

Contents list available at [journal.uib.ac.id](http://journal.uib.ac.id)**Journal of Civil Engineering and Planning**Journal homepage: <https://journal.uib.ac.id/index.php/jce>

## Evaluation of the Causal Factors and Impact of Contract Change Orders (CCO) on the Implementation of Building Construction Projects

### Evaluasi Faktor Penyebab dan Dampak Contract Change Orders (CCO) Terhadap Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung

Sukarsih<sup>1\*</sup>, Yunita Mauliana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai

Email korespondensi: [Asihsukarsih432@gmail.com](mailto:Asihsukarsih432@gmail.com)

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p><b>Kata kunci :</b></p> <p><i>Contract Change Order (CCO); Faktor Penyebab CCO; Dampak CCO; Influence Diagram</i></p>	<p><i>Contract Change Order (CCO) merupakan perubahan kontrak pada proyek konstruksi dimana terdapat pekerjaan tambah kurang untuk menyesuaikan volume lapangan atau perubahan jadwal tanpa merubah pasal-pasal kontrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya CCO serta mengevaluasi dampak dari CCO terhadap pelaksanaan proyek pembangunan gedung pemerintahan di Kabupaten Tulang Bawang Barat dengan pendekatan metode Influence Diagram. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat tujuh faktor yang menyebabkan terjadinya CCO, yaitu: kesalahan desain, gambar tidak lengkap, kesalahan pelaksanaan di lapangan, kesalahan metode pelaksanaan, faktor cuaca, kondisi tanah, serta fluktuasi harga. Dampak CCO yang disebabkan karena penyesuaian volume pekerjaan menyebabkan perubahan pada spesifikasi material, biaya satuan dan terdapat pekerjaan tambah kurang. Dampak yang disebabkan karena keterlambatan waktu mengakibatkan kontraktor harus membayar denda sebesar Rp. 280.449.811,50 sebagai akibat dari keterlambatan selama 10 hari. Dampak yang disebabkan karena penyesuaian mutu mengakibatkan peningkatan spesifikasi sehingga mutu pekerjaan menjadi lebih baik.</i></p>
ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Keywords:</b></p> <p><i>Contract Change Order (CCO); Factors Causing CCO; Impact of CCO; Influence Diagram</i></p>	<p><i>Contract Change Order (CCO) is a contract change in a construction project where there is additional work to adjust the field volume or schedule changes without changing the contract articles. This study aims to identify the factors causing CCO and evaluate the impact of CCO on the implementation of government building construction projects in West Tulang Bawang Regency using the Influence Diagram method. The analysis results show that there are seven factors that cause CCO, namely: design errors, incomplete drawings, errors in field implementation, errors in implementation methods, weather factors, soil conditions, and price fluctuations. The impact of CCO caused by adjustments to work volume causes changes in material specifications, unit costs and there are additional work deficiencies. The impact caused by time delays results in the contractor having to pay a fine of Rp. 280,449,811.50 as a result of a 10-day delay. The impact caused by quality adjustments results in increased specifications so that the quality of the work becomes better.</i></p>

## 1. Pendahuluan

Proyek konstruksi adalah serangkaian aktivitas yang dilaksanakan untuk mencapai suatu hasil berupa bangunan atau konstruksi dengan batas waktu, biaya, dan mutu yang telah ditentukan [1]. Pada pelaksanaan proyek konstruksi umumnya banyak menghadapi permasalahan baik waktu, biaya maupun mutu [2]. Proyek konstruksi tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas dan perencanaan awal tetapi juga oleh kondisi lapangan yang seringkali mengalami perubahan signifikan [3]. Dalam membuat suatu perencanaan proyek konstruksi selalu mengacu pada nilai perkiraan yang ada pada saat jadwal dibuat, oleh karena itu apabila desain yang direncanakan tidak sesuai dengan pelaksanaan di lapangan maka dapat menimbulkan masalah sehingga akan timbul biaya dalam pelaksanaan proyek dan pengeluaran berlebih serta penundaan waktu [4]. Contoh perubahan yang tidak sesuai dengan kontrak sebelumnya seperti: perubahan volume pekerjaan, perubahan spesifikasi, perubahan jenis atau metode pekerjaan, perubahan jadwal, perubahan desain, dan lain-lain. Perubahan ini umum sekali terjadi dalam proyek konstruksi dan lebih sering dikenal sebagai *change order* [5]. Perubahan ini menyebabkan perlunya *redesign* atau penyesuaian desain yang menuntut peran penting pelaksanaan dan pengawasan agar standar mutu perubahan tidak melebihi anggaran serta tidak menyebabkan keterlambatan [6].

Kabupaten Tulang Bawang Barat sebagai salah satu daerah otonom di Provinsi Lampung terus melakukan pengembangan infrastruktur guna menunjang kinerja pemerintahan daerah. Salah satu proyek strategis yang dilaksanakan adalah pembangunan gedung pemerintahan yang dirancang untuk menampung beberapa organisasi perangkat daerah dalam satu kompleks bangunan. Nilai kontrak pekerjaan ini sebesar Rp. 31.129.929.000.- dengan jangka waktu selama 300 hari kalender. Seiring berjalannya proses kegiatan konstruksi, pekerjaan pembangunan gedung pemerintahan di Kabupaten Tulang Bawang Barat ini mengalami dua kali *Contract Change Order* (CCO). CCO yang pertama diakibatkan oleh adanya penyesuaian volume pekerjaan di RAB awal yang disesuaikan dengan kondisi dan pengukuran ulang di lapangan. CCO yang kedua dilakukan karena adanya evaluasi kebutuhan dan efisiensi sehingga perlu dilakukan koreksi terhadap volume pekerjaan dan analisa harga satuan terhadap pekerjaan tambah kurang.

Beberapa penelitian terdahulu hanya fokus pada sebagian indikator kinerja, seperti penelitian (Atallah & Saputra, 2024) [7] lebih menitikberatkan pada waktu penyelesaian, (Perwitasari dkk., 2020) [8] menitikberatkan pada biaya dan kualitas. Kedua penelitian tersebut menggunakan pendekatan statistik kuantitatif seperti SPSS (Regresi) atau SEM-PLS (*SmartPLS*) yang berbasis pada kuesioner persepsi. Sementara penelitian (Maulana, 2016) [9] membahas CCO dengan metode *Influence Diagram* pada proyek bendungan (infrastruktur air) bukan gedung. Belum banyak penelitian yang melakukan evaluasi yang terintegrasi antara biaya, mutu, dan waktu pada gedung pemerintahan pada satu model penelitian. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya *Contract Change Order* (CCO) serta mengevaluasi dampak dari CCO tersebut terhadap biaya, mutu dan waktu pelaksanaan pekerjaan dengan pendekatan metode *Influence Diagram* pada proyek pembangunan gedung pemerintahan di Kabupaten Tulang Bawang Barat.

## 2. Tinjauan Pustaka

Pengertian *Contract Change Order* menurut Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum (1999) adalah perubahan kontrak terhadap pekerjaan tambah kurang untuk menyesuaikan volume lapangan atau perubahan jadwal tanpa merubah pasal-pasal kontrak [9]. Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 12 Tahun 2021, Pasal 1 ayat (44) menjelaskan bahwa pengertian kontrak, "Kontrak Pengadaan Barang/Jasa yang selanjutnya disebut Kontrak adalah

perjanjian tertulis antara PA/KPA/PPK dengan Penyedia atau pelaksana Swakelola” [10]. 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 pada kontrak yang meliputi:

- a) Menambah atau mengurangi volume pekerjaan yang tercantum dalam kontrak
- b) Menambah dan/atau mengurangi jenis pekerjaan
- c) Mengubah spesifikasi teknis pekerjaan sesuai dengan kebutuhan lapangan.
- d) Mengubah jadwal pelaksanaan [11].

Dalam hal perubahan kontrak sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mengakibatkan penambahan nilai kontrak, perubahan dilaksanakan dengan ketentuan penambahan nilai kontrak tidak melebihi 10% (sepuluh persen) dari harga yang tercantum dalam perjanjian/kontrak awal [12].

### 2.1. Faktor penyebab *Contract Change Order* (CCO)

Penyebab CCO dibagi menjadi 2 bagian utama yang berhubungan dengan kebutuhan. Kebutuhan yang pertama adalah kebutuhan konstruksi, yang biasanya merupakan kebutuhan yang ada di lapangan dan sering terjadi karena kondisi dan keadaan lapangan. Sedangkan kebutuhan kedua yakni kebutuhan yang berhubungan dengan administrasi lapangan, yang berhubungan dengan surat menyurat dan peraturan yang berlaku [13].

Secara umum, faktor penyebab *Contract Change Order* dalam proyek pembangunan gedung dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori utama, yaitu faktor pemilik proyek (*owner*), konsultan perencana, kontraktor, serta faktor eksternal [14]. Faktor dari pihak pemilik proyek merupakan salah satu penyebab utama dan sering menjadi penyebab paling dominan terjadinya perubahan kontrak dalam proyek konstruksi, antara lain: perubahan desain, *upgrade* material atau spesifikasi, keputusan terlambat serta adanya tambahan pekerjaan. Faktor perubahan yang berasal dari konsultan perencana antara lain: kesalahan desain, gambar tidak lengkap serta kurangnya data pada saat tahap perencanaan. Faktor yang berasal dari kontraktor antara lain: kesalahan pelaksanaan, estimasi yang tidak akurat dan kekurangan tenaga kerja atau tenaga ahli. Sedangkan faktor eksternal dapat terjadi karena kondisi tanah, regulasi, cuaca, kondisi ekonomi (inflasi, fluktuasi harga), dan sebagainya [15].

Jika terjadi CCO berarti akan terjadi adendum kontrak, artinya segala sesuatu perubahan pada kontrak dilakukan melalui adendum kontrak. Beberapa jenis adendum kontrak antara lain:

1. Adendum akibat perubahan lingkup pekerjaan (CCO) atau sering disebut adendum tambah/kurang, yang terbagi menjadi 4 (empat) jenis perlakuan, yaitu:
  - a. Adendum Tambah/Kurang, nilai kontrak tetap.
  - b. Adendum Tambah/Kurang, nilai kontrak bertambah.
  - c. Adendum Tambah/Kurang, nilai kontrak tetap, target/sasaran berubah.
  - d. Adendum Tambah/Kurang, nilai kontrak bertambah, target/sasaran berubah.
2. Adendum akibat perubahan jadwal pelaksanaan pekerjaan atau sering disebut Adendum Waktu.
3. Adendum akibat penyesuaian harga/eskalasi atau sering disebut sebagai Adendum Penyesuaian Harga/Eskalasi atau sering disebut Adendum Harga/Nilai Kontrak. Biasanya adendum jenis ini untuk kontrak tahun jamak (*multi years contract*) atau terdapat kenaikan harga bahan bakar minyak [9].

### 2.2. Dampak *Contract Change Order* (CCO)

*Contract Change Order* (CCO) ini tidak hanya mengakibatkan penambahan atau pengurangan pekerjaan, tetapi juga mempengaruhi biaya, *time schedule* dan kualitas proyek [7]. Dengan adanya CCO pada proyek konstruksi dapat memberikan dampak secara langsung dan tidak langsung, baik bagi kontraktor

maupun bagi pemilik (*owner*). Bagi kontraktor, dampak dengan adanya CCO pada pelaksanaan proyek dapat mempengaruhi kinerja. Hal ini dapat diukur dengan mempertimbangkan dari segi kuantitas, kualitas, dan ketepatan waktu pelaksanaan proyek [16].

*Contract Change Order* (CCO) bisa membawa dampak positif maupun negatif terhadap pelaksanaan proyek konstruksi. Dampak negatif yang terjadi, antara lain:

- a. Keterlambatan waktu (*schedule delay*), yang menyebabkan pekerjaan harus dihentikan sementara untuk revisi dan menunggu persetujuan perubahan serta dapat mengganggu jalur kritis (*critical path*).
- b. Pembengkakan biaya (*cost overrun*), yang menyebabkan tambahan volume pekerjaan, perubahan material atau spesifikasi serta penambahan biaya tenaga kerja karena durasi lebih lama.
- c. Gangguan alur kerja, yang menyebabkan perubahan urutan pekerjaan, terjadi pekerjaan ulang (*rework*), serta efisiensi tim menurun.
- d. Penurunan produktivitas dan kualitas, yang menyebabkan pekerja harus menyesuaikan dengan instruksi baru, dan potensi salah komunikasi (*miss communication*) di lapangan serta pekerjaan terburu-buru untuk mengejar waktu.
- e. Potensi konflik dan klaim karena adanya perbedaan pendapat antara *owner* dan kontraktor, sehingga menyebabkan munculnya sengketa biaya tambahan serta klaim perpanjangan waktu (*EOT - Extension of Time*)

Selain dampak negatif yang ditimbulkan dari adanya CCO, terdapat juga dampak positif yang memberikan pengaruh baik pada pelaksanaan proyek konstruksi, yaitu:

- a. Peningkatan kualitas proyek, dengan adanya perbaikan desain yang sebelumnya kurang optimal serta penggantian material atau metode yang lebih baik.
- b. Penyesuaian dengan kondisi nyata yang ada di lapangan dapat menghindari kesalahan fatal jika tetap mengikuti desain rencana sebelumnya.
- c. Optimasi fungsi dan nilai dengan adanya penyesuaian sehingga bangunan lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna (*value engineering*) dimana nilai guna lebih tinggi dan biaya yang lebih efisien.
- d. Peningkatan keselamatan dengan adanya perubahan metode kerja yang lebih aman serta penyesuaian terhadap standar K3 terbaru.

### 2.3. Influence Diagram

*Influence Diagram* adalah salah satu cara yang tepat untuk menggambarkan sistem secara garis besar guna menggali informasi dalam konteks hubungan struktural (*structural relationship*) dan hubungan sebab-akibat (*causal relationship*) antar komponen-komponen sistem [17].

Bentuk-bentuk dalam perancangan *influence diagram* disebut dengan nama *node*. Ada beragam jenis *node* yang biasanya digunakan oleh pemodel. Secara umum, *node* yang biasanya digunakan adalah [18]:

- a. *Node* awan adalah simbol yang digunakan untuk input yang tidak bisa terkontrol atau *uncontrollable input*, atau menjadi batasan suatu masalah atau *constraints*.
- b. *Node* persegi panjang adalah simbol yang digunakan untuk input yang dapat terkontrol atau *control input*, keputusan (*decision*), atau aturan keputusan (*decision rule*).
- c. *Node* oval adalah simbol yang digunakan *output* atau keluaran yang diinginkan dalam suatu penyelesaian masalah.
- d. *Node* lingkaran adalah simbol yang menunjukkan hubungan antara variabel sistem, komponen dari atribut, serta nilai variabel.
- e. *Node* panah adalah simbol yang menunjukkan ketergantungan antara suatu simbol dengan simbol lainnya.

Salah satu model yang mendukung pengambilan keputusan dalam bisnis termasuk proyek konstruksi adalah *Influence Diagram* yang dirancang akan dapat menjadi dasar suatu model simulasi dalam suatu penyelesaian masalah pada pengambilan keputusan bisnis [19].

### 3. Metode Penelitian

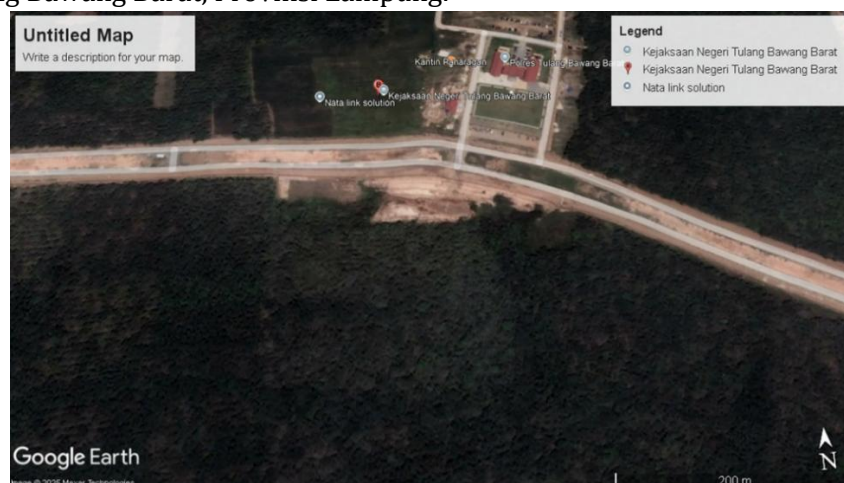
#### 3.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed method* menggunakan analisis *Influence Diagram* untuk mengevaluasi hubungan sebab-akibat antara faktor penyebab *Contract Change Orders* (CCO) dan dampaknya terhadap pelaksanaan proyek. Data yang digunakan berasal dari *expert judgment* (pendapat ahli) melalui wawancara mendalam kepada 14 orang yang terlibat dalam kegiatan ini, yaitu: 4 orang dari Dinas PUPR (PPK, PPTK dan 2 orang pengawas lapangan), 5 orang dari konsultan pengawas (*Supervision Engineering*, ahli K3, 2 orang pengawas lapangan dan *drafter*), serta 5 orang dari kontraktor (*Project Manager*, *Site Manager*, Ahli K3, *Quantity* dan pelaksana).

Penelitian bersifat model konseptual untuk mengukur tingkat pengaruh setiap faktor penyebab CCO serta dampaknya terhadap kinerja proyek, seperti: biaya, waktu, dan mutu pekerjaan. Triangulasi data dengan menggabungkan *expert judgment* dengan data riil dari studi kasus proyek di lapangan, akan memberikan validasi yang lebih kuat terhadap model *Influence Diagram* yang dibangun [20], sehingga metode *Influence Diagram* dapat dilakukan tanpa uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas dan reliabilitas (seperti *Cronbach's Alpha* atau *r*-hitung) biasanya diwajibkan dalam penelitian yang menggunakan instrumen kuesioner untuk memastikan bahwa pertanyaan tersebut sah dan konsisten dalam mengukur persepsi responden [21]. Sedangkan pada penelitian ini, model dianggap valid jika para ahli menyetujui bahwa seluruh data riil di lapangan secara logis menggambarkan hubungan sebab-akibat yang terjadi. *Influence Diagram* digunakan untuk memvisualisasikan hubungan antar variabel sehingga dapat diketahui alur pengaruh dari penyebab hingga dampak CCO dalam kegiatan proyek ini.

#### 3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi pekerjaan pembangunan gedung pemerintahan terletak di Kelurahan Panaragan Jaya, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Provinsi Lampung.

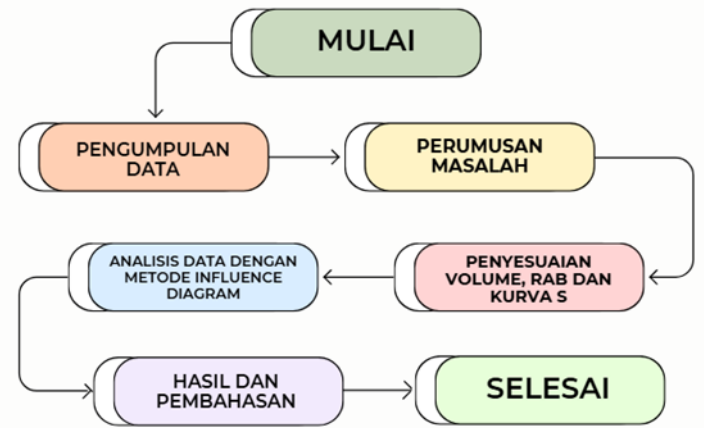


Gambar 1. Lokasi penelitian

Sumber: Google Earth, 2025

### 3.3. Diagram alir penelitian

Diagram alir dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

#### 1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer berupa hasil wawancara dengan para ahli yang terlibat di proyek serta mempelajari RAB dan kurva S yang ada. Studi literatur digunakan sebagai data sekunder dan dikumpulkan melalui berbagai macam sumber mulai dari buku, artikel, jurnal, maupun dokumen-dokumen yang relevan yang dapat menunjang dalam penyelesaian perumusan masalah akan yang dikaji.

#### 2. Perumusan Masalah

Setelah didapat data melalui studi literatur, selanjutnya dirumuskan permasalahan yang ada pada proyek pembangunan gedung pemerintahan Kabupaten Tulang Bawang Barat. Permasalahan yang teridentifikasi adalah sebagai berikut :

- a. Terjadinya ketidakcocokan antara volume pekerjaan di RAB awal dengan kondisi di lapangan.
- b. Terjadinya keterlambatan (penambahan waktu penyelesaian) dalam pelaksanaan proyek dari waktu yang direncanakan.

#### 3. Penyesuaian Volume, RAB dan Jadwal Pelaksanaan (Kurva S)

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka dapat ditentukan faktor penyebab terjadinya CCO dan dampak akibat terjadinya CCO serta menentukan langkah apa yang harus dilakukan sebagai solusi agar pelaksanaan pekerjaan di lapangan dapat tetap berjalan dengan baik.

#### 4. Analisis Data dengan Metode *Influence Diagram*

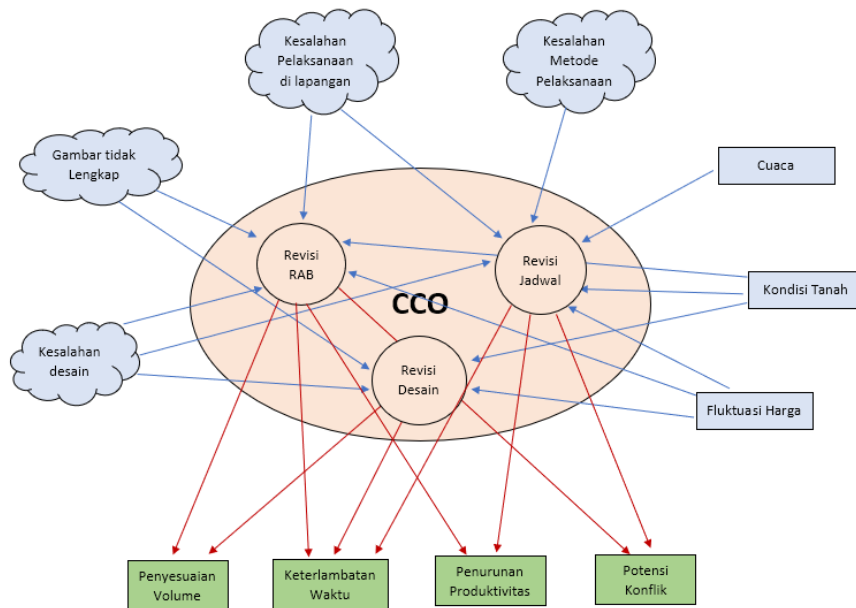
Dalam menyusun *Influence Diagram* langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Menyusun diagram alir kronologis dengan cara mengidentifikasi berbagai faktor penyebab yang mendasari terjadinya CCO berdasarkan dokumen riil (seperti addendum kontrak 1 dan 2) untuk melihat urutan peristiwa yang memicu perubahan.
- b. Dari diagram kronologis tersebut, dicari penyebab awal yang mendasari CCO. Faktor ini disebut variabel bebas (*independent factor*), yaitu variabel yang tidak dipengaruhi oleh faktor lain dalam sistem, tetapi justru memicu timbulnya variabel lain.
- c. Setelah faktor-faktor teridentifikasi, dilakukan penggabungan semua alur kronologis menjadi satu kesatuan sistem dalam bentuk *Influence Diagram*. Diagram ini disesuaikan dengan *node* yang mewakili setiap faktor. Dari diagram ini semakin jelas teridentifikasi faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya CCO.

- d. Metode pengukuran tingkat pengaruh dilakukan dengan membedakan variabel berdasarkan sifatnya.
  - Klasifikasi Kepastian: Mengukur berapa banyak faktor yang bersifat tidak pasti (*uncertainty*) dibandingkan faktor yang pasti (*certainty*).
  - Kuantifikasi Dampak: Tingkat pengaruh variabel diukur berdasarkan besarnya persentase perubahan terhadap nilai kontrak awal (untuk aspek biaya) dan jumlah hari tambahan (untuk aspek waktu)
- e. Tahap terakhir adalah interpretasi hasil. Semua faktor yang saling mempengaruhi pada akhirnya akan bermuara pada variabel hasil utama, misalnya perubahan nilai kontrak, perubahan waktu penyelesaian, atau perubahan administrasi kontrak. Interpretasi dilakukan dengan melihat faktor independen mana yang memberikan dampak persentase paling besar. Misalnya, perubahan desain dapat diinterpretasikan sebagai faktor yang paling dominan jika mengakibatkan penambahan nilai kontrak tertinggi dibandingkan faktor eskalasi atau perhitungan volume.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Dari keseluruhan diagram alir kronologis terjadinya CCO 1 dan 2, dapat digabungkan menjadi satu kesatuan sistem dalam bentuk *Influence Diagram*, seperti terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3. *Influence Diagram* Terjadinya CCO  
Sumber: Hasil Analisis, 2025

Keterangan:

- > Faktor penyebab terjadinya CCO
- > Dampak dari CCO

Terlihat pada Gambar 3, terdapat 7 (tujuh) faktor yang menjadi penyebab yang mendasari terjadinya CCO yang bersifat bebas (*independent*), yaitu variabel yang tidak dipengaruhi atau disebabkan oleh variabel lain, tapi justru mempengaruhi atau menyebabkan timbulnya variabel lain, sehingga variabel inilah yang merupakan faktor-faktor penyebab terjadinya CCO. Ketujuh faktor penyebab terjadinya CCO adalah :

1. Kesalahan Desain
2. Gambar Tidak Lengkap
3. Kesalahan Pelaksanaan di Lapangan
4. Kesalahan Metode Pelaksanaan
5. Faktor Cuaca
6. Kondisi Tanah
7. Fluktuasi Harga

Dari 7 (tujuh) faktor penyebab tersebut, kemudian ditentukan pengukuran tingkat pengaruh dengan membedakan variabel berdasarkan sifatnya. Terdapat 3 faktor yang merupakan variabel yang bersifat tidak pasti (*uncertainty/uncontrollable*) dan dilambangkan dengan *node* persegi panjang, yaitu: faktor cuaca, kondisi tanah serta fluktuasi harga; serta 4 faktor lainnya bersifat pasti (*certainty/controlable*) yang dilambangkan dengan *node* awan. Berdasarkan faktor-faktor yang menyebabkan perubahan di lapangan, maka harus diambil keputusan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada, yaitu dengan dilakukan *Contract Change Orders* (CCO) yang dilambangkan dengan *node* oval. *Node* lingkaran menggambarkan tindakan CCO yang diambil. *Node* panah merupakan arah ketergantungan antar simbol, dalam hal ini panah berwarna biru menunjukkan hubungan faktor penyebab terjadinya CCO, sedangkan panah berwarna merah menunjukkan hubungan dampak akibat CCO.

Pada proyek pembangunan gedung pemerintahan di Kabupaten Tulang Bawang Barat ini mengalami dua kali *Contract Change Order* (CCO). Kesalahan desain dan gambar yang tidak lengkap menyebabkan perbedaan perhitungan volume di lapangan dan harus dilakukan pengukuran ulang. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya CCO-1. Kemudian setelah pelaksanaan pekerjaan di lapangan, terdapat beberapa faktor yang menghambat pekerjaan, antara lain: faktor cuaca, kondisi tanah, fluktuasi harga, serta kesalahan metode dan pekerjaan yang harus disesuaikan dengan evaluasi kebutuhan dan efisiensi sehingga perlu dilakukan koreksi terhadap volume pekerjaan dan penyesuaian harga satuan terhadap pekerjaan tambah-kurang, sehingga perlu dikaukan CCO-2. CCO dilakukan dengan cara melakukan revisi desain, revisi Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan revisi jadwal (kurva S).

**Dampak dari CCO** pada proyek ini menyebabkan adanya penyesuaian volume, keterlambatan waktu, penurunan produktivitas dan potensi terjadinya konflik. **Dampak pertama** yaitu penyesuaian volume. Penyesuaian volume dilakukan sebagai akibat dari adanya revisi desain dan revisi RAB. Berikut tabel penjelasan penyesuaian volume dan item pekerjaan terhadap penyesuaian kondisi di lapangan:

Tabel 1. Perubahan volume dan item pekerjaan

No	ITEM PEKERJAAN	SEBELUM	SETELAH	PENJELASAN
1	Pondasi Footplate 100x100x30	Tidak Ada	Item Baru	Tambahan perkuatan & Perubahan pada Item Dinding Beton Expos (*1)
2	Plat Beton Tebal 10 cm, Elv. +4.80	Tidak Ada	Item Baru	Tambahan antisipasi hujan angin dsb agar tidak masuk ke plafond ruangan kepala (Kadis)
3	Dinding 1 Bata finishing beton expos	Beton Bertulang	Pasangan Bata	Perubahan speksifikasi pekerjaan (*2)
4	Dinding bata 1/2, Adk 1:4	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang dikerjakan
5	Plesteran, Adk. 1:4	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang dikerjakan
6	Openingan Corner Bead	Ada	Perubahan	Penambahan pada Area Expos
5	Acian	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang dikerjakan
6	Finishing Kolom & Balok, Adk.1:3	Ada	Perubahan	Penambahan pada Area Expos
7	Gording Baja CNP 100.50.20.3,2	Ada	Perubahan	Penambahan pada sisi ujung/gimbal
8	Mur Baut 12 mm	Ada	Perubahan	Pengurangan volume yang dikerjakan
9	Mur Baut 8 mm (Gording)	Ada	Perubahan	Penambahan Item Baru
10	Trekstang Besi 8 mm	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang terpasang
11	Anchor Bolt 4x16-300	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang terpasang
12	Trekstang Besi 8 mm	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang terpasang

No	ITEM PEKERJAAN	SEBELUM	SETELAH	PENJELASAN
15	Kasau & Reng Bajoringan	Ada	Perubahan	Analisa Harga Satuan Baru
16	Genteng beton Cisangkan	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang terpasang
17	Bubungan/Nok Genteng	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang terpasang
18	Penutup Kuda-kuda Expos (Papan 14.3)	Ada	Dihilangkan	Pengurangan Item & volume pekerjaan
19	Lisplank GRC	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang terpasang
20	Plafond Multiplek 12 mm	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang terpasang
21	Rangka Plafond 2x4 + 4x4	Tidak Ada	Perubahan	Penambahan Item Baru
22	Plafond Gypsum 9mm	Tidak Ada	Perubahan	Penambahan Item Baru
23	Plafond GRC 8mm	Tidak Ada	Item Baru	Penambahan Item Baru
24	GRC sisi dalam sopi-sopi	Tidak Ada	Item Baru	Item baru untukantisipasi masuknya air hujan (*4)
25	Keramik Lantai Uk.40x40	Tidak Ada	Item Baru	Perubahan speksifikasi pekerjaan (*5)
26	Keramik Dinding Uk.25x40	Tidak Ada	Item Baru	Perubahan speksifikasi pekerjaan (*6)
27	Daun Pintu + Rangka Aluminium	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang terpasang
28	Daun Jendela + Rangka Aluminium	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang terpasang
29	Kisi-kisi Dinding Kayu, Uk.4x5	Ada	Perubahan	Pengurangan volume yang dikerjakan
30	Kisi-kisi Sopi-sopi Kayu, Uk.4x3	Ada	Perubahan	Koreksi Analisa Harga Satuan (*7)
31	Besi Siku Uk.3x3x0.3	Tidak Ada	Item Baru	Item baru untuk perkuatan kayu kisi-kisi sopi-sopi
32	Kaca Es (Boven)	Tidak Ada	Item Baru	Penambahan Item Baru
33	Grendel Tanam Pintu (P2)	Tidak Ada	Item Baru	Item baru ut/ Pintu P2
34	Grendel Tanam Jendela (J2)	Tidak Ada	Item Baru	Item baru un/ Jendela J2
35	Kait Angin Jendela Pivot (J2)	Tidak Ada	Item Baru	Item baru un/ Jendela J2
36	Engsel Siku (Garengan)	Tidak Ada	Item Baru	Penambahan Item Baru
37	Tambahan Handle Pintu	Tidak Ada	Item Baru	Penambahan Item Baru
38	Cat Dinding Interior	Ada	Perubahan	Koreksi Analisa Harga Satuan (*8)
39	Cat Dinding Exterior	Ada	Perubahan	Koreksi Analisa Harga Satuan (*8)
40	Cat Finishing Kolom & Balok	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang dikerjakan
41	Cat Plafond Multiplek 12mm	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang dikerjakan
42	Cat Plafond Gypsum & GRC	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang dikerjakan
43	Cat Penutup Baja WF 150 (Area Expos)	Tidak Ada	Item Baru	Penambahan volume yang dikerjakan
44	Cat Rangka Kisi-kisi	Tidak Ada	Item Baru	Penambahan volume yang dikerjakan
45	Instalasi & Stop Kontak	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang dikerjakan
46	Kabel Induk 4x6	Tidak Ada	Item Baru	Penambahan Item Baru
47	Kabel Induk 4x4	Tidak Ada	Item Baru	Penambahan Item Baru
48	AC - Split Cassette	Ada	Perubahan	Perubahan speksifikasi pekerjaan (*9)
49	Jet Washer	Tidak Ada	Item Baru	Penambahan Item Baru
50	Pipa Piso GIP Dia 2"	Ada	Dihilangkan	Pengurangan volume pekerjaan
51	Meubelair	Ada	Perubahan	Pengurangan volume yang dikerjakan
52	Cut dengan Alat Berat	Ada	Perubahan	Pengurangan volume yang dikerjakan
53	Fill dengan Alat Berat	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang dikerjakan
54	Penyiapan Badan Jalan	Ada	Perubahan	Penambahan volume yang dikerjakan
55	Lapis Pondasi Agregat Base B	Ada	Perubahan	Pengurangan volume yang dikerjakan
56	Beton Handrail & Trotoar mutu K.175	Ada	Dihilangkan	Pengurangan volume pekerjaan
57	Baja Guard Rail dan Pipa 3	Ada	Dihilangkan	Pengurangan volume pekerjaan
58	Tiang Galvanis 7 M	Ada	Dihilangkan	Pengurangan volume pekerjaan
59	PJU Solar Cell 100 Watt	Ada	Dihilangkan	Pengurangan volume pekerjaan
60	Galian Pondasi Tiang Lampu	Ada	Dihilangkan	Pengurangan volume pekerjaan
61	Pondasi PJU	Ada	Dihilangkan	Pengurangan volume pekerjaan
62	Instalasi & Seting PJU	Ada	Dihilangkan	Pengurangan volume pekerjaan
63	Testing Comisioning	Ada	Dihilangkan	Pengurangan volume pekerjaan

Sumber: Data konsultan pengawas, 2025

Dari tabel diatas diketahui bahwa terdapat 63 perubahan item pekerjaan (tambah/kurang) yang disesuaikan dengan kondisi di lapangan akibat adanya revisi desain dan RAB.

Selain itu perlu dilakukan juga perubahan harga satuan dan spesifikasi material yang menyesuaikan dengan kebutuhan dan teknis serta kelayakan fungsi gedung pemerintahan yang berada di Kabupaten Tulang Bawang Barat, seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Perubahan ukuran, spesifikasi material dan item pekerjaan

No	SEBELUM PERUBAHAN	BERUBAH MENJADI	DASAR PERTIMBANGAN
1	Dinding Expos Beton K.250	Dinding Bata Finishing Expos	Efisiensi Anggaran & fungsi item pekerjaan
2	Plafond Gypsum (Luar)	Plafond GRC (Luar)	Ketahanan terhadap cuaca & kualitas material
3	Gantungan Plafond-Hollow	Rod Kawat Galvanis 4mm	Cepat dalam pelaksanaan pekerjaan & kuat
4	Keramik 20x20 cm	Granite 40x40 cm	Kelangkaan stok material & Estetika
5	Keramik Dinding 20x40 cm	Keramik Dinding 25x40 cm	Kelangkaan stok material dipasaran
6	Cat Interior & Exterior	1 Jenis Merk Cat No Drop	Terbukti daya tahan cat yang awet & rapi/rata
7	Kisi-kisi Sopi-sopi, Uk. 5x4	Kisi-kisi Sopi-sopi, Uk. 4x3	Lebih ringan & terpasang lebih rapat
8	AC Cassette - Merk Carrier	AC Cassette - Merk Gree	Lebih cepat dalam pemesanan (Indent)
9	Pipa Screen stainlees 3"	Pipa PVC AW Screen 4"	Memperbesar ukuran pipa filter agar volume air lebih besar yg dapat terserap pompa
10	Philips LED 18 Watt Outbow	In-Lite LED 18 Watt Outbow	Ketersediaan di Pasaran dalam jumlah kebutuhan / Volume

Sumber: Data konsultan pengawas, 2025

Dari tabel diatas dapat dilihat beberapa perubahan ukuran dan spesifikasi material serta dasar pertimbangan yang dilakukan atas perubahan tersebut. Perubahan tersebut disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

Tabel 3. Perubahan harga satuan terkoreksi

No	ITEM PEKERJAAN	SEBELUM (Rp)	SETELAH (Rp)	PENJELASAN
1	Kaso & Reng Baja Ringan	187.933,00	-	Koreksi Material di Analisa AHSP
-	Kaso Bajoringan (M)	-	50.206,70	Perubahan Harga Satuan
-	Reng Bajoringan (M)	-	14.829,25	Perubahan Harga Satuan
2	Plafond Gypsum 9mm + Rangka	280.341,25	-	Koreksi Material di Analisa AHSP
-	Rangka Plafond 2x4 & 4x4	-	270.830,75	Perubahan Harga Satuan
-	Plafond Gypsum 9 mm	-	53.248,45	Perubahan Harga Satuan
3	Kisi-kisi Sopi-sopi Kayu Klas I, 4x5	851.243,11	877.317,52	Koreksi Koefisien di Analisa AHSP
4	Kisi-kisi Sopi-sopi Kayu Klas I, 4x3	555.212,18	779.492,77	Koreksi Koefisien di Analisa AHSP
5	Cat Interior	50.097,45	50.097,45	Perubahan Spek Material Cat
6	Cat Exterior	52.180,70	50.097,45	Perubahan Spek Material Cat
7	Ac - Split Cassette - Ktr. Bersama	153.179.602,50	158.640.415,10	Perubahan Spek Material /Merk AC
8	Ac - Split Cassette - Ktr. Inspektorat	174.777.757,00	187.482.294,93	Perubahan Spek Material /Merk AC

Sumber: Data konsultan pengawas, 2025

Dari tabel diatas diketahui bahwa terdapat perubahan harga satuan terkoreksi dari beberapa item pekerjaan dimana sebagian besar disebabkan karena perubahan spesifikasi material dan perubahan harga satuan.

Tabel 4. Penambahan item pekerjaan dan harga satuan baru

No	ITEM PEKERJAAN	HARGA SATUAN (Rp)	PENJELASAN
1	Pondasi Footplate pada Pasangan Bata Dinding Expos	Tetap	Penambahan Perkuatan Struktur Bawah untuk antisipasi terhadap Momen Guling
2	Plat Beton Rg Kepala, Tebal 10 cm	Tetap	Antisipasi terhadap air hujan & kebocoran pd Plafond
3	Dinding 1 Bata Expos	281.627,41	Efisiensi Anggaran & Fungsi Pendukung/Desain
4	Mur Baut 8 mm	7.500,00	Perkuatan pada Gording (NHS*)
5	Rangka Kaso Bajoringan	50.206,70	Perubahan Analisa Harga Satuan (AHSP)
6	Rangka Reng Bajoringan	14.829,25	Perubahan Analisa Harga Satuan (AHSP)
7	Plafond GRC 8 mm	102.433,95	Penyesuaian Harga Pasar GRC 8mm (NHS*)
8	Rod Galvanis 4 mm	42.765,63	Memudahkan pemasangan tanpa mengurangi kekuatan
9	GRC 4 mm sisi dalam Sopi-sopi	93.041,33	Penutup terhadap air hujan agar tidak masuk kedalam

No	ITEM PEKERJAAN	HARGA SATUAN (Rp)	PENJELASAN
10	Granite Lantai 40x40 cm	357.513,73	Perubahan Spesifikasi Material (NHS*)
11	Keramik Dinding 25x40 cm	340.710,00	Perubahan Spesifikasi Material (NHS*)
12	Besi Siku 30.30.3 Rangka Sopi-sopi	Tetap	Kebutuhan dudukan & perkuatan Kisi-kisi Kayu
13	Engsel Siku (Garengan)	100.797,50	Perubahan pada Jendela Boven
14	Grendel /Flushbolt Pintu -P2	104.247,50	Kebutuhan Pengunci/Pengait (NHS*)
15	Grendel /Flushbolt Jendela -J2	115.747,50	Kebutuhan Pengunci/Pengait (NHS*)
16	Kait Angin Jendela Pivot -J2	46.747,50	Kebutuhan Pengunci/Pengait (NHS*)
17	Handel Pintu Utama (PU)	535.000,00	Kebutuhan Pegangan/Handel 2 Daun (NHS*)
18	Handel Pintu (P2)	233.100,00	Kebutuhan Pegangan/Handel 2 Daun (NHS*)
19	Cat Interior & Exterior	50.097,45	1 Jenis Cat/Merk No Drop (NHS*)
20	Cat Penutup Baja WF 150 - Expos	53.213,95	Kebutuhan lapis penutup Baja WF area Expos
21	Cat Rangka Kisi-kisi	79.698,45	Kebutuhan lapis penutup Rangka Kisi-kisi
22	AC Cassette - Ktr.Bersama	158.640.415,10	(NHS*) - Lihat RAB CCO 02
23	AC Cassette - Ktr.Bersama	187.482.294,93	(NHS*) - Lihat RAB CCO 02
24	Jet Washer	399.975,75	Kebutuhan Semprotan Air Closet Jongkok - CE9 (NHS*)
25	Plampung Otomatis	466.727,50	Kebutuhan Automatic pada Mesin Pompa Toren (NHS*)
26	Kabel Induk 4x6	138.241,50	Kebutuhan Kabel Induk dari KWh ke SDP
27	Kabel Induk 4x4	125.016,50	Kebutuhan Kabel Induk pembagi ke Jaringan

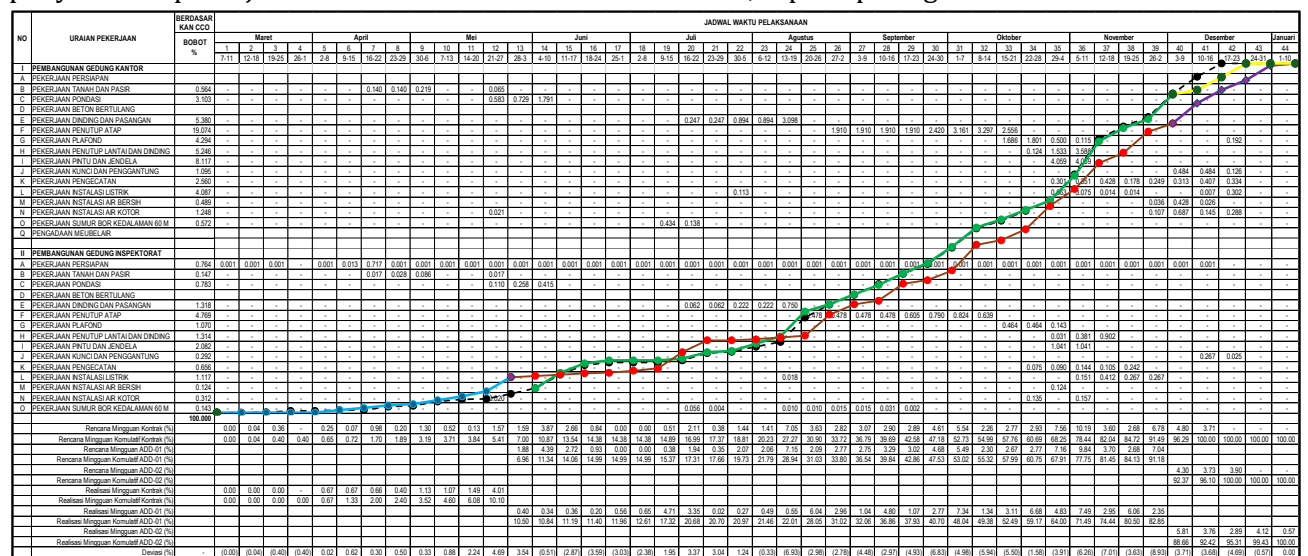
Keterangan: \*NHS- Negosiasi Harga Satuan

Sumber: Data konsultan pengawas, 2025

Dari tabel diatas diketahui bahwa terdapat beberapa penambahan item pekerjaan dan harga satuan baru yang disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan.

Perubahan-perubahan yang disebabkan oleh koreksi perhitungan volume dan penyesuaian speksifikasi material, maupun terhadap jumlah biaya dilakukan dengan memasukkan pekerjaan tambah dan kurang sehingga nilai kontrak pekerjaan tidak mengalami perubahan.

**Dampak kedua** adalah keterlambatan waktu penyelesaian yang disebabkan karena adanya revisi desain, RAB dan jadwal. Berdasarkan kontrak yang telah disepakati antara *owner* dan kontraktor, waktu penyelesaian pekerjaan adalah selama 300 hari kalender sejak tanggal mulai kerja 07 Maret 2025 dan harus sudah selesai sampai dengan tanggal 31 Desember 2025. Revisi jadwal dilakukan karena adanya penyesuaian pekerjaan setelah dilakukan CCO-1 dan CCO-2, seperti pada gambar berikut:



Gambar 4. Kurva S

Sumber: Data konsultan pengawas, 2025

Dari gambar revisi kurva S diatas, diketahui bahwa terdapat keterlambatan waktu pekerjaan (garis warna ungu) selama 10 hari kalender dari waktu kontrak dengan bobot 0,572% untuk pekerjaan:

1. Pemasangan GRC 4mm sisi dalam sopi-sopi pada pekerjaan plafon
2. Pemasangan kisi-kisi pada sopi-sopi + finishing pada pekerjaan pintu dan jendela

Atas keterlambatan waktu tersebut maka kontraktor akan dikenakan denda terhadap setiap hari keterlambatan pekerjaan sebesar 1/1000 dari nilai kontrak sebelum PPN. Jika nilai kontrak sebelum PPN adalah sebesar Rp. 28.044.981.149,66, maka denda yang harus dibayarkan selama 10 hari keterlambatan adalah =  $1/1000 \times 10 \times \text{Rp. } 28.044.981.149,66 = \text{Rp. } 280.449.811,50$ .

**Dampak ketiga** dari CCO adalah penyesuaian mutu yang dapat mempengaruhi kualitas pekerjaan konstruksi sebagai akibat dari adanya revisi desain, RAB dan jadwal. Perubahan volume dan keterlambatan waktu dapat membuat pekerjaan dilakukan dengan terburu-buru sehingga risiko kesalahan pekerjaan akan meningkat. Namun dengan adanya pekerjaan tambah/kurang serta peningkatan spesifikasi, maka CCO justru dapat meningkatkan mutu proyek.

**Dampak keempat** dari CCO adalah potensi terjadinya konflik sebagai akibat dari adanya revisi RAB dan jadwal. Perubahan RAB menyebabkan penambahan biaya proyek sehingga menimbulkan perbedaan kepentingan antara *owner* dan kontraktor, dan biasanya akan terjadi perdebatan mengenai nilai pekerjaan tambah yang menyebabkan proses negosiasi menjadi panjang dan berpotensi menimbulkan sengketa kontrak. Selain itu, akibat dari adanya revisi jadwal akan muncul konflik mengenai tanggung jawab keterlambatan dan potensi dikenakan denda keterlambatan kepada kontraktor. Jika konflik akibat CCO tidak diselesaikan dengan baik, maka dapat berkembang hingga pada proses hukum.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan *Influence Diagram* dapat diketahui bahwa terdapat 7 (tujuh) faktor utama yang menyebabkan terjadinya *Contract Change Order* (CCO) pada proyek pembangunan gedung pemerintahan di Kabupaten Tulang Bawang Barat, yaitu: kesalahan desain, gambar tidak lengkap, kesalahan pelaksanaan di lapangan, kesalahan metode pelaksanaan, faktor cuaca, kondisi tanah, serta fluktuasi harga. CCO dilakukan dengan 3 cara, yaitu: melakukan revisi desain, revisi Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan revisi jadwal (kurva S).

Dampak yang terjadi setelah adanya CCO pada proyek ini menyebabkan adanya penyesuaian volume, keterlambatan waktu, penurunan produktivitas dan potensi terjadinya konflik. Dampak yang disebabkan karena penyesuaian volume menyebabkan perubahan pada spesifikasi material, biaya satuan dan melakukan pekerjaan tambah dan kurang sehingga tidak merubah nilai kontrak pekerjaan. Dampak yang disebabkan karena keterlambatan waktu penyelesaian selama 10 hari mengakibatkan kontraktor harus membayar denda sebesar Rp. 280.449.811,50. Dampak yang disebabkan karena penyesuaian mutu, dapat mengakibatkan pekerjaan tambah/kurang serta peningkatan spesifikasi sehingga dapat meningkatkan mutu pekerjaan yang lebih baik. Dampak lain dari CCO adalah potensi terjadinya konflik dimana jika konflik tidak diselesaikan dengan baik, maka dapat berkembang hingga pada proses hukum.

### 5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan uji validitas dan reliabilitas dengan menyebarkan kuisioner atau variabel dan metode analisis yang berbeda sehingga dapat diketahui lebih rinci faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya CCO dan dampaknya pada pelaksanaan proyek konstruksi.

## Daftar Rujukan

- [1] S. F. Yunita Mauliana, Mirnanda Cambodia, *Manajemen Konstruksi*, 1 ed. Sumatera Barat: Yayasan Pendidikan Cendekia Muslim, 2023.
- [2] F. Ferry dan I. Indrastuti, "Penerapan building information modelling (BIM) pada proyek pembangunan workshop (Studi kasus: Proyek pembangunan workshop kapal di Sekupang)," *J. Civ. Eng. Plan.*, vol. 1, no. 1, hal. 7, 2020.
- [3] K. D. Lakaoni dan M. Waty, "Dampak change order proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang," *JMTSJ. Mitra Tek. Sipil*, hal. 367–382, 2023.
- [4] M. Pamadi, U. Hayadi Umar, dan N. Chen, "Analisis Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode EVA (Earned Value Analysis) pada Proyek Pembangunan Ruko De Monde Junction-Pasir Putih, Batam," *J. Civ. Eng. Plan.*, vol. 2, no. 2, hal. 188–202, 2021.
- [5] H. E. Putra dan H. Sulistio, "Pengaruh Change Order Terhadap Biaya, Mutu, Dan Waktu Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat," *JMTSJ. Mitra Tek. Sipil*, hal. 1349–1362, 2020.
- [6] J. Susilo, "Analisis Faktor-Faktor Perubahan Desain Yang Mempengaruhi Waktu, Biaya Dan Mutu Pada Proyek," *Tugas Akhir, Univ. Semarang*, 2021.
- [7] M. R. A. Atallah dan I. H. Saputra, "Analisis Pengaruh Contract Change Order (CCO) Terhadap Penyelesaian Waktu Pekerjaan Proyek Gedung Pusat Terpadu Kabupaten Sidoarjo," in *Seminar Nasional Teknik Sipil*, 2024, hal. 101–115.
- [8] D. Perwitasari, D. Rahadianto, dan N. Parapat, "Identifikasi Dampak Contract Change Order Terhadap Biaya dan Kualitas Pada Proyek Gedung Laboratorium Teknik 2 Institut Teknologi Sumatera," 2020.
- [9] A. Maulana, "Faktor penyebab terjadinya contract change order (CCO) dan pengaruhnya terhadap pelaksanaan proyek konstruksi pembangunan Bendung," *J. Infrastruktur*, vol. 2, no. 2, hal. 40–51, 2016.
- [10] Peraturan Presiden Republik Indonesia, *No. 12 Tahun 2021 tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 Tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah*.
- [11] Peraturan Presiden Republik Indonesia, *Peraturan Presiden No.16 tahun 2018 pasal 54 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah ayat (1)*.
- [12] Peraturan Presiden Republik Indonesia, *Peraturan Presiden No.16 tahun 2018 pasal 54 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah ayat (2)*.
- [13] T. Hsieh, S. Lu, dan C. Wu, "Statistical analysis of causes for change orders in metropolitan public works," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 22, no. 8, hal. 679–686, 2004.
- [14] Salwa Inka Yunisa; Veronika Happy Puspasari, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Contract Change Order (CCO) Pada Proyek Konstruksi di Kota Palangka Raya," *Basement J. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 2, hal. 132–140, 2024, doi: 10.36873/basement.v2i2.15294.
- [15] D. Daniel dan M. Waty, "Penyebab change order proyek konstruksi rumah sakit," *JMTSJ. Mitra Tek. Sipil*, hal. 429–440, 2023.
- [16] A. D. Kuswandari, A. Koesmargoro, dan W. I. Ervianto, "Pengaruh Dampak Contract Change Order Terhadap Kinerja Kontraktor Proyek Studi Kasus: Rehabilitasi Jembatan Ngablak," *J. Tek. Sipil*, vol. 14, no. 4, hal. 255–282, 2018.
- [17] K. Hapsari dan V. Suhandi, "Usulan Peningkatan Kapasitas dengan Meningkatkan Kinerja Lini Produksi Melalui Model Simulasi (Studi Kasus di PT X, Bekasi)," *J. Integr. Syst.*, vol. 1, no. 1, hal. 1–19, 2018.
- [18] S. T. Ani Kusumaningsih, M. M. D. M. Hasan, S. E. Muhammad Ismail, dan S. P. Nurdiana, *PENGAMBILAN KEPUTUSAN DALAM BISNIS*. Penerbit Tahta Media Group, 2022.
- [19] R. Aurachman, "Perancangan influence diagram perhitungan dampak dari revolusi industri 4.0 terhadap pengangguran kerja," *J. Teknol. dan Manaj. Ind.*, vol. 4, no. 2, hal. 7–12, 2018.
- [20] S. S. Pettalongi, M. Muas, A. Arafat, dan D. N. Ndaomanu, "Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Campuran Teori Dan Praktik," 2025, *Media Penerbit Indonesia*.
- [21] R. Mutiah, "UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS KUESIONER PENILAIAN MANAJEMEN SARANA DAN PRASARANA," *LENTERA J. Kaji. DAN Ris. Pendidik. Islam*, vol. 3, no. 2, hal. 81–91, 2025.