

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB PEMBENGGKAKAN BIAYA (COST OVERRUN) PERALATAN PADA PROYEK KONSTRUKSI DERMAGA DI SULAWESI UTARA

Raymond David Pandey

Alumni Program Pascasarjana S2 Teknik Sipil Unsrat

Bonny F. Sompie, Huibert Tarore

Dosen Pascasarjana Teknik Sipil Unsrat

ABSTRAK

Kompleksitas suatu proyek seringkali menyebabkan perbedaan pada apa yang telah direncanakan dan pelaksanaannya dilapangan, sehingga terjadi keterlambatan dan pembengkakan biaya. Kontribusi biaya peralatan terhadap total biaya proyek dermaga cukup besar (15-20%), sehingga jika terjadi pembengkakan biaya pada peralatan dapat mengakibatkan pembengkakan biaya proyek. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sumber resiko yang menyebabkan pembengkakan biaya pada manajemen biaya peralatan dan menganalisis hubungan dan pengaruh kelompok sumber resiko pembengkakan biaya terhadap biaya peralatan.

Penelitian dilakukan pada 10 lokasi proyek pembangunan dermaga di Sulawesi Utara pada tahun anggaran 2010-2011. Survey dilakukan dengan sampel 100 staff teknik di 10 lokasi proyek tersebut. Penentuan penyebab utama cost overruns menggunakan metode analisis risiko dan metode AHP. Hubungan dan pengaruh antara variabel sumber risiko terhadap biaya peralatan diperoleh menggunakan analisis korelasi dan analisis regresi.

Hasil penelitian menunjukkan adanya 20 sumber utama yang sangat berisiko menyebabkan pembengkakan biaya pada manajemen biaya peralatan. Kelompok faktor penyebab terbesar ada pada Perencanaan dan Penjadwalan dengan 9 indikator sangat berisiko atau berisiko besar. Besarnya pengaruh secara simultan antara faktor sumber risiko pembengkakan biaya terhadap Biaya Peralatan tergolong sangat kuat. Sedangkan kontribusi secara bersama-sama (simultan) Perencanaan dan Penjadwalan (X1), Pengadaan (X3), Operasional (X4), Pemeliharaan (X5), Perbaikan (X6), Faktor Eksternal (X9) terhadap Biaya Peralatan adalah 96,6% sedangkan sisanya 3,4% dipengaruhi oleh faktor lain yaitu pengorganisasian dan personil inti, change order dan pengawasan dan pengendalian. Kelompok faktor sumber risiko utama penyebab pembengkakan biaya peralatan adalah faktor Perencanaan dan Penjadwalan $R = 0,781$ dan $KP = 71,8\%$.

Kesalahan dalam memprediksi kondisi lapangan, kesalahan penyusunan WBS dan kesalahan penggunaan peralatan merupakan indikator high risk yang berdampak pada keterlambatan proyek dan cost overruns. Faktor Perencanaan dan Penjadwalan merupakan sumber utama penyebab cost overrun

Kata kunci : *biaya peralatan, pembengkakan biaya, analisis risiko, perencanaan, penjadwalan.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pelaksanaan proyek pada hakekatnya adalah proses merubah sumber daya alam (SDA) dan sumber daya manusia (SDM) tertentu secara terorganisasi menjadi hasil pembangunan yang bermanfaat sesuai dengan

tujuan dan harapan awal, dan kesemuanya harus dilaksanakan dalam jangka waktu yang terbatas.

Karena kompleksitas maupun karakteristik suatu proyek yang memerlukan suatu manajemen yang tepat, terkadang apa yang telah direncanakan pada pelaksanaannya dilapangan bisa berbeda. Ini bisa dilihat pada indikator pengendalian suatu proyek,

yaitu kinerja biaya, mutu, waktu dan keselamatan kerja. Untuk itu diperlukan Perencanaan (*Planning*), Pengendalian (*Controlling*), Pengorganisasian (*Organizing*), Penempatan (*Staffing*), Pengarahan (*Directing*) secara baik dan matang. Apabila salah satu kegiatan diatas tidak dilaksanakan dengan baik maka dapat menimbulkan keterlambatan (*schedule overrun*) dan pembengkakan biaya (*cost overrun*). *Cost overrun* adalah suatu yang sangat penting dalam proses pengendalian biaya karena *cost overrun* dapat menambah biaya akhir proyek dan meminimalkan keuntungan (Asiyanto, 2010).

Dalam proyek konstruksi *cost overrun* digolongkan dalam 2 komponen biaya, yaitu komponen biaya langsung (*direct cost*) dan komponen biaya tidak langsung (*indirect cost*). Dari hasil wawancara kepada pimpinan proyek menyatakan bahwa penyebab keterlambatan dan *cost overrun* proyek salah satunya adalah masalah peralatan. Kontribusi biaya peralatan terhadap total biaya proyek dermaga adalah sekitar 15-20%, selain biaya pengadaan 35-40% dan biaya pekerjaan Sipil 35-40%. Dalam proyek konstruksi dermaga, peralatan sangat diutamakan karena peralatan digunakan pada bagian awal pekerjaan, dalam hal ini pekerjaan pemancangan yang dilakukan pada areal laut. Apabila pekerjaan pemancangan telah selesai maka pekerjaan sipil lainnya baru bisa dilaksanakan.

Rumusan Masalah

Keterlambatan pekerjaan dan pembengkakan biaya adalah konsekuensi yang terjadi dalam proyek konstruksi dermaga apabila risiko tidak diidentifikasi dan dikelola secara baik. Risiko dapat saja muncul dari kondisi lapangan yang tidak menentu dan pemilihan peralatan yang kurang tepat. Dengan demikian perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Sumber risiko apa saja yang *high risk*?
2. Adakah pengaruh signifikan faktor sumber risiko *cost overrun* terhadap biaya peralatan proyek?

3. Seberapa besar sumber risiko *cost overrun* pada biaya peralatan proyek?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis sumber risiko *cost overrun* yang *high risk*.
2. Untuk menganalisis hubungan dan pengaruh kelompok sumber risiko *cost overrun* terhadap biaya peralatan.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Manajemen Proyek Konstruksi

Sistem manajemen konstruksi adalah suatu proses pembangunan dengan empat komponen, dimana tiga diantaranya yaitu pemilik proyek, perancang dan kontraktor merupakan komponen tradisional, sedangkan komponen yang keempat yaitu manajemen konstruksi yang fungsinya mengendalikan seluruh proyek sejak awal perencanaan atau sampai pada pengoperasian proyek itu.

Manajemen Biaya Proyek

Manajemen biaya proyek termasuk dari proses yang diperlukan untuk memastikan bahwa proyek telah lengkap dan sesuai dengan biaya yang disetujui. Menurut *Project Management Body of Knowledge Guide (PMBOK)*, manajemen biaya proyek ini meliputi : *Resource Planning, Cost Estimating, Cost Budgeting, Cost Controlling*. *Resource Planning* ialah penentuan dari sumber daya fisik (orang, peralatan, material) dan berapa jumlah dari masing-masing harus digunakan dan kapan sumber daya fisik itu akan dibutuhkan untuk menyelenggarakan aktifitas proyek.

Pembentukan sebuah pendekatan (estimasi) dari biaya-biaya sumber daya yang dibutuhkan untuk melengkapi aktifitas proyek, disertakan dalam perhitungan *Cost Estimating*. Dalam pendekatan biaya, estimator menganggap penyebab variasi dari estimasi final bertujuan untuk membuat lebih baik dalam pengelolaan proyek. *Cost estimate*, diperlukan untuk menetapkan

harga jual (dari kontraktor), diperlukan untuk penyajian kepada pihak-pihak luar perusahaan (*ekstern*) dan menggunakan format bermacam-macam sesuai permintaan pemilik proyek (pengguna jasa).

Menurut Asiyanto (2010), kegunaan dari *cost budget* adalah untuk mematok biaya pelaksanaan, atau memberikan batasan uang yang tersedia untuk keperluan bahan, upah, alat, subkontraktor, dan lain-lain dalam total biaya proyek. Oleh karena itu, *cost budget* harus realistis, bila dibandingkan dengan kenyataan yang diharapkan dari biaya proyek tersebut. *Cost Budgeting*, diperlukan untuk menetapkan biaya produksi (biaya pelaksanaan), diperlukan untuk pedoman pembelanjaan dalam pelaksanaan proyek, diperlukan untuk keperluan sendiri (intern) dan menggunakan format satu macam, sesuai yang ditetapkan sendiri secara internal.

Tindakan pengendalian pada dasarnya adalah mencegah terjadinya penyimpangan pada semua unsur biaya, termasuk melakukan tindakan perbaikan, apabila terjadi penyimpangan (Asiyanto, 2010). Tugas dari pada *cost controlling* bukan hanya mengawasi arus biaya dan menyimpan sejumlah besar data, tetapi juga melakukan suatu analisa data untuk mengambil tindakan koreksi sebelum terlambat. Semua personel yang terlibat dengan biaya harus dapat melakukan *cost controlling*, bukan hanya oleh kantor proyek. Menurut Kezner (2009) di dalam pengendalian biaya diperlukan manajemen biaya yang baik meliputi: estimasi biaya, akuntansi biaya, arus kas proyek, arus kas perusahaan, biaya pekerja, biaya *overhead*, dan biaya lainnya seperti insentif, denda dan pembagian keuntungan.

Manajemen Peralatan

Secara umum, faktor-faktor penting yang merupakan permasalahan pokok dalam manajemen peralatan konstruksi mencakup: pemilihan alat, kepemilikan alat, pengoperasian / penggunaan alat, rencana pemeliharaan dan perbaikan alat serta penggantian komponen peralatan.

Sebagai salah satu fungsi dan proses kegiatan dalam manajemen proyek yang sangat mempengaruhi hasil akhir proyek adalah pengendalian yang mempunyai tujuan utama meminimalisasi segala penyimpangan yang dapat terjadi selama proses proyek berlangsung. Sebab-sebab penyimpangan biaya peralatan terhadap *budget*-nya, untuk masing-masing unsur biaya dapat dirinci, baik dari faktor kuantitas, maupun dari faktor harga satuan, antara lain sebagai berikut (Asiyanto, 2010).

Penyimpangan biaya peralatan ditinjau dari faktor kuantitas dapat disebabkan oleh hal-hal dibawah ini:

- kelemahan pengelolaan bahan bakar dan pelumas
- kelemahan pengadaan dan pengelolaan suku cadang
- kelebihan menghitung *hour meter* (jam kerja alat) untuk alat yang disewa berdasarkan jam kerja alat
- kesalahan memilih metode pelaksanaan yang menyebabkan kelebihan atas kebutuhan alat
- kelemahan pengaturan alat dilapangan, sehingga menimbulkan *idle cost*

Penyimpangan biaya alat ditinjau dari faktor harga satuan dapat disebabkan oleh hal-hal dibawah ini:

- kelemahan dalam negosiasi dengan pemilik alat yang disewa, dan *supplier* suku cadang
- kelemahan dalam pasal-pasal dalam surat perjanjian sewa alat dan pembelian suku cadang
- kesalahan dalam memilih jenis alat
- kesalahan dalam menetapkan kombinasi dan jumlah komposisi alat yang bekerja dalam kelompok (*group*)
- kesalahan atau kelemahan dalam pengaturan alat dilapangan
- kondisi alat yang produktivitasnya rendah.

Indikator *cost overrun* pada biaya peralatan yaitu: biaya kepemilikan, biaya operasional, biaya pemeliharaan, biaya perbaikan, biaya pengelolaan (*overhead*).

Menurut Yudiansyah (2002), sumber risiko penyebab terjadinya penyimpangan biaya (*cost overrun*) pada biaya peralatan dibagi menjadi sembilan kelompok, yaitu:

Perencanaan dan penjadwalan, pengorganisasian dan personil inti, pengadaan, operasional, pemeliharaan, perbaikan, *change order*, pengawasan dan pengendalian, dan faktor eksternal.

Manajemen Risiko

Manajemen risiko menurut *Project Management Body of Knowledge Guide (PMBOK)* adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menanggapi risiko proyek. Ini termasuk memaksimalkan probabilitas dan konsekuensi peristiwa positif dan meminimalkan probabilitas dan konsekuensi yang merugikan dalam pencapaian tujuan proyek.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada perusahaan yang melaksanakan proyek konstruksi dermaga penyeberangan yang dikelola oleh Dinas Perhubungan Propinsi Sulawesi Utara dengan dana Anggaran Pembangunan Belanja Negara (APBN) pada tahun 2010-2011. Waktu penelitian adalah 3 bulan yaitu dari bulan April – bulan Juli 2012.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah survey sedangkan metodenya yaitu deskriptif analisis. Menurut Effendi (2003) dalam buku Riduwan (2010), menjelaskan bahwa metode survey deskriptif adalah suatu metode penelitian yang mengambil sampel dari suatu populasi dan menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpulan data. Dalam penelitian ini data dan informasi dikumpulkan dari responden dengan menggunakan kuesioner. Setelah data diperoleh kemudian hasilnya akan dipaparkan secara deskriptif dan pada akhir penelitian akan dianalisis jenis korelasional untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini. Penelitian korelasional yaitu penelitian untuk mengetahui hubungan

antara variabel-variabel yang diteliti serta menguji hipotesa yang telah dirumuskan sebelumnya (Sugiyono, 2010).

Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011). Populasi dalam penelitian ini adalah staff teknik pada kontraktor pelaksana pekerjaan dermaga di 10 lokasi penelitian. Berdasarkan data jumlah staf teknik dari kontraktor pelaksana pekerjaan dermaga ini, didapat jumlah populasi sebesar 130.

Menurut Sugiyono (2011), sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul *representative* (mewakili). Ukuran sampel menggunakan tabel penentuan jumlah sampel dari populasi yang dikembangkan oleh *Isaac* dan *Michael*. Dengan jumlah populasi 130 dan yang dikehendaki tingkat kepercayaan sampel terhadap populasi sebesar 95% atau tingkat kesalahan 5%, maka jumlah sampel ditetapkan adalah 100.

Instrumen (Alat Pengumpul Data)

Alat ukur penelitian ini berbentuk kuesioner, dengan tingkat pengukuran dalam kuesioner adalah ordinal, kategori jawaban terdiri atas 5 tingkatan. Untuk analisis secara kuantitatif, maka alternatif jawaban tersebut dapat diberi skor dari 1 sampai 5, atau menggunakan Skala Likert.

Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini pengambilan data primer dilakukan dengan metode survey, dengan mengambil sampel dari suatu populasi dan menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpulan data.

Deskripsi Operasional Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri dari dua variabel yaitu variabel bebas (*independent*) dan variabel terikat (*dependent*).

- a. Variabel terikat (*dependent*) yaitu biaya peralatan proyek,
- b. Variabel bebas (*independent*) terdapat 9 kelompok faktor penyebab terjadinya *cost overrun* pada biaya peralatan (Yudiansyah, 2002) yaitu 1. Perencanaan dan Penjadwalan, 2. Pengorganisasian, 3. Pengadaan, 4. Operasional, 5. Pemeliharaan, 6. Perbaikan, 7. Change Order, 8. Pengawasan dan Pengendalian, 9. Faktor Eksternal.

Teknik Analisis Data

Analisis Risiko

Analisis tingkat risiko dilakukan untuk mengetahui peringkat faktor risiko yang dipengaruhi oleh dua kriteria yaitu: tingkat pengaruh penyebab dan frekuensi terjadinya penyebab.

Analytical Hierarchy Process

Dari tabulasi data tingkat risiko dari 90 sampel pada masing-masing variabel penyebab *cost overrun*, dilanjutkan dengan metode AHP untuk mendapatkan ranking penyebab *cost overrun* berdasarkan tingkat risikonya.

Analisis Statistik

- a. Analisis Korelasi, untuk mengetahui hubungan variabel biaya peralatan dan variabel penyebab pembengkakan biaya peralatan
- b. Analisis Regresi, untuk mengetahui pengaruh variabel biaya peralatan dan variabel penyebab pembengkakan biaya peralatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penentuan Risk Ranking Penyebab *Cost Overrun*

Dari 145 variabel penyebab *cost overrun* dicari *risk ranking* dari masing-masing penyebab dan ranking atau prioritas dari penyebab-penyebab tersebut. Cara menentukan tingkat risiko mengacu pada matriks tingkat risiko dari *The Australian and New Zealand Standard (AS/NZS)*. Cara menentukan tingkat risiko mengacu pada

matriks tingkat risiko yang dilakukan tiap sampel. Kemudian ditabulasikan dengan terlebih dahulu dikonversikan menjadi angka yaitu: L=1, M=2, H=3. Dari data tabulasi data tingkat risiko, dapat dilihat tabulasi data dari 100 sampel pada masing-masing penyebab *cost overrun*. Dari tabulasi data ini kemudian dilanjutkan dengan metode AHP untuk mendapatkan ranking penyebab-penyebab *cost overrun* berdasarkan tingkat risikonya. Selanjutnya untuk menghitung *risk ranking* dari masing-masing penyebab *cost overrun*, hasil data tabulasi kemudian dikalikan dengan faktor pembobotan dari metode AHP. Dari data dapat dilihat masing-masing nilai tersebut diprosentasekan yaitu dengan dibagi jumlah total responden (100) kemudian dikali 100. Setelah itu masing-masing prosentase dikalikan dengan faktor pembobot baru kemudian dijumlahkan semuanya sehingga didapat nilai tiap penyebab *cost overrun*. Berdasarkan nilai faktor risiko yang telah didapat dari masing-masing penyebab *cost overrun*, maka dapat disusun prioritas atau peringkat dari nilai yang terbesar sampai nilai yang terkecil. Dari hasil analisis risiko terdapat 20 indikator *high risk*.

Analisis Korelasi

Analisis korelasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menemukan ada tidaknya hubungan antara variabel *dependent* (variabel biaya peralatan (Y)) dan variabel *independent* (sumber risiko penyebab *cost overrun* X1-X9). Analisis korelasi dilakukan untuk setiap variabel *dependent* terhadap semua variabel *independent*. Nilai yang diambil untuk analisis selanjutnya adalah penyebab-penyebab yang signifikan yaitu yang mendapatkan tanda bintang (*) untuk signifikan 95% dan (**) untuk signifikan 99%, yang artinya penyebab tersebut mempunyai korelasi yang signifikan terhadap biaya peralatan.

- a. Korelasi Perencanaan & Penjadwalan X1 dengan Biaya Peralatan Y, untuk mengetahui ada tidaknya hubungan

- antara Perencanaan & Penjadwalan X1 dengan biaya peralatan Y.
 Dari nilai koefisien korelasi sebesar positif 0,847 menunjukkan arah yang positif dan sangat kuat. Sedangkan untuk menyatakan kontribusi Variabel X1 terhadap Y atau koefisien determinan = $r^2 \times 100\%$ atau $0,847^2 \times 100\% = 71,15\%$ sedangkan sisanya 28,85% dipengaruhi oleh variabel lain.
 Dari nilai Uji t, nilai $t_{hitung} 4,9 > t_{tabel} 2,306$, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara Perencanaan & Penjadwalan Y1 dengan Biaya Peralatan X.
- b. Korelasi Organisasi (X2) dengan Biaya Peralatan Y, untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara Organisasi X2 dengan biaya peralatan Y.
 Karena nilai $t_{hitung} 1,01 < t_{tabel} 2,306$ maka tidak ada hubungan yang signifikan antara Organisasi X2 dengan Biaya Peralatan Y.
- c. Korelasi Pengadaan (X3) dengan Biaya Peralatan Y, untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara Pengadaan X3 dengan biaya peralatan Y.
 Dari nilai koefisien korelasi sebesar positif 0,722 menunjukkan arah yang positif dan kuat. Sedangkan untuk menyatakan kontribusi Variabel X3 terhadap Y atau koefisien determinan = $r^2 \times 100\%$ atau $0,722^2 \times 100\% = 52,12\%$ sedangkan sisanya 47,88% dipengaruhi oleh variabel lain.
 Dari nilai Uji t, nilai $t_{hitung} 2,96 > t_{tabel} 2,306$, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara Pengadaan X3 dengan Biaya Peralatan Y.
- d. Korelasi Operasional (X4) dengan Biaya Peralatan Y, untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara Operasional X4 dengan biaya peralatan Y.
 Dari nilai koefisien korelasi sebesar positif 0,758 menunjukkan arah yang positif dan kuat. Sedangkan untuk menyatakan kontribusi Variabel X4 terhadap Y atau koefisien determinan = $r^2 \times 100\%$ atau $0,758^2 \times 100\% = 57,5\%$ sedangkan sisanya 42,5% dipengaruhi oleh variabel lain.
 Dari nilai Uji t, nilai $t_{hitung} 3,24 > t_{tabel} 1,986$, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara Operasional X4 dengan Biaya Peralatan Y.
- e. Korelasi Pemeliharaan (X5) dengan Biaya Peralatan Y, untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara Pemeliharaan X5 dengan biaya peralatan Y.
 Dari nilai koefisien korelasi sebesar positif 0,687 menunjukkan arah yang positif dan kuat. Sedangkan untuk menyatakan kontribusi Variabel X5 terhadap Y atau koefisien determinan = $r^2 \times 100\%$ atau $0,687^2 \times 100\% = 47,2\%$ sedangkan sisanya 52,8% dipengaruhi oleh variabel lain.
 Dari nilai Uji t, nilai $t_{hitung} 2,66 > t_{tabel} 2,306$, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara Operasional X5 dengan Biaya Peralatan Y.
- f. Korelasi Perbaikan (X6) dengan Biaya Peralatan Y, untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara Perbaikan X6 dengan biaya peralatan Y.
 Dari nilai koefisien korelasi sebesar positif 0,693 menunjukkan arah yang positif dan kuat. Sedangkan untuk menyatakan kontribusi Variabel X6 terhadap Y atau koefisien determinan = $r^2 \times 100\%$ atau $0,693^2 \times 100\% = 66,74\%$ sedangkan sisanya 33,26% dipengaruhi oleh variabel lain.
 Dari nilai Uji t, nilai $t_{hitung} 2,72 > t_{tabel} 2,306$, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara Perbaikan X6 dengan Biaya Peralatan Y.
- g. Korelasi *Change Order* (X7) dengan Biaya Peralatan Y, untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara *Change Order* (X7) dengan biaya peralatan Y.
 Dari nilai Uji t, nilai $t_{hitung} 0,22 < t_{tabel} 1,986$, artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara *Change Order* (X7) dengan Biaya Peralatan Y.
- h. Korelasi Pengawasan & Pengendalian (X8) dengan Biaya Peralatan Y, untuk

mengetahui ada tidaknya hubungan antara Pengawasan & Pengendalian(X8) dengan biaya peralatan Y.

Dari nilai Uji t, nilai $t_{hitung} -1,1 < t_{tabel} 2,306$, artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara Pengawasan & Pengendalian (X8) dengan Biaya Peralatan Y.

- i. Korelasi Faktor Eksternal (X9) dengan Biaya Peralatan Y, untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara Faktor Eksternal (X9) dengan biaya peralatan Y. Dari nilai koefisien korelasi sebesar positif 0,827 menunjukkan arah yang positif dan sangat kuat. Sedangkan untuk menyatakan kontribusi Variabel X9 terhadap Y atau koefisien determinan = $r^2 \times 100\%$ atau $0,827^2 \times 100\% = 68,39\%$ sedangkan sisanya 31,61% dipengaruhi oleh variabel lain.

Dari nilai Uji t, nilai $t_{hitung} 4,11 > t_{tabel} 2,306$, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara Perbaikan X9 dengan Biaya Peralatan Y.

Analisis Regresi

- g. Regresi berganda X dan Y.

Persamaan regresi ganda :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_9X_9$$

$$Y = -8,663 + 0,427X_1 + 0,074 X_3 - 0,35X_4 - 0,622X_5 - 0,45X_6 - 0,452X_9.$$

Model Summary / besarnya pengaruh (R Square) : 0,966,

Artinya : Variabel Faktor Penyebab *Cost Overrun* yang memiliki hubungan signifikan dengan Biaya Peralatan, mempengaruhi Biaya Peralatan Y sebesar 96,6% dan sisanya 3,4% dipengaruhi oleh faktor lain.

Pembahasan

1. Analisis Risiko

Berdasarkan hasil analisis risiko yang diuraikan terdahulu, didapat 20 variabel penyebab *cost overrun* dengan level *high risk*, yaitu :

1. Kesalahan dalam memprediksi kondisi lapangan, cuaca dan kejadian yang akan datang yang berdampak pada keterlambatan penyelesaian proyek.

2. Kesalahan dalam merencanakan lingkup pekerjaan dan penyusunan WBS yang berdampak pada meningkatnya biaya pengadaan peralatan.
3. Kapasitas alat tidak sesuai yang berdampak pada meningkatnya biaya perbaikan.
4. Kesalahan dalam memprediksi kondisi lapangan, cuaca dan kejadian yang akan datang yang berdampak pada penambahan sumber daya yang dibutuhkan.
5. Peralatan sudah usang yang berdampak pada meningkatnya tingkat kerusakan alat.
6. Komposisi alat tidak seimbang yang berdampak pada penyelesaian proyek terlambat.
7. Data dan informasi mengenai kegiatan dan material yang kurang lengkap yang berdampak pada banyaknya pekerjaan tambahan yang tidak sesuai kontrak.
8. Kurang baiknya koordinasi antar fungsi pada WBS yang berdampak pada terjadi pekerjaan ulang.
9. Komposisi alat tidak seimbang yang berdampak pada meningkatnya waktu penggunaan alat.
10. Alat bekerja terlalu berat yang berdampak pada meningkatnya biaya perbaikan.
11. Kesalahan dalam merencanakan perkiraan anggaran yang berdampak pada biaya pelaksanaan tidak sesuai dengan rencana.
12. Terlambat proses pengambilan keputusan yang berdampak pada terjadi pekerjaan ulang.
13. Adanya perubahan pekerjaan/*rework* yang berdampak pada meningkatnya biaya peralatan.
14. Peralatan sudah usang yang berdampak pada meningkatnya biaya perbaikan.
15. Kapasitas alat tidak sesuai berdampak pada meningkatnya biaya pemeliharaan.
16. Tingginya biaya sewa yang berdampak pada profit perusahaan menurun
17. Peralatan sudah usang yang berdampak pada meningkatnya biaya pemeliharaan.

18. Sering terjadinya hal-hal yang tak terduga selama pelaksanaan konstruksi (*force majeure*, bencana alam, politik, kondisi sosial/lingkungan, dll) yang berdampak pada terjadinya penundaan pelaksanaan pekerjaan.
19. Peralatan sudah usang yang berdampak pada kinerja alat menurun.
20. Keterlambatan dalam pengadaan peralatan yang berdampak pada terjadinya penundaan pelaksanaan kegiatan konstruksi.

Kelompok faktor risiko yang *high risk* yaitu kelompok variabel Perencanaan & Penjadwalan dengan 9 indikator *high risk*.

Penentuan Penyebab Signifikan dan Model

Besarnya pengaruh antara Perencanaan dan Penjadwalan terhadap Biaya Peralatan yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah 0,847. Hal ini menunjukkan pengaruh yang sangat kuat antara Perencanaan dan Penjadwalan terhadap Biaya Peralatan. Sedangkan tingkat signifikansi koefisien korelasi dua sisi (*2 tailed*) dari output (diukur dari probabilitas) menghasilkan angka 0,002. Karena probabilitas jauh dibawah 0,01 atau 0,05, maka pengaruh antara Perencanaan dan Penjadwalan terhadap Biaya Peralatan adalah signifikan.

Berdasarkan uji Anova atau *F-test*, ternyata didapat nilai F_{hitung} 20,372 dengan tingkat signifikansi 0,002 karena probabilitas (0,002) lebih kecil dari 0,05, sehingga model regresi dapat dipakai untuk memprediksi Perencanaan dan Penjadwalan. Persamaan regresi sebagai berikut : $Y = 8,595 + 0,741 X1$. Konstanta sebesar 8,595 menyatakan bahwa jika tidak ada kenaikan dari variabel Perencanaan & Penjadwalan (X1), maka nilai biaya peralatan (Y) adalah 8,595. Koefisien regresi sebesar 0,741 menyatakan bahwa setiap penambahan (karena tanda +) satu skor atau nilai Perencanaan & Penjadwalan (X1) akan memberikan peningkatan skor atau nilai sebesar 0,741.

Besarnya pengaruh antara secara simultan antara variabel sumber risiko *cost overrun* terhadap Biaya Peralatan yang dihitung

dengan koefisien korelasi adalah 0,966. Hal ini menunjukkan pengaruh yang sangat kuat antara 6 variabel sumber risiko *cost overrun* terhadap Biaya Peralatan.

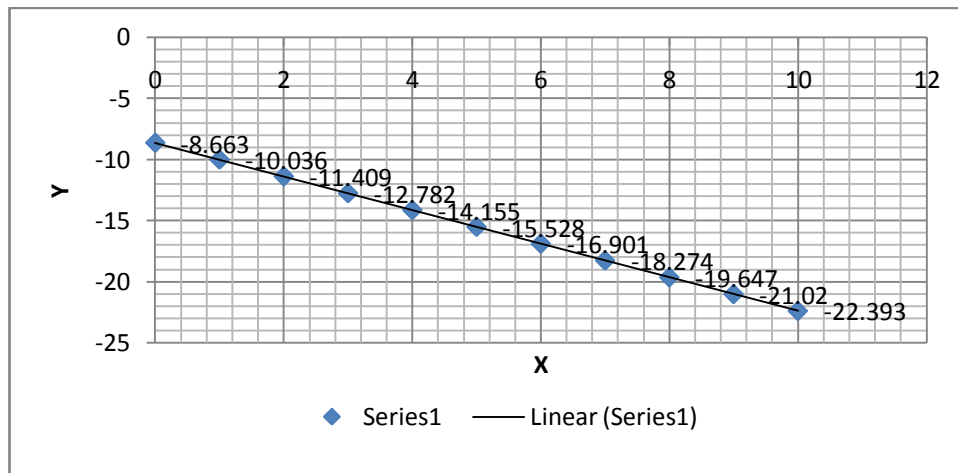
Berdasarkan uji Anova atau *F-test*, ternyata didapat nilai F_{hitung} 13,995 dengan tingkat signifikansi 0,003 karena probabilitas (0,003) lebih kecil dari 0,05, sehingga model regresi dapat dipakai untuk memprediksi pengaruh 6 variabel sumber risiko *cost overrun* terhadap Biaya Peralatan.

Persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = -8,663 + 0,427X1 + 0,074 X3 - 0,35X4 - 0,622X5 - 0,45X6 - 0,452X9.$$

Konstanta sebesar -8,663 menyatakan bahwa jika tidak ada kenaikan dari variabel (X1) Perencanaan dan Penjadwalan, (X3) Pengadaan, (X4) Operasional, (X5) Pemeliharaan, (X6) Perbaikan (X9) Faktor Eksternal, maka nilai Biaya Peralatan (Y) adalah -8,663. Besarnya koefisien determinan $KP = (R \text{ Square}) \times 100\% = 0,966 \times 100\% = 96,6\%$. Nilai 96,6% menunjukkan bahwa variabel sumber risiko *cost overrun* mempengaruhi biaya peralatan sebesar 96,6% sisanya 3,4% dipengaruhi oleh faktor lain yaitu Organisasi, *Change Order* dan Pengawasan dan Pengendalian. Kurva linier pengaruh (X1) Perencanaan dan Penjadwalan, (X3) Pengadaan, (X4) Operasional, (X5) Pemeliharaan, (X6) Perbaikan (X9) Faktor Eksternal terhadap Biaya Peralatan (Y) dapat dilihat pada Gambar 1.

Interpretasi Gambar 1. yaitu fungsi linier pengaruh (X1) Perencanaan dan Penjadwalan, (X3) Pengadaan, (X4) Operasional, (X5) Pemeliharaan, (X6) Perbaikan (X9) Faktor Eksternal terhadap Biaya Peralatan (Y) terlihat bahwa pada saat variabel sumber risiko *cost overrun* (X1) Perencanaan dan Penjadwalan, (X3) Pengadaan, (X4) Operasional, (X5) Pemeliharaan, (X6) Perbaikan dan (X9) Faktor Eksternal bernilai nol maka (Y) Biaya Peralatan bernilai -8,663. Tanda negatif menunjukkan bahwa biaya peralatan mengalami kerugian atau *cost overrun* sebesar 8,663%.



Gambar 1.. Regresi (X1) Perencanaan dan Penjadwalan, (X3) Pengadaan, (X4) Operasional, (X5) Pemeliharaan, (X6) Perbaikan (X9) Faktor Eksternal terhadap Biaya Peralatan (Y)
Sumber : Hasil Olahan

PENUTUP

Kesimpulan

1. Dari hasil analisis risiko, dari 145 indikator sumber risiko, terdapat 20 indikator yang *high risk*, yang lebih dominan adalah kelompok faktor atau variabel sumber risiko Perencanaan dan Penjadwalan dengan 9 indikator *high risk*. Indikator sumber *cost overrun* yang *high risk* adalah: kesalahan dalam memprediksi kondisi lapangan/cuaca dan kejadian yang akan datang, kesalahan dalam merencanakan lingkup pekerjaan penyusunan WBS, kapasitas alat tidak sesuai, peralatan sudah usang, data serta informasi mengenai kegiatan dan material yang kurang lengkap, dan terlambatnya proses pengambilan keputusan.
2. Ternyata terdapat pengaruh yang signifikan antara kelompok sumber risiko *cost overrun* yaitu : Perencanaan dan Penjadwalan (X1), Pengadaan (X3), Operasional (X4), Pemeliharaan (X5), Perbaikan (X6), Faktor Eksternal (X9) terhadap Biaya Peralatan.

Saran

1. Dalam penyusunan WBS, sebaiknya memperhatikan penggunaan alternatif

metode pekerjaan yang tidak dipengaruhi oleh kondisi lapangan, cuaca dan faktor eksternal agar penyelesaian proyek tidak terlambat. Menggunakan peralatan yang masih layak pakai agar tingkat perbaikan peralatan menurun sehingga kapasitas alat bisa terpenuhi. Lebih mendetail dalam survey lapangan agar dalam penyusunan WBS bisa tepat sasaran dalam segi sumber daya manusia, material dan peralatan. Koordinasi antar fungsi WBS, atau dari lapangan dan kantor pusat sebaiknya ditingkatkan agar cepat dalam pengambilan keputusan apabila terdapat pada pelaksanaan pekerjaan di lapangan tidak sesuai dengan yang direncanakan.

2. Kelompok sumber risiko Perencanaan dan Penjadwalan, Pengadaan, Operasional, Pemeliharaan, Perbaikan, dan Faktor Eksternal, sangat kuat berpengaruh terhadap *cost overrun* peralatan sehingga dalam pelaksanaannya dilapangan sebaiknya dikelola dengan baik, agar tidak menjadi ancaman melainkan dapat menjadi peluang sehingga tidak terjadi *cost overrun*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1999. *Australian/New Zealand Standard Risk Management*. Standards Association of Australia.
- Anonim, 2000. *Pedoman Pembangunan Pelabuhan (terjemahan dari Port Development Hand Book, UNCTAD*. Departemen Perhubungan. Jakarta.
- Anonim. 2000. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Project Management Institute, USA.
- Anonim. 2007. *Project Risk Management Handbook-Threats and Opportunities*. Office of Statewide Project Management Improvement (OSPMI). Sacramento.
- Anonim. 2010. *Engineering Asset Management*. Proceeding of the Fourth World Congress on Engineering Asset Management (WCEAM).
- Asiyanto, 2010. *Cosntruction Project Cost Management*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Asiyanto. 2009. *Manajemen Risiko Untuk Kontraktor*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Asiyanto. 2008. *Metode Konstruksi Bangunan Pelabuhan*. UI Press. Jakarta.
- Kezner.H. 2009. *Project Management : A System Approach to Planning, Scheduling and Controlling* John Wiley & Sons, Inc. USA
- Ritz, George. J. 1994. *Total Construction Project Management*. Mc-Graw Hill, inc. USA
- Saaty, T.L. 1994. *Fundamentals Of Decision Making And Priority Theory With The Analytical Hierarchy Process*. University of Pittsburgh. Pittsburgh.
- Sugiyono. 2005. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Yudiansyah, 2002. *Rekomendasi Tindakan Koreksi pada Manajemen Peralatan dalam Pengendalian Biaya Proyek dengan Bantuan Expert System*. Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia. Jakarta.