

FAKTOR-FAKTOR PELAKSANAAN YANG BERPENGARUH TERHADAP KINERJA WAKTU SUBKONTRAKTOR PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG

FACTORSTHAT AFFECT THEEXECUTIONTIMEPERFORMANCE OFSUBCONTRACTORSWORKBUILDINGSTRUCTURE

RIKA RAHMAWATI

Mahasiswa Pasca Sarjana Program Studi Rekayasa dan Manajemen Proyek Konstruksi Fakultas Teknik Universitas Persada Indonesia – Yayasan Administrasi Indonesia (UPI-YAI)
Email :rika.rikametrocendana77@gmail.com

ABSTRAK

Kota Cilegon sebagai kota industri di pulau Jawa tepatnya berada di Provinsi Banten saat ini sedang tumbuh dan terus menggalakan pembangunan fisik diberbagai sudut kota sebagai ciri kota industri. Di setiap proyek pasti akan mengalami keterlambatan pada saat pelaksanaannya sedang berlangsung yang akan mempengaruhi waktu proyek konstruksi. Dan perubahan- 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 atau keterkaitan antara pelaksanaan yang berpengaruh terhadap kinerja waktu subkontraktor pada pekerjaan struktur bangunan gedung. 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- permasalahan yang ada dan kinerja waktu proyek konstruksi. Data yang telah terkumpul, kemudian di analisis menggunakan analisis korelasi dan interkorelasi, analisis faktor, analisis variabel penentu, analisis regresi serta dilakukan pengujian model untuk mendapatkan model regresi yang sesuai. Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut, antara lain, variabel- variabel bebas penentu pelaksanaan yang berpengaruh terhadap kinerja waktu subkontraktor pekerjaan struktur pada tahap pelaksanaan memiliki korelasi negatif terhadap kinerja waktu proyek konstruksi pada bangunan gedung yang signifikan mempengaruhi kinerja waktu konstruksi. Selain itu, terdapat korelasi negatif pula pada variabel- variabel pada tahap pelaksanaan terhadap kinerja waktu proyek konstruksi pada pembangunan gedung yaitu terjadi overlapping pekerjaan yang menjadi penyebab subkontraktor tidak membuat construction planning dan terjadi keterlambatan pengadaan yang disebabkan komunikasi dan koordinasi yang kurang baik antara subkontraktor dengan supplier.

ABSTRACT

Cilegon City as an industrial city on the island of Java precisely located in Banten Province is currently growing and continues to encourage physical development in various corners of the city as a feature of the industrial city. In each project will definitely experience delays during implementation is underway that will affect the timing of construction projects. And any changes that occur not infrequently become significant problems in construction projects, especially in the performance of its execution time. Given this research, the reader can find out how much the relationships between the execution of the effect on the performance of a subcontractor on the job building structure. The data used in this study are primary data and secondary data. Primary data were collected through questionnaires distributed to the project manager, while secondary data obtained from the study of literature that deals with the problems that exist and the performance of a construction project. The data has been collected, then analyzed using correlation analysis and intercorrelations, factor analysis, analysis of decision variables, regression analysis and testing the model to obtain the appropriate regression model. From the results of this study can be drawn some conclusions as follows, among other things, determining the free variables that affect the execution time performance of subcontractors work at the implementation stage structure has a negative correlation with the performance of a construction project in the building that significantly affect the performance of the construction time. In addition, there is also a negative correlation in the variables

at the implementation stage of the performance of a construction project on the construction of the building that is overlapping work is the cause of a subcontractor does not make construction planning and procurement delays occur due to lack of communication and coordination between subcontractors with suppliers .

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kota Cilegon sebagai kota industri di pulau Jawa tepatnya berada di Provinsi Banten saat ini sedang tumbuh dan terus menggalakan pembangunan fisik diberbagai sudut kota sebagai ciri kota industri. Saat ini di Cilegon tidak sulit untuk menemukan pusat keramaian pasar modern seperti Mega Mall, Matahari, kawasan perkantoran, pasar modern, megahnya hotel-hotel berbintang dan menjamurnya pasar ritel dan super market.

Pesatnya Pembangunan fisik di Kota Cilegon tentunya menuntut agar bangunan fisik itu mempunyai kualitas yang baik, namun karena banyak perluasan pabrik dan pembangunan pabrik baru dan juga banyak proyek perumahan dan proyek pemerintah yang pelaksanaannya bersamaan, makabanyak kontraktor yang mengalihkan pekerjaannya kepihak ketiga (sub kontraktor). Oleh karena itu proyek pemerintahan banyakmengalami keterlambatan karena salah satunya dipengaruhi oleh pekerjaan yang dipihak ketigakan serta banyak pekerjaan konstruksi di perumahan dan proyek pabrik-pabrik yang ada di wilayah Cilegon.

Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut diatas ternyata ada beberapa hal yang mempengaruhi kinerja waktu pelaksanaan pekerjaan struktur bangunan gedung, diantaranya pekerjaan yang dipihak ketigakan pada saat pelaksanaan pekerjaan. Sehubungan dengan itu ada beberapa hal / permasalahan -permasalahan yang penting dan perlu diketahui serta diteliti.

Dari latar belakang yang telah dipaparkan diatas maka dirumuskan permasalahan - permasalahan sebagai berikut

1. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap kinerja waktu pelaksanaan pekerjaan struktur bangunan gedung pada penyelesaian proyek - proyek gedung di kota Cilegon.
2. Bagaimana faktor-faktor yang

berpengaruh terhadap kinerja waktu pelaksanaan pekerjaan struktur bangunan gedung pada penyelesaian proyek - proyek gedung kota Cilegon.

Hipotesa

“ Semakin besar penyimpangan waktu pelaksanaan proyek berpengaruh terhadap penurunan kinerja waktu ”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data dengan cara studi kepustakaan serta penyebaran kuisisioner atau angket dan juga dilakukan wawancara langsung dengan pihak subkontraktor struktur sebagai sumber dalam memperoleh informasi. Pembahasan dari masing-masing metode adalah sebagai berikut:

1. Metode Studi pustaka

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan teori-teori, konsep-konsep, variable-variabel dari teks book, majalah jurnal serta situs-situs internet yang mendukung penelitian.

2. Metode Kuisisioner dan Wawancara

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan data primer dengan melakukan pendataan langsung ke pihak-pihak pengelola gedung. Kuisisioner disusun berdasarkan parameter-parameter analisis yang dibutuhkan serta sesuai dengan maksud dan tujuan dari penelitian ini. Kuisisioner atau angket ini diberikan kepada responden-responden yang representative terhadap tujuan penelitian. Sebelum responden mengisi kuisisioner yang diberikan , disampaikan pendahuluan dan petunjuk tentang kuisisioner tersebut dan tata cara pengisiannya. Wawancara langsung dilakukan dengan pihak site manager/project manager dengan tujuan menggali serta memperoleh jawaban serta menjaring informasi seluas mungkin.

Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu variabel bebas dan variabel terikat

Tabel 1. Variabel Bebas

Variabel Bebas Dampak dan Penyebab Terjadinya Penyimpangan Waktu pada Struktur bangunan gedung	Variabel Bebas (Xi)
A. PEMILIHAN SUBKONTRAKTOR	
1. Ketidakjelasan scope of work pekerjaan yang disubkontrakan	
▪ Penambahan sumber daya	X1
▪ Penambahan waktu	X2
2. Data dan informasi tentang kemampuan subkontraktor yang kurang lengkap	
▪ Produktifitas subkontraktor rendah	X3
▪ Mutu pekerjaan tidak sesuai spesifikasi	X4
3. Kesalahan dalam pemilihan subkontraktor	
▪ Pemilihan subkontraktor yang tidak sesuai dengan spesialis pekerjaan	X5
▪ Terjadi Overlapping pekerjaan	X6
▪ Mutu pekerjaan buruk	X7
4. Persetujuan calon subkontraktor oleh konsultan/ pemilik proyek	
▪ Belum adanya persetujuan calon subkontraktor sehingga pekerjaan terlambat	X8
B. KLARIFIKASI DAN NEGOSIASI	
1. Metode konstruksi yang di tawarkan subkontraktor tidak akurat dan tidak dapat di laksanakan dengan baik	
▪ Perubahan/penambahan sumber daya	X9
▪ Metode konstruksi yang ditawarkan subkontraktor tidak akurat	X10
▪ Mutu pekerjaan kurang	X11
C. PENGESAHAN	
1. Kesalahan dalam menetapkan schedule antara subkontraktor dan kontraktor utama	
▪ Kesalahan dalam Schedul	X12
▪ Penambahan sumber daya	X13
2. Kesalahan persepsi dalam menafsirkan klausul-klausul dari subkontrak(pasal-pasal subkontrak yang tidak jelas)	
▪ Mutu pekerjaan tidak sesuai spesifikasi	X14
▪ Kesalahan penggunaan sumber daya	X15
▪ Kesalahan penafsiran dalam klausul-klausul dari subkontraktor	X16

3. Tidak adanya pengaturan tentang perselisihan dan penyelesaiannya antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek	
▪ Terjadinya klaim/ perselisihan yang berlarut-larut	X17
▪ Aktifitas lapangan terganggu	X18
▪ Aturan tentang perselisihan dan penyelesaian yang terlibat dalam proyek	X19
4. Tidak adanya pengaturan tentang pemutusan subkontrak	
▪ Aturan yang tidak ada tentang pemutusan subkontraktor	X20
▪ Penundaan pelaksanaan	X21
5. Tidak adanya klausul dalam subkontrak yang menjelaskan tentang <i>change orders</i>	
▪ Terjadinya klaim/ perselisihan	X22
▪ Penambahan sumberdaya	X23
6. Tidak tercantum dalam subkontrak tentang terjadinya hal yang tidak dapat dikontrol (<i>force majeure</i>) : bencana alam, kerusuhan, perubahan iklim politik dan ekonomi yang tidak mendukung pelaksanaan proyek (bila tidak terdapat dalam kontrak)	
▪ Terjadinya pekerjaan ulang/ <i>rework</i>	X24
▪ Penundaan pelaksanaan	X25
▪ Proyek terhenti	X26
7. Tidak terdapat dalam subkontrak tentang kondisi cuaca dan iklim yang tidak dapat dikontrol	
▪ Penundaan pelaksanaan	X27
▪ Tidak ada aturan tentang kondisi cuaca dan iklim yang tidak dapat dikontrol	X28
▪ Produktifitas lapangan menurun	X29
8. Tidak tercantum dalam subkontrak tentang perubahan peraturan perundang-undangan	
▪ Tidak adanya peraturan perundang-undangan	X30
d. PERSIAPAN SUBKONTRAKTOR	
1. Keterlambatan penyerahan lapangan oleh kontraktor utama kepada subkontraktor	
▪ Aktifitas lapangan terganggu	X31
▪ Penyerahan lapangan oleh kontraktor utama kepada subkontraktor yang terlambat	X32
2. Subkontraktor tidak membuat "<i>construction planning</i>"	
▪ Subkontraktor perencanaan pekerjaan	X33
▪ Terjadi overlapping pekerjaan	X34
3. Dokumen subkontrak yang kurang jelas	
▪ Terjadinya pekerjaan ulang/ <i>rework</i>	X35
▪ Terjadinya change order	X36
▪ Tidak adanya kejelasan dokumen subkontraktor	X37
4. Pengaturan waktu dan lahan yang kurang baik untuk pekerjaan struktur yang akan bekerja	
▪ Aktivitas lapangan terganggu	X38
▪ Produktifitas lapangan menurun	X39

▪ Pengaturan waktu dan lahan yang kurang baik	X40
5. Tidak adanya pengaturan sumber daya (material, peralatan,pekerja) yang disiapkan oleh kontraktor utama	
▪ Terjadi kesalahan pengadaan sumberdaya	X41
▪ Aktifitas lapangan terganggu	X42
▪ Kualitas pekerjaan kurang/rework	X43
E. PENGAWASAN	
1. Tidak diterimanya hasil kerja subkontraktor yang menjadi tanggung jawab kontraktor utama kepada owner	
▪ Kesalahan dalam schedul	X44
▪ Penambahan sumber daya	X45
▪ Rework	X46
▪ Pekerjaan yang di kerjakan subkontraktor tidak diterima owner sehingga pekerjaan terlambat	X47
2. Kurang tegasnya kontraktor utama dalam pemberian sanksi atas pelanggaran yang dilakukan oleh subkontraktor	
▪ Mutu pekerjaan tidak sesuai spesifikasi	X48
▪ Rework	X49
▪ Sangsi yang tidak tegas sehingga pekerjaan terlambat	X50
3. Perbedaan/ selisih dalam menilai progress pekerjaan	
▪ Cash flow proyek terganggu	X51
4. Kurang baiknya sistem evaluasi dan pengambilan keputusan	
▪ Keputusan yang dihasilkan tidak efektif	X52
5. Kurang baiknya peranan sistem informasi	
▪ Timbulnya konflik akibat informasi yang kurang jelas	X53
▪ Koordinasi pekerjaan bururk	X54
▪ Sistem informasi yang kurang baik sehingga pekerjaan terlambat	X55
6. Kurang baiknya administrasi dan dokumentasi subkontraktor	
▪ Progress lapangan terlambat	X56
7. Keterlambatan subkontraktor memberikan laporan kegiatan	
▪ Monitoring dan pengendalian tidak efektif	X57
▪ Koordinasi pekerjaan buruk	X58
8. Kurangnya pengawasan pekerjaan subkontraktor di lapangan	
▪ Mutu pekerjaan tidak sesuai spesifikasi	X59
▪ Kesalahan dalam pelaksanaan	X60
▪ Pengawasan yang kurang sehingga pekerjaan terlambat	X61
▪ Koordinasi pekerjaan buruk (<i>overlapping</i>)	X62
9. Penempatan pengawas dari kontraktor utama yang tidak sesuai kualifikasi	
▪ Monitoring dan pengendalian tidak efektif	X63
▪ Mutu pekerjaan buruk	X64
▪ Pekerjaan <i>overlapping</i>	X65
10. Pengendalian kemajuan pekerjaan subkontraktor yang tidak akurat	

▪ Progress lapangan terlambat	X66
▪ Cashflow proyek terganggu	X67
F. KOORDINASI	
1. Hubungan yang tidak baik antara subkontaktor dan kontraktor utama	
▪ Terjadi klaim/ perselisihan	X68
▪ Aktifitas lapangan terganggu	X69
▪ Pekerjaan overlapping	X70
2. Komunikasi dan koordinasi yang kurang baik antara subkontraktor dengan supplier	
▪ Terjadi keterlambatan pengadaan	X71
▪ Komunikasi dan koordinasi yang kurang baik antara subkontraktor dengan supplier sehingga pekerjaan terlambat	X72
3. Komunikasi dan koordinasi yang kurang baik antara subkontraktor dengan pihak lain yang terkait	
▪ Terjadi konflik	X73
▪ Terjadi overlapping pekerjaan	X74
▪ Komunikasi dan koordinasi yang kurang baik antara subkontraktor dengan pihak lain yang terkait sehingga pekerjaan terlambat	X75
4. Koordinasi antar fungsi pada organisasi proyek dengan subkontraktor yang kurang baik	
▪ Keputusan yang diambil tidak efektif	X76
▪ Koordinasi antar fungsi pada organisasi proyek dengan subkontraktor yang kurang baik sehingga pekerjaan terlambat	X77
5. Keterlambatan dalam pengambilan keputusan di lapangan	
▪ Aktifitas lapangan terganggu	X78
▪ Keputusan dilapangan tidak sesuai dengan koekerjaan terlambat	X79
6. Penyelenggaraan rapat koordinasi yang sangat kurang	
▪ Progress lapangan tidak teridentifikasi	X80
▪ Kesalahan dalam pelaksanaan	X81
▪ Produktivitas lapangan menurun	X82
▪ Pekerjaan overlapping	X83
G. BANTUAN TEKNIS DAN ADMINISTRASI	
1. Kurangnya pengetahuan subkontraktor mengenai karakteristik proyek	
▪ Kurangnya pengetahuan subkontraktor mengenai karakteristik proyek sehingga pekerjaan terlambat	X84
▪ Aktifitas lapangan terganggu	X85
▪ Terjadi kesalahan pelaksanaan	X86
▪ Mutu pekerjaan buruk	X87
2. Kurangnya kemampuan subkontraktor dalam hal waktu	
▪ Kemampuan subkontraktor yang kurang dalam hal waktu sehingga proyek terlambat	X88
▪ Aktifitas lapangan terganggu	X89
3. Kurang mempunyai subkontraktor dalam penyediaan sumber daya (material, peralatan, pekerja)	
▪ Penyediaan sumber daya yang kurang sehingga proyek terlambat	X90

▪ Aktifitas lapangan terganggu	X91
3. Teknologi yang dimiliki subkontraktor kurang memadai	
▪ Mutu pekerjaan tidak sesuai spesifikasi	X92
▪ Teknologi yang tidak memadai sehingga pekerjaan terlambat	X93
H. PEMUTUSAN KONTRAK	
1. Subkontraktor tidak dapat menyelesaikan pekerjaan pada waktunya walaupun telah dilaksanakan upaya-upaya perbaikan secara maksimal	
▪ Terlambatnya penyelesaian pekerjaan melebihi waktu yang ditetapkan	X94
2. Subkontraktor tidak dapat mencapai kualitas yang disyaratkan walaupun telah dilaksanakan upaya-upaya perbaikan secara maksimal	
▪ Mutu pekerjaan tidak sesuai spesifikasi	X95
▪ Kualitas pekerjaan yang tidak dapat tercapai sesuai dengan yang diisyaratkan sehingga progress pekerjaan terlambat	X96

Tabel 2. Skala Penilaian Variabel Bebas

1	2	3	4	5
Tidak berpengaruh	Berpengaruh kecil	Berpengaruh sedang	Sangat berpengaruh	Sangat berpengaruh sekali

Tabel 2. Skala Penilaian Variabel Terikat

1	2	3	4	5
Y < 7 hari	7 hari < Y < 14 hari	14 hari < Y < 21 hari	21 hari < Y < 28 hari	28 hari
kecil	Sedang	buruk	Sangat buruk	Sangat buruk sekali

Metode Analisis Data dan Pembuatan Model

Dalam hal ini dilakukan Analisis Statistik dan Input Data. Penganalisan data dilakukan dengan cara statistik Input Data

Data yang terkumpul kemudian diolah dengan menyunting sesuai dengan format statistik.

Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel. Variabel tersebut yaitu keterlambatan waktu penyelesaian pada masa konstruksi dengan kinerja waktu pelaksanaan proyek konstruksinya.

Dengan melakukan analisis korelasi tersebut diharapkan dapat mengukur karakteristik hubungan dan implikasi baik positif (+) maupun

negatif (-). Hubungan antara dua variabel (*direction of correlation*) dapat dibedakan menjadi :

1. Korelasi positif; jika variabel X diikuti dengan kenaikan variabel Y dan sebaliknya.
2. Korelasi negatif; jika penyimpangan waktu pada salah satu variabel diikuti dengan penyimpangan waktu pada variabel lain secara teratur dengan arah atau gerakan yang berlawanan.
3. Korelasi nihil; arah hubungan kedua variabel tidak teratur, kadang-kadang searah terkadang berlawanan arah.

Untuk menghitung seberapa besar korelasi maka digunakan metode korelasi *Multivariate* yaitu metode statistik yang dapat menentukan hubungan antara beberapa variabel. Hubungan antara variabel menghasilkan nilai positif atau negatif dengan batasan nilai koefisien korelasi r (*Pearson Correlation Coefficient*). Jika koefisien bernilai 1 maka hubungan variabel bernilai positif, apabila bernilai -1 maka hubungan variabel bernilai negatif, dan apabila korelasi mendekati 0 (nol) maka variabel tersebut tidak memiliki hubungan linier¹.

Analisa korelasi yang dipergunakan pada penelitian ini adalah korelasi momen produk (*product moment correlation*) *Pearson*. Korelasi momen produk *Pearson* merupakan koefisien korelasi yang menggambarkan erat tidaknya kaitan sepasang variabel kontinu, X dan Y. Untuk mencari derajat korelasi tersebut digunakan rumus sebagai berikut

$$r = \frac{\sum x_i y_i}{(\sum x_i^2)(\sum y_i^2)} \dots \dots \dots$$

(III.8.1.1)

tuk mengetahui pengaruh kecelakaan kerja terhadap kinerja biaya serta model persamaan regresinya.

Analisis Korelasi dan Interkorelasi

Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel. Variabel tersebut yaitu kecelakaan kerja yang terjadi pada masa konstruksidengan kinerja biaya pelaksanaan proyek konstruksinya.

Dengan melakukan analisis korelasi tersebut diharapkan dapat mengukur karakteristik hubungan dan implikasi baik positif (+) maupun negatif (-). Hubungan antara dua variabel (*direction of correlation*) dapat dibedakan menjadi :

1. Korelasi positif; jika variabel X diikuti dengan kenaikan variabel Y dan sebaliknya.
2. Korelasi negatif; jika penyimpangan biaya pada salah satu variabel diikuti dengan penyimpangan biaya pada variabel lain secara teratur dengan arah atau gerakan yang berlawanan.
3. Korelasi nihil; arah hubungan kedua variabel tidak teratur, kadang-kadang searah terkadang berlawanan arah.

Untuk menghitung seberapa besar korelasi maka digunakan metode korelasi *Multivariate* yaitu metode statistik yang dapat menentukan hubungan antara beberapa variabel. Hubungan antara variabel menghasilkan nilai positif atau negatif dengan batasan nilai koefisien korelasi r (*Pearson Correlation Coefficient*). Jika koefisien bernilai 1 maka hubungan variabel bernilai positif, apabila bernilai -1 maka hubungan variabel bernilai negatif, dan apabila korelasi mendekati 0 (nol) maka variabel tersebut tidak memiliki hubungan linier.

Analisa korelasi yang dipergunakan pada penelitian ini adalah korelasi momen produk (*product moment correlation*) *Pearson*. Korelasi momen produk *Pearson* merupakan koefisien korelasi yang menggambarkan erat tidaknya kaitan sepasang variabel kontinu, X dan Y. Untuk mencari derajat korelasi tersebut digunakan rumus sebagai berikut

$$r = \frac{\sum x_i y_i}{(\sum x_i^2)(\sum y_i^2)} \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan :

- r = koefisien korelasi yang dicari
- $x_i = X_i - X$
- $y_i = Y_i - Y$
- Y = Nilai rata-rata variabel Y
- X = Nilai rata-rata variabel X

Pengujian hipotesis/model tentang korelasi :

- $r = 0$; maka tidak ada hubungan antara dua variabel
- $r > 0$; memiliki hubungan positif
- $r < 0$; memiliki hubungan negatif

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. Sedangkan untuk mereduksi sejumlah variabel test menjadi variabel yang lebih kecil dilakukan analisis komponen dan

¹ Siegel,S,Statistik Non Parametrik.1990, Gramedia, hal 242

faktor yakni berhubungan dengan korelasi antar komponen.

Hasil yang diharapkan dari analisis faktor oleh SPSS adalah *Rotated Component Matrix* yaitu *matrix principal component* hasil yang dirotasikan berdasarkan metoda *varimax* dan jumlah komponen yang diambil adalah komponen yang memiliki *eigenvalue* lebih besar dari satu (>1). Dimana *eigenvalue* menyatakan nilai dari *information content* yang diperoleh oleh faktor tertentu (1,2,3...n) dari variabel Xi dari penelitian.

Analisis Variabel Penentu

Analisis variabel penentu dilakukan dengan cara menganalisis berbagaim kombinasi antara setiap variabel bebas yang berpotensi mewakili faktornya yang mempunyai hubungan interkorelasi rendah dengan variabel bebas dari faktor lainnya. Dengan adanya satu variabel bebas dari setiap faktor tersebut yang memiliki interkorelasi (r) terendah akan dihasilkan variabel-variabel penentu terhadap penentuan ada keterkaitan tidak antara penyimpangan biaya material pada saat pelaksanaan konstruksi terhadap kinerja biayanya. Selanjutnya untuk meyakini kebenaran dari regresi linier tersebut diatas dilakukan pengecekan dengan cara dilakukan analisis regresi linier berganda secara interaktif dengan kinerja waktu sebagai variabel terikat (*dependent variable*) dengan kombinasi antara satu variabel penentu dari setiap faktor sebagai variabel bebas, sehingga mencapai hasil nilai *coefficient of Determinant* (R²) yang optimum sebagai acuan untuk menetapkan kombinasi variabel penentu dari setiap faktor dengan kontribusi yang paling maksimal.

Analisis Regresi Berganda

Analisis regresi berganda dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel terpengaruh yaitu Kinerja biaya dengan variabel yang mempengaruhinya yaitu penyimpangan biaya material yang terjadi pada saat konstruksi sedang berlangsung berbentuk linier atau non linier, dengan cara transformasi logaritma natural terhadap variabel-variabel. Model analisis regresi berganda ini merupakan model matematis yang menunjukkan hubungan secara kuantitatif antara variabel-variabel bebas Xi. Apabila hubungan antara variabel terikat Y dengan variabel bebas Xi linier dan terhadap k variabel dan n pengamatan, maka model regresi berganda untuk hubungan Y dan Xi dapat dinyatakan seperti pada persamaan berikut ini:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon \quad (3.3)$$

Dengan :

β_0 = konstanta
 $\beta_1, \beta_2, \beta_k$ = dugaan koefisien regresi
 ε = kesalahan pengganggu

Selain model regresi linier dibuat juga model regresi non linier yang berupa transformasi logaritma. Kemudian kedua model ini akan dibandingkan, model yang dipilih adalah model yang teruji baik. Model transformasi logaritma adalah model dengan fungsi non linier yang ditransformasikan ke bentuk logaritma normal menjadi model linier. Model non liniernya adalah sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \dots X_k^{\beta_k} \quad (3.4)$$

Model ini ditransformasikan ke bentuk logaritma normal menjadi bentuk linier dengan persamaan sebagai berikut :

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \dots + \beta_k \ln X_k \quad (3.5)$$

Dalam analisis regresi berganda ini dipergunakan metode *stepwise regression*, untuk mengetahui tingkat pengaruh dari variabel-variabel yang dipergunakan. Setiap variabel dimasukan kedalam model regresi satu persatu secara berurutan, dan berdasarkan urutan tingkatan kontribusi besarnya R² terhadap model regresi yang diharapkan. Dalam analisis regresi terdapat beberapa ukuran yang dicari diantaranya :

1. Garis Regresi : yaitu garis yang menyatakan dan menggambarkan karakteristik hubungan antara variabel-variabel penelitian.
2. *Standard error of estimate* : yaitu pengukuran penyebaran tiap-tiap titik data terhadap garis regresinya atau sebagai standar deviasi harga variabel pengaruh (Y) terhadap garis regresinya.

Uji Model

Model Regresi yang telah diperoleh sebelumnya baik model linier maupun non linier selanjutnya dilakukan beberapa uji model yaitu dengan cara :

R² test (Coefficient of Determinant Test)

R² test dilakukan bertujuan untuk mengukur besarnya kontribusi variabel bebas X terhadap variasi (naik turunnya) variabel terikat. Variasi Y yang lainnya disebabkan oleh faktor lain yang juga mempengaruhi Y dan sudah termasuk dalam kesalahan pengganggu (*disturbance error*). R² juga digunakan untuk mengukur seberapa dekat garis

regresi terhadap data. Daerah R^2 adalah dari nol sampai satu. Semakin dekat nilai Y dari model regresi kepada titik data, maka nilai R^2 semakin tinggi. Rumus R^2 sebagai berikut :

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (3.6)$$

Keterangan :

Y_i = nilai Y aktual (sampel)

\hat{Y} = nilai Y yang dihitung dari model regresi

\bar{Y} = nilai Y rata-rata

Hasil dari SPSS ini juga menghasilkan *adjusted R square* (R^2 yang disesuaikan) yang merupakan koreksi dari R^2 sehingga gambarannya lebih mendekati mutu penajakan model dalam populasi. *Adjusted R²* (R_a^2) dirumuskan sebagai berikut:

$$R_a^2 = R^2 + \frac{k(1-R^2)}{n-k-1} \quad (3.7)$$

Keterangan :

n = jumlah sampel

k = jumlah variabel bebas

F Test

F test digunakan untuk menguji hipotesis (H_0) 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. Hal tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut :

• $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots \beta_k = 0$

• $H_a : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \beta_k \neq 0$

Tujuan pengujian ini adalah sebagai dasar untuk pembuatan keputusan, apakah persamaan garis linier dapat digunakan untuk meramalkan atau memperkirakan nilai Y garis linier jika nilai X_1, X_2, \dots, X_n sudah diketahui. Apabila hipotesis nol tersebut diterima atau benar, maka seluruh model tidak signifikan untuk menjelaskan variabel terikat (Y) dan nilai penyesuaian secara signifikan tidak berbeda dengan nol. Sedangkan kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

• H_0 : ditolak jika F_0 hitung $> F_{\alpha} (k-1)(n-k)$
Tabel (H_a diterima)

• H_0 : diterima jika F_0 hitung $< F_{\alpha} (k-1)(n-k)$
Tabel (H_a ditolak)

Dimana :

α = tingkat signifikan = 0.01 atau 0.05

n = jumlah sampel

k = variabel bebas dalam model regresi berganda

Dari analisis varians didapatkan nilai F_0 berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$F_0 = \frac{Y'Y(n^2)/(k-1)}{Y'Y(1-R^2)/(n-k-1)} = \frac{R^2/k}{(1-R^2)/(n-k-1)} \quad (3.8)$$

t Test

Uji t digunakan untuk menguji hipotesis nol (H_0) bahwa masing-masing koefisien dari regresi sama dengan nol dan hipotesis alternatifnya (H_a) adalah masing-masing koefisien dari model tidak sama dengan nol. Hal tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut :

• $H_0 : \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = 0, \dots \beta_k = 0$

• $H_a : \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq 0, \dots \beta_k \neq 0$

Jika hipotesis nol diterima, maka model yang dihasilkan tidak dapat dipergunakan untuk memperkirakan Y . Sebaliknya kalau hipotesis nol ditolak, maka model yang dihasilkan dipergunakan untuk memprediksi nilai Y . Nilai t dari koefisien variabel X dan konstanta regresi dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

• t_0 untuk koefisien variabel X (β_1)

$$t\beta_0 = \frac{f_0}{s_b} \quad (3.9)$$

• t_0 untuk koefisien variabel X (β_1)

$$t\beta_0 = \frac{p_0}{s_a} \quad (3.10)$$

Dimana S_b adalah kesalahan baku dari koefisien variabel X dan S_a adalah kesalahan baku dari konstanta regresi. Pengujian hipotesis ini adalah sebagai berikut:

• Jika t_0 hitung $> t_{\alpha (n-k-1)}$ tabel maka H_0 ditolak

• Jika t_0 hitung $< t_{\alpha (n-k-1)}$ tabel maka H_a ditolak

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 Durbin-Watson hanya digunakan untuk autokorelasi tingkat satu (*first order autocorrelation*) dan mensyaratkan adanya intercept (konstanta) dalam model regresi dan tidak ada variabel lag di antara variabel bebas. Statistik Durbin - Watson menguji hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternative (H_a) sebagai berikut:

• H_0 : ada autokorelasi positif dan negatif

• H_a : tidak ada autokorelasi positif dan negative, dengan alternatif

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut :

• Bila nilai DW terletak antara batas atas atau *upper bound* (du) dan $(4 - du)$, maka koefisien

autokorelasi sama dengan nol, berarti **tidak ada autokorelasi**.

- Bila nilai DW lebih rendah daripada batas bawah atau *lower bound* (dl), maka koefisien autokorelasi lebih besar daripada nol, berarti ada **autokorelasi positif**.
- Bila nilai DW lebih besar daripada (4 - dl), maka koefisien autokorelasi lebih kecil daripada nol, berarti ada **autokorelasi negatif**.
- Bila nilai DW terletak di antara batas atas (du) dan batas bawah (dl) ada DW terletak antara (4 - du) dan (4 - dl), maka hasilnya **tidak dapat disimpulkan**.
- Bila nilai DW terletak antara (4-du) dan (4 - dl), maka hasilnya **tidak dapat disimpulkan**.

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.

Dari model yang terbentuk ada 2 macam pendugaan yang diperoleh, yaitu pendugaan *confidence interval* untuk nilai rata-rata Y dan *prediction interval* untuk nilai individu Y, yang masing-masing karakteristiknya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Uji Nilai Rata-rata Y (μ_y) untuk nilai variabel Xi tertentu (nilai Xi dari sampel yang divalidasi) masuk dalam *confidence interval* yang terbentuk, bila nilai (μ_y) berada di dalam *confidence interval* berarti model ini valid untuk meramalkan nilai rata-rata Y populasi keseluruhan. *Confidence interval* untuk nilai rata-rata (μ_y) didapat dengan rumus :

$$Y_0 - t_{\alpha/2} S[\Delta_0' (X'X)^{-1} \Delta_0]^{1/2} < \mu_y < Y_0 + t_{\alpha/2} S[\Delta_0' (X'X)^{-1} \Delta_0]^{1/2} \quad (3.11)$$

Dimana :

Y_0 = Nilai Y dari model untuk nilai variabel Xi sampel yang divalidasi

$t_{\alpha/2}$ = Nilai distribusi t dengan derajat kebebasan $n - k - 1$

S= Standard error of the estimate

X= Matriks data variabel bebas sampel yang membentuk model

X' = Nilai transpose dari X
 X_0 = Matriks baris dari variabel bebas sampel yang di validasi
 X_0' = Matriks transpose dari X_0

Kuantitas dari $S[x_0' (X'X)^{-1} x_0]^{1/2}$ disebut *standard error of prediction* dan *standard error of the estimate* diperoleh dari rumus:

$$S = \left[\sum e_j^2 / (n-k-1) \right]^{1/2}$$

2. Uji Nilai Tunggal (Y_0) dilakukan untuk mengetahui apakah nilai Y (Y_0) tunggal dari sampel yang divalidasi untuk nilai variabel X_i tertentu (nilai X_i dari sampel yang divalidasi) masuk dalam *prediction interval* yang terbentuk. Apabila nilai Y berada dalam *prediction interval*, maka model ini valid untuk memprediksi nilai Y tunggal populasi keseluruhan. Nilai *prediction interval* untuk nilai Y_0 didapat dengan rumus:

$$Y_0 - t_{\alpha/2} S [1 + x_0' (X'X)^{-1} x_0]^{1/2} < Y < Y_0 + t_{\alpha/2} S [1 + x_0' (X'X)^{-1} x_0]^{1/2}$$

Dimana nilai-nilai y_0 , $\alpha/2$, S , X , X_0 adalah sama dengan nilai-nilai pada uji *confidence interval* untuk nilai rata-rata Y

HASIL DAN PEMBAHASAN

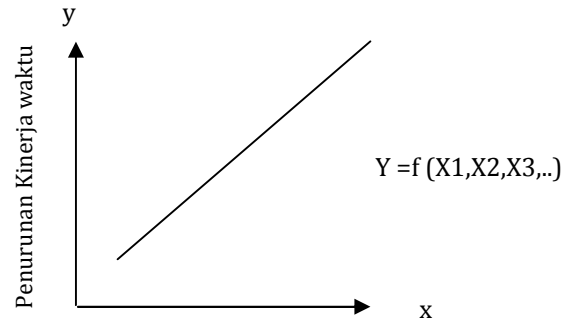
Sampel Proyek

Pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebarkan kuisioner kepada para responden yang merupakan pihak subkontraktor/rekanan pelaksana pekerjaan proyek konstruksi di PU, Polres, dishub dan juga melakukan wawancara langsung.

Dari sekian banyak kuisioner yang disebarkan telah kembali sebanyak 30 angket untuk pengolahan data dengan menggunakan program statistik.

Pembuatan Model Hipotesis Kinerja Biaya

Dari data-data yang terkumpul akan disusun hubungan antara variabel-variabel jumlah kecelakaan kerja pada saat konstruksi berlangsung dengan kinerja biaya proyek konstruksi. Model gambar penelitian ini dapat digambarkan seperti pada Gambar 1 dimana Kinerja biaya proyek (Y) merupakan Variabel Terikat/tidak bebas dan Kecelakaan kerja yang terjadi (X) merupakan Variabel bebas



Penyimpangan waktu pelaksanaan proyek

Model Hipotesis

Gambar 1. Model Hipotesis Kinerja Biaya

Pentabulasi Data

Semua data hasil kuisioner dan wawancara yang telah diisi oleh responden ditabulasikan pada bagian Lampiran dari makalah ini. Data tersebut kemudian digunakan sebagai input data kedalam program SPSS 20.0 untuk dilakukan analisis lebih lanjut

Analisis Regresi Berganda

Variabel bebas yang digunakan dalam proses analisis regresi berganda didapat dari hasil analisis korelasi, analisis interkorelasi dan analisis faktor. Analisis regresi ini dilakukan secara linier untuk membuktikan hipotesa kinerja waktu. Analisis berganda dilakukan terhadap kombinasi variabel penentu yang telah ditetapkan, analisis ini dibantu oleh program SPSS 20.0, dan dihasilkan model regresi berganda linier sebagai berikut :

$$Y1 = 5,494 - 0,642 X34 - 0,331 X71$$

.....(IV.2.3.4.2.1)

Dimana :

Y1 = Kinerja waktu

X34 = Terjadinya overlapping pekerjaan

X71 = Terjadi keterlambatan pengadaan

KESIMPULAN

Hasil Analisa Data :

Berdasarkan hasil analisa data dari penelitian ini, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a) Model regresi yang diperoleh merupakan model regresi berganda linier untuk hubungan antara variabel-variabel pengaruh penyimpangan waktu pelaksanaan proyek bangunan gedung terhadap kinerja waktunya.
- b) Besar nilai Adjusted R² adalah 0,612, sehingga prosentase pengaruh kinerja waktu berdasarkan variabel penentu sebesar 61,2% penyimpangan waktu pelaksanaan pekerjaan struktur bangunan gedung.
- c) Variabel-variabel pengaruh yang diperoleh untuk model hubungan pengaruh penyimpangan waktu pelaksanaan proyek bangunan gedung

pada masa pelaksanaan konstruksi terhadap kinerja waktu adalah :

- X34 = Terjadi overlapping pekerjaan
- X71 = Terjadinya keterlambatan pengadaan

5.2 Saran

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

- A. Subkontraktor di harapkan membuat *construction planning* sehingga tidak terjadi overlapping pekerjaan
- B. Dalam proses koordinasi tidak terjadi komunikasi dan koordinasi yang kurang baik antara subkontraktor dengan suplier sehingga terjadi keterlambatan pengadaan . Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dibuat, penulis sangat mengharapkan hasil penelitian ini dapat menambah manfaat dan menjadi masukan tambahan informasi bagi pembangunan proyek konstruksi di lingkungan PU, dishub dan Polres pada khususnya serta pembangunan proyek konstruksi di luar instansi tersebut pada umumnya. Penulis juga mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai topik ini sehingga ditemukan faktor - faktor lain yang dapat berpengaruh terhadap struktur bangunan konstruksi, sehingga dapat menjadi masukan dan tahap antisipasi pihak subkontraktor/rekanan dalam melakukan pembangunan konstruksi.