

PENGARUH REDESAIN MASA KONSTRUKSI TERHADAP KINERJA WAKTU PROYEK *DESIGN AND BUILD* RUMAH TINGGAL KELAPA GADING

THE EFFECT OF REDESIGN ON THE CONSTRUCTION TO THE TIME PERFORMANCE OF RESIDENCE PROJECTS *DESIGN AND BUILD* ON KELAPA GADING

Yuki Yohanna¹, Dwi Dinariana², Hari Agus Rahardjo³

¹Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil Pengutamaan Rekayasa dan Manajemen Proyek Konstruksi, Universitas Persada Indonesia-YAI, Jakarta, Email : yuki.yohanna@gmail.com

²Staff Pengajar, Program Studi Magister Teknik Sipil Pengutamaan Rekayasa dan Manajemen Proyek Konstruksi, Universitas Persada Indonesia-YAI, Jakarta, Email : dwidinariana@yahoo.com

³Staff Pengajar, Program Studi Magister Teknik Sipil Pengutamaan Rekayasa dan Manajemen Proyek Konstruksi, Universitas Persada Indonesia-YAI, Jakarta, Email : rahardjo30@yahoo.com

Diterima : ; Disetujui :

ABSTRAK

Secara umum pada kontraktor design and build, suatu proyek pasti akan mengalami perubahan pada saat pelaksanaannya sedang berlangsung yang akan mempengaruhi mutu, waktu dan biaya proyek konstruksi. Dan perubahan yang terjadi tidak jarang menjadi masalah yang cukup signifikan pada proyek konstruksi khususnya pada kinerja waktu pelaksanaannya. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan pembaca dapat mengetahui seberapa besar hubungan /keterkaitan antara item redesain pada saat pelaksanaan terhadap waktu pelaksanaannya. Data- data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui kuisisioner yang disebarkan kepada manager proyek, sedangkan data sekunder diperoleh dari studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang ada. Data yang telah terkumpul, kemudian di analisis menggunakan analisis korelasi dan interkorelasi, analisis faktor, analisis variabel penentu, analisis regresi serta dilakukan pengujian model dan uji validasi untuk mendapatkan model regresi yang sesuai. Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut, antara lain, variabel bebas penentu perubahan desain yang terjadi pada tahap pelaksanaan memiliki korelasi negatif terhadap kinerja waktu proyek konstruksi yaitu perubahan terhadap pekerjaan instalasi listrik, perubahan untuk pekerjaan penggalian dan penimbunan, perubahan terhadap pekerjaan finishing interior, dan perubahan terhadap bangunan pendukung seperti pagar yang signifikan mempengaruhi kinerja waktu konstruksi.

Kata kunci : Redesain, kinerja waktu, konstruksi, kontraktor

ABSTRACT

In general, the design and build contractor, a project will surely experience a change at the time of it's implementation is in progress which will affect the quality, time and cost of construction projects. And any changes that occur not infrequently be a significant problem in construction projects, especially at the time of its execution performance. Given this research, the reader can find out how much the relationship / linkages between items redesigning at the time of execution of the execution time. The data used in this study are primary data and secondary data. Primary data were collected through questionnaires distributed to the project manager, while the secondary data obtained from the study of literature relating to the existing problems. The data has been collected, then analyzed using correlation and intercorrelation analysis, factor analysis, analysis of decision variables, and regression analysis model and testing validation test to obtain an appropriate regression model. From these results several conclusions can be drawn as follows, among others, the independent variable determinant of design changes that occurred during the implementation phase has a negative correlation to the performance of a construction project which changes the electrical installation work, changes to excavation and backfilling, changes to the finishing work interior, and changes to the ancillary buildings such as fence construction time significantly affect performance.

Keywords: Redesign, time performance, construction, contractor

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Dalam pelaksanaan konstruksi, banyak terjadi permasalahan/ perselisihan antara pihak owner dan kontraktor. Salah satunya adalah keterlambatan proyek konstruksi. Bahkan bisa dikatakan secara umum hampir 80% proyek mengalami keterlambatan. Salah satu faktor yang sering terjadi dan sangat berpengaruh signifikan terhadap keterlambatan proyek konstruksi yaitu redesign pada waktu konstruksi. Hampir tidak pernah dijumpai suatu proyek konstruksi yang semua kegiatannya berjalan sesuai dengan perencanaan awal. Oleh karena itu, perubahan/ penyimpangan dari rencana selalu terjadi. Perubahan- perubahan pada waktu konstruksi hampir tidak dapat dihindari (*inevitable*).

Menurut survei dari Assaf dan Al-Heiji (2006) dari berbagai tipe konstruksi proyek mengalami penambahan waktu (*time overrun*) sampai 30-70% dari durasi awal dalam kontrak, dan 45 dari 76 proyek yang mengalami penundaan (*delay*) waktu penyelesaian proyek keseluruhan.

Pada kontraktor *design and build*, redesign merupakan salah satu faktor keterlambatan yang memiliki frekuensi yang sangat tinggi. Hal ini dikarenakan pada saat desain hingga pembangunan selesai, terdapat banyak nya intervensi dari pihak pemilik, sehingga kadang-kadang selama konstruksi muncul pertimbangan untuk meningkatkan atau mengurangi fungsi atau kinerja bangunan sehingga diperlukan perubahan rancangan yang akan mempengaruhi waktu konstruksi yang tidak lagi sama dengan apa yang digambarkan dalam kontrak semula.

Selain redesign oleh owner, perubahan yang terjadi pada masa konstruksi yang berhubungan dengan kinerja waktu konstruksi lainnya adalah perubahan dalam metode kerja, perubahan penetapan jenis material oleh owner, dsb.

Redesain ini bisa saja terjadi mulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan struktur hingga pekerjaan finishing. Hampir setiap proyek disetiap kurun waktu selalu mengalami permasalahan yang sama/berulang. Hal ini berarti pelaku proyek sering menganggap remeh redesign pada waktu konstruksi dan tidak menjadikan hal itu sebagai pembelajaran untuk proyek selanjutnya. Padahal, keterlambatan proyek konstruksi sangat berkaitan dengan pembengkakan biaya konstruksi.

2. Rumusan Masalah

Kita tidak dapat menghindari perubahan-perubahan pada saat pelaksanaan sedang berlangsung. Oleh sebab itu kita harus mengetahui seberapa besar pengaruh redesign pada waktu pelaksanaan proyeknya, sehingga kita dapat memperkirakan kemungkinan seberapa besar resiko yang akan terjadi jika kita menjalankan proyek konstruksi khususnya pada kontraktor *design and build* di Kelapa Gading, Jakarta Utara.

3. Tujuan dan manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar hubungan atau keterkaitan antara item redesign pada saat pelaksanaan terhadap waktu pelaksanaan untuk pembangunan hunian di kontraktor *design and build*. Hal ini akan memudahkan pembuatan suatu persamaan model regresi yang dapat digunakan untuk meramalkan pengaruh redesign pada saat pelaksanaan dengan kinerja waktu pelaksanaannya.

Manfaat Penelitian ini adalah memberikan masukan dan tambahan informasi khususnya yang berkaitan dengan pengaruh redesign pada masa konstruksi terhadap kinerja waktu pelaksanaannya dalam pembangunan hunian yang dibangun oleh kontraktor *design and build* di Kelapa Gading, Jakarta Utara.

4. Hipotesis

Meningkatnya redesign yang terjadi pada tahap konstruksi dapat menurunkan kinerja waktu dalam proyek konstruksi pembangunan rumah tinggal oleh kontraktor *design and build* di Kelapa Gading, Jakarta Utara.

5. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data dengan cara studi literatur, melakukan pengamatan secara langsung, penyebaran kusioner dan juga melakukan wawancara kepada pihak manager proyek untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Data-data tersebut dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS sesuai kaidah - kaidah pengujian dan analisis data yang berlaku.

6. Tinjauan Pustaka

Redesain pada masa konstruksi adalah suatu modifikasi atau yang berdampak kepada proyek yang mana menambah /mengurangi lingkup kerja kontrak awal. Klasifikasi redesign dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok

dilihat dari berbagai sudut pandang antara lain dilihat dari :

1. Redesain didasarkan pada komponen bangunan di dalam proyek, pada dasarnya secara garis besar terbagi menjadi beberapa komponen antara lain :
 - Pekerjaan Struktur, terdiri dari : Pekerjaan pondasi, pekerjaan basement, pekerjaan *upper structure*, pekerjaan struktur atap, dsb.
 - Pekerjaan arsitektur, terdiri dari : Pekerjaan *exterior cladding*, pekerjaan dinding dan pintu interior, pekerjaan *finishing* interior, dsb.
 - Pekerjaan Mekanikal Elektrikal, terdiri dari: Pekerjaan plumbing, *air conditioning*, *fire protection*, instalasi listrik.

Sedangkan menurut Oberlender, redesain dalam suatu proyek dapat di *breakdown* menjadi 3 katagori antara lain:

 - *Utilitas on side* : *Storm water, sanitary sewer, electrical, water : domestic, fire protection, natural gas, telephone : domestic, security.*
 - *Site work, Site improvement* : *fencing, landscaping, plant watering, Paving : subbase, concrete-Rodway/ parking, aggregate.*
 - *Building, architectural* : *plot plan, floor plan, structural* : *foundation, building shell, mechanical* : *plumbing, heat and air, electrical, finishes, elevator.*
2. Sumber penyebab munculnya perubahan yang terjadi pada masa konstruksi dapat di prakarsai oleh pihak-pihak sebagai berikut :
 - a. Pemilik/ Owner
 - b. Kontraktor
 - c. Pihak ketiga atau hal lain, yaitu yang disebabkan oleh kekuatan yang berada diluar jangkauan pengan-dalian owner/ kontraktor

3. Jenis redesain berdasarkan sumber penyebab munculnya perubahan. Barrier dan Poulson (1992) merinci jenis-jenis perubahan yang disebabkan oleh :
 - a. Perubahan yang di sebabkan oleh pemilik: Kinerja pemilik yang rendah, penambahan atau pengurangan skop pekerjaan, keterlambatan dalam penyediaan item yang seharusnya di sediakan oleh pemilik, perubahan besar dalam desain, banyak perubahan-perubahan kecil dalam desain, instruksi percepatan, pemberhentian sementara pekerjaan, campur tangan oleh

pemilik /wakilnya, lambat/ kurangnya respon terhadap pengajuan atau permintaan informasi, pemutusan kontrak konstruksi.

- b. Perubahan yang di sebabkan oleh Kontraktor:

Keterlambatan dalam penyediaan gambar desain untuk konstruksi yang telah di setujui, cacat dalam desain atau spesifikasi yaitu adanya kesalahan-kesalahan dan ketidak lengkapan desain, banyak dikeluarkannya addendum pada tahap pelaksanaan, keterlambatan konstruksi dalam pencapaian tapak, keterlambatan dalam penyediaan gambar/klarifikasi desain untuk konstruksi yang telah disetujui, klausul kontrak yang mendua arti/ tidak tegas/ yang bertentangan, kegagalan untuk memulai pekerjaan seperti yang direncanakan, kegagalan untuk memasok tenaga kerja yang optimal, kegagalan kinerja kontraktor atau sub kontraktor, kualitas hasil pekerjaan yang kurang baik/ cacat dalam pemasangan pekerjaan , keterlambatan jadwal pekerjaan/ Jadwal pengadaan sub kontraktor.

Pengaruh Perubahan terhadap Kinerja Waktu Proyek Konstruksi :

Redesign mempunyai suatu pengaruh yang besar kepada kinerja suatu proyek konstruksi. Perubahan terhadap lingkup pekerjaan pada saat pelaksanaan proyek sedang berlangsung dapat menyebabkan penambahan biaya- biaya proyek dan/atau perpanjangan jadwal.

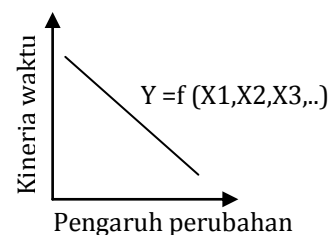
METODE PENELITIAN

1. Metode Pengumpulan Pengolahan Data.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Studi Literatur
- b. Wawancara
- c. Kuisisioner

Model hipotesis yang digunakan :



Gambar 1 Model hipotesis

Variabel Bebas dalam penelitian ini adalah perubahan- perubahan pada masa konstruksi dengan skala penilaian sebagai berikut :

Tabel 1 Skala penilaian variabel bebas

1	2	3	4	5
Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi

Kriteria Penilaian :

- (1) : Hampir tidak terjadi perubahan
- (2) : Terjadi perubahan $\leq 25\%$
- (3) : Terjadi perubahan $25\% \leq x \leq 50\%$
- (4) : Terjadi perubahan $50\% \leq x \leq 75\%$
- (5) : Terjadi perubahan $\geq 75\%$

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kinerja waktu, dengan skala penilaian dan cara perhitungan sebagai berikut :

Rumus yang digunakan :

$$\text{Kinerja Waktu} = \frac{\text{Durasi rencana}}{\text{Durasi aktual}} \times 100\%$$

Keterangan :

Durasi Aktual Proyek: Durasi dari awal proyek hingga proyek selesai dibangun.

Durasi rencana proyek: Durasi Proyek berdasarkan durasi pada kontrak.

Skala penilaian :

- (1): $x \geq 55\%$ / **Sangat terlambat sekali**
Durasi proyek bertambah lebih dari 45% dari durasi rencana.
- (2): $55\% < x \leq 70\%$ / **Sangat terlambat**
Durasi proyek bertambah antara 30% hingga 45% dari durasi rencana.
- (3): $70\% < x \leq 85\%$ / **Terlambat**
Durasi proyek bertambah antara 0 hingga 30% dari durasi.
- (4): $85\% < x \leq 100\%$ / **Sedikit terlambat**
Durasi proyek bertambah antara 0 hingga 15% dari durasi rencana.
- (5): $x > 100\%$ / **Lebih cepat**
Durasi Proyek berkurang lebih dari 0% dari durasi rencana.

2. Metode analisis data

a. Analisis Statistik dan Input Data

A. Input Data

Penganalisan data dilakukan dengan cara statistik dengan menggunakan bantuan paket program SPSS versi 21.0, Software ini merupakan paket program aplikasi untuk analisis data-data statistik.

- B. Analisis Korelasi dan Interkorelasi**
Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel. Variabel tersebut yaitu perubahan- perubahan desain pada masa konstruksi dengan kinerja waktu pelaksanaan proyek konstruksinya.
- C. Analisis Faktor**
Analisis faktor dilakukan untuk penyederhanaan jumlah variabel yang cukup besar menjadi beberapa kelompok yang lebih kecil. Analisis dilakukan berdasarkan faktor yang sama akan tetapi tetap mempertahankan sebanyak mungkin informasi aslinya.
- D. Analisis Variabel Penentu**
Analisis variabel penentu dilakukan dengan cara menganalisis berbagai kombinasi antara setiap variabel bebas yang berpotensi mewakili faktornya yang mempunyai hubungan interkorelasi rendah dengan variabel bebas dari faktor lainnya.
- E. Analisis Regresi Berganda**
Analisis regresi berganda dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel terpengaruh yaitu Kinerja waktu dengan variabel yang mempengaruhinya yaitu perubahan-perubahan yang terjadi pada saat konstruksi sedang berlangsung.

b. Uji Model

- **Coefficient of Determinant Test atau R² test**
R² test dilakukan bertujuan untuk mengukur besarnya kontribusi variabel bebas X terhadap variasi (naik turunnya) variabel terikat.
- **F Test**
F test digunakan untuk menguji hipotesis (H₀) bahwa seluruh nilai koefisien variabel bebas (X) dari model regresi sama dengan nol dan hipotesis alternative (H_a) yaitu seluruh nilai koefisien variabel X tidak sama dengan nol.
- **t Test**
Uji t digunakan untuk menguji hipotesis nol (H₀) bahwa masing-masing koefisien dari regresi sama dengan nol dan hipotesis alternatifnya (H_a) adalah masing-masing koefisien dari model tidak sama dengan nol.
- **Uji Autokorelasi (Durbin-Watson Test)**
Uji autokorelasi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik autokorelasi

yaitu korelasi yang terjadi antara residual pada satu pengamatan dengan pengamatan lain pada model regresi.

- **Uji Validasi**

Digunakan untuk menguji apakah nilai dari koefisien variabel yang diteliti masih terdapat dalam selang prediksi apabila dilakukan pengujian terhadap n sampel yang tidak dimasukkan ke dalam analisis regresi tersebut dan diambil secara acak. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai apakah model yang terbentuk tersebut dapat mewakili populasinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum lokasi

Hampir 65 % penduduk Kelapa Gading adalah warga keturunan Tionghoa. Profesi masyarakat Kelapa Gading beraneka ragam, dan banyak di antaranya yang berprofesi sebagai pedagang.

Mayoritas warga Tionghoa mempercayai penggunaan fengshui dalam pembangunan rumah tinggal untuk hunian mereka. Dan dapat dikatakan bahwa fengshui dan desain interior memiliki hubungan erat dengan pembangunan rumah tinggal.

Oleh karena itu tidak jarang dalam perencanaan hingga pembangunan, pihak pemilik dalam membuat desain menggunakan konsultasi kepada ahli fengshui yang telah dipercayai. Fengshui ini akan berpengaruh pada seluruh aspek pembangunan mulai dari pekerjaan struktur hingga pada pekerjaan finishing.

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan kepada beberapa manager proyek, diketahui bahwa ada faktor yang mendasar yang berpengaruh terhadap redesain pada saat pelaksanaan sedang berlangsung, yaitu lemahnya kontrak konstruksi atau kurangnya lengkapnya pasal-pasal yang mengikat mengenai perubahan desain, pihak pemilik yang kurang percaya dsb

2. Pengumpulan data

a. Sample proyek

Dari hasil penyebaran angket kuisisioner sebanyak 30 buah telah kembali sebanyak 21 angket. Dari hasil seleksi angket kuisisioner di dapatkan 19 angket yang memenuhi syarat. Dari 19 angket yang memenuhi syarat tersebut, 16 sample adalah untuk pengolahan data dengan SPSS 21.0 dan 3 sampel yang diambil secara acak untuk validasi.

b. Data Umum proyek

- Jumlah lantai

Jumlah lantai sample yang diambil dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2 Jumlah lantai bangunan

No.	Jumlah Lantai Bangunan	Jumlah Sampel
1	2	6 sampel
2	3	10 sampel
3	4	3 sampel
TOTAL		19 sampel

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa jumlah lantai yang dominan dikerjakan adalah bangunan 2 lantai yaitu sebesar 53% atau sebanyak 10 sampel.

- Waktu pelaksanaan proyek

Waktu pelaksanaan proyek sample dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3 Waktu pelaksanaan proyek

No	Waktu Pelaksanaan Proyek	Jumlah Sampel
1	< 1 tahun	14 sampel
2	$1 \leq x < 2$ tahun	5 sampel
TOTAL		19 sampel

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa waktu pelaksanaan proyek mayoritas adalah kurang dari 1 tahun yaitu sebesar 74% atau sebanyak 14 sampel.

- Prosentase perubahan waktu dari kontrak awal.

Prosentase perubahan waktu dari sample yang diambil dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4 Perubahan waktu proyek

No	Perubahan Waktu	Jumlah Sampel
1	$X \geq 45\%$	0 sampel
2	$30\% < X \leq 45\%$	3 sampel
3	$15\% < X \leq 30\%$	8 sampel
4	$0 < X \leq 15\%$	8 sampel
5	$X \leq 0\%$	0 sampel
TOTAL		19 Sampel

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kinerja waktu pada sample yang diambil mayoritas mengalami penambahan durasi antara 0 sampai 30% dari nilai kontrak atau sekitar 42%.

- Tahun pelaksanaan proyek

Tahun pelaksanaan proyek pada sample yang diambil pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5 Tahun pelaksanaan proyek

No	Tahun Pelaksanaan	Jumlah Sampel
1	Tahun 2010	1 sampel
2	Tahun 2011	5 sampel
3	Tahun 2012	8 sampel
4	Tahun 2013	5 sampel
TOTAL		19 sampel

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa tahun pelaksanaan pembangunan dari sampel yang diambil pada penelitian ini adalah pada tahun 2012, yaitu sekitar 42%.

- Biaya Proyek Konstruksi
Biaya proyek konstruksi pada sample yang diambil pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 6 Biaya proyek konstruksi

No	Biaya Proyek	Jumlah Sampel
1	X < 1 Milyar	7 sampel
2	1-2 Milyar	6 sampel
3	2-3 Milyar	1 sampel
4	3- 4 Milyar	2 sampel
5	4-5 Milyar	3 sampel
TOTAL		19 sampel

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa biaya pelaksanaan pembangunan hunian mayoritas berkisar dibawah 1 milyar rupiah, yaitu sebesar 37% .

- Kinerja biaya
Rumus yang digunakan untuk mengukur kinerja biaya :

$$\text{Kinerja Biaya} = \frac{\text{Biaya Rencana}}{\text{Biaya Aktual}} \times 100\%$$

Dimana :

Biaya rencana adalah biaya proyek berdasarkan nilai kontrak.

Biaya akhir atau aktual proyek adalah biaya rencana proyek ditambah dengan biaya addendum (pekerjaan tambah kurang).

Skala penilaian :

- (1) : **X<87%/Sangat merugikan sekali**
Sangat merugikan sekali (biaya akhir =bertambah >13% dari biaya rencana)
- (2) : **87% ≤x<91%/ Sangat merugikan**
Sangat merugikan (biaya akhir= bertambah 9 s/d 13% dari biaya rencana)
- (3) : **91%≤x<95%/ Merugikan sekali**
Merugikan sekali (biaya akhir = bertambah5 s/d 9% dari biaya rencana)

(4) : **95%≤x<100%/ Merugikan**

Merugikan (biaya akhir = bertambah 0 s/d 5% dari biaya rencana)

(5) : **x≥100%/ Tidak terpengaruh**

Tidak terpengaruh atau menguntungkan (biaya akhir= biaya rencana, atau kurang dari biaya rencana)

- Kinerja biaya proyek kontruksi
Kinerja biaya sample yang diambil, dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 7 Kinerja biaya proyek

No	Perubahan Biaya	Jumlah Sampel
1	X >13%	2 Sampel
2	9% < X ≤ 13%	8 Sampel
3	5% < X ≤ 9%	7 Sampel
4	0% < X ≤ 5%	2 Sampel
5	X ≤ 0%	0 Sampel

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kinerja biaya pada data sampel mayoritas mengalami penambahan biaya antara 9 sampai 13% dari kontrak semula.

- Prosentase terjadinya redesain pada masa konstruksi sedang berlangsung, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8 Penyebab dominan redesain

No.	Variabel	Persentase
1.	Kesalahan kontraktor	42%
2.	Perbedaan data pada saat dilapangan	42%
3.	Kesalahan desain	58%
4.	Perbedaan konsisi dilapangan pada saat konstruksi	84%
5.	Force Majeure	16%
6.	Perubahan desain oleh owner	84%

Penyebab paling dominan penyebab redesain adalah karena adanya perubahan desain oleh owner dan perbedaan kondisi pada saat dilapangan pada saat konstruksi sebesar 84%.

3. Hasil analisa data

a. Analisa korelasi dan interkorelasi

- Hasil Analisis Korelasi – Kinerja Waktu (Y1) variabel- variabel bebas terhadap variabel terikat (Y1) kinerja waktu proyek konstruksi, dirangkum sebagai berikut :

Tabel 9 Hasil analisa korelasi redesain terhadap kinerja waktu

Variabel Bebas	Uraian Variabel bebas	R
X2	Perubahan terhadap bangunan pendukung (Gudang, pagar, pengaman, direksi keet,dll)	-0,611
X4	Perubahan terhadap pekerjaan penggalian dan penimbunan	-0,599
X7	Perubahan pada pekerjaan landscape	-0,677
X13	Perubahan pada pekerjaan <i>Upper Structure</i>	-0,655
X16	Perubahan pada pekerjaan <i>Exterior Cladding</i>	-0,564
X18	Perubahan pada <i>finishing interior</i>	-0,672
X21	Perubahan pada pekerjaan AC	-0,646
X24	Perubahan pada pekerjaan instalasi listrik	-0,753

- Hasil Analisis Korelasi – Kinerja Biaya (Y2) Variabel bebas terhadap variabel terikat (Y2) kinerja biaya proyek konstruksi, dirangkum sebagai berikut :

Tabel 10 Hasil analisa korelasi redesain terhadap kinerja biaya

Variabel Bebas	Uraian Variabel bebas	R
X24	Perubahan pada pekerjaan instalasi listrik	-0,642

b. Analisa faktor

Hasil analisa faktor redesain terhadap kinerja waktu proyek konstruksi, dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 11 Hasil analisa faktor redesain terhadap kinerja waktu konstruksi

Faktor	Variabel bebas	Uraian variabel bebas	Koef	Uraian variabel pengganti
1	X4	Perubahan terhadap pekerjaan penggalian dan penimbunan	0,603	Perubahan pada pekerjaan penggalian dan penimbunan, landscape, AC.
	X7	Perubahan pada pekerjaan landscape	0,785	
	X21	Perubahan pada pekerjaan AC	0,807	
2	X13	Perubahan pada pekerjaan <i>Upper Structure</i>	0,681	Perubahan pada pekerjaan <i>Upper structure</i> dan <i>Exterior Cladding</i>
	X16	Perubahan pada pekerjaan <i>Exterior Cladding</i>	0,757	
3	X2	Perubahan terhadap bangunan pendukung (Gudang, pagar, pengaman, direksi keet,dll)	0,762	Perubahan terhadap bangunan pendukung, finishing interior dan instalasi listrik
	X18	Perubahan pada <i>finishing interior</i>	0,728	
	X24	Perubahan pada pekerjaan instalasi listrik	0,787	

c. Analisa variabel penentu

Korelasi antara variabel bebas penentu dan variabel terikat rata- rata berada diatas angka kritis nilai r fisher. Kombinasi dari variabel

penentu yang mewakili masing- masing faktor dan merupakan variabel pengganti terbaik tersebut dapat dirinci seperti berikut :

Tabel 12 Variabel penentu

Varia-bel terikat	Variabel bebas	Uraian variabel
Y1	X2	Perubahan terhadap bangunan pendukung (Gudang, pagar, pengaman,dll)
	X4	Perubahan terhadap penggalian & penimbunan

	X18	Perubahan pada <i>finishing interior</i>
	X24	Perubahan pada pekerjaan instalasi listrik
Y2	X24	Perubahan pada pekerjaan instalasi listrik

d. Analisa regresi

Analisis regresi ini dilakukan secara linier untuk membuktikan bahwa hipotesa awal Perubahan desain pada masa konstruksi sedang

berlangsung dapat mempengaruhi kinerja waktu dan kinerja biaya.

- Hasil Analisis Regresi – Kinerja Waktu (Y1)

Tabel 13 Tabel Koefisien terhadap kinerja waktu

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	4.492	.306		14.659	.000
x24	-.539	.126	-.753	-4.286	.001
2 (Constant)	5.089	.318		15.981	.000
x24	-.458	.105	-.640	-4.382	.001
X4	-.477	.161	-.432	-2.954	.011
3 (Constant)	5.278	.259		20.384	.000
x24	-.298	.098	-.416	-3.022	.011
X4	-.498	.127	-.451	-3.908	.002
x18	-.245	.082	-.398	-2.985	.011
4 (Constant)	5.691	.259		21.956	.000
x24	-.173	.092	-.242	-1.886	.086
X4	-.514	.103	-.466	-4.979	.000
x18	-.245	.066	-.398	-3.686	.004
X2	-.528	.195	-.297	-2.708	.020

$$Y1 = 5,691 - 0,173 X24 - 0,514 X4 - 0,245 X18 - 0,528 X2$$

Dimana :

Y1 = Kinerja waktu

X2 = Perubahan terhadap bangunan pendukung (Gudang, pagar, pengaman, direksi keet,dll)

X4 =Perubahan terhadap pekerjaan penggalan dan penimbunan

X18 = Perubahan pada *finishing interior*

X24 =Perubahan pada pekerjaan instalasi Listrik

- Hasil Analisis Regresi – Kinerja biaya (Y2) Dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 14 Tabel koefisien terhadap kinerja biaya

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Cons-tant)	3.593	.367		9.800	.000
x24	-.471	.150	-.642	-3.131	.007

$$Y2 = 3,593 - 0,471 X24$$

Dimana :

Y2 = Kinerja biaya

X24 = Perubahan pada pekerjaan Instalasi listrik

Untuk mengukur besarnya kontribusi variabel bebas Xi terhadap variabel terikat Y dapat di lihat dari hasil analisis regresi linier berganda dengan menggunakan metode *stepwise* pada SPSS 21.0 (*tabel Model Summary*) dan dihasilkan nilai Adjusted R2 untuk model regresi linier sebagai berikut :

4. Hasil uji model

a. Uji Koefisien Determinasi Berganda (Adjusted R²)

- Hasil Analisis uji koefisien determinasi berganda (Adjusted R²) – Kinerja Waktu (Y1)

Tabel 15 Adjusted R2 dari model regresi terhadap kinerja waktu

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.753 ^a	.568	.537	.540
2	.861 ^b	.741	.701	.433
3	.923 ^c	.852	.814	.342
4	.954 ^d	.911	.879	.276

Variabel Bebas	Linier	
	R ²	Adjusted R ²
X2,X4, X18,X24	0,911	0,879

Nilai yang diperoleh dari output SPSS 21.0 adalah Adjusted R2 sebesar 0,879 dan nilai R2 sebesar 0,911.

- Hasil Analisis uji koefisien determinasi berganda (Adjusted R2) – Kinerja biaya (Y2), adalah sebagai berikut

Tabel 16 Adjusted R2 dari model regresi terhadap kinerja biaya

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics		
					R Square Change	F Change	df1
1	.642 ^a	.412	.370	.646	.412	9.806	1

Variabel Bebas	Linier	
	R ²	Adjusted R ²
X24	0,412	0,370

Nilai yang diperoleh dari output SPSS 21.0 adalah Adjusted R2 sebesar 0,370 dan nilai R2 = sebesar 0,412.

Uji F dapat di lihat dari hasil analisis regresi linier berganda pada tabel Anova yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

b. Uji F

- Terhadap kinerja waktu (Y1)

Tabel 17 Nilai F terhadap kinerja waktu (Y1)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5.356	1	5.356	18.373	.001 ^b
	Residual	4.081	14	.292		
	Total	9.438	15			
2	Regression	6.996	2	3.498	18.623	.000 ^c
	Residual	2.442	13	.188		
	Total	9.438	15			
3	Regression	8.036	3	2.679	22.940	.000 ^d
	Residual	1.401	12	.117		
	Total	9.438	15			
4	Regression	8.597	4	2.149	28.118	.000 ^e
	Residual	.841	11	.076		
	Total	9.438	15			

Model Linear	Variabel Bebas	Linear	
		F _o	F _{0,05 (2) (16)}
1	X2,X4,X18,X24	28,118	3,36

Pada tabel diatas menunjukkan Fhitung > dari Ftabel. Dengan demikian, semakin meyakinkan bahwa model regresi berganda yang dihasilkan sangat penting (*highly Significant*)

- Terhadap kinerja biaya (Y2)

Tabel 18 Nilai F terhadap kinerja biaya (Y2)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	4.093	1	4.093	9.806	.007 ^b
Residual	5.844	14	.417		
Total	9.938	15			

Model Linear	Variabel Bebas	Linear	
		F _o	F _{0,05 (1) (16)}
1	X24	9,806	4,60

Pada tabel diatas menunjukkan Fhitung > dari Ftabel. Dengan demikian, semakin meyakinkan bahwa model regresi berganda yang dihasilkan sangat penting (*highly Significant*).

Uji t dapat di lihat dari hasil analisis regresi linier berganda pada tabel Coefficients yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

- Terhadap kinerja waktu (Y1)

c. Uji T

Tabel 19 Nilai T terhadap kinerja waktu (Y1)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	4.492	.306		14.659	.000		3.834
	x24	-.539	.126	-.753	-4.286	.001		-.809
2	(Constant)	5.089	.318		15.981	.000		4.401
	x24	-.458	.105	-.640	-4.382	.001		-.684
	X4	-.477	.161	-.432	-2.954	.011		-.825
3	(Constant)	5.278	.259		20.384	.000		4.714
	x24	-.298	.098	-.416	-3.022	.011		-.512
	X4	-.498	.127	-.451	-3.908	.002		-.775
	x18	-.245	.082	-.398	-2.985	.011		-.424
4	(Constant)	5.691	.259		21.956	.000		5.121
	x24	-.173	.092	-.242	-1.886	.086		-.376
	X4	-.514	.103	-.466	-4.979	.000		-.741
	x18	-.245	.066	-.398	-3.686	.004		-.391
	X2	-.528	.195	-.297	-2.708	.020		-.956

Model Linear	Variabel Bebas	Linear	
		t _o	T _{0,05 (16)}
4	Konstanta	21,956	2,201
	X24	-1,886	
	X4	-4,979	
	X18	-3,686	
	X2	-2,708	

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa thitung < nilai t tabel. Sehingga mempunyai arti menerima terhadap hipotesis H0.

- Terhadap Kinerja Biaya (Y2)

Tabel 20 Nilai T terhadap kinerja biaya (Y2)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.593	.367		9.800	.000
	x24	-.471	.150	-.642	-3.131	.007

Model Linear	Variabel Bebas	Linear	
		t_0	$T_{0,05(16)}$
1	Konstanta	9,8	2,16
	X24	-3,131	

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa thitung < nilai ttabel. Sehingga mempunyai arti menerima terhadap hipotesis Ho.

d. Uji auto korelasi (Durbin- watson test)

- Terhadap kinerja waktu (Y1)

Tabel 21 Nilai Durbin watson terhadap kinerja waktu (Y1)

Model	Change Statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F Change	
1	14 ^a	.001	1.573
2	13 ^b	.011	
3	12 ^c	.011	
4	11 ^d	.020	

Nilai DW terletak di atas nilai DL (DW>DL), dan terbukti DU< DW< (4-DU), maka Hipotesis Ho diterima atau Nilai DW nyata (Significant).

- Terhadap kinerja biaya (Y2)

Tabel 22 Nilai Durbin watson terhadap kinerja biaya (Y2)

Model	Change Statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F Change	
1	14 ^a	.007	1.069

Hasil analisis yang didapatkan melalui perhitungan SPSS (tabel Model Summary), menunjukkan bahwa nilai *Durbin-Watson* (DW) sebesar 1.069, dengan N=16, varibel bebas 1,dari tabel didapat DL adalah 1,106dan DU adalah 1,371. nilai DW terletak di bawah nilai DL (DW<DL), dan (4-DU)> DW, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak Terdapat autokorelasi di antara data pengamatan.

e. Uji Validasi

Adapun pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan apakah nilai Y dari kelima sampel tersebut masuk kedalam nilai Y model, berikut adalah hasil validasi dari ke dua model :

- Terhadap Kinerja Waktu (Y1)

Tabel 23 Parameter Model Regresi Linier terhadap Kinerja Waktu

Model	Koefisien	SE of Estimate	$t_{(0,025(13))}$
Konstanta	5,691	0,276	2,201
X24	-0,173		
X4	-0,514		
X18	-0,245		
X2	0,528		

Dengan nilai t tabel ($t_{\alpha/2 (n-1-k)}$) untuk n = 16, k = 4 dan $\alpha = 0,05$ yang didapat seperti pada tabel diatas, maka niai confidence interval dan

prediction interval dapat dihitung dengan hasil seperti berikut ini:

Tabel 24 Validasi Model Regresi Linier terhadap kinerja waktu

		Sampel	Sampel	Sampel
		17	18	19
Variabel X	x2	1	1	1
	x4	1	2	1
	x18	4	2	3
	x24	2	4	5
Variabel Y	Y Sampel	3	3	3
	Y Model	3.323	2.953	3.049
	$T(0.025)(13) SE[x_0' (X'X)^{-1} x_0]^{1/2}$	0.1895785	0.171127	0.20313654
	$T(0.025)(13) SE[1 + x_0' (X'X)^{-1} x_0]^{1/2}$	0.62557714	0.62023479	0.62981839
confidence interval	batas bawah	3.1334215	2.781873	2.84586346

	batas atas	3.5125785	3.124127	3.25213654
prediction interval	batas bawah	2.69742286	2.33276521	2.41918161
	batas atas	3.94857714	3.57323479	3.67881839

Dari tabel terlihat bahwa nilai variabel Y1 dari ke tiga sampel tersebut berada atau masuk dalam confidence interval maupun prediction interval. Sehingga model regresi linier ini telah memenuhi kriteria validasi yang telah

ditentukan. Berarti kondisi tersebut menunjukkan bahwa model tersebut dapat digunakan untuk memprediksi nilai tunggal Y1.

- Terhadap Kinerja Biaya

Tabel 25 Parameter Model Regresi Linier terhadap Kinerja Biaya

Model	Koefisien	SE of Estimate	$t_{(0,025(14))}$
Konstanta	3,593	0,646	2,145

Dengan nilai t tabel ($t_{\alpha/2 (n-1-k)}$) untuk $n = 16$, $k = 2$ dan $\alpha = 0,05$ yang didapat seperti pada tabel diatas, maka nilai confidence interval dan

prediction interval dapat dihitung dengan hasil seperti tabel berikut ini:

Tabel 26 Validasi Model Regresi Linier terhadap kinerja Biaya

		Sampel	Sampel	Sampel
		17	18	19
Variabel X	X24	2	4	5
Variabel Y	Y Sampel	3	2	1
	Y Model	2.651	1.709	1.238
$T(0.025)(13) SE[x_0' (X'X)^{-1} x_0]^{1/2}$		0.28433348	0.56866697	0.71083371
$T(0.025)(13) SE[1 + x_0' (X'X)^{-1} x_0]^{1/2}$		1.41454123	1.49781957	1.55735863
confidence interval	batas bawah	2.36666652	1.14033303	0.52716629
	batas atas	2.93533348	2.27766697	1.94883371
prediction interval	batas bawah	1.23645877	0.21118043	-0.3193586
	batas atas	4.06554123	3.20681957	2.79535863

Dari tabel terlihat bahwa nilai variabel Y2 dari ke tiga sampel tersebut berada atau masuk dalam confidence interval maupun prediction interval. Sehingga model regresi linier ini telah memenuhi kriteria validasi yang telah ditentukan. Berarti kondisi tersebut menunjukkan bahwa model tersebut dapat digunakan untuk memprediksi nilai tunggal Y2.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- 1) Hal yang sangat berpengaruh terhadap terjadinya perubahan desain pada saat konstruksi sedang berlangsung adalah :
 - Keterlambatan dalam penyediaan gambar/ klarifikasi design untuk konstruksi yang telah disetujui
 - Banyaknya perubahan- perubahan kecil dalam desain
 - Penambahan Lingkup Perkejaan

- 2) Penyebab yang paling dominan terhadap perubahan desain pada saat konstruksi sedang berlangsung adalah :
 - Perubahan desain oleh owner
 - Perbedaan kondisi dilapangan pada saat konstruksi
- 3) Variabel bebas penentu redesain yang terjadi pada tahap pelaksanaan memiliki korelasi negatif terhadap kinerja waktu dan kinerja biaya proyek.
- 4) Variabel bebas penentu yang memiliki korelasi negatif terhadap kinerja waktu proyek konstruksi rumah tinggal oleh kontraktor *Design and Build* di Kelapa Gading- Jakarta Utara adalah **perubahan terhadap pekerjaan instalasi listrik, perubahan terhadap pekerjaan penggalian dan penimbunan, perubahan terhadap pekerjaan finishing interior, perubahan terhadap bangunan pendukung**. Sedangkan variabel penentu yang memiliki korelasi negatif terhadap

- kinerja biaya adalah **Perubahan pada pekerjaan instalasi listrik.**
- 5) Berdasarkan hasil analisis didapat nilai $R^2 = 0,911$. Hal ini berarti 91,1% dari prosentase pengaruh kinerja waktu berdasarkan atas kontribusi dari variabel penentu yaitu sebesar **56,8% Oleh perubahan terhadap pekerjaan instalasi listrik, 17,3% Oleh perubahan terhadap pekerjaan penggalian dan penimbunan, 11,1% Oleh perubahan terhadap pekerjaan finishing interior, 5,3 % Oleh perubahan terhadap bangunan pendukung (Gudang, pagar, pengaman)**
- 6) Berdasarkan hasil analisis didapat nilai $R^2 = 0,412$. Hal ini berarti 41,2% dari prosentase pengaruh kinerja biaya berdasarkan atas kontribusi dari variabel penentu yaitu sebesar **41,2% Oleh perubahan terhadap pekerjaan Instalasi Listrik,**
- 7) Model Regresi redesain terhadap kinerja waktu, yaitu :
 $Y1 = 5,691 - 0,173 X24 - 0,514 X4 - 0,245 X18 - 0,528 X2$
 Keterangan :

X2=Perubahan terhadap bangunan pendukung (Gudang, pagar, pengaman, direksi keet,dll)

X4=Perubahan terhadap pekerjaan penggalian dan penimbunan

X18 = Perubahan pada *finishing interior*

X24 = Perubahan pada pekerjaan instalasi listrik

- 8) Model Regresi yang didapat dari antara pengaruh redesain terhadap kinerja biaya, yaitu :

$$Y2 = 3,593 - 0,471 X24$$

Keterangan :

X24= Perubahan pada pekerjaan instalasi listrik

Saran

1. Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, sebagai tahap antisipasi/ langkah koreksi agar kinerja waktu dan biayanya dapat optimal, maka disarankan :

Tabel 27 Sebab dan langkah koreksi redesain

Var.	Redesain pd tahap konstruksi	Sebab	Langkah koreksi
X2	Perubahan terhadap bangunan pendukung	Perubahan perletakan gudang sementara karena pada saat pelaksanaan baru diberitahu pihak pengembang untuk lokasi gudang yang diijinkan	Sebaiknya pada saat perencanaan sudah ada penjelasan yang lengkap untuk peraturan membangun ,dan penjelasan mengenai perletakan pagar yang diijinkan bila tapak di samping bangunan masih kosong
X4	Perubahan terhadap pekerjaan penggalian dan penimbunan	Pada saat konstruksi ada permintaan perubahan desain ruangan di basement untuk ditutup saja karena tidak digunakan, namun pihak fengshui mengharuskan untuk diurug	-Pada saat perencanaan sebaiknya telah ditentukan pihak yang terkait, baik interior maupun ahli fengshui bila digunakan sehingga desain yang diinginkan sesedikit mungkin mengalami perubahan yang signifikan. -Pembangunan basement sebaiknya sudah dibicarakan sejak awal.
X18	Perubahan terhdap pekerjaan <i>finishing interior</i>	Penentuan pihak interior dan pihak fengshui yang terlambat oleh owner, Gambar kerja yang terlambat, Banyak nya perubahan kecil dalam desain oleh owner, Terlambatnya material, Adanya perubahan pada desain finishing, karena tidak sesuai dengan pihak fengshui, Lemahnya pengawasan pihak terkait pada proyek konstruksi, Adanya penambahan lingkup pekerjaan oleh owner	-Pada saat perencanaan sebaiknya telah ditentukan pihak yang terkait -Sebaiknya material yang membutuhkan waktu pemesanan yang lama telah disiapkan sebelumnya, -Adanya koordinasi yang baik pada saat sebelum perencanaan, dan melakukan pengawasan berkala. -Dan pada saat perencanaan awal, sebaiknya desain sudah di fix kan terlebih dahulu dan dibuat gambar kerja yang lengkap terlebih dahulu baru pembangunan dimulai -Kontrak konstruksi dibuat lebih lengkap den mengikat tentang perubahan desain.

X24	Perubahan pada pekerjaan instalasi listrik	Terlambatnya penentuan pihak terkait, sehingga perlu banyak penyesuaian, Cukup lamanya penyediaan gambar kerja oleh pihak terkait, Kurangnya koordinasi antara pihak interior kontraktor dan ahli fengshui (jika digunakan), serta lemahnya pengawasan dilapangan. Banyak nya perubahan- perubahan oleh owner baik perletakan maupun spesifikasi material dan penambahan lingkup pekerjaan, Keterlambatan penyediaan material, Kontrak kerja yang tidak lengkap, yang membatasi mengenai perubahan pada desain.	<p>Pada saat perencanaan sebaiknya telah ditentukan pihak-pihak yang terkait, sehingga desain yang diinginkan sesedikit mungkin mengalami perubahan yang signifikan.</p> <p>Dan pada saat perencanaan awal, sebaiknya desain sudah di fix kan terlebih dahulu dan dibuat gambar kerja yang lengkap terlebih dahulu baru pembangunan dimulai</p> <p>Adanya koordinasi yang baik pada saat sebelum perencanaan, dan melakukan pengawasan berkala baik dari pihak interior maupun ahli fengshui. Kontrak konstruksi dibuat lebih lengkap dan mengikat tentang perubahan desain.</p>
-----	--	---	--

2. Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dibuat, penulis sangat mengharapkan hasil penelitian ini dapat menambah manfaat dan menjadi masukan tambahan informasi bagi pembangunan Rumah Tinggal oleh kontraktor *Design and Build* di Kelapa Gading- Jakarta Utara. Dan penulis mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai topik ini sehingga ditemukan faktor- faktor lain yang dapat berpengaruh terhadap kinerja waktu dan kinerja biaya proyek konstruksi, sehingga dapat menjadi masukan dan tahap antisipasi pihak kontraktor dalam melakukan pembangunan konstruksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan tesis ini sangat mustahil dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ir. Hary Agus Rahardjo, MBA.,MSc.,Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I, dan Dr. Ir. Dwi Dinariana, MT, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan banyak bantuan, masukan, dan arahan kepada peneliti sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik.
2. Dr. Ir. Hari Nugraha Nurjaman, MT dan Ir. Fitri Suryanie, MT, selaku dosen penguji, atas masukan, saran dan kritik membangun kepada peneliti sehingga dapat membantu dalam penyelesaian tesis ini.
3. Seluruh Staf dan Dosen Program Magister Teknik Sipil Universitas Persada Indonesia YAI, atas kerjasamanya dan bimbinganya.

4. Pimpinan Kontraktor beserta staff, yang telah mengizinkan untuk memperoleh data.
5. Keluarga yang selalu memberikan support.
6. Bapak Indrata Wangsaputra selaku pimpinan di tempat saya bekerja, atas kelonggaran waktu yang diberikan kepada saya sejak awal perkuliahan hingga menyelesaikan tesis.
7. Teman-teman Magister Teknik Sipil Universitas Persada Indonesia YAI yang telah memberikan semangat dan berjuang bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinariana,Dwi.(2001). *Pengaruh Perubahan-Perubahan yang Terjadi pada Tahap Pelaksanaan Terhadap Kinerja Biaya Proyek Konstruksi di Lingkungan Bank BNI*. Depok : Master Thesis Manajemen Proyek Universitas Indonesia.
- Wahyuni,Nurhadayati.*Pengendalian Change Order Terhadap Kinerja Waktu Pada Konstruksi Proyek Bangunan Bertingkat Tinggi*.FT.UI.2010
- Soeharto,I.,*Manajemen Proyek*, Erlangga,1997
- Thomas,H.R.Maloney and W.F.Smith,G.R.*Productivity Models for Construction*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol.116,No.4,1990
- Assaf,Sadi A.&Al- Heiji,Sadiq.(2006). *Cause of Delay in large Construction Projects*. International Journal of Project Management.
- Oberlender,G.D.,*Project Management for Engineering and Construction*, McGraw-Hill Inc.,1993

Pangihutan,S.,*Pengaruh Pengendalian Perubahan Lingkup Kerja pada Kinerja Pelaksanaan Proyek Bangunan Bertingkat di Jakarta*, Thesis Pasca Sarjana, Manajemen Konstruksi FTUI.

Barrie,S.B.and Poulson, B.C, *Professional Construction Management*.Third Edition, McGraw-Hill Inc.,1992.

O'Brien,J.J.,&Zilly.(1991). *Contractor's Management Handbook*. Newyork :McGraw-Hill