

PENYEBAB *CHANGE ORDER* PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG BERTINGKAT

Adi Ananias Ardine¹ dan Hendrik Sulistio²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
adi.325150121@stu.untar.ac.id

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
hendriks@ft.untar.ac.id

Masuk: 19-06-2020, revisi: 30-07-2020, diterima untuk diterbitkan: 30-07-2020

ABSTRACT

The number of high rise building construction projects in Jabodetabek area continues to grow. The main reason is increasing population of the region, so that development in the vertical direction becomes a solution. There are three important criteria in every construction project, namely cost, quality, and time. These criteria must be agreed upon and regulated in the form of a contract. Based on prior research, change orders cannot be avoided in every construction project. Change order can give complex impact and able to harm related parties. To minimize and anticipate the occurrence of change orders, it is necessary to know the factors that can cause changes in a contract. The factors that have been determined from the results of the literature study are compiled into a questionnaire to find out the main causes of change orders. The questionnaire was distributed to owners, contractors and consultants in high rise building projects in Jabodetabek area. PLS-SEM is used as a method for analyzing data in this study with the help of the smartPLS 3.0 program. From the results of the analysis carried out, obtained two factors that have a significant influence on the change order, namely construction factors and administrative factors.

Keywords: Causes of Change Order; Change Order; PLS-SEM; Jabodetabek; High-Level Building

ABSTRAK

Jumlah proyek konstruksi gedung bertingkat di wilayah Jabodetabek terus bertumbuh. Alasan utama karena kondisi wilayah yang semakin padat, sehingga pengembangan pembangunan ke arah vertikal menjadi solusi. Terdapat tiga kriteria penting yang menjadi fokus dalam setiap proyek konstruksi, yaitu biaya, mutu, dan waktu. Kriteria-kriteria tersebut harus disepakati dan diatur oleh pihak-pihak yang terlibat sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku dalam bentuk kontrak. Berdasarkan penelitian terdahulu, perubahan atau *change order* merupakan hal yang umum dan tidak dapat dihindari dalam setiap proyek konstruksi. *Change order* memberikan dampak yang kompleks, sehingga sangat berpengaruh terhadap kinerja suatu proyek konstruksi dan dapat merugikan pihak-pihak yang terlibat di dalamnya. Untuk meminimalisir serta mengantisipasi terjadinya *change order*, maka perlu untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat menyebabkan perubahan dalam suatu kontrak pada proyek konstruksi gedung bertingkat. Faktor-faktor yang sudah ditentukan dari hasil studi literatur disusun menjadi sebuah kuesioner untuk mengetahui penyebab utama dari *change order*. Penyebaran kuesioner tersebut dilakukan terhadap *owner*, kontraktor, dan konsultan pada proyek gedung bertingkat di wilayah Jabodetabek. PLS-SEM digunakan sebagai metode untuk menganalisis data pada penelitian ini dengan bantuan program *smartPLS 3.0*. Dari hasil analisis yang dilakukan, didapat dua faktor yang memiliki nilai pengaruh signifikan terhadap *change order*, yaitu faktor konstruksi dan faktor administrasi.

Kata kunci: Penyebab *Change Order*; *Change Order*; PLS-SEM; Jabodetabek; Gedung Bertingkat

1. PENDAHULUAN

Secara umum, proyek konstruksi dapat didefinisikan sebagai suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan satu dengan yang lain guna mencapai suatu sasaran tertentu (bangunan/konstruksi) dalam batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Sebelum suatu proyek konstruksi dapat terlaksana, terdapat serangkaian kegiatan yang cukup panjang hingga kontrak dapat tercipta dan suatu proyek dapat direalisasikan. Fungsi kontrak ini adalah untuk mengatur dan membatasi semua hak dan kewajiban segala pihak yang terlibat sehingga tujuan proyek dapat tercapai. Namun hampir seluruh proyek konstruksi di Indonesia mengalami terjadinya perubahan kontrak, baik diselenggarakan oleh pemerintah maupun swasta (Sulistio & Waty, 2008). Perubahan ini lebih dikenal sebagai *change order*.

Change order dapat memberikan dampak negatif secara langsung seperti peningkatan pada frekuensi perencanaan, peningkatan manajemen proyek dan kebutuhan pengawasan, penggunaan tenaga kerja yang berlebihan (*overmanning*), kompresi/penekanan jadwal, pekerjaan tidak sesuai dengan urutan, dan kurangnya ketersediaan sumber daya dalam memenuhi persyaratan perubahan (Hanna et al., 1992), yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas, pembengkakan biaya, dan penundaan proyek. Selain itu *change order* juga dapat memberikan dampak negatif secara tidak langsung yaitu terjadinya perselisihan antara pemilik dan kontraktor. Dalam beberapa kasus, *change order* dapat menyebabkan kebingungan dan efek yang merusak lingkungan (Alnuaimi et al., 2010). Sebuah studi kasus berdasarkan laporan kantor audit nasional Taiwan 1998 kecacatan utama pada proyek pemerintah adalah begitu banyaknya *change order*, yang dapat menyebabkan proyek terlambat dan biaya membengkak (Hsieh et al., 2004). Begitu kompleksnya dampak dari *change order*, sehingga sangat berpengaruh pada kinerja suatu proyek konstruksi.

Faktor penyebab *change order* sangat beragam dan unik, setiap proyek memiliki penyebab yang berbeda antara satu proyek dengan yang lainnya. Faktor penyebab *change order* dapat disebabkan oleh pengguna jasa maupun penyedia jasa. Faktor penyebab yang berasal dari pengguna jasa diantaranya keinginan pengguna jasa untuk merubah spesifikasi konstruksi, keinginan mempercepat pekerjaan karena kebutuhan pasar, dan pertimbangan politik. Sedangkan faktor penyebab yang berasal dari penyedia jasa antara lain sumber daya kontraktor tidak sesuai dengan lingkup pekerjaan di mana tenaga ahli dan peralatan penunjang tidak memadai dalam penyelesaian pekerjaan, akibatnya jadwal yang ditetapkan selalu berubah (Sapulette, 2009).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui faktor yang mempengaruhi terjadinya *change order* pada proyek konstruksi gedung bertingkat di wilayah Jabodetabek. Diharapkan, dengan mengetahui faktor-faktor yang dapat menyebabkan perubahan dalam suatu kontrak pada proyek konstruksi gedung bertingkat di wilayah Jabodetabek, dapat menjadi masukan bagi para pihak yang akan terlibat dalam proyek konstruksi gedung bertingkat kedepannya, terutama pihak *owner* dan kontraktor agar dapat meminimalisasi dan mengantisipasi *change order* pada masa yang akan datang.

Change order

Change order atau *contract change order* merupakan perubahan dalam lingkup kontrak, persetujuan terhadap revisi penjadwalan, kumpulan dari modifikasi-modifikasi lainnya dan berbentuk formulir standar yang terdiri atas ringkasan dari deskripsi perubahan dan dampak dari perubahan tersebut terhadap kontrak, baik biaya maupun waktu proyek (Barrie & Paulson, 1992). *Change order* merupakan hal umum dan sering terjadi dalam proyek konstruksi, baik pada proyek pemerintah maupun proyek swasta (Sulistio & Waty, 2012). *Change order* pada proyek konstruksi dapat terjadi pada masa awal, pertengahan, dan akhir pelaksanaan proyek dan melibatkan pihak-pihak yang terlibat seperti pemilik dan kontraktor (Sapulette, 2009). Perubahan-perubahan pada *design* awal tersebut dapat terjadi akibat alasan teknis, estetika, kepraktisan, finansial, atau perubahan atas kehendak pemilik proyek sendiri (Hansen, 2017) dan kebutuhan lapangan guna menyempurnakan pekerjaan fisik agar sesuai dengan tujuan semula proyek (Sulistio & Wibowo, 2009).

Indikasi change order

Change order selalu dihubungkan dengan hilangnya produktivitas, tetapi (Hsieh et al., 2004) menyatakan dalam dampak yang berbeda. Dampak *change order* yang berbeda ini dinyatakan dalam dua aspek yakni varian biaya dan varian margin. Varian biaya adalah harga kontrak awal sebelum ada perubahan. Varian margin adalah varian yang berhubungan dengan pengurangan atau penambahan biaya dari adanya aktivitas baru/ aktivitas yang berubah. Dampak jadwal juga mudah diketahui, karena hanya berupa perpanjangan/ penambahan waktu pada jalur kritis yang menyebabkan pengunduran waktu penyelesaian proyek.

Pengelompokan penyebab change order

Dari beberapa penelitian mengenai penyebab *change order*, dirangkum menjadi 37 penyebab, yang kemudian di golongkan kedalam 4 kelompok utama, yaitu:

- Faktor konstruksi
 - Ketidaksesuaian antara gambar *design* dengan kondisi lapangan
 - Pekerjaan tambahan untuk pekerjaan dibawah tanah
 - Perubahan *design*
 - Perubahan ruang lingkup pekerjaan pada tahap pelaksanaan konstruksi
 - Perubahan spesifikasi
 - Kesalahan dalam perencanaan konstruksi
 - Penghentian pekerjaan sementara
 - Jadwal yang terlalu padat

- Kondisi bawah tanah yang berbeda terhadap hasil penyelidikan
- Spesifikasi atau kriteria *design engineering* yang kurang lengkap
- Perubahan pekerjaan yang telah selesai
- Rembesan air tanah saat proses penggalian
- Perubahan kondisi lapangan proyek
- Percepatan jadwal
- Peningkatan penyelidikan kondisi tanah
- Perubahan metode kerja
- Pertimbangan keselamatan kerja
- Faktor administrasi
 - Koordinasi yang terlambat disampaikan
 - Perubahan berdasarkan perlindungan lingkungan
 - Konflik kontrak dan perselisihan
 - Perubahan kebijakan politik/ekonomi pemerintah
 - Kontrak yang tidak lengkap
 - Pasal-pasal kontrak yang kurang jelas
 - Pengiriman material yang tidak sesuai spesifikasi
- Faktor pihak yang terlibat
 - Percepatan pekerjaan atas perintah *owner*
 - Kebijakan peraturan dari pihak *owner*
 - Jadwal *owner* terlambat
 - Penundaan pekerjaan karena permintaan *owner*
 - Kegagalan *owner* menyediakan *sites*, alat atau material
 - Jadwal kontraktor terlambat
 - Intervensi pihak ketiga
 - Kinerja pihak ketiga yang kurang baik
- Faktor lain-lain
 - Kejadian tak terduga seperti kebakaran atau kerusakan pada alat berat
 - Cuaca buruk
 - Penurunan tanah
 - Bencana alam
 - Konflik antar buruh

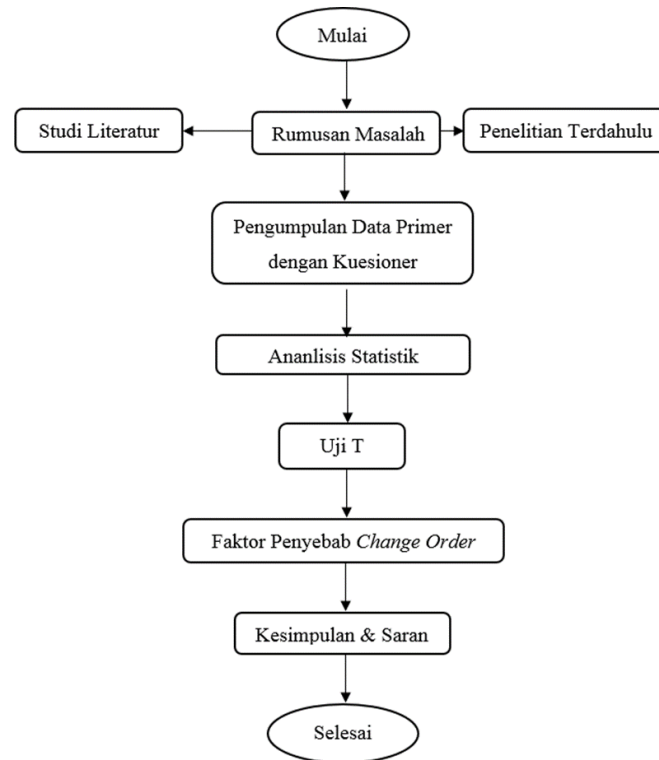
2. METODE PENELITIAN

Studi literatur

Pada tahapan studi literatur, penulis melakukan tahap studi literatur melalui undang-undang, peraturan presiden, jurnal-jurnal, dan buku-buku untuk mengerti lingkup penelitian yang dimaksud serta memahami lebih dalam terhadap objek yang akan diteliti. Hasil dari studi literatur digunakan sebagai landasan teori dan pedoman dalam penelitian ini.

Pengumpulan data

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner dengan target responden adalah kontraktor, konsultan, dan owner dari proyek yang bersangkutan, serta melakukan wawancara terhadap pihak-pihak terkait pada beberapa proyek data yang dijadikan sampel. Kuesioner dibuat dengan metode modifikasi berdasarkan kuesioner yang diambil dari penelitian Sapulette (2009). Untuk alur penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir

Metode analisis data

Analisis data menggunakan *SmartPLS* 3.0. Alasan penggunaan PLS selain digunakan untuk menkonfirmasi teori, PLS juga dapat digunakan untuk menjelaskan ada atau tidaknya hubungan antara variabel laten.

Dalam analisis dengan menggunakan PLS ada 2 hal yang dilakukan yaitu:

- Menilai *outer model* atau *measurement model*

Ada tiga kriteria untuk menilai *outer model* yaitu *convergent validity*, *discriminant validity* dan *composite reliability*. *convergent validity* dari model pengukuran dengan refleksif indikator dinilai berdasarkan korelasi antara item *score/component score* yang dihitung dengan PLS. Ukuran refleksif individual dikatakan tinggi jika berkorelasi lebih dari 0,70 dengan konstruk yang diukur. Namun (Chin, 1998 dalam Ghazali, 2014) untuk penelitian tahap awal dari pengembangan skala pengukuran nilai loading 0,5 sampai 0,6 dianggap cukup memadai.

Discriminant validity dari model pengukuran dengan refleksif indikator dinilai berdasarkan *cross loading* pengukuran dengan konstruk. Jika korelasi konstruk dengan item pengukuran lebih besar daripada ukuran konstruk lainnya, maka hal tersebut menunjukkan konstruk laten memprediksi ukuran pada blok mereka lebih baik daripada ukuran pada blok lainnya.

Metode lain untuk menilai *discriminant validity* adalah membandingkan nilai *square root of average variance extracted* (AVE) setiap konstruk dengan korelasi antara konstruk dengan konstruk lainnya dalam model (Ghozali, 2014). Jika nilai akar kuadrat AVE setiap konstruk lebih besar daripada nilai korelasi antar konstruk dengan konstruk lainnya dalam model, maka dikatakan memiliki nilai *discriminant validity* yang baik.

Pengukuran ini dapat digunakan untuk mengukur reliabilitas *component score* variabel laten dan hasilnya lebih konservatif dibandingkan dengan *composite reliability*. Direkomendasikan nilai AVE harus lebih besar 0,50 (Fornell dan Larcker, 1981 dalam Ghazali, 2014). *Composite reliability* yang mengukur suatu konstruk dapat dievaluasi dengan dua macam ukuran yaitu *internal consistency* dan *cronbach's alpha* (Ghozali, 2014).

- Menilai *inner model* atau *structural model*

Pengujian *inner model* atau model struktural dilakukan untuk melihat hubungan antara konstruk, nilai signifikansi dan *R-square* dari model penelitian. Model struktural dievaluasi dengan menggunakan *R-square* untuk konstruk dependen, *Q-square test* untuk *predictive relevance* dan uji t serta signifikansi dari koefisien parameter jalur struktural.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel penelitian

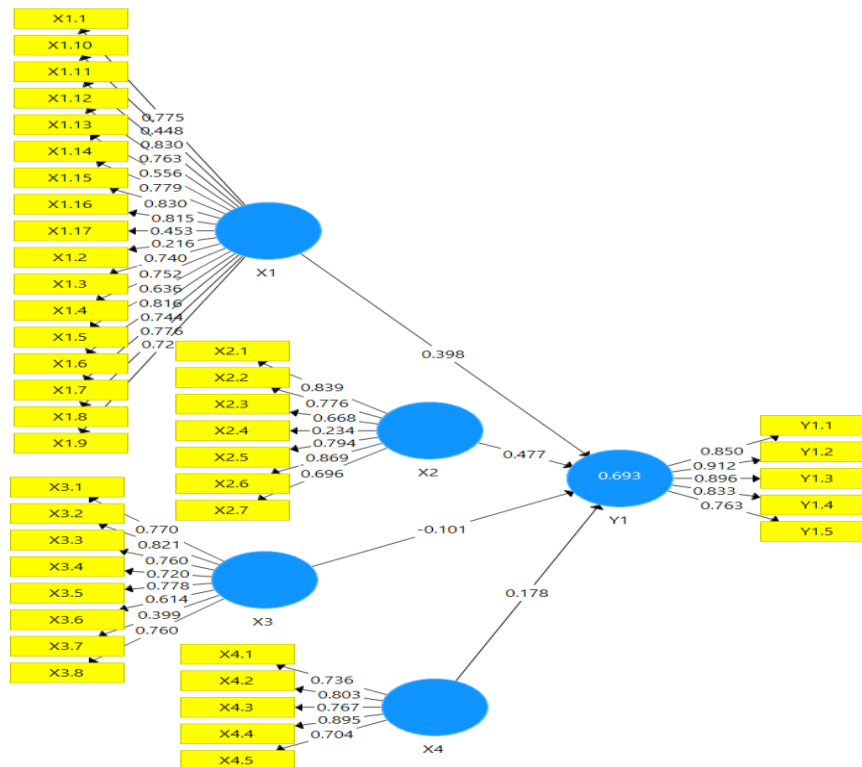
Varibel penelitian yang digunakan terdiri dari 4 variabel eksogen yaitu faktor konstruksi (X1), faktor administrasi (X2), faktor pihak terkait (X3), dan faktor lain-lain (X4) dan satu variabel endogen yaitu *change order* (Y1). Variabel X1 memiliki 17 indikator, variabel X2 memiliki 7 indikator, variabel X3 memiliki 8 indikator, variabel X4 memiliki 5 indikator dan variable Y1 memiliki 5 indikator. Variabel-variabel tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Variabel penelitian

Var.	Faktor penyebab <i>change order</i>
X1	Faktor konstruksi
X1.1	Ketidaksesuaian antara gambar <i>design</i> dengan kondisi lapangan
X1.2	Pekerjaan tambahan untuk pekerjaan dibawah tanah
X1.3	Perubahan <i>design</i>
X1.4	Perubahan ruang lingkup pekerjaan pada tahap pelaksanaan konstruksi
X1.5	Perubahan spesifikasi
X1.6	Kesalahan dalam perencanaan konstruksi
X1.7	Penghentian pekerjaan sementara
X1.8	Jadwal yang terlalu padat
X1.9	Kondisi bawah tanah yang berbeda terhadap hasil penyelidikan
X1.10	Spesifikasi atau kriteria <i>design engineering</i> yang kurang lengkap
X1.11	Perubahan pekerjaan yang telah selesai
X1.12	Rembesan air tanah saat proses penggalian
X1.13	Perubahan kondisi lapangan proyek
X1.14	Percepatan jadwal
X1.15	Peningkatan penyelidikan kondisi tanah
X1.16	Perubahan metode kerja
X1.17	Pertimbangan keselamatan kerja
X2	Faktor administrasi
X2.1	Koordinasi yang terlambat disampaikan
X2.2	Perubahan berdasarkan perlindungan lingkungan
X2.3	Konflik kontrak dan perselisihan
X2.4	Perubahan kebijakan politik/ekonomi pemerintah
X2.5	Kontrak yang tidak lengkap
X2.6	Pasal-pasal kontrak yang kurang jelas
X2.7	Pengiriman material yang tidak sesuai spesifikasi
X3	Faktor pihak yang terlibat
X3.1	Percepatan pekerjaan atas perintah <i>owner</i>
X3.2	Kebijakan peraturan dari pihak <i>owner</i>
X3.3	Jadwal <i>owner</i> terlambat
X3.4	Penundaan pekerjaan karena permintaan <i>owner</i>
X3.5	Kegagalan <i>owner</i> menyediakan <i>sites</i> , alat atau material
X3.6	jadwal kontraktor terlambat
X3.7	Intervensi pihak ketiga
X3.8	Kinerja pihak ketiga yang kurang baik
X4	Faktor lain-lain
X4.1	Kejadian tak terduga seperti kebakaran atau kerusakan pada alat berat
X4.2	Cuaca buruk
X4.3	Penurunan tanah
X4.4	Bencana alam
X4.5	Konflik antar buruh
Y1	Indikator <i>cco</i>
Y1.1	Penambahan biaya proyek
Y1.2	Penundaan penyelesaian proyek
Y1.3	Pengerjaan ulang dan pembongkaran
Y1.4	Penurunan kualitas pekerjaan
Y1.5	Penurunan produktivitas

Analisis data PLS-SEM

Setelah penginputan data serta pembuatan konstruk pada program *smartPLS*, lalu dilakukan perhitungan data, maka didapat hasil yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Path modeling

Outer model

Penilaian bagian luar (*outer model*) terdiri dari beberapa bagian. Penilaian pertama dimulai dengan pengecekan nilai reliabilitas dan validitas konvergen guna mengetahui apakah indikator mendasari variabel laten tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan pengecekan validitas diskriminan untuk menunjukkan keterbedaan antara dua konsep yang berbeda secara konseptual. Namun untuk melihat apakah terdapat pereduksian data dilakukan pengecekan terhadap *outer loading* yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Outer loadings

	X1	X2	X3	X4	Y1
X1.1	0,775				
X1.10	0,448				
X1.11	0,830				
X1.12	0,763				
X1.13	0,556				
X1.14	0,779				
X1.15	0,830				
X1.16	0,815				
X1.17	0,453				
X1.2	0,216				
X1.3	0,740				
X1.4	0,752				
X1.5	0,636				
X1.6	0,816				
X1.7	0,744				

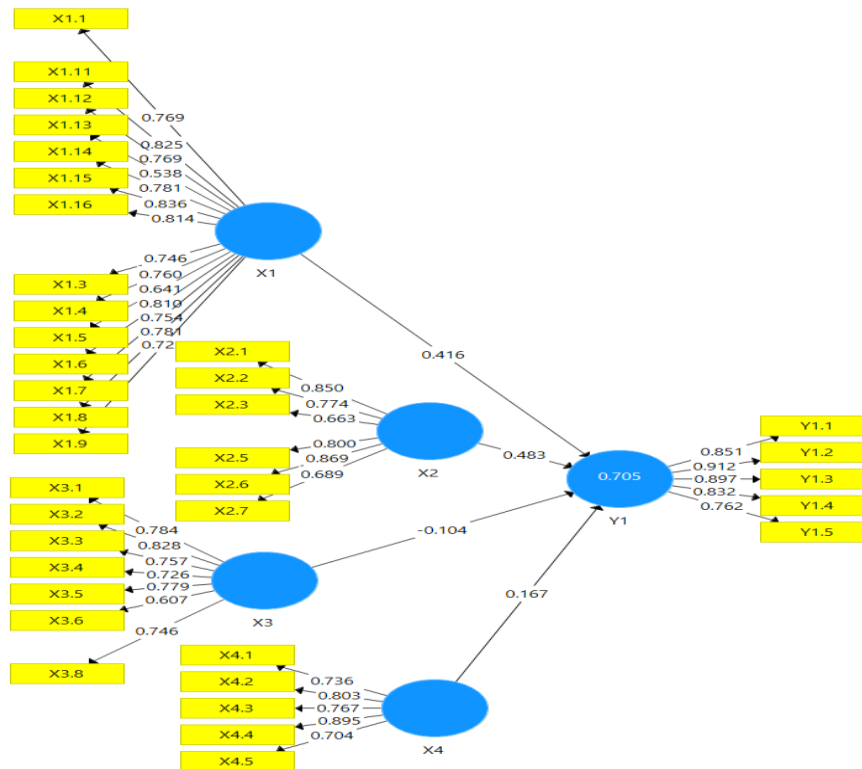
Tabel 2. *Outer loadings* (Lanjutan)

	X1	X2	X3	X4	Y1
X1.8	0,776				
X1.9	0,721				
X2.1		0,839			
X2.2		0,776			
X2.3		0,668			
X2.4		0,234			
X2.5		0,794			
X2.6		0,869			
X2.7		0,696			
X3.1			0,770		
X3.2			0,821		
X3.3			0,760		
X3.4			0,720		
X3.5			0,778		
X3.6			0,614		
X3.7			0,399		
X3.8			0,760		
X4.1				0,736	
X4.2				0,803	
X4.3				0,767	
X4.4				0,895	
X4.5				0,704	
Y1.1					0,850
Y1.2					0,912
Y1.3					0,896
Y1.4					0,833
Y1.5					0,763

Outer loadings (muatan luar) memiliki nilai minimal sebesar 0,5, karena setiap variabel laten dapat menjelaskan varian indikatornya masing-masing setidaknya sebesar 50% (Sarwono dan Narimawati, 2015). Apabila nilainya kurang dari 0,5, maka indikator tersebut dihapuskan karena dianggap tidak dapat menjelaskan variabel laten yang dimaksud. Berdasarkan hasil *outer loadings* diatas maka:

- Pada faktor konstruksi (X1), terdapat 3 indikator yang memiliki nilai *loading factor* dibawah 0,5, yaitu pekerjaan tambahan untuk pekerjaan dibawah tanah (X1.2), spesifikasi atau kriteria *design engineering* yang kurang lengkap (X1.10), dan pertimbangan keselamatan kerja (X1.17), sedangkan indikator lainnya memiliki nilai diatas 0,5. Oleh karena itu ketiga indikator tersebut harus dihilangkan atau direduksi.
- Pada faktor administrasi (X2), terdapat 1 indikator yang memiliki nilai *loading factor* dibawah 0,5, yaitu perubahan kebijakan politik/ ekonomi pemerintah (X2.4), sedangkan indikator lainnya memiliki nilai di atas 0,5.
- Pada faktor pihak yang terlibat (X3), terdapat 1 indikator yang memiliki nilai *loading factor* dibawah 0,5, yaitu intervensi pihak ketiga (X3.7), sedangkan indikator lainnya memiliki nilai di atas 0,5.
- Pada faktor lain-lain (X4) dan *change order* (Y1), seluruh indikator memiliki nilai *loading factor* di atas 0,5. Oleh karena itu tidak diperlukan pereduksian indikator.

Dikarenakan terdapat penghilangan beberapa indikator dari konstruk awal, maka diperlukan perhitungan ulang guna mengetahui nilai *outer loadings* yang didapat. Hasil perhitungan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Perhitungan lanjutan

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengecekan reliabilitas, validitas konvergen dan validitas diskriminan, guna mengetahui apakah permodelan dapat dipakai atau tidak. Nilai reliabilitas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. *Construct reliability*

	<i>Cronbach's alpha</i>	<i>Composite reliability</i>
X1	0,942	0,949
X2	0,867	0,901
X3	0,870	0,899
X4	0,841	0,888
Y1	0,905	0,930

Berdasarkan tabel diatas disimpulkan bahwa seluruh variabel laten bernilai sangat andal karena memiliki nilai *cronbach's alpha* berkisar antara 0,8 – 1,0 dan memiliki nilai pengaruh konsistensi internal masuk kriteria yaitu diatas 0,6.

Selain pengecekan nilai reliabilitas, perlu juga diperiksa validitas. Pengecekan nilai validitas dapat dilihat pada nilai AVE (*average variance extracted*). Nilai AVE digunakan untuk pengecekan validitas konvergen yang menentukan apakah variabel laten mampu menjelaskan lebih setengah variabel indikatornya. Nilai AVE dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. *Average variance extracted*

	X1	X2	X3	X4	Y1
AVE	0,573	0,605	0,562	0,614	0,727

Berdasarkan tabel 4, nilai AVE semua variabel laten berada di atas 0,5. Hal ini menunjukkan validitas konvergen yang memadai dan memiliki arti bahwa satu variabel laten mampu menjelaskan lebih dari setengah varian dari indikator-indikatornya dalam rata-rata.

Setelah pengecekan validitas konvergen dan reliabilitas selesai, selanjutnya dilakukan pengecekan validitas diskriminan. *Cross loadings* digunakan untuk mengecek validitas diskriminan yang apabila nilai indikator memiliki

korelasi lebih tinggi dengan variabel laten lainnya daripada variabel latennya sendiri maka kecocokan model harus di pertimbangkan (Sarwono dan Narimawati, 2015). Nilai *cross loadings* dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. *Cross loadings*

	X1	X2	X3	X4	Y1
X1.1	0,769	0,500	0,394	0,409	0,571
X1.11	0,825	0,529	0,532	0,577	0,698
X1.12	0,769	0,434	0,428	0,596	0,619
X1.13	0,538	0,317	0,381	0,418	0,312
X1.14	0,781	0,441	0,501	0,548	0,476
X1.15	0,836	0,301	0,387	0,437	0,526
X1.16	0,814	0,420	0,566	0,549	0,641
X1.3	0,746	0,393	0,393	0,465	0,511
X1.4	0,760	0,382	0,470	0,432	0,529
X1.5	0,641	0,334	0,306	0,295	0,372
X1.6	0,810	0,482	0,468	0,444	0,660
X1.7	0,754	0,460	0,356	0,622	0,563
X1.8	0,781	0,481	0,454	0,432	0,518
X1.9	0,723	0,448	0,473	0,610	0,622
X2.1	0,533	0,850	0,681	0,368	0,640
X2.2	0,456	0,774	0,581	0,320	0,662
X2.3	0,479	0,663	0,529	0,379	0,490
X2.5	0,346	0,800	0,603	0,374	0,545
X2.6	0,263	0,869	0,540	0,381	0,466
X2.7	0,514	0,689	0,377	0,562	0,528
X3.1	0,372	0,658	0,784	0,244	0,500
X3.2	0,366	0,575	0,828	0,378	0,455
X3.3	0,555	0,578	0,757	0,321	0,473
X3.4	0,245	0,411	0,726	0,282	0,310
X3.5	0,511	0,532	0,779	0,420	0,446
X3.6	0,446	0,431	0,607	0,201	0,210
X3.8	0,541	0,523	0,746	0,612	0,447
X4.1	0,544	0,467	0,257	0,736	0,515
X4.2	0,711	0,417	0,391	0,803	0,516
X4.3	0,488	0,441	0,547	0,767	0,472
X4.4	0,524	0,410	0,411	0,895	0,541
X4.5	0,243	0,228	0,270	0,704	0,424
Y1.1	0,561	0,553	0,438	0,410	0,851
Y1.2	0,620	0,585	0,436	0,496	0,912
Y1.3	0,677	0,738	0,685	0,500	0,897
Y1.4	0,593	0,667	0,521	0,687	0,832
Y1.5	0,674	0,530	0,297	0,578	0,762

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai indikator memiliki korelasi lebih tinggi dengan variabel latennya sendiri daripada variabel laten lainnya, sehingga konstruk dari pemodelan PLS-SEM ini dapat digunakan.

Metode lain untuk menilai *discriminant validity* adalah membandingkan nilai *square root of average variance extracted (AVE)* setiap konstruk dengan korelasi antara konstruk dengan konstruk lainnya dalam model (Ghozali, 2014). Jika nilai akar kuadrat AVE setiap konstruk lebih besar daripada nilai korelasi antar konstruk dengan konstruk lainnya dalam model, maka dikatakan memiliki nilai *discriminant validity* yang baik. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. *Fornell-larcker criterion*

	X1	X2	X3	X4	Y1
X1	0,757				
X2	0,565	0,778			
X3	0,581	0,719	0,749		
X4	0,652	0,507	0,480	0,784	
Y1	0,737	0,727	0,565	0,633	0,853

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai indikator memiliki korelasi lebih tinggi dengan variabel latennya sendiri daripada variabel laten lainnya, sehingga *discriminant validity* terpenuhi.

Inner model

Langkah selanjutnya dilakukan uji multikolinearitas dengan melihat nilai *collinearity statistics* (VIF). Pengujian terjadi atau tidaknya multikolinieritas antar variabel menggunakan nilai VIF. Jika nilai VIF > 10 terjadi kolinieritas antar variabel laten. Nilai *inner VIF values* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. *Inner VIF values*

	X1	X2	X3	X4	Y1
X1					2,125
X2					2,275
X3					2,286
X4					1,834
Y1					

Berdasarkan tabel 7, tidak ada variabel laten yang memiliki nilai VIF diatas 10, sehingga dapat disimpulkan bahwa data terbebas dari multikolinearitas.

Selanjutnya dilakukan pengecekan dan pengukuran model struktural. Model struktural (*inner model*) merupakan model yang menggambarkan hubungan antar variabel laten yang dievaluasi menggunakan koefisien jalur, *R-square*, dan *F-square*. Dimana nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada tabel 8, tabel 9, dan tabel 10.

Tabel 8. *Path coefficients*

	X1	X2	X3	X4	Y1
X1					0,416
X2					0,483
X3					-0,104
X4					0,167
Y1					

Dari nilai *path coefficients* diatas didapat *inner model* sebagai berikut :

$$Y1 = 0,416 X1 + 0,483 X2 - 0,104 X3 + 0,167 X4 + \delta$$

Tabel 9. *R-square*

R-Square	
Y1	0,705

Nilai R^2 untuk *change order* (Y1) 0,705, dimana angka tersebut menjelaskan bahwa variabilitas variabel endogen yang dapat dijelaskan oleh variabilitas variabel eksogen sebesar 70,5%. Nilai R^2 sebesar > 0,7 dikategorikan sebagai kuat.

Setelah memeriksa R^2 , dilakukan pemeriksaan terkait pengaruh variabel endogen terhadap variabel eksogen yang dapat diketahui berdasarkan nilai *effect size F²*.

Tabel 10. F-square

	X1	X2	X3	X4	Y1
X1					0,276
X2					0,347
X3					0,016
X4					0,052
Y1					

Berdasarkan tabel diatas diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Variabel laten X1 memiliki pengaruh kuat sebagai variabel prediktor (variabel laten *eksogenous*) pada tataran struktural.
- Variabel laten X2 memiliki pengaruh kuat sebagai variabel prediktor (variabel laten *eksogenous*) pada tataran struktural.
- Variabel laten X3 memiliki pengaruh lemah sebagai variabel prediktor (variabel laten *eksogenous*) pada tataran struktural.
- Variabel laten X4 memiliki pengaruh cukup sebagai variabel prediktor (variabel laten *eksogenous*) pada tataran struktural.

Selanjutnya dilakukan uji T untuk mengetahui hubungan pengaruh antar variabel laten menggunakan program hitung *bootstrapping SmartPLS 3.0*. Agar nilai T stabil diharuskan *subsamples* lebih besar dari 500, sehingga dilakukan *bootstrapping* dengan jumlah *subsamples* sebesar 1500 untuk menjamin kestabilan nilai T. Hasil perhitungan *bootstrapping* dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil *bootstrapping*

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
X1 -> Y1	0,416	0,386	0,144	2,881	0,004
X2 -> Y1	0,483	0,453	0,174	2,773	0,006
X3 -> Y1	-0,104	-0,058	0,148	0,708	0,479
X4 -> Y1	0,167	0,197	0,135	1,236	0,216

Berdasarkan tabel 11, diperoleh hubungan faktor konstruksi (X1) terhadap *change order* (Y1) signifikan karena memiliki P value < 0,05, hubungan faktor administrasi (X2) dengan *change order* (Y1) signifikan karena memiliki P value < 0,05. Sedangkan hubungan faktor pihak yang terlibat (X3) dan faktor lain-lain (X4) terhadap *change order* (Y1) tidak signifikan karena memiliki P values > 0,05

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan hasil pengolahan yang dilakukan dengan bantuan program *SmartPLS 3.0*, dihasilkan beberapa kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu:

- Terdapat 2 faktor yang berpengaruh signifikan terhadap *change order* yaitu faktor konstruksi dan faktor administrasi. Sedangkan faktor pihak yang terlibat dan faktor lain-lain tidak berpengaruh signifikan terhadap *change order*.
- Faktor eksternal yang paling berpengaruh terhadap *change order* adalah:
 - Faktor konstruksi:
 - Peningkatan penyelidikan kondisi tanah
 - Perubahan pekerjaan yang telah selesai
 - Perubahan metode kerja
 - Faktor administrasi:
 - Pasal-pasal kontrak yang kurang jelas

- Koordinasi yang terlambat disampaikan
- Kontrak yang tidak lengkap

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran sebagai berikut:

- Berdasarkan analisis yang dilakukan diketahui bahwa faktor konstruksi dan faktor administrasi merupakan faktor-faktor yang memiliki pengaruh signifikan terhadap *change order*. Untuk itu kepada pihak-pihak yang terlibat dalam suatu proyek konstruksi gedung bertingkat kedepannya diperlukan antisipasi lebih terhadap kedua faktor tersebut agar dapat meminimalisir kemungkinan terjadinya *change order*.
- Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan memperbanyak jumlah sampel agar model yang dihasilkan dapat lebih merepresentasikan keadaan yang sebenarnya dan dapat lebih akurat sesuai dengan keadaan yang terjadi dalam dunia konstruksi. Serta menambahkan kembali variabel indikator melalui proses studi literatur, dengan harapan mampu memberikan pengetahuan mengenai faktor yang mempengaruhi *change order* dengan lebih akurat dan handal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alnuaimi, Ali S., et al. "Causes, Effects, Benefits, and Remedies of Change Orders on Public Construction Projects in Oman." *Journal of Construction Engineering and Management*, volume 136(5) (2010): 615-622.
- Barrie, Donald S. dan Boyd C. Paulson. *Professional Construction Management : Including CM, Design-Construct, and General Contracting; THIRD EDITION*. Singapore: McGraw-Hill, 1992.
- Ghozali, Imam. *Structural Equation Modeling metode alternatif dengan PARTIAL LEAST SQUARES (PLS)*, Edisi 4. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang, 2014.
- Hanna, Awad S., et al. "Impact of Change Order on Labor Efficiency for Mechanical Construction." *Journal of Construction Engineering and Management*, 125 (1992): 176-184.
- Hansen, Seng. *Manajemen Kontrak Konstruksi; Cetakan Ketiga Edisi Revisi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2017.
- Hsieh, Ting-ya, Shih-tong Lu dan Chao-hui Wu. "Statistical Analysis of Causes for Change Orders in Metropolitan Public Works." *International Journal of Project Management*, volume 22 (2004): 679-686.
- Sapulette, W. "Analisa Penyebab dan Pengaruh Change Order pada Proyek Infrastruktur dan Bangunan Gedung di Ambon." *Jurnal TEKNOLOGI*, Volume 6 Nomor 2 (2009): 627 – 633.
- Sarwono dan Narimawati. *Membuat Skripsi, Tesis dan Disertasi dengan Partial Least Square SEM (PLS-SEM)*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2015.
- Sulistio, H dan Waty. "Analysis and Evaluation Change Order in Flexible Pavement (Case Study: Road Projects in East Kalimantan)." *MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL*, vol. 16, no. 1 (2008): 31-47.
- Sulistio, H dan Wibowo. "Pengaruh Model Change Order pada Kehilangan Produktivitas dan Performa Proyek Konstruksi Jalan dari Perspektif System Teori." *MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL*, vol. 17, no. 3 (2009): 285-293.

BUKTI SINTA 4 UNTUK JURNAL MITRA TEKNIK SIPIL UNTAR

