam rencana yaitu $52,52 < 53$ minggu.

4.5 Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ini menjelaskan kesimpulan dari hasil analisis data kuesioner yang diolah dengan bantuan program IBM SPSS dan analisis data kinerja proyek dengan menggunakan *Earned Value Method* (EVM) untuk menjawab rumusan masalah pada bab 1.

4.5.1 Pengaruh Faktor – Faktor *Variation Order* Terhadap Kinerja Proyek

Dari hasil analisis persamaan regresi didapatkan faktor *variation order* yang mempunyai kepengaruh besar kinerja proyek yaitu faktor perencanaan dan desain, dan faktor administrasi. Sehingga dapat diartikan bahwa dalam menjaga kinerja proyek yang baik perlu memerhatikan faktor perencanaan dan desain serta administrasi agar tidak terjadi pekerjaan *variation order* yang berdampak terhadap kinerja proyek tersebut. Berikut pembahasan mengenai implikasi dari seluruh faktor tersebut berdasarkan urutan dari persamaan regresi linear berganda.

a. Perencanaan dan Desain (X_2)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perencanaan dan desain memiliki pengaruh terhadap kinerja proyek. Hal ini mengidentifikasi semakin tinggi tingkat perencanaan dan desai maka semakin baik terhadap kinerja proyek, pernyataan ini juga terbukti pada nilai persamaan regresi yang menunjukkan hasil positif 0,224 dengan nilai signifikansi 0,007. Perencanaan dan desain berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap kinerja proyek sehingga dapat diartikan bahwa semakin baik perencanaan dan desain gambar tender maka kinerja proyek semakin baik.

Dengan demikian perencanaan yang matang, penentuan estimasi yang baik, spesifikasi desain yang lengkap, penentuan lingkup kerja yang jelas, dan detail pada gambar tender jelas, maka berpengaruh secara positif terhadap kinerja proyek. Sebaliknya, jika semakin buruk pada tahap perencanaan dan desain maka kinerja proyek akan semakin buruk juga, hal ini berdampak pada jadwal dan biaya. Dalam memperbaiki kinerja proyek diperlukan perencanaan yang matang, penentuan estimasi yang baik, spesifikasi desain yang lengkap, lingkup kerja dan detail gambar yang jelas, dengan seluruh indikator terpenuhi maka kinerja proyek dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan dan tidak terdapat pekerjaan *variation order* pada proyek.

b. Administrasi (X_4)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor administrasi memiliki pengaruh positif terhadap kinerja proyek, pernyataan ini juga terbukti pada nilai persamaan regresi yang menunjukkan hasil positif 0,409. Pada nilai signifikansi administrasi bernilai 0,019 artinya faktor administrasi memiliki pengaruh secara positif yang signifikan terhadap kinerja proyek.

Dengan demikian koordinasi dengan sistem utilitas dan keadaan lingkungan yang baik dapat berpengaruh secara positif terhadap kinerja proyek. Sebaliknya, jika semakin buruk koordinasi sistem utilitas dan lingkungan maka kinerja proyek akan semakin buruk juga. Dalam mempertahankan kinerja proyek dibutuhkan koordinasi sistem utilitas yang baik dan lingkungan proyek yang harmonis maka kinerja proyek dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan dan tidak terdapat pekerjaan *variation order* pada proyek.

c. Pihak Yang Terlibat (X_3)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pihak yang terlibat memiliki nilai negatif yang menunjukkan pengaruh negatif terhadap kinerja proyek. Pernyataan ini juga terbukti pada nilai persamaan regresi yang menunjukkan hasil negatif -0,180 dan nilai signifikansi $0,025 < 0,05$. Sehingga dapat diartikan bahwa variabel pihak yang terlibat memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap kinerja proyek.

Dengan demikian permintaan percepatan oleh *owner*, perubahan kebijakan oleh *owner*, penentuan jadwal oleh *owner* yang terlambat, penundaan pekerjaan oleh *owner* dan kegagalan *owner* dalam menyediakan lapangan, alat atau material memiliki pengaruh negatif secara signifikan terhadap kinerja proyek. Sehingga diperlukan, manajemen proyek yang baik untuk menghindari adanya pengaruh negatif yang berdampak pada kinerja proyek.

d. Dokumen Kontrak (X_1)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dokumen kontrak memiliki nilai negatif yang menunjukkan pengaruh negatif terhadap kinerja proyek. Pernyataan ini juga terbukti pada nilai persamaan regresi yang menunjukkan hasil negatif -0,563 dan

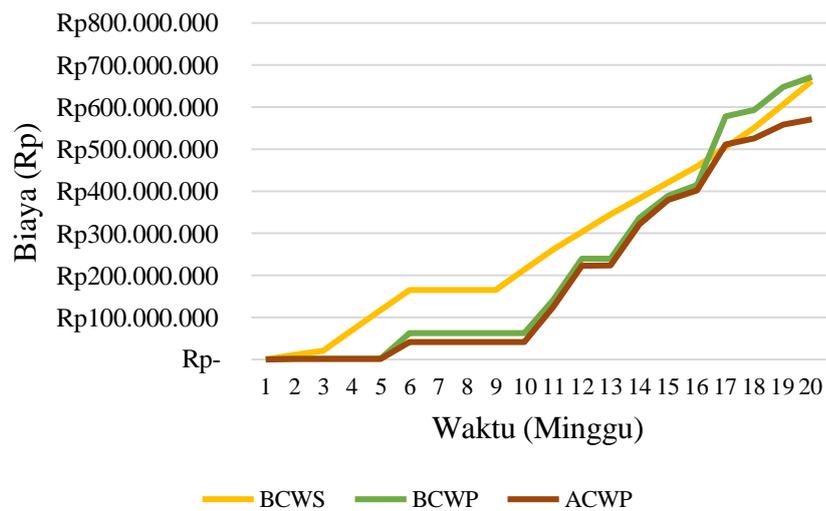
pada nilai signifikansi $0,001 < 0,05$. Sehingga dapat diartikan bahwa variabel dokumen kontrak merupakan faktor *variation order* yang memiliki pengaruh negatif secara signifikan terhadap kinerja proyek. Dengan demikian dokumen kontrak tidak lengkap serta syarat dan ketentuan kontrak yang kurang jelas memiliki pengaruh negatif secara signifikan terhadap kinerja proyek.

4.5.2 Hasil Kinerja Proyek Biaya dan Waktu

Hasil perhitungan kinerja proyek diukur dalam segi biaya dan waktu. Kinerja proyek dilihat selama 20 minggu dengan adanya pekerjaan *variation order* pada saat pelaksanaan proyek. Perhitungan metode Earned Value Method (EVM) dilakukan dengan bantuan program *Microsoft Excel*. Perhitungan kinerja proyek meliputi perhitungan biaya yaitu BCWS, BCWP, ACWP, CV, CPI, ETC, EAC, dan perhitungan kinerja waktu SV, SPI, SETC, dan SEAC. Perhitungan hasil kinerja proyek disajikan dalam bentuk grafik yang dapat mewakili perhitungan secara visual.

a. Hasil Kinerja Proyek Berdasarkan Nilai Indikator Awal

Hasil kinerja proyek berdasarkan indikator awal yaitu dengan memperhitungkan anggaran yang disediakan terhadap jadwal pelaksanaan proyek, lalu nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang disediakan dan biaya aktual yang dikeluarkan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan. Hasil perbandingan dari indikator awal kinerja proyek disajikan pada Gambar 4.5 berikut.

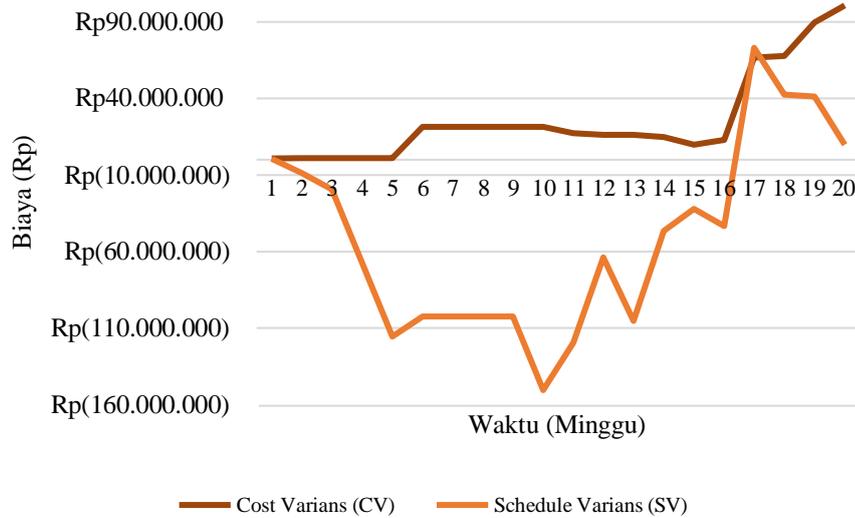


Gambar 4. 5 Hasil Indikator Awal Kinerja Proyek

Berdasarkan Gambar 4.5 diketahui bahwa bobot rencana pada minggu ke-1 sebesar 0,01% dengan anggaran senilai Rp311.226, hal ini dikarenakan pada minggu ke-1 pelaksanaan proyek belum maksimal sehingga anggaran yang direncanakan bernilai kecil. Namun pada saat realisasi di minggu ke-1 proyek bobot realisasi lebih besar yaitu sebesar 0,04% dengan anggaran senilai Rp. 822.991, hal ini menjelaskan bahwa pada saat minggu ke-1 terjadi percepatan pada waktu pelaksanaan proyek. Selanjutnya pada minggu ke-1 biaya yang dikeluarkan secara aktual adalah Rp.0, yang artinya proyek mengalami penghematan di minggu pertama proyek. Pada minggu ke-17 hingga minggu ke-20 nilai $BCWP > BCWS$ artinya bahwa, realisasi proyek lebih cepat dari rencana.

b. Hasil Kinerja Proyek Berdasarkan Nilai Biaya dan Waktu

Hasil kinerja proyek berdasarkan indikator biaya dan waktu yaitu ditujukan untuk *monitoring* bagaimana pelaksanaan pekerjaan proyek yang sedang berjalan dengan adanya pekerjaan *variation order*. Hasil nilai dari indikator biaya dan waktu proyek disajikan pada Gambar 4.6 berikut.



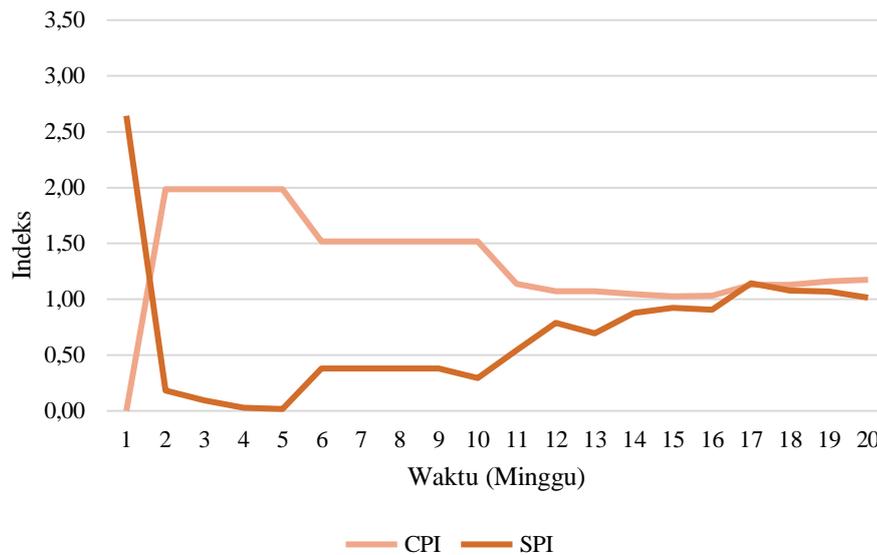
Gambar 4. 6 Hasil Nilai Biaya dan Waktu

Berdasarkan Gambar 4.6 diketahui bahwa nilai CV pada minggu ke-1 hingga minggu ke-20 bernilai positif yang menunjukkan bahwa biaya aktual yang dikeluarkan oleh penyedia jasa lebih kecil dari biaya yang dianggarkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pekerjaan *variation order* pada proyek pembangunan Cluster XYZ tidak mempengaruhi pengeluaran tiap minggu karna nilai CV yang positif.

Nilai SV pada minggu ke-1 hingga ke-17 menunjukkan nilai negatif yang diartikan bahwa pelaksanaan proyek lebih lambat dengan waktu yang ditetapkan. Pada minggu ke-18 hingga ke-20 nilai SV bernilai positif menunjukkan bahwa banyak item pekerjaan yang dikerjakan daripada *schedule* item yang direncanakan. Item pekerjaan yang dilakukan pada minggu ke- 18 hingga ke-20 adalah pengecoran masal pada 2 unit rumah dan pemasangan dinding. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proyek pembangunan Cluster XYZ dapat mengejar keterlambatan yang disebabkan adanya pekerjaan *variation order* dengan nilai akhir SV yang positif.

c. Hasil Kinerja Proyek Berdasarkan Nilai Indeks Biaya dan Waktu

Hasil kinerja proyek berdasarkan indeks biaya dan waktu yaitu ditujukan untuk mengetahui produktivitas dari segi biaya dan waktu dan melihat seberapa efisien penggunaan sumber daya pada proyek. Hasil nilai dari indeks biaya dan waktu proyek disajikan pada Gambar 4.7 berikut.



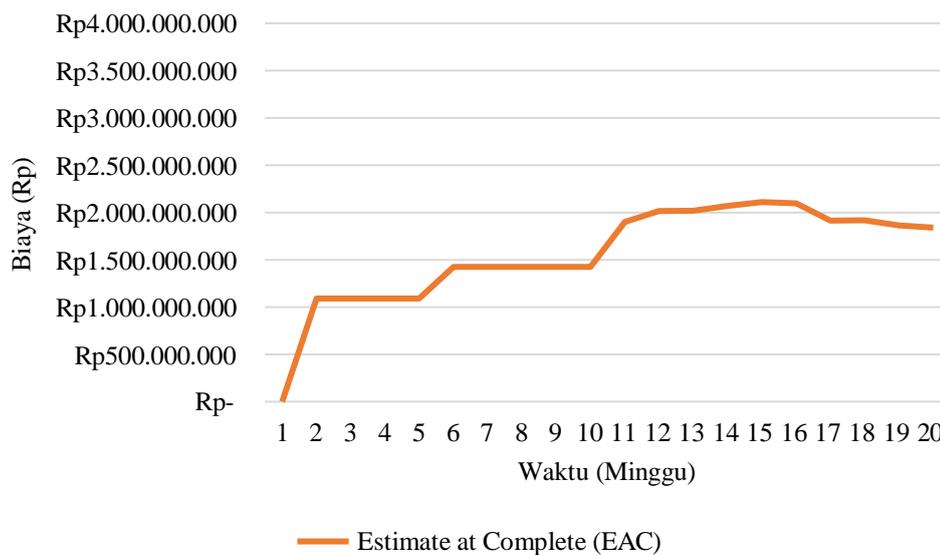
Gambar 4. 7 Hasil Indeks Biaya dan Waktu

Berdasarkan Gambar 4.8 diketahui bahwa indikator proyek yang baik apabila nilai CPI dan $SPI > 1$. Pada minggu ke-1 hingga minggu ke-20 nilai $CPI > 1$ artinya bahwa indeks kinerja dalam segi biaya menunjukkan performa yang baik, hal ini sejalan dengan nilai CV yang positif pada tiap minggu nya.

Pada minggu ke-2 hingga minggu ke-16 nilai $SPI < 1$ artinya bahwa indeks kinerja dalam segi waktu menunjukkan performa yang buruk atau mengalami keterlambatan, hal ini sejalan dengan nilai SV yang negatif pada minggu tersebut. Namun, pada minggu ke-17 hingga minggu ke-20 nilai $SPI > 1$ artinya bahwa pelaksanaan proyek dapat mengejar keterlambatan sehingga proyek dapat menyelesaikan sesuai dengan target waktu rencana.

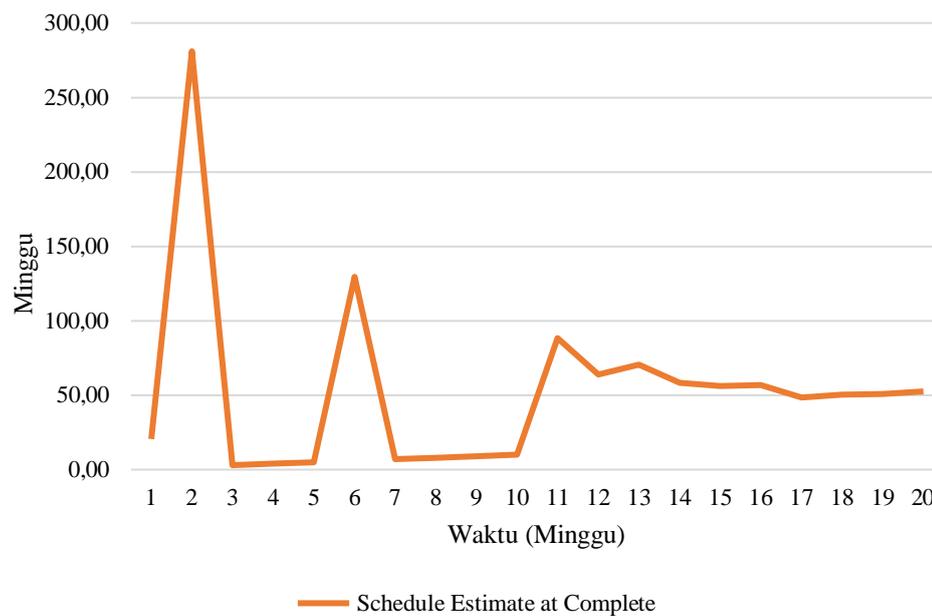
d. Hasil Estimasi Penyelesaian Biaya dan Waktu

Hasil kinerja proyek berdasarkan indeks biaya dan waktu yaitu ditujukan untuk mengetahui estimasi penyelesaian serta proyeksi terhadap kinerja proyek selanjutnya. Hasil estimasi penyelesaian terhadap biaya dan waktu ditunjukkan pada Gambar 4.8 berikut.



Gambar 4. 8 Estimasi Penyelesaian Biaya Proyek

Berdasarkan Gambar 4.8 diketahui bahwa nilai yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek secara keseluruhan. Hasil estimasi biaya digunakan sebagai bahan evaluasi untuk pelaksanaan proyek ke depannya. Berdasarkan progress pekerjaan yang telah dilaksanakan kita dapat memproyeksikan total biaya yang akan dikeluarkan untuk menyelesaikan proyek pembangunan Cluster XYZ yaitu sebesar Rp. 1.839.480.623. Oleh karena itu, dapat diartikan bahwa pekerjaan *variation order* terhadap kinerja biaya tidak mempengaruhi terhadap biaya akhir proyek. Adapun waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek Cluster XYZ ditunjukkan pada Gambar 4.9 berikut.



Gambar 4. 9 Estimasi Penyelesaian Waktu Proyek

Berdasarkan Gambar 4.9 diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan proyek secara keseluruhan. Hasil estimasi waktu penyelesaian proyek digunakan sebagai proyeksi kedepan dalam waktu penyelesaian proyek. Dengan demikian, bila indeks waktu proyek untuk minggu yang tersisa adalah sama dengan indeks yang dilaporkan pada minggu ke-20, maka perkiraan total waktu proyek selama 52,52 minggu. Berdasarkan hasil estimasi tersebut bahwa pelaksanaan proyek masih dalam waktu yang direncanakan. Dalam kinerja proyek dengan adanya pekerjaan *variation order* ternyata tidak berdampak terhadap waktu pelaksanaan proyek dan biaya secara keseluruhan. Namun, pekerjaan *variation order* mempengaruhi *progress* mingguan karena dilihat pada nilai SPI per minggu yang < 1 . Oleh karena itu, perlu memperhatikan faktor – faktor penyebab *variation order* dalam pelaksanaan proyek agar kinerja proyek berjalan sesuai target perencanaan. Kinerja proyek yang baik mencerminkan manajemen dalam proyek yang efisien dan tepat terhadap perencanaan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah disampaikan, secara keseluruhan penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Faktor – faktor penyebab *variation order* pada proyek perumahan yaitu faktor dokumen kontrak, faktor perencanaan dan desain, faktor pihak yang terlibat dan faktor administrasi.
- b. Faktor *variation order* yang paling berpengaruh terhadap kinerja proyek pada Cluster XYZ adalah faktor perencanaan dan desain yang memiliki nilai 28,06%. Selanjutnya faktor administrasi yang memiliki nilai 24,15%. Sehingga, dalam merencanakan proyek konstruksi dibutuhkan ketelitian dalam perencanaan dalam menentukan spesifikasi, membuat estimasi biaya, menentukan lingkup pekerjaan dan memperbaiki sistem utilitas, kerja proyek agar kinerja proyek dapat berjalan dengan baik.
- c. Hasil evaluasi dari pengaruh pekerjaan *variation order* terhadap kinerja proyek pada Cluster XYZ dalam segi biaya dan waktu yaitu, untuk penilaian kinerja biaya bahwa pekerjaan *variation order* tidak memengaruhi anggaran biaya proyek dan untuk penilaian kinerja waktu didapatkan bahwa pekerjaan *variation order* mempengaruhi bobot pekerjaan pada setiap minggu pelaksanaan proyek.

5.2 Saran

Dalam rangka meningkatkan penelitian dalam bidang konstruksi, peneliti memberikan beberapa hal yang perlu dikembangkan dalam penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut.

- a. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan meneliti faktor - faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja proyek seperti faktor mutu pekerjaan, faktor metode pelaksanaan proyek agar mengetahui faktor lain yang berdampak pada kinerja proyek.
- b. Diperlukan untuk meninjau terhadap proyek yang memiliki kompleksitas yang tinggi sehingga perhitungan pengaruh faktor *variation order* terhadap kinerja proyek mendapatkan suatu pengetahuan yang lebih mendalam.
- c. Diperlukan perencanaan dan desain yang lebih baik dalam merencanakan suatu proyek konstruksi sehingga dapat menghindari adanya pekerjaan *variation order* pada saat pelaksanaan proyek yang diakibatkan oleh perencanaan dan desain yang buruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardine, A. A., & Sulistio, H. (2020). Penyebab Change Order Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(3), 511. <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i3.8235>
- Ariana, I. K. A., & Lestari, D. A. (2023). Analisis Kinerja Proyek Optimalisasi SPAM Gatak Kabupaten Sukoharjo Dengan Metode Earned Value. *Journal Of Integrated System*, 6(1), 87–102. <https://doi.org/10.28932/jis.v6i1.6521>
- Ariana, I. K. A., Melinda, R. N., Putri, D. A. P. A. G., & Ariawan, P. (2023). Analisis Pengaruh Perubahan Kontrak (Addendum) Akibat Force Majeure Menggunakan SPSS Dan Smartpls. *Jurnal Teknik Sipil*, 19(1), 112–127. <https://doi.org/10.28932/jts.v19i1.5256>
- Arifin, Z. (2020). Pengantar Manajemen Proyek. In *Pengantar Manajemen Proyek* (Edisi 1, Pp. 9–10). Perpustakaan UT.
- Astana, I. N. Y., Dharmayanti, G. A. P. C., & Sumarni, N. K. (2020). Strategi Peningkatan Kinerja Pengelolaan Proyek Konstruksi Pada Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kabupaten Karangasem. *Jurnal Spektran*, 8(2), 179–186. Dikutip dari <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/index>
- Data Proyek. (2024). *Laporan Mingguan Proyek*. Penyedia Jasa.
- Diandra, N., Afla, M. N., & Saputra, M. O. (2020). Tinjauan Rumah Tinggal Berdasarkan Konsep Rumah Sehat Menurut Regulasi Pemerintah. *Jurnal Teknologi Dan Desain*, 1(2), 45–54. <https://doi.org/10.51170/jtd.v1i2.20>
- Dirgantoro, M. R., & Hardjomuljad, S. (2023). Analysis Of The Effect Of Variation Order On Wastewater Projects. *Syntax Idea*, 5(6), 705–721. <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v5i6.2331>
- Dwi Septian, R., & Herzanita, A. (2021). Analisis Dampak Variation Order Terhadap Rencana Anggaran Biaya Proyek Studi Kasus: Proyek Holland Village Jakarta (Analysis Of Variation Order Impact On-Project Cost). *Jurnal Artesis*, 1(2), 167–176.
- Indramanik, I. B. G., & Ni Kadek Astariani, Dan I. W. S. (2022). Analisa Kinerja Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Konsep Nilai Hasil (Earned Value Concept). *Jurnal Teknik Gradien*, 14(02), 37. Dikuti Dari <http://www.ojs.unr.ac.id/index.php/teknikgradien>
- Inkiriwang, R. L. (2019). Metode Estimasi Waktu Penyelesaian Konstruksi bangunan Gedung. *Jurnal Sipil Statik*, 7(4), 463–470.
- Isfandina, & Susetyo, B. (2023). Analisis Faktor Variation Order Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi. *Rekayasa Sipil*, 12 (1), 59–67. <http://dx.doi.org/10.22441/jrs.2023.v12.i1.06>
- Khalim Abdul. (2021). Analisis Contract Change Order Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi. In *Tesis*. Universitas Sultan Agung Semarang. Dikutip dari https://repository.unissula.ac.id/22221/11/20201900030_Fulltext.Pdf

- Lakaoni, K. D., & Waty, M. (2023). Dampak Change Order Proyek Konstruksi Bangunan Gedung Bertingkat Sedang. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 6(2), 367–382. <https://doi.org/10.24912/Jmts.V6i2.21974>
- Martanti, A. Y. Y. (2019). Analisis Faktor Penyebab Contract Change Order Dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Kontraktor Pada Proyek Konstruksi Pemerintah. *Rekayasa Sipil*, 7(1), 32. <https://doi.org/10.22441/Jrs.2018.V07.I1.03>
- Nurmala, A., & Hardjomuljadi, S. (2016). Causes And Impact Of Variation Orders (VO) On Construction Project Implementation. *Jurnal Konstruksia, Volume 6 N(2)*, 63–77. <https://doi.org/10.24853/Jk.6.2.%25>
- Palilati, M. P., Hadi, A. K., & Musa, R. (2022). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Adanya Variation Order Pada Proyek Gedung Pendidikan Di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Konstruksi: Teknik, Infrastruktur Dan Sains*, 01(06), 30–41.
- Pringodani, S. (2015). Faktor-Faktor Lapangan Yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja Di Yogyakarta. *E-Journal Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, 53(9), 1689–1699.
- Putra, R., Lubis, F., & Apriani, W. (2022). Analisis Faktor Penyebab Pekerjaan Tambah Kurang Bagi Penyedia Jasa Kontruksi Pekanbaru. *SENKIM: Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin*, 2(1), 118–123.
- Putri, P., Satriawan, G. M. I., Utami, I. G. A. M. P. U., Putri, I. G. A. P., & Priyanto, K. I. D. (2019). Penerapan Siap Dalam Proses Pengadaan Barang Dan Jasa Secara Elektronik Untuk Mewujudkan Good Governance Di Pemerintah Kabupaten Buleleng. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Humanika*, 8(3), 213–223. <https://doi.org/10.23887/Jinah.V8i3.20028>
- Ramadhan, F. A. (2023). *Analisis Kinerja Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Nilai Hasil (Earned Value Method)*. Skripsi. Universitas Pradita
- Riza, F. Y., Antosa, Z., & Witri, G. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multikultural Pada Pembelajaran Seni Budaya Dan Prakarya Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 4(2), 21. <https://doi.org/10.24036/Jippsd.V4i2.112327>
- Sanaky, M. M. (2021). Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Man 1 Tulehu Maluku Tengah. *Jurnal Simetrik*, 11(1), 432–439. <https://doi.org/10.31959/Js.V11i1.615>
- Simanjuntak, J. O., Bartholomeus, Simanjuntak, S., Lumbangaol, P., & Astri Agnes. (2021). Analisa Kontrak Proyek Konstruksi Di Indonesia. *Jurnal Visi Eksakta*, 2(2), 205–214. <https://doi.org/10.51622/Eksakta>
- Suseno, A., Azizi, A., & Suksmono, A. K. (2024). Dampak Contract Change Orders (Cco) Terhadap Produktivitas Proyek Konstruksi Di Kabupaten Cilacap The Impact Of Contract Change Orders (Cco) On Productivity Of Construction Project In The Cilacap Districts. *Hal*, 5(1), 15–20. Dikutip dari <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/civeng>

LAMPIRAN 1

Formulir Validasi Pakar

Lampiran 1. Formulir Validasi Pakar

FORMULIR VALIDASI PAKAR

Judul Penelitian

ANALISIS ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB *VARIATION ORDER*
DAN PENGARUH TERHADAP KINERJA PROYEK KONSTRUKSI PADA
PROYEK XYZ

A. Data Responden

Nama :

Jenis Kelamin : Laki-Laki Perempuan

Usia :

Pendidikan Terakhir :

Jabatan :

Pengalaman Kerja :

Diterima dan Disetujui

Tangerang, 25 April 2024

Pakar

(.....)

DAFTAR PERTANYAAN KUESIONER

Variabel Bebas	Kode	Indikator	YA	TIDAK
Dokumen Kontrak	X _{1.1}	Dokumen kontrak yang tidak lengkap dapat menghambat pelaksanaan kinerja proyek		
	X _{1.2}	Syarat dan ketentuan kontrak yang kurang jelas dapat menghambat pelaksanaan kinerja proyek		
Perencanaan dan Desain	X _{2.1}	Kesalahan dalam perencanaan menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{2.2}	Kesalahan dan kelalaian dalam penentuan estimasi menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order</i> dalam biaya proyek (<i>addendum</i>)		
	X _{2.3}	Spesifikasi desain yang kurang lengkap menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{2.4}	Perubahan desain secara signifikan menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{2.5}	Penambahan lingkup kerja dalam proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{2.6}	Pengurangan lingkup kerja dalam proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{2.7}	Keterbatasan akses dilapangan menyebabkan menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{2.8}	Perubahan teknologi dalam pelaksanaan proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		

Variabel Bebas	Kode	Indikator	YA	TIDAK
	X _{2.9}	Detail gambar tender awal atau (DED) yang kurang lengkap dan kurang jelas menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
Pihak yang Terlibat	X _{3.1}	Permintaan percepatan pekerjaan atas perintah <i>owner</i> menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{3.2}	Perubahan kebijakan peraturan dari pihak <i>owner</i> dapat menyebabkan pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{3.3}	Penentuan jadwal pekerjaan dari <i>owner</i> terlambat menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{3.4}	Permintaan <i>owner</i> untuk menunda pekerjaan proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{3.5}	Kegagalan <i>owner</i> dalam menyediakan <i>site</i> , alat atau material menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{3.6}	Jadwal kontraktor yang terlambat menyebabkan adanya <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{3.7}	Terjadi intervensi atau campur tangan oleh pihak ketiga terhadap pelaksanaan proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{3.8}	Kinerja pihak ketiga yang kurang baik menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
Administrasi	X _{4.1}	Terjadi permasalahan terhadap koordinasi dengan sistem utilitas menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		

Variabel Bebas	Kode	Indikator	YA	TIDAK
	X _{4.2}	Kurangnya kontrol pada pelaksanaan proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{4.3}	Penghentian pelaksanaan proyek karena terjadi masalah dilingkungan proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{4.4}	Keterlambatan dalam pengiriman material menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{4.5}	Terjadi permasalahan dari pihak agensi perencanaan tata kota menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
Kejadian Alam	X _{5.1}	Penurunan tanah yang terjadi pada lahan proyek secara tiba – tiba menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{5.2}	Tanah longsor yang terjadi pada daerah proyek secara tiba – tiba menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{5.3}	Cuaca buruk seperti panas terik dan hujan berkepanjangan menyebabkan pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		
	X _{5.4}	Terjadinya banjir yang menimpa lahan proyek secara tiba – tiba menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>		

LAMPIRAN 2

Formulir Kuesioner Penelitian

Lampiran 2. Formulir Kuesioner Penelitian

KUESIONER PENELITIAN

Judul Penelitian

ANALISIS ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB *VARIATION ORDER*
DAN PENGARUH TERHADAP KINERJA PROYEK KONSTRUKSI PADA
PROYEK XYZ

B. Data Responden

Nama :

Jenis Kelamin :

Usia :

Pendidikan Terakhir :

Jabatan :

Pengalaman Kerja :

C. Petunjuk Pengisian Kuesioner

1. Pastikan untuk membaca pertanyaan kuesioner dengan teliti dan seksama.
2. Pilih jawaban berikut sesuai dengan yang diyakini oleh anda dengan cara memberi tanda centeng (✓) pada setiap bagian pertanyaan atau indikator.
3. Petunjuk skala penilaian kuesioner sebagai berikut.

Skala Penilaian	Keterangan
4	Sangat Berpengaruh
3	Berpengaruh
2	Tidak Berpengaruh
1	Sangat Tidak Berpengaruh

4. Pastikan untuk membaca kembali dan semua pertanyaan sudah terisi

DAFTAR PERTANYAAN KUESIONER

1. Variabel bebas (X_1) Dokumen Kontrak

No	Indikator	1	2	3	4
1	Dokumen kontrak yang tidak lengkap dapat menghambat pelaksanaan kinerja proyek				
2	Syarat dan ketentuan kontrak yang kurang jelas dapat menghambat pelaksanaan kinerja proyek				

2. Variabel bebas (X_2) Perencanaan dan Desain

No	Indikator	1	2	3	4
1	Kesalahan dalam perencanaan menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
2	Kesalahan dan kelalaian dalam penentuan estimasi menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order</i> dalam biaya proyek (<i>addendum</i>)				
3	Spesifikasi desain yang kurang lengkap menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
4	Perubahan desain secara signifikan menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
5	Penambahan lingkup kerja dalam proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
6	Pengurangan lingkup kerja dalam proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				

No	Indikator	1	2	3	4
7	Keterbatasan akses dilapangan menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
8	Perubahan teknologi dalam pelaksanaan proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
9	Detail gambar tender awal atau (DED) yang kurang lengkap dan kurang jelas menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				

3. Variabel bebas (X₃) Pihak yang Terlibat

No	Indikator	1	2	3	4
1	Permintaan percepatan pekerjaan atas perintah <i>owner</i> menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
2	Perubahan kebijakan peraturan dari pihak <i>owner</i> dapat menyebabkan pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
3	Penentuan jadwal pekerjaan dari <i>owner</i> terlambat menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
4	Permintaan <i>owner</i> untuk menunda pekerjaan proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
5	Kegagalan <i>owner</i> dalam menyediakan <i>site</i> , alat atau material menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
6	Jadwal kontraktor yang terlambat menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				

No	Indikator	1	2	3	4
7	Terjadi intervensi atau campur tangan oleh pihak ketiga terhadap pelaksanaan proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
8	Kinerja pihak ketiga yang kurang baik menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				

4. Variabel bebas (X₄) Administrasi

No	Indikator	1	2	3	4
1	Terjadi permasalahan terhadap koordinasi dengan sistem utilitas menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
2	Kurangnya kontrol pada pelaksanaan proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
3	Penghentian pelaksanaan proyek karena terjadi masalah dilingkungan proyek menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
4	Keterlambatan dalam pengiriman material menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
5	Terjadi permasalahan dari pihak agensi perencanaan tata kota menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				

5. Variabel bebas (X₅) Kejadian Alam

No	Indikator	1	2	3	4
1	Penurunan tanah yang terjadi pada lahan proyek secara tiba – tiba menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
2	Tanah longsor yang terjadi pada daerah proyek secara tiba – tiba menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
3	Cuaca buruk seperti panas terik dan hujan berkepanjangan menyebabkan pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				
4	Terjadinya banjir yang menimpa lahan proyek secara tiba – tiba menyebabkan adanya pekerjaan <i>variation order (addendum)</i>				

6. Variabel terikat (Y) Kinerja Proyek

No	Indikator	1	2	3	4
1	Pengaruh pekerjaan <i>variation order (addendum)</i> menyebabkan kinerja waktu proyek terlambat				
2	Pengaruh pekerjaan <i>variation order (addendum)</i> menyebabkan kinerja biaya proyek membesar				

LAMPIRAN 3

Data Tabulasi Kuesioner

Lampiran 3. Data Tabulasi Kuesioner

RESPON DEN	X1 .1	X1 .2	TOT AL X1	X2 .1	X2 .2	X2 .3	X2 .4	X2 .5	X2 .6	X2 .7	TOT AL X2	X3 .1	X3 .2	X3 .3	X3 .4	X3 .5	TOT AL X3	X4 .1	X4 .2	TOT AL X4	Y 1	Y 2	TOT AL Y
R1	4	4	8	4	3	4	4	3	3	4	25	3	3	3	3	4	16	4	4	8	1	2	3
R2	2	4	6	4	3	2	4	4	2	4	23	2	4	4	4	4	18	2	1	3	4	4	8
R3	4	4	8	4	3	4	4	4	4	2	25	2	2	2	2	2	10	2	3	5	3	2	5
R4	4	3	7	4	4	4	3	4	2	4	25	1	4	2	4	4	15	2	2	4	3	4	7
R5	3	4	7	3	4	4	2	4	4	4	25	4	4	3	4	3	18	3	4	7	1	1	2
R6	3	4	7	4	4	4	4	4	4	4	28	3	3	2	4	3	15	3	4	7	2	4	6
R7	4	4	8	4	4	4	1	4	3	4	24	4	4	4	4	4	20	4	2	6	1	1	2
R8	2	4	6	4	4	4	4	4	3	4	27	3	4	4	4	4	19	2	4	6	4	4	8
R9	4	3	7	3	1	3	3	4	2	4	20	4	4	2	2	2	14	3	4	7	1	2	3
R10	4	4	8	4	4	4	4	2	1	4	23	4	4	4	4	4	20	4	2	6	3	4	7
R11	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4	4	4	4	20	3	4	7	3	4	7
R12	1	1	2	4	4	4	4	1	2	1	20	1	2	1	4	4	12	4	1	5	2	4	6
R13	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4	4	4	4	20	2	4	6	1	2	3
R14	4	4	8	4	3	2	4	4	4	4	25	2	2	4	4	4	16	4	2	6	3	4	7
R15	4	4	8	4	2	2	4	4	4	4	24	4	1	3	4	2	14	4	3	7	2	4	6
R16	4	4	8	4	4	3	4	3	3	4	25	4	3	2	2	2	13	2	2	4	3	2	5
R17	4	4	8	4	3	4	4	4	4	2	25	2	2	2	3	2	11	4	2	6	2	2	4
R18	4	4	8	4	3	3	3	3	3	4	23	3	3	4	2	1	13	1	3	4	2	3	5
R19	4	4	8	2	2	4	4	4	4	3	23	4	4	1	4	4	17	4	4	8	3	4	7
R20	4	4	8	4	4	2	4	4	4	4	26	3	3	4	4	4	18	3	3	6	1	1	2
R21	4	4	8	4	4	4	2	4	1	4	23	4	1	1	1	1	8	4	4	8	3	4	7

RESPON DEN	X1 .1	X1 .2	TOTA L X1	X2 .1	X2 .2	X2 .3	X2 .4	X2 .5	X2 .6	X2 .7	TOTA L X2	X3 .1	X3 .2	X3 .3	X3 .4	X3 .5	TOTA L X3	X4 .1	X4 .2	TOTA L X4	Y 1	Y 2	TOTA L Y
R22	4	3	7	4	3	4	4	4	2	4	25	2	3	2	2	2	11	3	2	5	3	3	6
R23	4	4	8	4	1	3	4	1	4	4	21	2	2	2	3	3	12	3	3	6	1	1	2
R24	4	4	8	2	4	4	4	4	4	4	26	4	4	4	4	4	20	4	4	8	3	4	7
R25	4	4	8	4	1	4	4	4	1	4	22	1	4	4	1	1	11	4	2	6	2	1	3
R26	2	2	4	4	4	4	4	2	4	4	26	4	4	4	2	3	17	4	4	8	2	4	6
R27	1	1	2	4	1	2	4	4	1	4	20	4	4	1	1	1	11	2	1	3	2	4	6
R28	4	4	8	1	4	4	4	4	4	4	25	2	3	4	4	1	14	3	3	6	4	4	8
R29	4	4	8	4	4	4	4	2	4	4	26	4	4	1	4	4	17	4	4	8	3	2	5
R30	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	28	3	3	2	1	4	13	3	3	6	4	2	6
R31	4	4	8	4	3	2	3	2	4	4	22	4	4	2	4	2	16	4	4	8	2	2	4
R32	3	4	7	4	4	4	3	4	3	4	26	3	2	3	2	3	13	2	2	4	4	2	6
R33	3	4	7	2	4	4	4	4	4	4	26	2	4	4	4	4	18	3	3	6	2	2	4
R34	3	2	5	4	4	3	3	4	4	3	25	4	3	3	4	1	15	4	1	5	2	4	6
R35	4	2	6	4	4	4	4	4	4	3	27	3	3	3	3	4	16	3	3	6	2	4	6
R36	4	4	8	3	3	3	3	3	2	3	20	3	1	3	3	3	13	3	3	6	2	1	3
R37	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4	4	4	4	20	1	4	5	4	4	8
R38	4	4	8	4	3	4	4	1	2	4	22	4	3	2	3	4	16	2	2	4	2	2	4
R39	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4	2	4	4	18	4	4	8	3	4	7
R40	2	4	6	4	3	4	3	4	3	4	25	2	2	4	4	3	15	3	4	7	2	4	6
R41	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4	2	4	4	18	2	3	5	3	4	7
R42	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4	4	4	4	20	4	4	8	1	2	3
R43	4	4	8	4	4	2	2	4	2	4	22	4	4	4	4	4	20	4	1	5	2	2	4
R44	4	2	6	3	2	2	4	4	4	4	23	2	4	2	2	3	13	3	3	6	3	4	7
R45	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	28	3	3	3	2	3	14	2	2	4	2	4	6
R46	4	4	8	4	3	3	4	4	4	4	26	4	4	4	4	4	20	4	4	8	4	4	8
R47	2	4	6	4	4	4	4	1	4	4	25	4	4	4	3	3	18	3	3	6	2	4	6

RESPON DEN	X1 .1	X1 .2	TOTA L X1	X2 .1	X2 .2	X2 .3	X2 .4	X2 .5	X2 .6	X2 .7	TOTA L X2	X3 .1	X3 .2	X3 .3	X3 .4	X3 .5	TOTA L X3	X4 .1	X4 .2	TOTA L X4	Y 1	Y 2	TOTA L Y
R48	4	4	8	4	1	3	3	2	3	2	18	2	3	4	1	1	11	2	3	5	1	1	2
R49	2	4	6	2	3	4	3	4	4	3	23	2	4	3	3	4	16	3	4	7	4	4	8
R50	4	4	8	4	2	3	3	3	3	3	21	3	3	3	3	2	14	2	2	4	2	1	3
R51	3	4	7	4	4	4	2	4	4	4	26	2	2	4	3	2	13	3	3	6	4	4	8
R52	4	3	7	4	3	3	3	3	3	3	22	1	3	2	1	1	8	4	3	7	4	3	7
R53	4	4	8	4	2	4	4	1	4	4	23	4	4	4	4	4	20	4	4	8	2	2	4
R54	3	3	6	4	4	4	4	4	4	4	28	3	4	3	4	4	18	3	4	7	4	4	8
R55	4	4	8	4	4	2	4	4	4	4	26	4	4	4	4	4	20	4	4	8	1	2	3
R56	2	2	4	1	4	4	4	4	4	1	22	4	3	4	4	4	19	3	3	6	3	4	7
R57	4	4	8	4	3	2	2	4	4	4	23	1	3	1	3	2	10	4	2	6	3	4	7
R58	4	4	8	3	3	3	3	4	1	2	19	3	1	1	3	3	11	1	3	4	2	2	4
R59	1	4	5	4	4	4	4	4	3	4	27	3	3	3	4	4	17	4	3	7	3	3	6
R60	4	4	8	4	3	4	4	3	3	4	25	4	2	2	3	3	14	2	3	5	2	3	5
R61	4	3	7	4	3	3	3	3	3	3	22	3	3	3	3	4	16	3	4	7	2	3	5
R62	3	4	7	4	4	3	4	4	3	4	26	4	3	3	3	3	16	3	2	5	4	3	7
R63	4	4	8	3	1	3	4	2	2	4	19	2	2	2	2	2	10	2	3	5	4	4	8

LAMPIRAN 4

Hasil Uji Validitas IBM SPSS

Lampiran 4. Hasil Uji Validitas IBM SPSS

a. Uji Validitas Variabel Dokumen Kontrak (X₁)

		X1.1	X1.2	TOTAL_X1
X1.1	Pearson Correlation	1	.436**	.869**
	Sig. (2-tailed)		<,001	<,001
	N	63	63	63
X1.2	Pearson Correlation	.436**	1	.824**
	Sig. (2-tailed)	<,001		<,001
	N	63	63	63
TOTAL_X1	Pearson Correlation	.869**	.824**	1
	Sig. (2-tailed)	<,001	<,001	
	N	63	63	63

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

b. Uji Validasi Variabel Perencanaan dan Desain (X₂)

		X2.1	X2.2	X2.3	X2.4	X2.5	X2.6	X2.7	TOTAL_X2
X2.1	Pearson Correlation	1	-.037	.001	.129	.022	-.064	.455**	.370**
	Sig. (2-tailed)		.771	.996	.314	.862	.620	<,001	.003
	N	63	63	63	63	63	63	63	63
X2.2	Pearson Correlation	-.037	1	.233	-.048	.309*	.300*	.062	.574**
	Sig. (2-tailed)	.771		.066	.709	.014	.017	.628	<,001
	N	63	63	63	63	63	63	63	63
X2.3	Pearson Correlation	.001	.233	1	.195	.076	.061	.233	.506**
	Sig. (2-tailed)	.996	.066		.126	.555	.636	.066	<,001
	N	63	63	63	63	63	63	63	63
X2.4	Pearson Correlation	.129	-.048	.195	1	.060	.227	.237	.468**
	Sig. (2-tailed)	.314	.709	.126		.643	.073	.062	<,001
	N	63	63	63	63	63	63	63	63
X2.5	Pearson Correlation	.022	.309*	.076	.060	1	.139	.080	.523**
	Sig. (2-tailed)	.862	.014	.555	.643		.278	.532	<,001
	N	63	63	63	63	63	63	63	63
X2.6	Pearson Correlation	-.064	.300*	.061	.227	.139	1	.033	.527**
	Sig. (2-tailed)	.620	.017	.636	.073	.278	.799		<,001
	N	63	63	63	63	63	63	63	63
X2.7	Pearson Correlation	.455**	.062	.233	.237	.080	.033	1	.533**
	Sig. (2-tailed)	<,001	.628	.066	.062	.532	.799		<,001
	N	63	63	63	63	63	63	63	63
TOTAL_X2	Pearson Correlation	.370**	.574**	.506**	.468**	.523**	.527**	.533**	1
	Sig. (2-tailed)	.003	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	
	N	63	63	63	63	63	63	63	63

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

c. Uji Validasi Variabel Pihak Yang Terlibat (X₃)

		Correlations					
		X3.1	X3.2	X3.3	X3.4	X3.5	TOTAL_X3
X3.1	Pearson Correlation	1	.286**	.208	.353**	.352**	.640**
	Sig. (2-tailed)		.010	.063	.001	.001	<.001
	N	81	81	81	81	81	81
X3.2	Pearson Correlation	.286**	1	.316**	.287**	.386**	.636**
	Sig. (2-tailed)	.010		.004	.009	<.001	<.001
	N	81	81	81	81	81	81
X3.3	Pearson Correlation	.208	.316**	1	.313**	.250*	.607**
	Sig. (2-tailed)	.063	.004		.004	.024	<.001
	N	81	81	81	81	81	81
X3.4	Pearson Correlation	.353**	.287**	.313**	1	.677**	.771**
	Sig. (2-tailed)	.001	.009	.004		<.001	<.001
	N	81	81	81	81	81	81
X3.5	Pearson Correlation	.352**	.386**	.250*	.677**	1	.786**
	Sig. (2-tailed)	.001	<.001	.024	<.001		<.001
	N	81	81	81	81	81	81
TOTAL_X3	Pearson Correlation	.640**	.636**	.607**	.771**	.786**	1
	Sig. (2-tailed)	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	
	N	81	81	81	81	81	81

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

d. Uji Validasi Variabel Administrasi (X₄)

		Correlations		
		X4.1	X4.2	TOTAL_X4
X4.1	Pearson Correlation	1	.461**	.840**
	Sig. (2-tailed)		<.001	<.001
	N	81	81	81
X4.2	Pearson Correlation	.461**	1	.869**
	Sig. (2-tailed)	<.001		<.001
	N	81	81	81
TOTAL_X4	Pearson Correlation	.840**	.869**	1
	Sig. (2-tailed)	<.001	<.001	
	N	81	81	81

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

e. Uji Validasi Variabel Kinerja (Y)

		Correlations		
		Y1	Y2	TOTAL_Y
Y1	Pearson Correlation	1	.556**	.865**
	Sig. (2-tailed)		<,001	<,001
	N	63	63	63
Y2	Pearson Correlation	.556**	1	.898**
	Sig. (2-tailed)	<,001		<,001
	N	63	63	63
TOTAL_Y	Pearson Correlation	.865**	.898**	1
	Sig. (2-tailed)	<,001	<,001	
	N	63	63	63

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

LAMPIRAN 5

Hasil Uji Reliabilitas IBM SPSS

Lampiran 5. Hasil Uji Reliabilitas IBM SPSS

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X1.1	54.7143	53.207	.010	.753
X1.2	54.5714	50.120	.314	.730
X2.1	54.5873	52.891	.048	.749
X2.2	55.0000	46.839	.454	.717
X2.3	54.8730	49.306	.316	.730
X2.4	54.6984	50.311	.289	.732
X2.5	54.8254	49.695	.239	.737
X2.6	55.0159	47.855	.370	.725
X2.7	54.5714	49.281	.409	.724
X3.1	55.1429	48.028	.364	.725
X3.2	55.0476	48.530	.367	.725
X3.3	55.3175	47.543	.373	.724
X3.4	55.0635	46.060	.507	.711
X3.5	55.1587	45.523	.503	.711
X4.1	55.1111	49.713	.291	.732
X4.2	55.1270	45.080	.627	.701
Y1	55.6984	51.375	.122	.747
Y2	55.2540	50.676	.133	.749

LAMPIRAN 6

Hasil Uji Normalitas IBM SPSS

Lampiran 6. Hasil Uji Normalitas IBM SPSS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			Unstandardized Residual
N			63
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		.0000000
	Std. Deviation		1.67552287
Most Extreme Differences	Absolute		.062
	Positive		.062
	Negative		-.061
Test Statistic			.062
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c			.200 ^d
Monte Carlo Sig. (2-tailed) ^e	Sig.		.788
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.777
		Upper Bound	.798

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

e. Lilliefors' method based on 10000 Monte Carlo samples with starting seed 2000000.

LAMPIRAN 7

Hasil Uji Regresi Linear Berganda

Lampiran 7. Hasil Uji Regresi Linear Berganda

a. Persamaan Regresi Linear Berganda dan Uji Parsial (Uji t)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	4.461	1.779		2.508	.015		
	Dokumen Kontrak	-.563	.160	-.416	-3.519	<.001	.899	1.113
	Perencanaan dan Desain	.224	.080	.377	2.806	.007	.698	1.432
	Pihak Yang Terlibat	-.180	.078	-.325	-2.304	.025	.633	1.579
	Administrasi	.409	.169	.322	2.415	.019	.708	1.412

a. Dependent Variable: Kinerja Proyek

b. Nilai Persentase R square dalam Uji Regresi Linear Berganda

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.520 ^a	.270	.220	1.66285

a. Predictors: (Constant), Administrasi, Dokumen Kontrak, Perencanaan dan Desain, Pihak Yang Terlibat
b. Dependent Variable: Kinerja Proyek

g. Hasil Nilai Uji Simultan (Uji F) dalam Uji Regresi Linear Berganda

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	59.372	4	14.843	5.368	<.001 ^b
	Residual	160.374	58	2.765		
	Total	219.746	62			

a. Dependent Variable: Kinerja Proyek
b. Predictors: (Constant), Administrasi, Dokumen Kontrak, Perencanaan dan Desain, Pihak Yang Terlibat

LAMPIRAN 8

Formulir Bimbingan Tugas Akhir

Program Studi Teknik Sipil
Universitas Pradita
Scientia Business Park Tower 1, Blok 0/1, Jl. Boulevard Gading Serpong, Kelapa Dua
Tangerang, Banten 15810

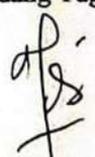
FORMULIR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama : Sonia Sabrina Pasha
 Nim : 2010107016
 Bentuk Tugas Akhir : (skripsi/tugas akhir/publikasi/karya akhir/proyek akhir) *coret yang tidak perlu
 Peminatan : Quantity Surveyor (QS)
 Pembimbing : Nadia Diandra S.T., M.T
 Judul Tugas Akhir : Analisis Faktor - faktor Penyebab Variation Order Dan Pengaruh Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi Pada Proyek Perumahan

No	Tanggal	Catatan Bimbingan	Paraf Dosen
1.	25/04/2024	- perbaiki penulisan kuesioner - lakukan validasi pakar	
2.	27/05/2024	- Disetujui untuk penyebaran kuesioner	
3.	10/07/2024	- rekap hasil validasi pakar - pekerjaan keseluruhan 52 minggu - integrasi dari faktor ke kinerja	
4.	12/09/2024	- 4.3 ganti analisis data kuesioner - Pelajari uji regresi linear berganda	
5.	12/09/2024	- perbaiki diagram - uji chi square pelajari	
6.	12/09/2024	4.5 Pembahasan - apa yg berpengaruh thdp kinerja dihubungkan	
7.	15/07/2024	Uji reliabilitas harusnya sama kaya uji reliabilitas - meningkat pada uji regresi itu penjelasannya apa	
8.	15/07/2024	- coba pelajari uji - Uji nya buat pengaruh yg bisa menjawab pertanyaan rumusan masalah.	
9.	18/07/2024	- pahami peta eum lagi	
10.	19/07/2024	- revisi bab 4 - penulisan abstrak	

Tangerang, 23 Juli, 2024

Disetujui Untuk Sidang Tugas Akhir


Nadia Diandra, S.T., M.T

Untuk dapat mendaftar sidang tugas akhir minimal bimbingan adalah 8 (Delapan) kali.