

DAMPAK *CHANGE ORDER* PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT SEDANG

Kevin Lakaoni¹ dan Mega Waty²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
kevin.325190027@stu.untar.ac.id

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

Masuk: 25-01-2023, revisi: 03-04-2023, diterima untuk diterbitkan: 05-04-2023

ABSTRACT

The construction of medium-rise building construction projects in Indonesia is increasing and spreading throughout the region. In general, construction projects often experience changes in their implementation. Such changes can occur at the suggestion of the owner, contractor or consultant. Changes to a project in its execution are often known as change order. Change orders are brought on by a variety of things, including insufficient equipment, changing the scope of the job, altering the plan drawings, and variations between the field conditions and the drawing design. It's important to understand the effects of change orders in order to decrease their frequency. This study's objective is to ascertain the impact of change orders on medium-rise building construction projects. To that end, it has been broken down into a number of different variables, including cost, quality, time, organization, and others, and then put together into a questionnaire. There were 30 people that responded to the survey that was given out. The Partial Least Squares approach was used to do the analysis (Smart PLS 4.0 software). Change orders were shown to significantly affect cost and other factors in medium-rise buildings.

Keywords: change order; cause of change order; impact of change order; Partial Least Square; Smart PLS

ABSTRAK

Pembangunan proyek konstruksi gedung bertingkat di Indonesia semakin bertambah banyak dan tersebar luas ke seluruh daerah. Pada umumnya proyek konstruksi sering mengalami perubahan dalam pelaksanaannya. Perubahan tersebut dapat terjadi atas ajuan dari pemilik, kontraktor ataupun konsultan dan harus disetujui oleh semua pihak. Perubahan pada proyek dalam pelaksanaannya sering dikenal sebagai *change order*. *Change order* disebabkan oleh beberapa faktor seperti perbedaan kondisi lapangan dengan gambar desain, perubahan lingkup pekerjaan, perubahan gambar rencana, peralatan yang tidak memadai dan lain-lain. Untuk mengurangi terjadinya *change order* maka perlu untuk mengetahui dampak dari *change order*. *Change order* memiliki dampak yang berbeda-beda pada setiap proyek. Riset ini bertujuan untuk mengenali dampak atau akibat *change order* pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang. Dampak *change order* dipecah dalam lima kategori yaitu biaya, mutu, waktu, organisasi serta lainnya kemudian disusun menjadi suatu kuesioner. Penyebaran kuesioner dilakukan dengan jumlah 30 responden. Dari hasil penyebaran kuesioner tersebut maka dilakukan pengolahan data menggunakan metode *Partial Least Square* (aplikasi Smart PLS). Setelah dilakukan analisis diperoleh bahwa *change order* berdampak signifikan terhadap variabel biaya dan lainnya pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang dengan nilai path coefficient sebesar 0,669 atau 66,9% untuk biaya dan 0,437 atau 43,7% untuk lainnya.

Kata kunci: *change order*; penyebab *change order*; dampak *change order*; *Partial Least Square*; *Smart PLS*

1. PENDAHULUAN

Inovasi perencanaan struktur bangunan gedung bertingkat berkembang secara pesat di Indonesia. Saat ini, pembangunan gedung bertingkat semakin bertambah banyak dan tersebar luas ke seluruh Indonesia khususnya di area Jabodetabek. Hal ini menandakan ada banyak proyek konstruksi gedung bertingkat yang dilaksanakan. Pembangunan gedung bertingkat merupakan salah satu alternatif untuk menanggulangi pertumbuhan penduduk, kelangkaan lahan, dan harga lahan yang terus bertambah terutama di daerah perkotaan besar sehingga pembangunan gedung bertingkat ini diperlukan untuk memenuhi kebutuhan penduduk baik untuk tempat tinggal ataupun perkantoran. Kebanyakan bangunan gedung bertingkat sedang dijadikan sebagai gedung perbelanjaan, sekolah, perkantoran, rumah sakit, apartemen, hotel, dan lain-lain.

Pada umumnya setiap proyek konstruksi bangunan bertingkat mengalami suatu perubahan. Perubahan tersebut dapat terjadi kapan saja seperti pada saat mulai, pertengahan, hingga akhir dari sebuah proyek konstruksi. Perubahan pada masa konstruksi perlu ditangani secara cepat sehingga diperlukan solusi yang tepat. Perubahan dari suatu proyek konstruksi sering dikenal sebagai *change order*.

Change order ialah sesuatu perubahan yang terjalin pada masa pembangunan. *Change order* terealisasikan hanya ketika ada pengajuan berupa perubahan, penambahan, ataupun pengurangan suatu pekerjaan atas kesepakatan dari kontraktor ataupun pemilik secara tertulis. *Change order* dapat diartikan sebagai persetujuan resmi yang mengizinkan untuk terjadinya modifikasi ataupun pemberlakuan alternatif lain pada suatu pekerjaan yang tertera dalam dokumen kontrak pemilik beserta kontraktor (Edwin & Waty, 2020). Sebagian besar *change order* dikeluarkan selama fase konstruksi dan merupakan faktor utama dalam keterlambatan proyek, kenaikan biaya, gangguan, dan perselisihan. Menurut Waty & Sulistio (2021), alasan paling umum untuk *change order* termasuk pemilik yang meminta untuk modifikasi desain atau pengadaan pekerjaan tambahan, biaya konsultasi rendah atau kurangnya pengalaman desainer, perencanaan proyek yang tidak lengkap, dan periode desain yang tidak realistis atau tidak tepat. Ketidakcocokan antara desain awal dengan kondisi lapangan, modifikasi gambar perencanaan, dan penambahan ruang lingkup pekerjaan menjadi penyebab paling utama dari *change order*.

Change order memiliki pengaruh yang penting untuk diperhatikan dalam proyek konstruksi. Menurut Waty & Sulistio (2020), pengaruh terpenting *change order* pada proyek konstruksi yaitu penundaan jadwal selesainya suatu proyek, peningkatan harga proyek, menimbulkan perselisihan, mempengaruhi kinerja dan semangat kerja, mengakibatkan kontraktor adanya penambahan biaya, serta mempengaruhi kualitas dari suatu pekerjaan proyek konstruksi.

Keberhasilan dari suatu proyek tergantung pada kesesuaian pelaksanaan konstruksi yang dihasilkan dari suatu proyek sehubungan dengan jadwal, biaya dan kualitas yang telah direncanakan di awal. *Change order* memiliki dampak yang signifikan untuk dilihat. Dampak *change order* dipecah dalam beberapa kategori seperti biaya, mutu, waktu, organisasi, dan lainnya. *Change order* pada suatu proyek dapat menimbulkan suatu kesalahpahaman antara pengguna jasa dengan penyedia jasa sehingga ketidaksepakatan antara dua sisi bisa terjadi. Jika kesepakatan antara pihak-pihak dari proyek tidak tercapai maka salah satu pihak akan mengklaim sehingga akan mempengaruhi pelaksanaan proyek dan dapat menimbulkan tidak keberhasilan suatu konstruksi. Oleh sebab itu, *change order* perlu ditangani dengan baik sehingga tidak akan berdampak signifikan bagi suatu proyek konstruksi bangunan.

Rumusan masalah adalah bagaimana dampak *change order* pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang di Jakarta dan Tangerang.

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak *change order* pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang di Jakarta dan Tangerang.

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian hanya dilakukan pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang (5-8 lantai) di daerah Jakarta dan Tangerang
2. Penelitian hanya membahas tentang dampak dari sebuah *change order*
3. Penelitian ini membahas dari sudut pandang pemilik, kontraktor, dan konsultan proyek konstruksi

Proyek Konstruksi

Kata proyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan atau pekerjaan yang memiliki jangka waktu serta alokasi sumber daya tertentu agar kegiatan yang telah ditentukan tersebut dapat terealisasikan. Dalam hal ini, pengertian proyek diindikasikan sebagai proyek konstruksi atau proyek yang berhubungan dengan bidang konstruksi (Pringgodani, 2015).

Proyek konstruksi, menurut Kerzner (2009), adalah serangkaian kegiatan yang dibatasi oleh waktu, biaya, dan kualitas untuk mencapai suatu tujuan yaitu pembangunan. Sumber daya seperti manusia, material atau bahan bangunan, peralatan, metode pelaksanaan, uang, informasi, serta waktu merupakan hal yang diperlukan dalam sebuah proyek konstruksi. Proyek konstruksi dapat diartikan juga sebagai serangkaian kegiatan yang masuk ke dalam kategori seperti pembangunan kemudian mencakup pekerjaan utama dalam arsitektur dan teknik sipil. Proyek konstruksi memiliki banyak kegiatan yang berbeda-beda. Kegiatan proyek konstruksi bersifat temporer sehingga hanya berlangsung dalam waktu singkat dengan alokasi sumber dana tertentu untuk mencapai tujuan dan tugas yang telah ditetapkan.

Definisi *Change order*

Menurut Sulistio & Waty (2008), yang dikutip oleh Filemon & Waty (2020), *change order* adalah perjanjian tertulis antara pemilik dengan kontraktor untuk dapat mengubah, menambah, ataupun memberikan alternatif lain terhadap suatu pekerjaan dalam dokumen kontrak awal agar dapat dimasukkan ke dalam ruang lingkup proyek asli.

Fisk & Reynolds (2014) yang dikutip oleh Filemon & Waty (2020) menyatakan bahwa *change order* dapat terlaksanakan ketika surat resmi dari pemilik dengan kontraktor yang berisi perbaikan rencana dan jumlah kompensasi biaya kepada kontraktor telah terjadi penandatanganan kontrak kerja serta telah dikeluarkan. Sehingga dapat dikatakan bahwa *change order* memiliki arti sebagai kesepakatan dalam bentuk dokumen formal dari pihak pemilik maupun kontraktor untuk dapat mencapai suatu perubahan pekerjaan berupa penambahan maupun pengurangan beserta dengan kompensasi biaya yang telah disepakati.

Jenis-Jenis *Change order*

Terdapat dua tipe perubahan pada *change order* menurut Edwin & Waty (2020) yaitu:

1. Perubahan Informal (*Constructive Changes*)

Constructive changes merupakan metode nonformal yang memvalidasi perubahan di lapangan akibat dari kesalahan dalam melakukan pekerjaan. Kesepakatan perubahan dalam hal biaya dan waktu antara pemilik dan kontraktor disebut sebagai *constructive changes*. Karena penyelesaian pekerjaan di luar ruang lingkup dokumen kontrak, *constructive changes* seringkali menjadi akar perselisihan antara pemilik dan kontraktor (Widhiawati et al., 2016).

2. Perubahan Formal (*Directive Changes*)

Directive changes merupakan sebuah metode formal yang diajukan dalam bentuk tertulis yang diusulkan oleh pemilik untuk ditujukan kepada kontraktor dalam rangka untuk mengadakan suatu perubahan terhadap lingkup kerja, waktu penyelesaian pekerjaan, ataupun biaya-biaya pekerjaan yang telah dispesifikasikan dalam kontrak awal. Menurut Widhiawati et al. (2016), permintaan yang diajukan tersebut biasanya merupakan kebebasan sepihak dari pemilik untuk mengubah lingkup kerja kemudian kontraktor diwajibkan untuk melaksanakan perubahan yang telah diajukan sehingga *directive changes* diketahui merupakan sebuah pekerjaan yang harus terlaksana.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini diolah menggunakan metode *Partial Least Square (PLS)* dengan bantuan aplikasi *Smart PLS 4.0*. Pengolahan data tersebut dilaksanakan ketika kuesioner telah diisi oleh responden dan ditabulasi menggunakan *Microsoft Excel*.

Lokasi dan Obyek Penelitian

Penelitian ini akan difokuskan di daerah Jakarta dan Tangerang. Hal ini dikarenakan, lokasi tersebut memiliki responden yang berpengalaman dalam konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang. Objek dari penelitian ini yaitu menganalisa dampak *change order* pada konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

Sumber Data

Data primer merupakan sumber data yang akan digunakan pada penelitian ini. Data primer yang dimaksud yaitu data hasil kuesioner yang akan disebarakan kepada pemilik proyek, kontraktor, maupun konsultan proyek konstruksi gedung bertingkat sedang di Jakarta dan Tangerang.

Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data berupa penyebaran kuisisioner atau angket kepada responden melalui aplikasi *google form*.

Skala Pengukuran Data

Responden perlu mengisi kuesioner menggunakan skala *likert 6*. Skala Likert pada penelitian ini dijabarkan seperti berikut:

- 1 = Sangat tidak setuju
- 2 = Tidak setuju
- 3 = Kurang setuju
- 4 = Cukup setuju

5 = Setuju

6 = Sangat setuju

Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian dilakukan kepada responden yang berprofesi kontraktor, konsultan, dan pemilik yang memiliki pengalaman dalam bidang konstruksi gedung bertingkat sedang kemudian berdomisili di daerah Jakarta dan Tangerang. Pada penelitian ini digunakan sampel penelitian sebesar 30 responden dari para praktisi di dunia konstruksi yang telah memiliki pengalaman mengerjakan proyek khususnya bangunan gedung bertingkat sedang di daerah Jakarta dan Tangerang.

Daftar Variabel beserta Indikator

Variabel eksogen (X) adalah biaya (X1), mutu (X2), waktu (X3), organisasi (X4) dan lainnya (X5) dan untuk variabel endogen (Y) adalah penyebab *change order*. Berikut merupakan variabel dan indikator yang digunakan untuk menganalisa penelitian ini.

Biaya (X1)

B1 *Change order* menyebabkan pembengkakan biaya proyek. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

B2 *Change order* menambah anggaran bagi kontraktor. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

B3 *Change order* meningkatkan biaya *overhead*. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

B4 *Change order* menyebabkan pekerjaan ulang. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

B5 *Change order* menyebabkan keuntungan proyek menurun. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

B6 *Change order* mengganggu arus kas proyek. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

Mutu (X2)

M1 *Change order* meningkatkan kualitas pekerjaan. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

M2 *Change order* mengakibatkan beberapa produk yang telah dihasilkan cacat seperti dinding retak dan lainnya. (Beatrix & Wiguna, 2014)

M3 Pekerjaan terganggu. (Putra & Sulistio, 2020)

Waktu (X3)

W1 *Change order* menambah durasi proyek. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

W2 *Change order* menyebabkan keterlambatan material. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

W3 *Change order* menyebabkan keterlambatan pada pengadaan peralatan kerja. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

W4 *Change order* menghambat pekerjaan lain. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

W5 *Change order* menyebabkan keterlambatan pembayaran. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

Organisasi (X4)

O1 *Change order* menyebabkan perselisihan dalam proyek. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

O2 *Change order* menyebabkan penurunan kinerja dan moral karyawan. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

O3 *Change order* mengakibatkan pekerja mengalami tekanan dari pimpinan agar pekerjaan terlaksana dengan cepat. (Kuswandari et al., 2018)

O4 *Change order* mengakibatkan terjadinya koordinasi secara berulang antara pemilik dengan pekerja terkait pekerjaan yang harus dilaksanakan. (Kuswandari et al., 2018)

Lainnya (X5)

L1 *Change order* menyebabkan tidak adanya keterlambatan pada progres yang terpengaruh. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

L2 *Change order* menyebabkan penurunan produktivitas tenaga kerja. (Keane et al., 2010) dalam (Waty & Sulistio, 2022)

Penyebab Change Order (PC)

PC1 *Change order* disebabkan oleh ketidakcocokannya gambar desain yang telah direncanakan dengan keadaan langsung di lapangan. (Waty & Sulistio, 2022)

PC2 *Change order* disebabkan oleh adanya perubahan lingkup pekerjaan. (Waty & Sulistio, 2022)

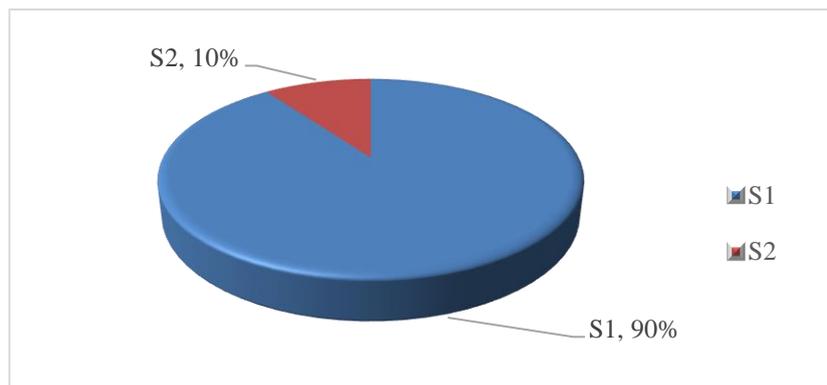
PC3 *Change order* disebabkan oleh adanya perubahan gambar yang telah direncanakan di awal. (Waty & Sulistio, 2022)

PC4 *Change order* disebabkan oleh beberapa peralatan yang tidak memadai. (Waty & Sulistio, 2022)

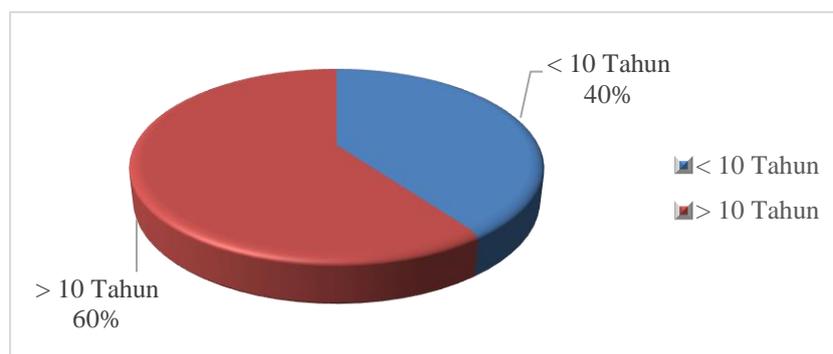
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

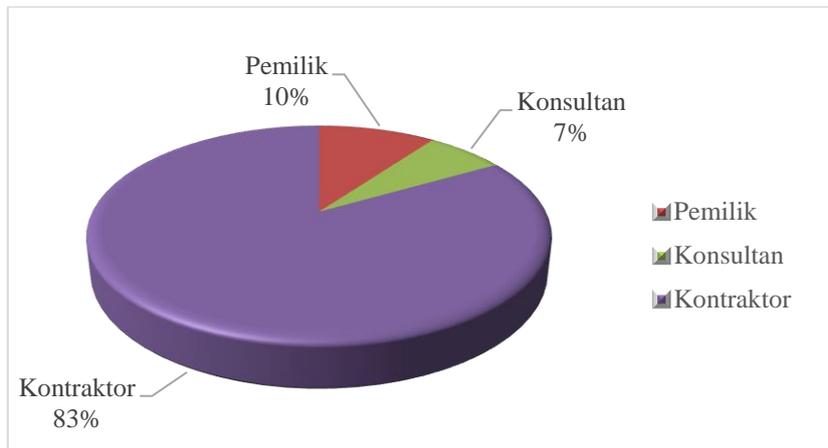
Terdapat 30 pekerja dalam bidang konstruksi di wilayah Jakarta dan Tangerang yang menjadi responden dalam penelitian ini. Gambar 1 menyajikan karakteristik responden berdasarkan pendidikan terakhir, Gambar 2 menyajikan karakteristik responden berdasarkan pengalaman bekerja di bidang konstruksi, dan Gambar 3 menyajikan karakteristik responden berdasarkan organisasi tempat responden bekerja.



Gambar 1. Karakteristik responden berdasarkan pendidikan terakhir



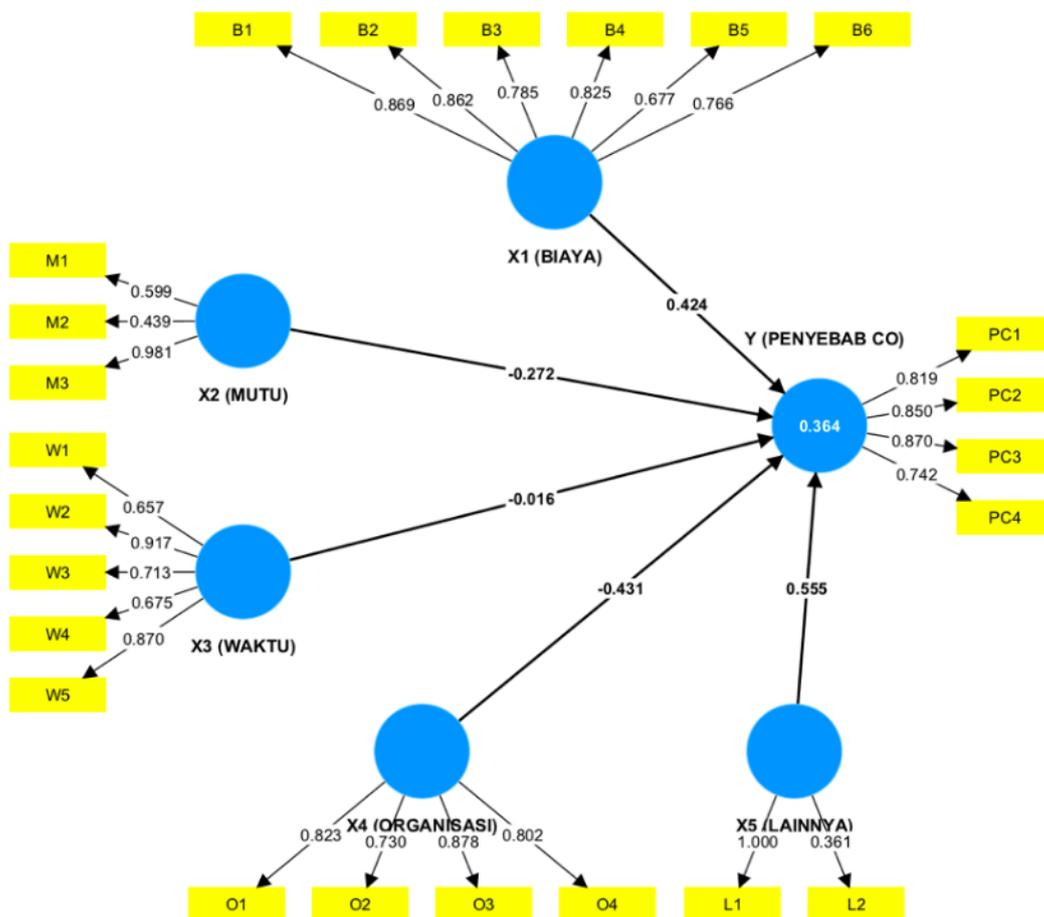
Gambar 2. Karakteristik responden berdasarkan pengalaman bekerja di bidang konstruksi



Gambar 3. Karakteristik responden berdasarkan organisasi tempat responden bekerja

Perhitungan model awal

Gambar 4 menyajikan pengujian *outer model* yang dilakukan pada tahap awal perhitungan. Pengujian *outer model* dilakukan untuk memvalidasi data yang digunakan. Sehingga ketika ada data yang tidak valid, pengujian data perlu dilakukan kembali.



Gambar 4. Perhitungan model awal

Outer model

Berikut merupakan pengujian *outer model* yang dilakukan:

1. *Convergent Validity*

Hasil pengujian *outer model convergent validity* dijabarkan pada Tabel 1.

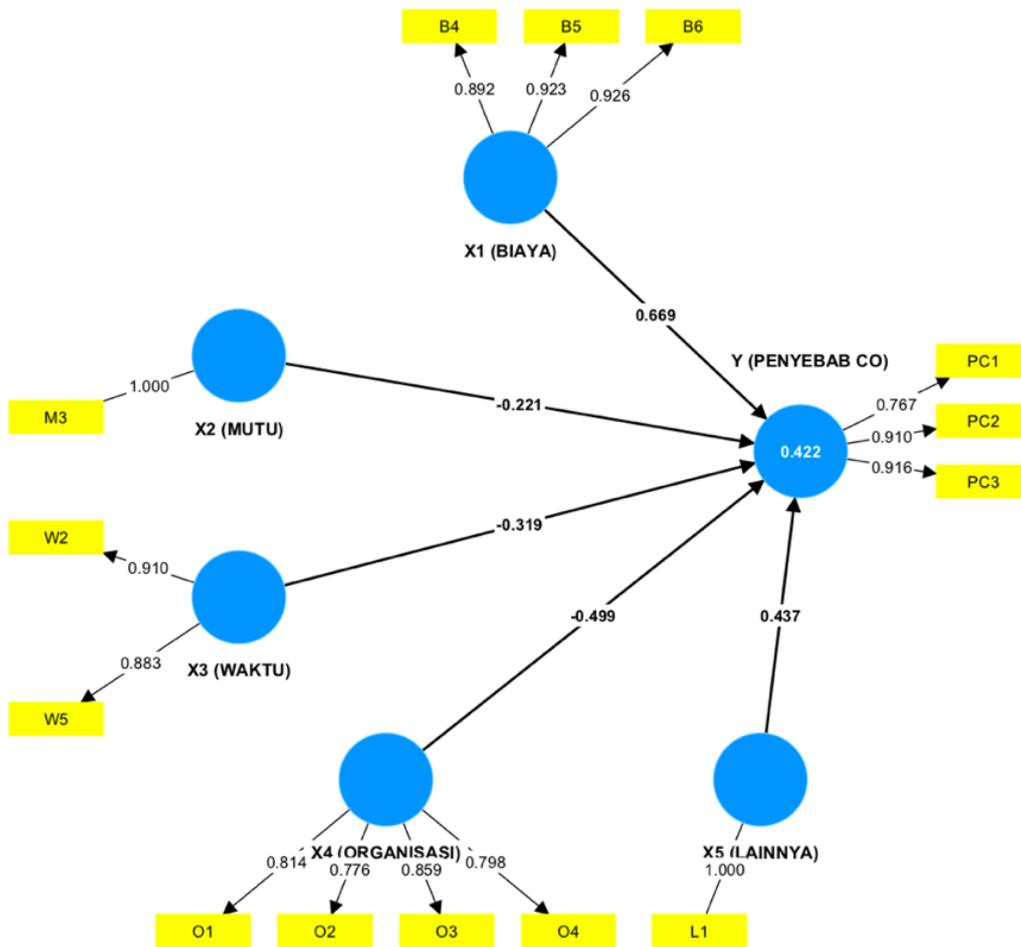
Tabel 1. Hasil *convergent validity* model awal

Indikator	X1 (Biaya)	X2 (Mutu)	X3 (Waktu)	X4 (Organisasi)	X5 (Lainnya)	Y (Penyebab CO)
B1	0,869					
B2	0,862					
B3	0,785					
B4	0,825					
B5	0,677					
B6	0,766					
M1		0,599				
M2		0,439				
M3		0,981				
W1			0,657			
W2			0,917			
W3			0,713			
W4			0,675			
W5			0,870			
O1				0,823		
O2				0,730		
O3				0,878		
O4				0,802		
L1					1,000	
L2					0,361	
PC1						0,819
PC2						0,850
PC3						0,870
PC4						0,742

Berdasarkan Tabel 1, terdapat sejumlah indikator dengan nilai *outer loadings* < 0,7 yang menunjukkan bahwa indikator tersebut tidak valid sehingga harus diuji kembali. Oleh sebab itu, pada pengujian selanjutnya indikator ini tidak akan disertakan lagi. Dalam hal ini, indikator yang tidak valid dieleminasi satu per satu sampai didapatkan nilai *outer loadings* > 0,7. Kemudian ada beberapa indikator dengan nilai *outer loadings* > 0,7 yang perlu dieleminasi dengan tujuan agar nilai T hitung dapat memenuhi kriteria yang ada. Indikator yang dieleminasi yaitu B1, B2, B3, M1, M2, W1, W3, W4, L2, dan PC4.

Perhitungan model akhir

Pada bagian ini, indikator yang tidak valid pada tahap sebelumnya tidak akan dimasukkan pada perhitungan di tahap ini. Gambar 5 memperlihatkan hasil perhitungan model akhir.



Gambar 5. Hasil perhitungan model akhir

Outer model

Pengujian *outer model* dijabarkan sebagai berikut:

1. *Convergent Validity*
Berikut merupakan hasil *convergent validity* model akhir:

Tabel 2. Hasil *convergent validity* model akhir

Indikator	X1 (Biaya)	X2 (Mutu)	X3 (Waktu)	X4 (Organisasi)	X5 (Lainnya)	Y (Penyebab CO)
B4	0,892					
B5	0,923					
B6	0,926					
M3		1,000				
W2			0,910			
W5			0,883			
O1				0,814		
O2				0,776		
O3				0,859		
O4				0,798		

Lanjutan Tabel 2. Hasil *convergent validity* model akhir

Indikator	X1 (Biaya)	X2 (Mutu)	X3 (Waktu)	X4 (Organisasi)	X5 (Lainnya)	Y (Penyebab CO)
L1					1,000	
PC1						0,767
PC2						0,910
PC3						0,916

Berdasarkan Tabel 2 diatas, nilai *outer loadings* pada semua indikator yang ada pada variabel laten sudah memiliki nilai diatas 0,7. Hasil ini menunjukkan bahwa semua indikator yang ada dapat menjelaskan masing-masing variabel dengan baik sehingga indikator tersebut dinyatakan telah valid.

2. *Average Variance Extracted (AVE)*

Berikut merupakan hasil *average variance extracted (AVE)* model akhir:

Tabel 3. Hasil uji *average variance extracted (AVE)* model akhir

<i>Average Variance Extracted (AVE)</i>	
X1	0,835
X2	0,804
X3	0,66
Y	0,751

Berdasarkan Tabel 3 diatas, dapat dikatakan bahwa nilai *AVE* dalam model ini telah memenuhi syarat yang berlaku yang mana nilai *AVE* harus lebih dari 0,5. Oleh sebab itu hasil pengujian *AVE* untuk semua variabel laten dalam model ini dinyatakan telah valid.

3. *Discriminant Validity*

Terdapat dua pengujian *discriminant validity* yang dilakukan yaitu:

a. *Fornell-Larcker Criterion*

Hasil *fornell-larcker criterion* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *fornell-larcker criterion* model akhir

	X1	X2	X3	X4	X5	Y
X1	0,914					
X2	0,440	1,000				
X3	0,606	0,510	0,897			
X4	0,741	0,377	0,425	0,812		
X5	-0,227	-0,022	-0,308	-0,042	1,000	
Y	-0,091	-0,288	-0,374	-0,241	0,410	0,867

Berdasarkan Tabel 4 diatas, secara keseluruhan dapat dinyatakan bahwa nilai korelasi antara suatu variabel laten dengan variabel itu sendiri lebih tinggi daripada nilai korelasi variabel tersebut dengan variabel laten lainnya.

b. *Cross Loadings*

Hasil *cross loadings* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *cross loadings* model akhir

Indikator	X1 (Biaya)	X2 (Mutu)	X3 (Waktu)	X4 (Organisasi)	X5 (Lainnya)	Y (Penyebab CO)
B4	0,892	0,559	0,612	0,685	-0,209	-0,064
B5	0,923	0,382	0,630	0,652	-0,186	-0,092

Lanjutan Tabel 5. Hasil *cross loadings* model akhir

Indikator	X1 (Biaya)	X2 (Mutu)	X3 (Waktu)	X4 (Organisasi)	X5 (Lainnya)	Y (Penyebab CO)
B6	0,926	0,311	0,435	0,700	-0,231	-0,088
M3	0,440	1,000	0,510	0,377	-0,022	-0,288
W2	0,525	0,452	0,910	0,372	-0,319	-0,355
W5	0,566	0,465	0,883	0,393	-0,229	-0,313
O1	0,490	0,192	0,087	0,814	-0,017	-0,208
O2	0,661	0,466	0,513	0,776	-0,016	-0,186
O3	0,665	0,267	0,436	0,859	-0,035	-0,232
O4	0,595	0,337	0,366	0,798	-0,088	-0,132
L1	-0,227	-0,022	-0,308	-0,042	1,000	0,410
PC1	-0,140	-0,123	-0,265	-0,066	0,480	0,767
PC2	-0,080	-0,361	-0,419	-0,207	0,356	0,910
PC3	-0,039	-0,222	-0,273	-0,314	0,282	0,916

Tabel 5 memperlihatkan bahwa secara keseluruhan nilai korelasi dari suatu indikator terhadap variabel nya sendiri memiliki nilai lebih besar dari pada nilai korelasi indikator tersebut terhadap variabel laten lainnya. Maka dari itu semua data yang digunakan sudah memenuhi syarat *discriminant validity*.

4. *Construct Reliability*

Hasil *construct reliability* ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *construct reliability* model akhir

	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>rho_A</i>	<i>Composite Reliability</i>	<i>Average Variance Extract (AVE)</i>
X1 (Biaya)	0,902	0,928	0,938	0,835
X3 (Waktu)	0,757	0,765	0,891	0,804
X4 (Organisasi)	0,830	0,850	0,886	0,660
Y (Penyebab CO)	0,836	0,879	0,900	0,751

Tabel 6 menunjukkan nilai dari *composite reliability* dan *cronbach's alpha* pada semua variabel telah memenuhi syarat yaitu diatas 0,7 sehingga dapat dikatakan hasil pengujian *construct reliability* pada semua variabel laten sudah reliabel atau konsisten.

Inner model

Pengujian *inner model* dijabarkan sebagai berikut:

1. Uji Koefisien Determinasi (*R-Square*)

Hasil *R-Square* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil *R-square* model akhir

	<i>R-Square</i>	<i>R-Square Adjusted</i>
Y (Penyebab CO)	0,422	0,302

Berdasarkan Tabel 7. dapat disimpulkan bahwa nilai uji *R-square adjusted* variabel penyebab *change order* adalah 0,302. Oleh karena itu, variabel penyebab *change order* dipengaruhi oleh variabel biaya, mutu, waktu, organisasi dan lainnya sebesar 30,2%.

2. Uji *F-Square (Effect Size)*
Hasil *F-Square* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil *F-square* model akhir

	X1 (Biaya)	X2 (Mutu)	X3 (Waktu)	X4 (Organisasi)	X5 (Lainnya)	Y (Penyebab CO)
X1 (Biaya)						0,259
X2 (Mutu)						0,058
X3 (Waktu)						0,091
X4 (Organisasi)						0,186
X5 (Lainnya)						0,281
Y (Penyebab CO)						

Berdasarkan Tabel 8. dapat disimpulkan bahwa variabel biaya, organisasi dan lainnya memiliki nilai $F\text{-square } 0,15 \leq f \leq 0,35$ yang berarti memiliki efek medium terhadap variabel penyebab *change order*. Sedangkan variabel mutu dan waktu memiliki nilai $F\text{-square } \leq 0,15$ sehingga variabel tersebut memiliki efek kecil terhadap variabel penyebab *change order*.

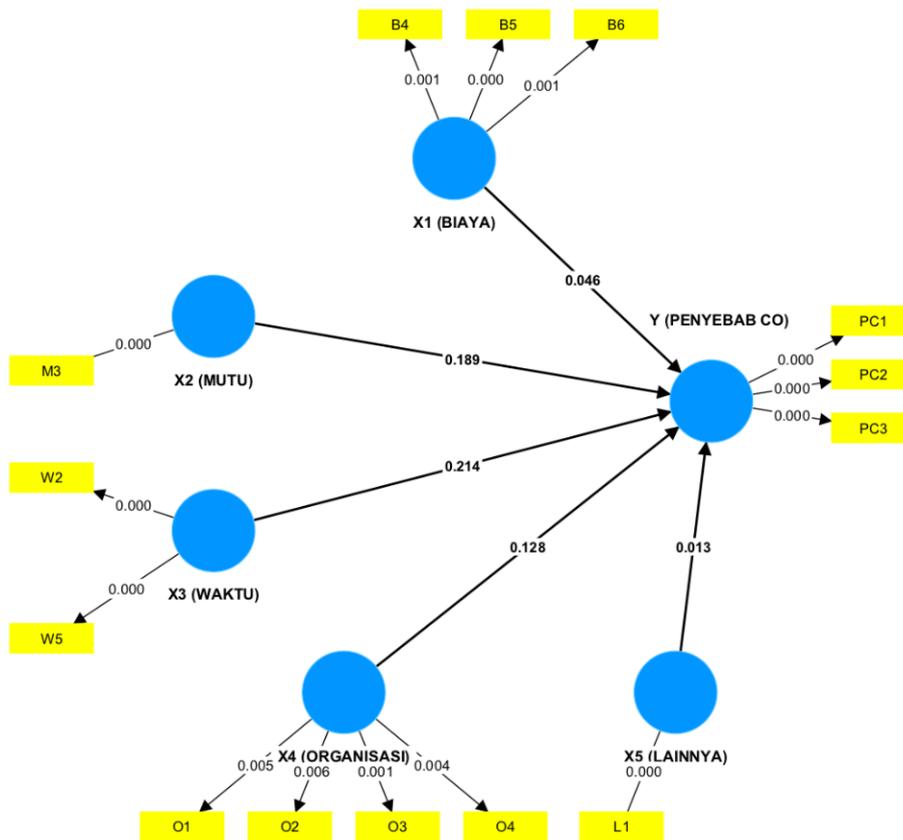
3. Uji Koefisien Jalur (*Path Coefficient*)
Hasil *path coefficient* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji *path coefficient* model akhir

	X1 (Biaya)	X2 (Mutu)	X3 (Waktu)	X4 (Organisasi)	X5 (Lainnya)	Y (Penyebab CO)
X1 (Biaya)						0,669
X2 (Mutu)						-0,221
X3 (Waktu)						-0,319
X4 (Organisasi)						-0,499
X5 (Lainnya)						0,437
Y (Penyebab CO)						

Tabel 9 menunjukkan bahwa variabel Y (Penyebab CO) dipengaruhi oleh variabel eksogen X1 (Biaya) secara positif dan kuat sebesar 66,9%. Sementara, variabel X5 (Lainnya) berpengaruh secara positif namun lemah yaitu sebesar 43,7% terhadap variabel endogen Y (Penyebab CO). Sedangkan variabel X2 (Mutu), X3 (Waktu), dan X4 (Organisasi) berpengaruh secara negatif terhadap variabel endogen Y (Penyebab CO).

4. Uji *T-Statistic* menggunakan metode *Bootstrapping*
Gambar 6 memperlihatkan hasil uji *t-statistic* menggunakan metode *bootstrapping* dan Tabel 10 menunjukkan nilai *path coefficient* menggunakan metode *bootstrapping*.



Gambar 6. Hasil uji *t-statistic* menggunakan metode *bootstrapping* model akhir

Tabel 10. Hasil uji *path coefficient* menggunakan metode *bootstrapping*

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values
X1 (Biaya) -> Y (Penyebab Change Order)	0,669	0,491	0,336	1,991	0,046
X2 (Mutu) -> Y (Penyebab Change Order)	-0,221	-0,215	0,168	1,315	0,189
X3 (Waktu) -> Y (Penyebab Change Order)	-0,319	-0,253	0,257	1,244	0,214
X4 (Organisasi) -> Y (Penyebab Change Order)	-0,499	-0,395	0,328	1,520	0,128
X5 (Lainnya) -> Y (Penyebab Change Order)	0,437	-0,409	0,176	2,480	0,013

Berdasarkan Tabel 10, terlihat bahwa nilai T hitung variabel X1 (Biaya) dan variabel X5 (Lainnya) telah memenuhi syarat T tabel ($> 1,96$) yaitu 1,991 dan 2,480, sedangkan nilai T hitung variabel X2 (Mutu), variabel X3 (Waktu), dan variabel X4 (Organisasi) tidak memenuhi syarat T tabel ($< 1,96$) yaitu 1,315; 1,244; dan 1,520.

5. Uji *Predictive Relevance (Q-Square)*

Hasil uji *predictive relevance (Q-square)* dijabarkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil uji *predictive relevance (Q-square)*

	SSO	SSE	$Q^2(=1-SSE/SSO)$
X1 (Biaya)	90.00	90.00	
X2 (Mutu)	30.000	30.000	

Tabel 11 (Lanjutan). Hasil uji *predictive relevance* (Q-square)

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
X3 (Waktu)	60.000	60.000	
X4 (Organisasi)	120.000	120.000	
X5 (Lainnya)	30.000	30.000	
Y (Penyebab CO)	90.000	75.724	0.159

Besaran nilai *predictive relevance* (Q-square) yang didapat pada model ini adalah 0,159 sehingga dapat disimpulkan bahwa model memiliki kapabilitas relevansi prediktif moderat.

6. *Model Fit*

Hasil uji *model fit* dijabarkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil *model fit* model akhir

	<i>Saturated Model</i>	<i>Estimated Model</i>
SRMR	0,087	0,087
d_ULS	0,790	0,790
d_G	0,547	0,547
Chi-square	86,950	86,950
NFI	0,684	0,684

Berdasarkan Tabel 12. terlihat bahwa nilai NFI yang diperoleh sebesar 0,684 sehingga dapat dikatakan bahwa model yang dibuat sudah sebesar 68,4% fit. Hasil NFI yang mendekati angka 1 menandakan model tersebut akan semakin baik.

Uji hipotesis

1. Uji Hipotesis 1

Ho = *change order* tidak berdampak signifikan terhadap biaya pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

Ha = *change order* berdampak signifikan terhadap biaya pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

Berdasarkan hasil analisis *path modeling* yang tertera pada Tabel 9 dan Tabel 10, nilai hubungan variabel biaya terhadap penyebab *change order* adalah 0,669 dan nilai T hitung adalah 1,991 > 1,96 (T tabel). Sehingga, *change order* berdampak signifikan terhadap biaya pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

2. Uji Hipotesis 2

Ho = *change order* tidak berdampak signifikan terhadap mutu pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

Ha = *change order* berdampak signifikan terhadap mutu pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

Berdasarkan hasil analisis *path modeling* yang tertera pada Tabel 9, dan Tabel 10, nilai hubungan variabel mutu terhadap penyebab *change order* adalah -0,221 dan nilai T hitung adalah 1,315 < 1,96 (T tabel). Sehingga, *change order* tidak berdampak signifikan terhadap mutu pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

3. Uji Hipotesis 3

Ho = *change order* tidak berdampak signifikan terhadap waktu pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

Ha = *change order* berdampak signifikan terhadap waktu pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

Berdasarkan hasil analisis *path modeling* pada Tabel 9 dan Tabel 10, nilai hubungan variabel waktu terhadap penyebab *change order* adalah -0,319 dan nilai T hitung adalah $1,244 < 1,96$ (T tabel). Sehingga, *change order* tidak berdampak signifikan terhadap waktu pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

4. Uji Hipotesis 4

H_0 = *change order* tidak berdampak signifikan terhadap organisasi pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

H_a = *change order* berdampak signifikan terhadap organisasi pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

Berdasarkan hasil analisis *path modeling* pada Tabel 9 dan Tabel 10, nilai hubungan variabel organisasi terhadap penyebab *change order* adalah -0,499 dan nilai T hitung adalah $1,520 < 1,96$ (T tabel). Sehingga, *change order* tidak berdampak signifikan terhadap organisasi pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

5. Uji Hipotesis 5

H_0 = *change order* tidak berdampak signifikan terhadap lainnya pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

H_a = *change order* berdampak signifikan terhadap lainnya pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

Berdasarkan hasil analisis *path modeling* pada Tabel 9 dan Tabel 10, nilai hubungan variabel lainnya terhadap penyebab *change order* adalah 0,437 dan nilai T hitung adalah $2,480 > 1,96$ (T tabel). Sehingga, *change order* berdampak signifikan terhadap lainnya pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan pada aplikasi *Smart PLS*, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- 1a. Variabel biaya memiliki pengaruh positif dengan nilai *path coefficient* sebesar 0,669 atau 66,9% yang bersifat kuat, serta memiliki nilai T hitung sebesar nilai $1,991 > 1,96$ (T tabel) dan nilai p value sebesar $0,046 < 0,05$, sehingga H_a dari hipotesis 1 diterima, dengan kata lain *change order* berdampak signifikan terhadap biaya pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang. Indikator yang paling berpengaruh terhadap variabel biaya adalah B6 (*change order* mengganggu arus kas proyek) sebesar 0,926 atau 92,6%.
- 1b. Variabel lainnya memiliki pengaruh positif dengan nilai *path coefficient* sebesar 0,437 atau 43,7% yang bersifat moderat, serta memiliki nilai T hitung sebesar nilai $2,480 > 1,96$ (T tabel) dan nilai p value sebesar $0,013 < 0,05$, sehingga H_a dari hipotesis 5 diterima, dengan kata lain *change order* berdampak signifikan terhadap lainnya pada proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat sedang. Indikator yang paling berpengaruh terhadap variabel lainnya adalah L1 (*change order* menyebabkan tidak adanya keterlambatan pada progres yang terpengaruh) sebesar 1,000 atau 100%.

Saran

Bagi pemilik, konsultan dan kontraktor lebih memperhatikan variabel biaya dengan indikator B4 (*change order* menyebabkan pekerjaan ulang), B5 (*change order* menyebabkan keuntungan proyek menurun), B6 (*change order* mengganggu arus kas proyek) dan variabel lainnya dengan indikator L1 (*change order* menyebabkan tidak adanya keterlambatan pada progres yang terpengaruh) agar dapat mengurangi terjadinya *change order* dalam sebuah proyek konstruksi gedung bertingkat sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Tarumanagara yang telah mendanai penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Beatrix, M., & Wiguna, I. P. A. (2014). Analisa Pengaruh *Change Order* Terhadap Biaya, Waktu dan Mutu Proyek Konstruksi di Surabaya.

- Edwin, D., & Waty, M. (2020). Analisis Korelasi Biaya Change Order Terhadap Bobot Pekerjaan Pada Dua Proyek Jalan Aspal Provinsi Banten. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(1), 175-182.
- Filemon, R., & Waty, D. M. (2020). Analisis Korelasi Presentase Biaya Change Order Terhadap Bobot Pekerjaan Pada Dua Proyek Perkerasan Jalan Kaku. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(1), 191-198.
- Fisk, E. R., & Reynolds, W. D. (2014). *Construction Project Administration* (10th ed.). Prentice Hall International, Inc.
- Keane, P., Sertyesilisk, B., & Ross, A. D. (2010). Variations and change orders on Construction Projects. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*.
- Kerzner, H. (2009). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. John Wiley & Sons, Inc.
- Kuswandari, A. D., Koesmargono, A., & Ervianto, W. I. (2018). Pengaruh Dampak Contract Change Order Terhadap Kinerja Kontraktor Proyek Studi Kasus: Rehabilitas Jembatan Ngablak. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(4), 255-262.
- Pringgodani, S. (2015). *Faktor-Faktor Lapangan Yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja di Yogyakarta*. UAJY.
- Waty, M., & Sulistio, H. (2020). Perhitungan Change Order Proyek Jalan di Banten. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 4(2), 211-220. <https://doi.org/10.24912/jmstkik.v4i2.6342>
- Waty, M., & Sulistio, H. (2021). Identifikasi Risiko Change Order Proyek Konstruksi Jalan. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan*, 5(1), 225-234. <https://doi.org/10.24912/jmstkik.v5i1.10094>
- Waty, M., & Sulistio, H. (2022). Impact of Change Orders on Road Construction Project: Consultant's Perspective. <https://doi.org/10.5937/0-35894>
- Putra, H. E., & Sulistio, H. (2020). Pengaruh Change Order Terhadap Biaya, Mutu, dan Waktu Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(4), 1349-1362.
- Widhiawati, I. A. R., Wiranata, A. A., & Wirawan, I. P. Y. (2016). Faktor-Faktor Penyebab Change Order Pada Proyek Konstruksi Gedung. *A Scientific Journal of Civil Engineering*, 20(1), 1-7. <https://doi.org/10.24843/JITS.2016.v20.i01.p01>

