

Evaluasi Penerapan *Contract Change Order* Sebagai Solusi Permasalahan Perubahan Lingkup Kontrak

Bintang Putra Nusantara ^{[1]*}, Sutardi ^[1]

^[1] Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Trisakti, Jakarta, 11440, Indonesia

Email: bintangnusantara7@gmail.com*, sutardi10353@yahoo.com

*) Correspondent Author

Received: 15 February 2022; Revised: 25 July 2023; Accepted: 08 August 2023

How to cited this article:

Nusantara, B.P., Sutardi (2023). Evaluasi Penerapan *Contract Change Order* Sebagai Solusi Permasalahan Perubahan Lingkup Kontrak. *Jurnal Teknik Sipil*, 19(2), XX–XX. <https://doi.org/10.28932/jts.v19i2.4508>

ABSTRAK

Kegiatan industri konstruksi semakin meningkat. Para pelaku industri konstruksi perlu siap menghadapi adanya kemungkinan perubahan desain rencana yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi, menganalisa faktor penyebab dan dampak *Contract Change Order* (CCO) pada tahap pra-konstruksi, pelaksanaan konstruksi, dan paska konstruksi dengan studi kasus Proyek Simpang Susun Balaraja Timur pada Tol Jakarta – Merak, Kabupaten Tangerang. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dan kualitatif dengan melakukan *Earned Value Analysis* dan *Fishbone Analysis* untuk mengidentifikasi faktor penyebab dan dampak terjadinya CCO sehingga dapat dilakukan upaya mitigasi kinerja kontrak pelaksanaan konstruksi dari aspek mutu, biaya, dan waktu. Hasil analisa menunjukkan 3 faktor penyebab terjadinya CCO yaitu: faktor konsultan seperti kurangnya persiapan perencanaan atau ketidaksesuaian dengan kondisi lapangan, faktor pemilik proyek dan faktor kontraktor. Hasil *Earned Value Analysis* dengan perhitungan *Estimate at Completion* (EAC) dapat digunakan untuk mengidentifikasi keperluan penambahan nilai kontrak dan penambahan waktu pelaksanaan. Pada identifikasi kontrak awal: *Cost Performance Index* (CPI) sebesar 0,77 (biaya tidak mencukupi dengan *cost overrun* –Rp. 52.502.111.631,83) dan *Schedule Performance Index* (SPI) 1,21, sehingga perlu dilakukan Addendum 1 dengan hasil: nilai CPI sebesar 1,17 (biaya yang dipakai cukup dari yang tersedia), EAC bernilai Rp. 189.848.751.106,02 dengan perubahan nilai kontrak adalah Rp. 222.017.999.900,65, SPI sebesar 1,21 dari nilai kontrak awal Rp. 174.437.684.167,96.

Kata kunci: *Addendum, Contract Change Order, Earned Value Analysis, Fishbone Analysis*

ABSTRACT. *Evaluation of the Implementation of Contract Change Order as A Solution to the Problem of Contract Scope Changes. Construction industry activities are increasing. Construction industry players need to be prepared to face the possibility of changes of design planed that are not in accordance with field conditions. The purpose of this research is to identify, analyze the causes and impacts of Contract Change Orders (CCO) at the pre-construction, construction implementation, and post-construction stages with case study is Proyek Simpang Susun Balaraja Timur at Tol Jakarta – Merak, Kabupaten Tangerang. The research method used is descriptive and qualitative methods by conducting Earned Value Analysis and Fishbone Analysis to identify the causal factors and impacts of CCO so that efforts can be made to mitigate the performance of the construction contract from the aspect of quality, cost, and time. The results of the analysis show 3 factors causing CCO namely consultant factors, such as lack of planning preparation and non-compliance with field conditions, project owner factors, and contractor factors. The results of Earned Value Analysis with Estimate at Completion (EAC) calculations can be used to identify the need for additional contract value and additional execution time. On initial contract identification: Cost Performance Index (CPI) is 0.77 (insufficient costs with cost overrun – Rp. 52.502,111,631.83) and Schedule Performance Index (SPI) 1.21, means that Addendum 1 needs to be done with the results: CPI is 1.17 (the costs used are sufficient from the available fees), EAC is Rp.*

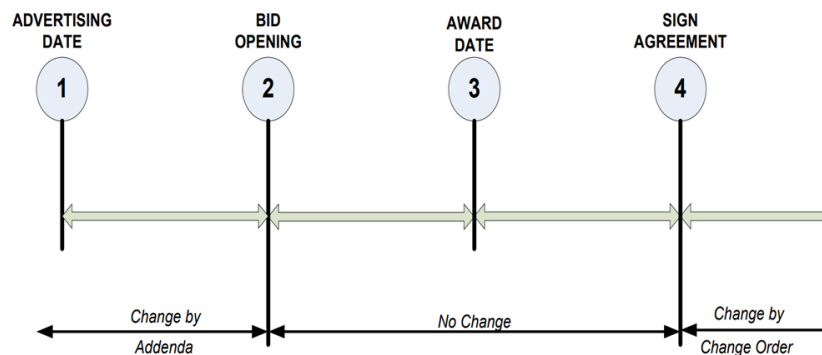
189,848,751,106.02 with changes in the contract value is Rp. 222,017,999,900.65, SPI is 1.21 from the initial contract value Rp. 174,437,684,167.96.

Keywords: Addendum, Contract Change Order, Earned Value Analysis, Fishbone Analysis

1. PENDAHULUAN

Indonesia terus berkembang di sektor ekonomi, hal ini terlihat dari semakin bertambahnya pembangunan infrastruktur bangunan sipil seperti jalan raya, jembatan, dan gedung (Muh. N.S., 2018). Meningkatnya proyek konstruksi sipil beriringan dengan bertambahnya variasi keperluan dan permintaan pemilik proyek (*owner*), yang tidak lepas dengan adanya permasalahan kontrak kerja konstruksi selama proyek berlangsung (Henuk & Nugraha, 2016). Kontrak kerja konstruksi merupakan dokumen yang isinya mengatur hubungan hukum antara pengguna jasa dan penyedia jasa mengenai pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang jadi dasar perhitungan biaya, waktu, dan mutu (Muh. N. S., 2018). Proyek konstruksi di Indonesia seringkali mengalami perubahan kontrak, baik proyek yang diselenggarakan oleh pemerintah maupun swasta (Gumolili et al., 2012). Perubahan kontrak dapat berupa penambahan atau pengurangan pekerjaan yang disebut dengan *Contract Change Order* (CCO) (Ayu et al., 2016) bahkan penggantian lingkup pekerjaan yang telah disepakati bersama dalam kontrak kerja awal (Msallam et al., 2015).

CCO yang merupakan usulan perubahan secara tertulis dari penyedia jasa kepada pihak yang terkait sehubungan dengan beberapa bagian dari dokumen kontrak awal, hal ini akan berdampak terhadap perubahan nilai kontrak, waktu pelaksanaan pekerjaan, dan pembayaran (J. Hassan et al., 2020). Perubahan selama proses konstruksi seperti pada Gambar 1 dapat berupa perubahan desain, perubahan jadwal pelaksanaan proyek, penggantian sub material, dan modifikasi terhadap metode pelaksanaan konstruksi (Williem Sapulette, n.d. 2009).



Gambar 1. Waktu Terjadinya *Contract Change Order* pada Proyek Konstruksi
(Sumber: Williem Sapulette, n.d. 2009)

Dalam Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 Pasal 54 ayat 1 tercantum: dalam hal terdapat perbedaan antara kondisi lapangan pada saat pelaksanaan dengan gambar dan/atau spesifikasi teknis/KAK yang ditentukan dalam dokumen Kontrak, PPK bersama penyedia dapat melakukan perubahan kontrak, meliputi:

- a. menambah atau mengurangi volume pekerjaan yang tercantum dalam kontrak;
- b. menambah dan/atau mengurangi jenis pekerjaan;
- c. mengubah spesifikasi teknis pekerjaan sesuai kebutuhan lapangan;
- d. mengubah jadwal pelaksanaan.

Pembangunan Simpang Susun (*Interchange*) Balaraja Timur, pekerjaan pelebaran lajur ke-3 sepanjang 12,5 km dan awal pekerjaan dari Balaraja Barat KM 39+200 hingga Cikande KM 51+700 dilakukan oleh PT. Marga Mandala Sakti (Astra Tol Tangerang-Merak) dan kontraktor pelaksana PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.

Pembangunan Simpang Susun (*Interchange*) Balaraja Timur terdiri dari struktur jembatan *overpass* bentang 60 m, *ramp* 1 (*on ramp* dari arah tol Merak), *ramp* 2 (*off ramp* dari arah tol Merak), *ramp* 3 (*on ramp* dari arah tol Jakarta), *ramp* 4 (*off ramp* dari arah tol Jakarta) serta jalur akses hingga pertemuan dengan jalan nasional.

Simpang Susun (*Interchange*) Balaraja Timur adalah penyempurnaan akses sebagai penghubung Jalur Tol Tangerang- Merak untuk peningkatan pelayanan terhadap pengguna jalan. Tujuan dibangunnya Simpang Susun (*Interchange*) Balaraja Timur dan pelebaran lajur ke-3 Balaraja Barat - Cikande agar memberi dampak yang baik bagi pengembangan wilayah dan peningkatan perekonomian Provinsi Banten. Dalam pelaksanaannya, proyek konstruksi ini diharapkan memiliki kinerja waktu yang maksimal dan biaya proyek yang efektif, dimana proyek dapat selesai tepat waktu dan tepat biaya. Ketepatan waktu dan biaya sangat mempengaruhi performa realisasi fisik di lapangan sehingga menjadi indikator penting pencapaian target. Namun dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa kendala seperti 89% lahan yang belum bebas pada awal pelaksanaan konstruksi, desain awal tidak bisa diterapkan di lapangan, serta beberapa perubahan lingkup pekerjaan sehingga menyebabkan perubahan kontrak (*Contract Change Order*).

Kinerja waktu dan biaya akan terpengaruh dengan terjadinya *Contract Change Order* (CCO) yang disebabkan oleh ketidaksesuaian antara gambar dan kondisi lapangan (Dewantoro, Lendra, & Abriyan 2017). Konsultan perlu memahami keseluruhan ruang lingkup dan tujuan proyek (Hassana et al., 2018), (Alhadithi et al., 2021). *Contract Change Order* dapat mempengaruhi produktivitas pekerjaan terhadap pembiayaan proyek (Suprpto & Wiguna, 2020). Indikator yang menjadi dasar dalam pengukuran biaya:

- a. *Earned Value* (EV), yaitu nilai pekerjaan yang sudah diselesaikan.
- b. *Actual Cost* (AC), yaitu biaya *real* (*actual*) yang dipakai untuk pelaksanaan proyek.

- c. *Planned Value* (PV), yaitu anggaran biaya untuk paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan proyek. (PMBOK Management Institute, 2017).

Oleh karenanya, penelitian ini akan membahas Evaluasi Penerapan *Contract Change Order* Sebagai Solusi Permasalahan Perubahan Lingkup Kontrak dengan studi kasus Proyek Pembangunan *Interchange* Balaraja Timur pada Tol Jakarta – Merak.

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

- a. Menjadi salah satu referensi yang memberikan informasi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya CCO pelaksanaan proyek dari aspek biaya dan waktu.
- b. Memberi masukan terkait bagaimana CCO dapat mempengaruhi kinerja dari aspek biaya dan waktu.
- c. Membagikan *lesson learned* dalam memitigasi risiko yang muncul di proyek selanjutnya.
- d. Memiliki pendekatan konsisten untuk penanganan *issue-issue* proyek dan melanjutkan *good practice*.

Batasan masalah yang digunakan:

- a. Penelitian terbatas pada penggunaan data dan informasi pada pelaksanaan kontrak Proyek Simpang Susun Balaraja Timur pada Tol Jakarta – Merak, Kabupaten Tangerang.
- b. Kajian ini bersifat pembelajaran pelaksanaan CCO pada proyek pembangunan *interchange* Balaraja Timur dan pelaksanaan pembangunan jalan lain pada waktu yang akan datang.
- c. Hasil penelitian menjadi “*lesson learned*” dari pelaksanaan kontrak pembangunan Proyek Simpang Susun Balaraja Timur pada Tol Jakarta – Merak, Kabupaten Tangerang.

2. METODOLOGI

Data primer penelitian diperoleh melalui observasi langsung Proyek Simpang Susun Balaraja Timur pada Tol Jakarta – Merak, Kabupaten Tangerang, dan data sekunder diperoleh melalui studi literatur. Selanjutnya dilakukan analisa terhadap data yang telah terkumpul untuk memperoleh kesimpulan dan rekomendasi terkait permasalahan *Contract Change Order* (CCO) yang berpengaruh terhadap biaya dan waktu pelaksanaan proyek *Interchange* Balaraja Timur.

2.1. Beberapa Tools Analisis

- A. *Fishbone Analysis* atau diagram tulang ikan, yaitu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat, bermanfaat untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang akan dipelajari (Kaoru Ishikawa & Neuhauser, 2008). Diagram ini menunjukkan kontrak awal dengan amandemen kontrak. Diharapkan dari *Fishbone Analysis* dapat menjabarkan faktor dan dampak terhadap pencapaian kontrak yang optimal.

- B. *Earned Value* bertujuan untuk mengetahui kinerja proyek dari sisi biaya pada suatu waktu, dari sisi jadwal pada kurun waktu tertentu. Metode ini juga menunjukkan prediksi biaya untuk menyelesaikan proyek setelah waktu evaluasi, apakah proyek untung atau rugi dan prediksi waktu untuk menyelesaikan proyek setelah evaluasi, apakah proyek akan mengalami keterlambatan atau tidak. Tiga indikator dasar sebagai acuan dalam menganalisis kinerja proyek (Almeida et al., 2021):
- Planned Value* (PV) yaitu anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu tertentu, juga disebut BCWS (*Budget Cost of Work Schedule*). PV dapat dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam waktu tertentu (PMBOK, Management Institute, 2017).
 - Earned Value* (EV) merupakan nilai yang diterima dari penyelesaian selama periode waktu yang sudah ditentukan, disebut juga BCWP (*Budget Cost of Work Performed*). EV dapat dihitung dari akumulasi pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan (PMBOK, Management Institute, 2017).
 - Actual Cost* (AC) merupakan representasi keseluruhan pengeluaran yang telah dilakukan untuk dapat menyelesaikan pekerjaan dalam periode tertentu, disebut juga ACWP (*Actual Cost of Work Performed*). AC dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kinerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam waktu tertentu (PMBOK, Management Institute, 2017).
- C. Manajemen risiko yaitu pendekatan yang diambil terhadap risiko dengan memahami, mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko suatu proyek. Selanjutnya dipertimbangkan apa yang dapat dilakukan dengan dampak dan kemungkinan mengalihkan risiko ke pihak lain atau mengurangi risiko yang terjadi (Abeer J. Hassan, 2019). Dengan manajemen risiko diharapkan mampu memitigasi risiko *Contract Change Order* (CCO). Pada penelitian ini digunakan prosedur PT. Adhi Karya bidang manajemen risiko sebagai panduan.

2.2. Tahap Penelitian

- A. Identifikasi masalah
- Faktor apa saja yang menjadi penyebab CCO terhadap kontraktor/ penyedia jasa setelah kontrak pelaksanaan pada proyek?
 - Bagaimana mengidentifikasi nilai biaya CCO terhadap perubahan *scope* pekerjaan?
 - Bagaimana pengendalian risiko CCO yang efektif dan efisien yang berdampak terhadap kontraktor?
 - Apa saja upaya *change order* untuk mengidentifikasi dari proses pra-konstruksi, pelaksanaan konstruksi dan paska konstruksi?

B. Tujuan

Mengkaji dan menganalisa faktor-faktor dan dampak yang menyebabkan terjadinya *Contract Change Order* (CCO) dan upaya yang diperlukan untuk memitigasi dampaknya terhadap kinerja kontrak pelaksanaan konstruksi dari aspek mutu, biaya, dan waktu pada Proyek Pembangunan Interchange Balaraja Timur Pada Tol Jakarta – Merak.

C. Sasaran

1. Mengidentifikasi faktor penyebab dan dampak dari CCO dari sudut pandang *owner*, konsultan dan kontraktor.
2. Mengidentifikasi dan menganalisa CCO menggunakan *Earned Value* terhadap perubahan lingkup kontrak dari aspek waktu dan biaya.
3. Melakukan peningkatan kinerja dengan pengendalian risiko, analisa *Fishbone* dan *Earned Value* terhadap CCO untuk pencapaian target proyek dari aspek mutu, waktu dan biaya.
4. Mengetahui masalah timbulnya CCO pada tahap pra-konstruksi, pelaksanaan konstruksi dan paska konstruksi yang dapat menjadi solusi untuk mengantisipasi langkah-langkah yang diperlukan untuk solusinya.

D. Studi literatur

1. Dokumen kontrak
2. Gambar konstruksi
3. Jadwal pelaksanaan
4. Pengertian CCO
5. Faktor-faktor CCO
6. Dampak CCO
7. Manajemen Risiko
8. *Fishbone Analysis*
9. Metode *Earned Value*
10. Studi Terdahulu

E. Pengumpulan dan analisa data

1. Pengumpulan data administrasi
2. Pengamatan pekerjaan di lapangan
3. Analisis faktor – faktor CCO
4. Dampak CCO
5. Analisis metode *Earned Value*
6. Manajemen risiko CCO

F. Analisa formula solusi

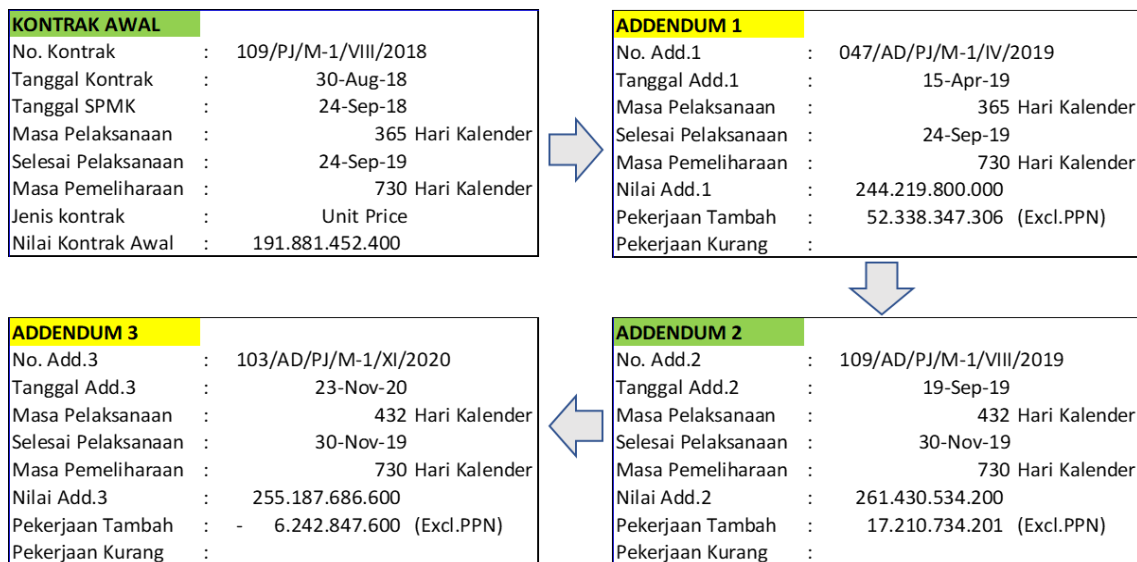
1. Analisis *Fishbone* terhadap faktor dan dampak terjadinya CCO.
2. Analisis biaya dan waktu dengan metode *Earned Value*.
3. Manajemen Risiko terhadap CCO.

G. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan dan Saran dari penelitian yang telah dilakukan.

3. HASIL DAN DISKUSI

Analisa dilakukan untuk mengetahui faktor – faktor dan dampak dari *Contract Change Order* (CCO) kontrak awal ditinjau dari waktu dan biaya. Analisa dilakukan menggunakan *Fishbone Analysis* dan *Earned Value Analysis*. Perubahan yang terjadi mulai dari kontrak awal hingga addendum 3 terdapat pada Gambar 2.



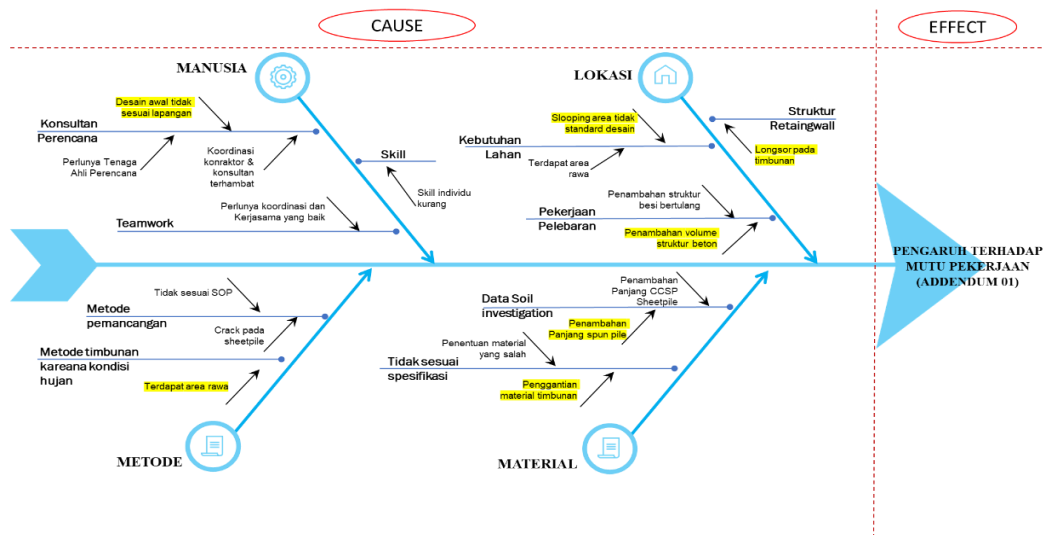
Gambar 2. Kronologis *Contract Change Order* (CCO)

3.1. *Fishbone Analysis* Addendum 1

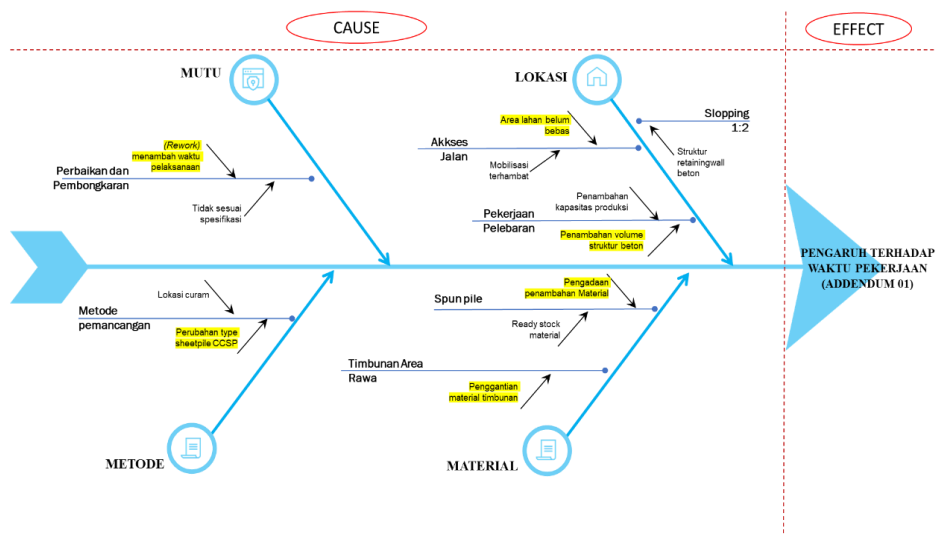
Pengajuan Addendum 01 berdasarkan kondisi lapangan terdapat pada Tabel 1. Dari Tabel 1 terdapat beberapa faktor pada pengajuan *Contract Change Order* Addendum 01 yang disetujui dan tidak disetujui oleh owner. Selanjutnya dilakukan analisis *Fishbone Analysis* yang terdapat pada Gambar 3 sampai dengan Gambar 5.

Tabel 1. Pengajuan Addendum 01

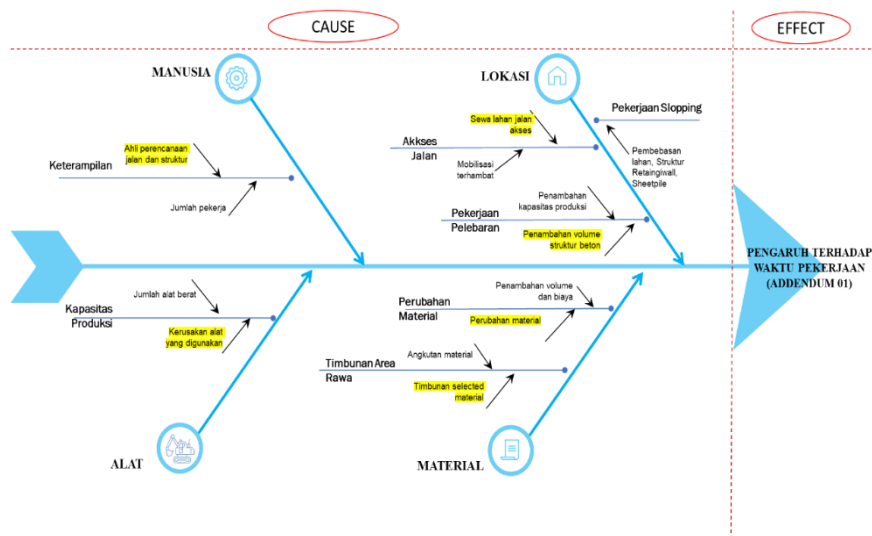
No.	Pengajuan CCO (Add.01)	Persetujuan CCO (Add.01)
1	Dari hasil <i>soil investigation</i> , penambahan panjang tiang pancang dari kedalaman 16 m menjadi 27,60 m.	Disetujui sesuai pengajuan.
2	Karena keterbatasan ROW <i>sloping</i> 1:1,5 pada badan jalan tidak terpenuhi, diperlukan <i>retaining wall</i> beton.	Ada beberapa lokasi tidak disetujui <i>owner</i> .
3	Volume <i>rigid</i> kontrak tidak mengakomodasi kebutuhan OS A dan OS B sehingga dibutuhkan volume tambahan.	Disetujui sesuai pengajuan.
4	Hasil kajian teknis terhadap pekerjaan <i>sheet pile</i> dengan hasil <i>soil investigation</i> yang semula <i>Corrugated Prestressed Concrete Sheet Pile W325A</i> , menjadi <i>Corrugated Prestressed Concrete Sheet Pile W450B</i> .	Disetujui sesuai pengajuan.
5	Kajian teknis terhadap timbunan area rawa dibutuhkan <i>selected material</i> .	Ada beberapa lokasi tidak disetujui <i>owner</i> .



Gambar 3. Analisa Fishbone Pengaruh Addendum 01 Dari Segi Mutu



Gambar 4. Analisa Fishbone Pengaruh Addendum 01 Dari Segi Waktu



Gambar 5. Analisa Fishbone Pengaruh Addendum 01 Dari Segi Biaya

3.2. Earned Value Analysis Addendum 1

a. Analisa Perhitungan Cost Variance (CV) pada Addendum 01

Perhitungan Cost Variance (CV) minggu ke-29 (bulan ke-7, 15 April 2019) Addendum 01:

$$\begin{aligned} CV &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Actual Cost (AC)} \\ &= \text{Rp. } 111.620.469.346,58 - \text{Rp. } 95.447.246.226,88 \\ &= \text{Rp. } 16.173.223.119,70 \end{aligned}$$

Nilai positif analisa Cost Variance (CV) menunjukkan biaya yang dikeluarkan lebih rendah dari anggaran rencana.

b. Analisa Perhitungan Schedule Variance (SV) pada Addendum 01

Perhitungan Schedule Variance (SV) minggu ke-29 (bulan ke-7, 15 April 2019) Addendum 01:

$$\begin{aligned} SV &= \text{Earned Value (EV)} - \text{Planned Value (PV)} \\ &= \text{Rp. } 111.620.469.346,58 - \text{Rp. } 92.466.420.575,21 \\ &= \text{Rp. } 19.154.048.771,37 \end{aligned}$$

Nilai positif analisa Schedule Variance (SV) menunjukkan waktu pelaksanaan proyek lebih cepat dari perencanaan awal setelah pengajuan Addendum 01 disetujui.

c. Analisa Cost Performance Index (CPI) pada Addendum 01

Perhitungan Cost Performance Index (CPI) minggu ke-29 (bulan ke-7, 15 April 2019) Addendum 01:

$$\begin{aligned} CPI &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Actual Value (AV)} \\ &= \text{Rp. } 111.620.469.346,58 / \text{Rp. } 95.447.246.226,88 \\ &= 1,17 \end{aligned}$$

Nilai $CPI > 1$ menunjukkan bahwa pengeluaran lebih kecil dari anggaran yang direncanakan.

d. *Analisa Schedule Performance Index (SPI)* pada Addendum 01

Perhitungan *Schedule Performance Index (SPI)* minggu ke-29 (bulan ke-7, 15 April 2019) Addendum 01:

$$\begin{aligned} SPI &= \text{Earned Value (EV)} / \text{Planned Value (PV)} \\ &= \text{Rp. } 111.620.469.346,58 / \text{Rp. } 92.466.420.575,21 \\ &= 1,21 \end{aligned}$$

Nilai SPI lebih dari 1 menunjukkan bahwa waktu pelaksanaan lebih cepat dari jadwal yang direncanakan.

e. *Estimate To Complete (ETC)* Addendum 01

Perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa. Perhitungan (ETC) minggu ke-29 (bulan ke-7, 15 April 2019) Addendum 01:

$$\begin{aligned} ETC &= (BAC - EV) / CPI \\ &= (\text{Rp. } 222.017.999.900,65 - \text{Rp. } 111.620.469.346,58) / 1,17 \\ &= \text{Rp. } 94.401.504.879,15 \end{aligned}$$

f. *Estimate at Complete (EAC)* Addendum 01

Merupakan perkiraan biaya total pada akhir proyek. Perhitungan EAC minggu ke-29 (bulan ke-7, 15 April 2019) Addendum 01:

$$\begin{aligned} EAC &= ETC + ACWP \\ &= \text{Rp. } 94.401.504.879,15 + \text{Rp. } 95.447.246.226,88 \\ &= \text{Rp. } 189.848.751.106,02 \end{aligned}$$

Berdasarkan evaluasi *Contract Change Order* dari kontrak awal terhadap Addendum 01 terdapat penambahan Rencana Anggaran Biaya senilai Rp. 47.580.315.732,68 sebesar 27,27% dari kontrak awal. Dapat disimpulkan keterlambatan waktu terbesar di bulan Oktober 2018 dengan nilai $SPI = 0,57$ dikarenakan lahan bebas baru 20% dan *Cost Overrun* senilai Rp. 23.772.306.905,38 pada bulan Maret 2019 dikarenakan belum ada pengesahan Addendum 01.

3.3. Manajemen Risiko CCO terhadap Addendum 1

Beberapa tahapan penyusunan manajemen risiko dengan menggunakan referensi prosedur PT. Adhi Karya:

a. Mitigasi risiko CCO terhadap Addendum 01

Tabel 2 merupakan hasil mitigasi risiko berupa daftar kejadian risiko yang telah diidentifikasi beserta dengan penyebabnya, probabilitas, dampak, pengendalian yang sudah dilakukan dan rencana mitigasi dari setiap kejadian risiko.

Tabel 2. Analisa Mitigasi Risiko CCO terhadap Addendum 01

Risiko	Penyebab	Inherent Risk			Risk Response	Mitigasi	Residual Risk			Term	PIC	Status	Dampak
		L	C	Level Risiko			L	C	Level Risiko				
Kategori		: Legal											
Unit Kerja		: Pembangunan Simpang Susun Balaraja Timur											
Sasaran		: Ketepatan waktu penyelesaian											
Kode Risiko (Dept./No.)		: INF 1/1											
Keterlambatan pekerjaan	Untuk pekerjaan awal SPMK terbit, lahan dibebaskan baru 20%.	4	5	Sangat tinggi	Mitigate	Melaksanakan percepatan pekerjaan serta mengajukan addendum waktu.	3	3	Sedang	Middle	PM PEM PPM	Active	Denda keterlambatan (sepermil/hr).
Kategori		: Legal											
Unit Kerja		: Pembangunan Simpang Susun Balaraja Timur											
Sasaran		: Ketepatan waktu penyelesaian											
Kode Risiko (Dept./No.)		: INF 1/2											
Pembuatan review desain	Perubahan desain	5	5	Sangat tinggi	Mitigate	Mempercepat pengajuan review desain dengan bukti approval.	4	3	Tinggi	Middle	PM PEM PPM	Active	Aspek waktu, biaya, scope.
Kategori		: Produksi											
Unit Kerja		: Pembangunan Simpang Susun Balaraja Timur											
Sasaran		: Ketepatan waktu penyelesaian, metode											
Kode Risiko (Dept./No.)		: INF 1/3											
Perubahan kebutuhan alat pancang akibat perubahan desain CCSP dan risiko landasan alat berate ambles.	Hasil soil investigation terhadap pekerjaan sheet pile yang semula tipe W325 A menjadi W450 B.	4	3	Tinggi	Mitigate	1. Pengajuan approval desain ke owner dan konsultan karena proses pengadaan material perlu waktu produksi dan pengiriman.	1	1	Rendah	Middle	PM PEM PPM	Active	Aspek mutu, waktu, biaya, safety.

Keterangan:

L : Likelihood

C : Consequenses

Tabel 2. Analisa Mitigasi Risiko CCO terhadap Addendum 01 (Lanjutan)

Risiko	Penyebab	Inherent Risk			Risk Response	Mitigasi	Residual Risk			Term	PIC	Status	Dampak
		L	C	Level Risiko			L	C	Level Risiko				
						2. Menyusun JSA dan metode kerja pelaksanaan <i>driving</i> CCSP yang aman: keamanan alat yang digunakan (SIA SIO), persiapan landasan kerja (lapis pondasi, plat), <i>setting</i> alat, proses <i>handling</i> dan <i>driving</i> CCSP.							
Kategori		: Produksi											
Unit Kerja		: Pembangunan Simpang Susun Balaraja Timur											
Sasaran		: Ketepatan waktu penyelesaian, metode											
Kode Risiko (Dept./No.)		: INF 1/4											
<i>Cycle time driving spun pile</i> lebih panjang karena adanya penyambung - an, kebutuhan lahan lebih besar untuk <i>stockpile</i> .	Hasil <i>soil investigation</i> untuk struktur jembatan diperlukan penambahan panjang tiang pancang dari kedalaman 16 m menjadi 27,6 m.	4	2	Sedang	<i>Mitigate</i>	1. <i>Over time</i> pekerjaan pemancangan <i>spunpile</i> , dilakukan paralel dengan pekerjaan selanjutnya (bobok, pabrikasi pembesian, persiapan bekisting) untuk percepatan penyelesaian pekerjaan.	1	1	Rendah	<i>Middle</i>	PM PEM PPM	<i>Active</i>	Aspek mutu, waktu, biaya.

Keterangan:

L : *Likelihood*

C : *Consequenses*

Tabel 2. Analisa Mitigasi Risiko CCO terhadap Addendum 01 (Lanjutan)

Risiko	Penyebab	Inherent Risk			Risk Response	Mitigasi	Residual Risk			Term	PIC	Status	Dampak
		L	C	Level Risiko			L	C	Level Risiko				
						2. Proses pendatangan <i>spun pile</i> sesuai kebutuhan lapangan sehingga <i>inventory</i> tidak terlalu lama di <i>stockpile</i> . Penempatan <i>spun pile</i> dekat dengan area kerja untuk memudahkan metode pelaksanaan, tidak ada <i>double handling</i> .							
Kategori		: Produksi											
Unit Kerja		: Pembangunan Simpang Susun Balaraja Timur											
Sasaran		: Ketepatan waktu dan mutu penyelesaian pekerjaan											
Kode Risiko (Dept./No.)		: INF 1/5											
Risiko kenaikan harga tulangan BJTD 40, risiko <i>waste</i> akibat beton <i>setting</i> karena akses menuju lokasi macet, waktu <i>idle</i> karena kebutuhan justifikasi teknis, pengajuan desain hingga <i>approval</i> konsultan.	Karena keterbatasan lahan <i>row slooping</i> 1:1,5 pada badan jalan tidak terpenuhi, diperlukan <i>retaining wall</i> . Hal ini menimbulkan volume beton klas C dan besi tulangan BJTD 40.	4	3	Tinggi	<i>Mitigate</i>	1. Menggunakan kontrak payung antara departemen infra struktur dengan <i>vendor</i> besi untuk meminimalisir kenaikan harga. 2. Membuat JMF beton <i>ready mixed</i> dengan mempertimbangkan waktu tempuh <i>batching plant</i> dengan lokasi kerja.	3	3	Sedang	<i>Middle</i>	PM PEM PPM	<i>Active</i>	Aspek mutu, waktu, biaya.

Tabel 2. Analisa Mitigasi Risiko CCO terhadap Addendum 01 (Lanjutan)

Risiko	Penyebab	Inherent Risk			Risk Response	Mitigasi	Residual Risk			Term	PIC	Status	Dampak
		L	C	Level Risiko			L	C	Level Risiko				
3. Pengajuan usulan perubahan struktur <i>retaining wall</i> paralel dengan proses PO pengadaan sebagian material dan proses negosiasi mandor sehingga saat <i>approved</i> tidak terjadi <i>idle</i> .													
Kategori : Produksi Unit Kerja : Pembangunan Simpang Susun Balaraja Timur Sasaran : Ketepatan waktu dan mutu penyelesaian pekerjaan Kode Risiko (Dept./No.) : INF 1/6													
Keterlambatan pekerjaan karena pembatasan jam operasional kendaraan bermuatan (22.00 – 05.00). Terjadinya <i>settlement</i> meski dilakukan penimbunan.	Penggantian material dan kajian teknis terhadap timbunan area rawa dibutuhkan <i>selected material</i> .	4	4	Sangat tinggi	<i>Mitigate</i>	1. Pengujian tanah <i>selected</i> di <i>borrow area</i> untuk memastikan sifat tanah. 2. Meninjau lapangan untuk mengetahui tebal timbunan, jumlah <i>layer</i> dan <i>passing</i> untuk memenuhi kepadatan rencana. 3. Memaksimalkan pendaratan tanah saat <i>open traffic</i> (22.00 – 05.00) secara brondong untuk memenuhi kebutuhan lapangan 1000m ³ /hari.	2	2	Rendah	<i>Middle</i>	PM PEM PPM	<i>Active</i>	Aspek mutu, waktu, biaya.

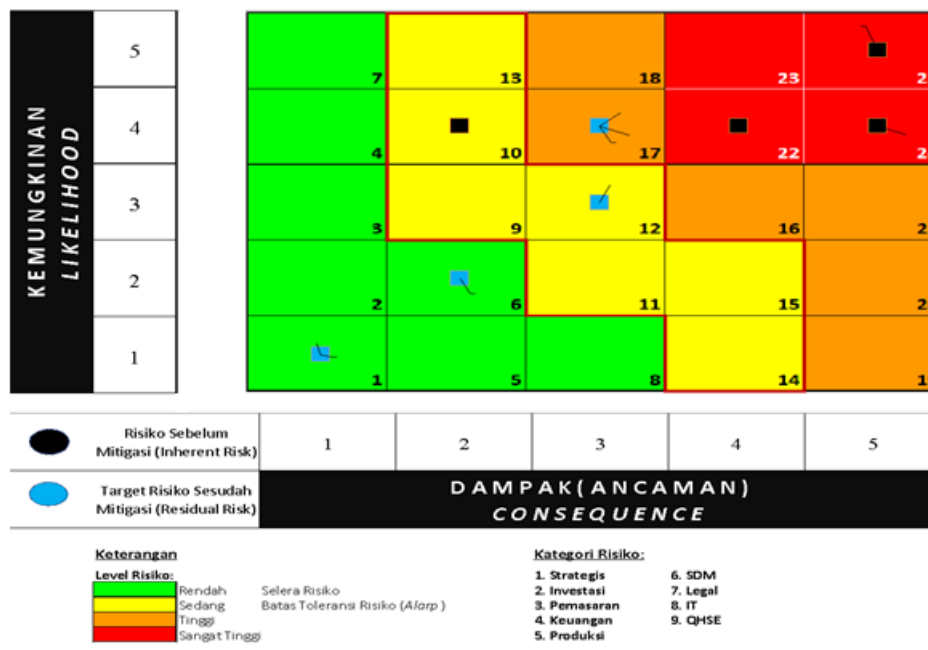
b. Pengendalian risiko CCO terhadap Addendum 01

Setelah dilakukan mitigasi, dilakukan pengendalian risiko seperti pada Tabel 3 yang bertujuan untuk menilai risiko – risiko yang dihadapi untuk selanjutnya diprioritaskan dan dikendalikan sehingga nilai risiko dapat dikelola.

Tabel 3. Matriks Pengendalian Risiko CCO pada Addendum 01

Kategori	Ancaman Kode Risiko	Inherent Risk		Residual Risk	
		L	C	L	C
Legal	1	4	5	3	3
Legal	2	5	5	4	3
Produksi	3	4	3	1	1
Produksi	4	4	2	1	1
Produksi	5	4	3	3	3
Produksi	6	4	4	2	2

Selanjutnya dari Tabel 2 dan Tabel 3 dapat dilihat hasil identifikasi pada peta risiko seperti Gambar 6.



Gambar 6. Peta Risiko CCO pada Addendum 01

c. Respon risiko CCO terhadap Addendum 01

Respon risiko yang dilakukan terhadap mitigasi risiko yang telah dilakukan, dengan cara *risk retention* (menahan risiko), *risk reduction* (mengurangi risiko), *risk transfer* (mengalihkan risiko) dan *risk avoidance* (menghindari risiko).

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa, dari penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Penyebab terjadinya *Contract Change Order* (CCO) Proyek Simpang Susun Balaraja Timur pada Tol Jakarta – Merak:

A. Faktor konsultan:

- a. Ketidakesesuaian gambar tender dan kondisi lapangan, sehingga proses desain ulang berdampak penambahan waktu pelaksanaan.
- b. Kesalahan estimasi biaya dan volume pekerjaan sehingga terjadi penambahan /pengurangan volume pada kontrak yang mempengaruhi aspek mutu, waktu dan biaya pelaksanaan penyelesaian pekerjaan.
- c. Gambar tender awal yang kurang lengkap atau kurang jelas sehingga terjadi banyak perubahan item tambah/kurang yang berdampak pada biaya pelaksanaan.

B. Faktor *owner*:

- a. Lahan kerja belum bebas 100% pada waktu pelaksanaan dan pembebasan dilakukan parsial, sehingga mengakibatkan kesulitan akses kerja, produktivitas tidak maksimal, dan penambahan waktu pelaksanaan.
- b. Tidak adanya konsultan perencana pada proses pelaksanaan, sehingga seperti *design and build* dan proses yang tidak efektif.
- c. Perubahan ruang lingkup pekerjaan mengakibatkan fungsi bangunan kurang efektif.

C. Faktor kontraktor:

- a. Keterlambatan pengadaan material mempengaruhi proses pelaksanaan dilapangan.
- b. Kapasitas produksi alat dan tenaga yang kurang terjadwal mempengaruhi proses pelaksanaan penyelesaian pekerjaan.
- c. Metode kerja yang tidak efektif mempengaruhi pembiayaan dan waktu penyelesaian pekerjaan.

2. Hasil analisa *Earned Value* (EV) terhadap *Contract Change Order* (CCO):

Penggunaan *Earned Value* (EV) dengan perhitungan *Estimate at Completion* (EAC) dapat digunakan untuk mengidentifikasi keperluan penambahan nilai kontrak.

A. Kontrak awal:

$CPI = 0,77$ ($CPI < 1$ berarti kondisi sementara pada bulan oktober 2019, biaya lebih besar dari yang tersedia).

$Cost Overrun = - Rp. 52.502.111.631,83$

$SPI = 1,21$ ($SPI > 1$ berarti proyek berjalan lebih cepat).

- B. Addendum 1:
- CPI = 1,17 (CPI > 1 berarti biaya yang dipakai cukup dari biaya yang tersedia pada bulan April 2019).
- EAC = Rp. 189.848.751.106,02
- Addendum 01 = Rp. 222.017.999.900,65 berarti biaya mencukupi setelah addendum.
- SPI = 1,21 (SPI > 1 berarti proyek berjalan lebih cepat).
3. Mempermudah pengendalian risiko dengan analisa *Fishbone* untuk mengidentifikasi dan menentukan upaya-upaya meminimalkan risiko dari kategori sangat tinggi menjadi rendah atau sedang.
4. Analisa permasalahan penyebab *Contract Change Order*:
- A. Tahap pra – konstruksi:
- Sebelum mulai pelaksanaan, perlu pengecekan desain terhadap kesesuaian lapangan.
 - Melakukan kajian *soil investigation* sesuai kondisi dilapangan.
 - Dilakukan pengecekan terhadap volume dengan *shop drawing*.
 - Melakukan monitoring terkait lahan yang belum bebas.
 - Pengecekan kembali desain drainase dan kemiringan lereng timbunan tanah.
- B. Tahap pelaksanaan konstruksi:
- Melakukan penyiapan data dan perhitungan adanya keperluan penambahan lingkup kontrak dari aspek waktu, dan biaya.
 - Melakukan pembahasan perubahan desain dan dilakukan pengajuan *shop drawing* sesuai kesepakatan bersama.
 - Melakukan pengajuan addendum berdasarkan *Contract Change Order*.
- C. Tahap pelaksanaan konstruksi:
- Untuk lingkup kontrak yang mencakup masa pemeliharaan yang cukup lama (> 3 bulan):
- Menentukan lingkup pemeliharaan yang menjadi tanggung jawab kontraktor.
 - Melakukan proses pemeliharaan sesuai lingkup dan prosedurnya.
 - Melakukan monitoring terhadap proses pemeliharaan.
5. Beberapa saran yang dapat disampaikan:
- A. Sebelum memulai proyek konstruksi dilakukan perhitungan MC-0% terlebih dahulu, diikuti proses identifikasi risiko agar dapat mengendalikan ancaman risiko pada proses pelaksanaan dan tepat mutu, tepat waktu, dan tepat biaya dapat tercapai.
- B. Dapat dilakukan pengembangan digitalisasi menjadi aplikasi gabungan dari pengendalian risiko, analisa *Fishbone*, dan analisa *Earned Value* agar dapat dilakukan tindakan antisipasi atau sebuah keputusan yang dapat mengendalikan perubahan kontrak dari aspek mutu, waktu, dan biaya.

- C. Potensi timbulnya *Contract Change Order* dapat terjadi pada tahap pra konstruksi, pelaksanaan konstruksi dan paska konstruksi, yang pada setiap tahapan memerlukan penanganan yang berbeda.
- D. Dilakukan penelitian khusus untuk masalah paska konstruksi karena proses pemeliharaan konstruksi juga sangat penting khususnya pada masa pemeliharaan yang cukup lama, agar mengetahui level risiko kegagalan struktur yang terjadi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- A A Suprpto, I. P. (2020). Analysis of the category of variation order in x project at XYZ . *4th International Conference on Civil Engineering Research (ICCER 2020)* - doi:10.1088/1757-899X/930/1/012021, Pages 1-5.
- al, A. e. (2021). The Impact of Uncertainty in the Measurement of Progress in Earned Value Analysis. *Procedia Computer Science 181 (2021)* E-mail address: rui.abrantes@tecnico.ulisboa.pt, , 457-467.
- Alaryan, A. (2014). Causes and Effects of Change Orders on Construction Projects in Kuwait. *Int. Journal of Engineering Research and Applications*, ISSN : 2248-9622, Pages: 1-8.
- Albtoosh, J. A. (2017). Variation Orders Causes In Construction. *Global Journal of Engineering Science and Research Management*, ISSN 2349-4506 <https://www.researchgate.net/publication/342314054>, Pages: 25-33.
- Czemplik. (2014). Application of Earned Value Method to Progress Control of Construction projects. *Procedia Engineering 91* (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>), Pages 424-428.
- Desyardi, H. (2018). Guidelines for effective Variation Order determination strategy. *OP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, doi:10.1088/1755-1315/258/1/012030, Pages: 1-19.
- Dewantoro, L. d. (2017). Penyebab Dan Pengaruh Contract Change Order Pada Proyek Peningkatan Jalan (Studi Kasus Paket Kegiatan Jalan Pasar Panas-Bentot 2 Multiyears). *Jurnal Teknika*, Vol. 1, No.1 Page 11-20.
- dkk, I. A. (2016). Faktor-Faktor Penyebab Change Order Pada Proyek Konstruksi Gedung. *A Scientific Journal Of Civil Engineering*, ISSN : 1411 - 1292, Pages: 1-7.
- Gumolili , S. A. (2012). Analisa Faktor-Faktor Penyebab Change Order Dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Di Lingkungan Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>) Pages 424-428.
- Hairuddin Mohammad et. al. (2021). *Managing Risk in Construction Project*. Sustainable Construction Engineering <https://www.researchgate.net/publication/348957736>. Pages 102-124.
- Hassan, A. J. (2020). Cost Risk Management for Variation Orders in Road Projects. *Engineering and Technology Journal* , Pages: 166-172.
- Henuk, I. Y. (2016). Studi Mengenai Directed Changes Dan Constructive Changes Pada Proyek Bangunan Tinggi Di Surabaya. *Dimensi Utama Teknik Sipil*, DOI: 10.9744/duts.3.2, Pages: 23-30.
- Hirman et. al. (2019). Project Management during the Industry 4.0 Implementation with Risk Factor Analysis. 2351-9789 © 2019 The Authors. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) Peer-review under responsibility of the scientific committee of the Flexible , Pages 1181-1188.

- Ismail, I. A. (2021). Identifying the Key Causes and Impacts of Variation Orders in Iraqi Construction Projects. *Diyala Journal of Engineering Sciences*, Pages: 18-27.
- Kaoru Ishikawa, B. &. (2007). from fishbones to world peace. *Qual Saf Health Care* 2008;17:150–152. doi:10.1136/qshc.2007.025692, Pages 150-152.
- Keane et al. n.d. (2010). Variations and Change Orders on Construction Projects. *J. Leg. Aff. Dispute Resolut. Eng. Constr.* 2010.2 *Quantity Surveyor in Gallifordtry, Construction Company*. U.K. E-mail: patrick.keane@gallifordtry.co.uk, Pages 89-96.
- Keshk et. al, .. (2017). Special studies in management of construction project risks, risk concept, plan building, risk quantitative and qualitative analysis, risk responsestrategies. *El Sevier - 1110-0168 _ 2018 Production and hosting by Elsevier B.V. on behalf of Faculty of Engineering, Alexandria University*, Page 1-16.
- Koirala, N. (2021). Variations Order of Building Construction Project a Case from Nepal. *Journal of Advanced Research in Construction and Urban Architecture*, Pages: 25-33.
- Kuswandari et. al. (2018). Pengaruh Dampak Contract Change Order Terhadap Kinerja Kontraktor Proyek Studi Kasus: Rehabilitasi Jembatan Ngablak. *Jurnal Teknik Sipil Volume 14*, No. 4, Pages 255-262.
- Lenderink et. al. (2022). Procurement and innovation risk management: How a public client managed to realize a radical green innovation in a civil engineering project. 1478-4092/© 2022 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2022.100747>, , Pages 1-16.
- M, C. (2020). Fishbone Diagram for Technological Analysis and Foresight. *Int. J. Foresight and Innovation Policy*, Vol. 14, Nos. 2/3/4, SSRN Electronic Journal DOI: 10.2139/ssrn.3719084, Email: mario.coccia@cnr.it, Pages 225-247.
- Msallam, M. (2015). Controlling Of Variation Orders in Highway Projects in Jordan. *Journal of Engineering and Architecture, Published by American Research Institute for Policy Development, ISSN: 2334-2986*, Pages: 95-104.
- Muh, N. (2018). Faktor Penyebab Dan Dampak Change Order Pada Proyek Konstruksi Bangunan Air — Jurnal Infrastruktur. *Jurnak Infrastruktur*, 1-12.
- Muhammad, N. Z. (2015). Causes Of Variation Order In Building And Civil Engineering Projects in Nigeria. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, eISSN 2180–3722, 77:16 (2015) 91–97 | www.jurnalteknologi.utm.my .
- Proyek, I. M. (2017). *PMBOK Guide Seventh Edition* . LCCN 2021011107 (cetak) | LCCN 20210111108 (ebook) | ISBN 9781628256642 (sampul tipis) | ISBN 9781628256659 (epub) | ISBN 9781628256666 (edisi menyalakan) | ISBN 9781628256673.
- Putra, H. E. (2020). Pengaruh Change Order Terhadap Biaya, Mutu, Dan Waktu Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. *Jurnal Mitra Teknik Sipil, EISSN 2622-545X*, Pages: 1349-1362.
- Sapulette, W. (2009). Analisa Penyebab Dan Pengaruh Change Order Pada Proyek Infrastruktur Dan Bangunan Gedung Di Ambon. *Jurnal TEKNOLOGI, Volume 6 Nomor 2*, Pages 627-633.
- Sulistio, M. W. (2021). Change Order Dan Risiko Change Order Pada Proyek Jalan Di Jawa Barat. *P-ISSN: 2303-2693, P-ISSN: 2303-2693*, Volume 10 Nomor 1,.
- Tagod et. al. (2021). Coercive pressure as a moderator of organizational structure and risk Management. *Empirical Evidence from Malaysian construction industry- 0022-4375/_ 2021 National Safety Council and Elsevier Ltd. All rights reserved* <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2021.02.011>, Pages 1-12.
- Yadeta, A. E. (2016). The Impact of Variation Orders on Public Building Projects. *International Journal of Construction Engineering and Management*, Pages: 86-91.