

# Analisis Pengaruh *Cost Management* Terhadap Efisiensi pada Proyek Konstruksi Studi pada Perusahaan PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.

Rahmawati Eka Pratiwi

Magister Manajemen Universitas Diponegoro

## **Abstract**

*Research on cost management on the efficiency that has been done by Ali and Kamaruzzaman (2010), Memon, Rahman, Aziz (2012), Olawale and Sun (2010), Ceylan (2008), Kasem and Alhaffar (2011), Marshall (2007), in which there are significant variables that showed different results, giving rise to a research gap. Therefore it is necessary to study more about the influence of these variables on the efficiency in cost management in construction projects. Research problem to be studied is to analyze the variables of cost management here is the estimated cost, experience project manager, contract management, cost of machinery or equipment, material price fluctuations, and owner funds, which affects the efficiency (cost performance index), which variables the largest and most significant influence.*

*The study sample was taken from one of the construction projects of the state-owned company in Indonesia, PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. between the years 2010-2013, so the number of samples (n) = 60. The sampling method using purposive sampling. Data using multiple regression analysis and hypotheses were tested by t test and F test with a significant level of 5%.*

*This research seeks to examine the effect of the estimated cost (EB), experience of project manager (PPM), contract management (MK), the cost of the machine (BM), fluctuations in the price of materials (FHB), and fund owner (DO) on the efficiency of the project (cost performance index / CPI). The analysis showed that the data used in this study meets the classical assumptions, which include: distributed normal, multicollinearity does not happen, and not happen heterocedastity. From the results of the regression analysis also obtained partial results that the estimated cost, experience project manager, contract management, cost of machinery, material price fluctuations, and the owner fund a significant effect on the efficiency (cost performance index).*

## **Keywords :**

cost management, efficiency, cost performance index, construction projects

## PENDAHULUAN

Perusahaan konstruksi telah mengalami perubahan besar yang melibatkan baik lingkungan bisnis maupun internal organisasi. Dalam konteks ini, informasi *cost management* (Marchesan dan Formoso, 2001) yang baru memberikan pemahaman yang lebih baik dan diperlukan untuk membantu mengelola proses produksi yang semakin kompleks. *Cost management* adalah alat yang efektif dalam evaluasi kinerja proyek. Manajemen biaya terdiri dari operasi perencanaan, memperkirakan, anggaran dan pengendalian biaya untuk menyelesaikan proyek dalam anggaran yang disetujui (Kasem dan Alhaffar, 2011). *Project cost management* di dalamnya berisi tentang pengelolaan biaya proyek, bagaimana memprediksi, menghitung, dan kemudian, dengan rencana di tangan, untuk mengendalikan semua itu (Phillips, 2010).

Meningkatkan efisiensi menjadi perhatian penting. Kedua ukuran, baik finansial maupun nonfinansial dari efisiensi diperlukan. Output produksi harus berhubungan dengan input yang diperlukan dan efek keuangan secara keseluruhan terhadap perubahan produktivitas harus dihitung. Dengan menganalisis kegiatan yang mendasari dan prosesnya, serta manajemen sumber daya manusia yang baik, maka peningkatan dramatis dalam efisiensi dapat direalisasikan. Biaya merupakan ukuran penting efisiensi. Tren biaya dari waktu ke waktu dan langkah-langkah perubahan produktivitas dapat memberikan tindakan penting dari keberhasilan keputusan perbaikan terus-menerus. Ukuran dalam efisiensi merupakan nilai, biaya harus didefinisikan secara benar, diukur, dan akurat penugasannya (Hansen dan Mowen, 2006).

Setiap proyek konstruksi memiliki tujuan untuk dapat menjadi proyek yang sukses. Kesuksesan suatu proyek memiliki beberapa indikator (Marshall, 2007), salah satu

diantaranya adalah tercapainya biaya dan waktu sesuai dengan yang telah direncanakan. Hal tersebut tidak terlepas dari seberapa besar efisiensi yang dapat dilakukan proyek untuk mencapai tujuan. Efisiensi disini dapat diukur dengan *Cost Performance Index (CPI)*, yang diharapkan nilainya selalu dapat meningkat pada tiap periode hingga saat berakhirnya proyek. Namun dalam kenyataan di lapangan, nilai efisiensi tersebut cenderung fluktuatif. Efisiensi dinyatakan baik apabila *Cost Performance Index (CPI) e" 1*.

Mohd Faris Khamidi (2011) menganalisis manajemen biaya untuk pengendalian proyek konstruksi. Beberapa penyebab tertentu dapat menyebabkan keterlambatan dalam kegiatan konstruksi. Hal ini akan mengakibatkan *time and cost overruns* dalam proyek. *Cost overruns* adalah pengeluaran yang tidak direncanakan yang bisa dihindarkan. *Cost overruns* secara signifikan mempengaruhi kelangsungan hidup proyek konstruksi, dan menyebabkan klien dan kontraktor menderita kerugian keuangan yang besar dan dapat menyebabkan perselisihan sehingga menghambat kemajuan proyek secara keseluruhan. Hal ini juga menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam biaya konstruksi.

Ali dan Kamaruzzaman (2010) menunjukkan bahwa kelebihan biaya merupakan salah satu masalah utama dalam industri konstruksi. *Cost overrun* terjadi ketika biaya akhir atau pengeluaran proyek melebihi estimasi biaya. Meskipun aplikasi seperti teknik pengendalian biaya dan waktu sudah diterapkan, pembengkakan biaya dan waktu masih cukup umum dialami pada proyek konstruksi (Olawale dan Sun, 2010). Tabel berikut menunjukkan hasil survei mengenai proporsi proyek yang menderita masalah tersebut.

**Tabel 1**  
**Proporsi proyek yang mengalami pembengkakan biaya dan waktu**

Proportion of projects	Time overrun	Cost overrun
> 90%	2.9%	4.4%
60 - 90%	1.5%	7.4%
40 - 60%	8.8%	11.8%
10 - 40%	48.5%	35.3%
< 10%	38.2%	41.2%

Sumber : Olawale dan Sun (2010)

Tabel 1.1 memperlihatkan hasil penelitian Olawale dan Sun (2010) yang menyatakan proporsi responden yang pernah mengalami *overrun* yang kurang dari 10% dari proyek-proyek mereka adalah 38.2% untuk *time overrun* dan 41.2% untuk *cost overrun*. Ini berarti bahwa selisihnya yaitu sekitar 61.8% responden mengalami *time overrun* dan 58.8% responden mengalami *cost overrun* pada lebih dari 10% proyek-proyek yang telah mereka tangani. Maka dapat disimpulkan bahwa lebih 50% responden pernah mengalami *cost overrun* pada persentase e" 10% dari keseluruhan proyek mereka.

Biaya konstruksi yang berada di luar kendali menambah tekanan, mempengaruhi pengambilan keputusan dan mungkin dapat pula mengakibatkan korupsi atau pelanggaran. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap *cost overrun* untuk menghindari dan mengurangi masalah. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap *cost overrun* di industri konstruksi yang diperoleh dari penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut: (Ceylan (2008), Ali dan Kamaruzzaman (2010), Olawale dan Sun (2010), Memon, Rahman, Azis (2012)

1. Estimasi Biaya
2. Pengalaman PM (*Project Manager*)
3. Manajemen Kontrak
4. Biaya Mesin (peralatan)

5. Fluktuasi Harga Bahan

6. Dana Owner (ketepatan pembayaran termin)

Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap *cost overrun* tersebut tentunya berpengaruh pula terhadap *cost performance* proyek. Estimasi biaya proyek (kesesuaian rencana biaya) menurut Ali dan Kamaruzzaman (2010) serta Memon, Rahman, Azis (2012) berpengaruh positif terhadap *cost performance*, namun menurut penelitian Olawale dan Sun (2010) estimasi biaya tidak berpengaruh. Pengalaman PM (*project manager*) pada penelitian Ceylan (2008) dan Olawale dan Sun (2010) berpengaruh positif terhadap *cost performance*, namun pada penelitian Kasem dan Alhaffar (2011) pengalaman PM tidak berpengaruh. Manajemen kontrak seperti terincinya spesifikasi pekerjaan dan bahan, serta tertatanya sistem pembayaran pada kontrak, menurut Marshall (2007) dan Ceylan (2008) berpengaruh positif terhadap *cost performance*, namun menurut penelitian Kasem dan Alhaffar (2011) manajemen kontrak tidak berpengaruh.

Tingginya biaya mesin atau peralatan di lapangan menurut Ceylan (2008) dan Ali & Kamaruzzaman (2010) berpengaruh negatif terhadap *cost performance*, namun menurut Olawale dan Sun (2010) biaya mesin tidak berpengaruh. Harga bahan yang sering berubah (naik turun) menurut Ali dan Kamaruzzaman

(2010) serta Olawale dan Sun (2010) berpengaruh negatif terhadap *cost performance*, namun pada penelitian Memon, Rahman, Azis (2012) fluktuasi harga bahan tidak berpengaruh. Dana owner yang menyangkut ketepatan dalam pembayaran termin, menurut Ali dan Kamaruzzaman (2010) serta Olawale dan Sun (2010) berpengaruh negatif terhadap *cost performance*, namun pada penelitian Memon, Rahman, Azis (2012) dana owner tidak berpengaruh.

Berdasarkan *research gap* mengenai pengaruh manajemen biaya (*cost management*) terhadap efisiensi pada pelaksanaannya di proyek konstruksi memperlihatkan bahwa banyak hal terkait manajemen biaya yang dapat meningkatkan efisiensi. Masalah utama yang terjadi sehingga diperlukan penelitian ini adalah meskipun telah dilakukan pengendalian biaya (*cost control*) sebagai cara dalam manajemen biaya namun pembengkakan biaya (*cost overrun*) masih sering terjadi, dimana hal tersebut tentu berdampak pada efisiensi biaya proyek konstruksi yang tidak dapat tercapai. Oleh karena itu diperlukan penelitian yang dapat menganalisis *cost management* pada proyek konstruksi agar tercipta efisiensi biaya yang optimal.

Dari hasil *phenomena gap* dan *research gap* diperoleh rumusan masalah yaitu mengenai kesesuaian hubungan antar variabel yang akan diteliti dengan hipotesis serta menganalisis dari variabel-variabel (estimasi biaya, pengalaman PM, manajemen kontrak, biaya mesin atau peralatan, fluktuasi harga bahan, dan dana owner) yang berpengaruh terhadap efisiensi (*cost performance index*), variabel manakah yang pengaruhnya paling besar dan signifikan. Pengaruh dari keenam variabel tersebut yang nantinya akan dibahas dalam penelitian ini.

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka dapat diperoleh pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah pengaruh estimasi biaya terhadap

efisiensi proyek?

2. Apakah pengaruh pengalaman PM (*project manager*) terhadap efisiensi proyek?
3. Apakah pengaruh manajemen kontrak terhadap efisiensi proyek?
4. Apakah pengaruh biaya mesin (alat) terhadap efisiensi proyek?
5. Apakah pengaruh fluktuasi harga bahan terhadap efisiensi proyek?
6. Apakah pengaruh dana owner terhadap efisiensi proyek?

## TELAAH PUSTAKA DAN PENGEMBANGAN MODEL

### **Cost Management (Manajemen Biaya)**

Berkebalikan dengan akuntansi keuangan yang ditujukan untuk memberikan informasi bagi pengguna eksternal, termasuk investor, kreditur (misalnya, bank dan pemasok), dan instansi pemerintah, *cost management* menghasilkan informasi untuk pengguna internal (Hansen dan Mowen, 2006). Secara khusus, manajemen biaya mengidentifikasi, mengumpulkan, mengukur, mengklasifikasikan, dan menginformasikan laporan yang berguna bagi manajer untuk menentukan biaya produk, pelanggan, dan pemasok, dan benda-benda lain yang relevan dan untuk perencanaan, pengendalian, terus menerus mengadakan perbaikan, dan pengambilan keputusan.

Biaya manajemen proyek konstruksi meliputi perencanaan, anggaran biaya, dan kontrol (Valle dan Soares, 2005). *Cost management* mengandung perencanaan dan pengendalian yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek dalam anggaran terbatas. Hal ini terkait dalam menentukan biaya dari semua sumber daya proyek. Keputusan manajerial berperan dalam memajukan pekerjaan di konstruksi dan mempengaruhi biaya proyek (Kasem dan Alhaffar, 2011).

Salah satu dari tiga kendala keberhasilan setiap proyek selain hambatan waktu dan kualitas adalah kendala biaya yang berisi prinsip-prinsip keuangan dan angka-angka serta termasuk sumber daya manusia, material, peralatan, jasa dan transportasi. *Cost management* harus diterapkan secara efektif. *Cost management* ini berisi tiga operasi:

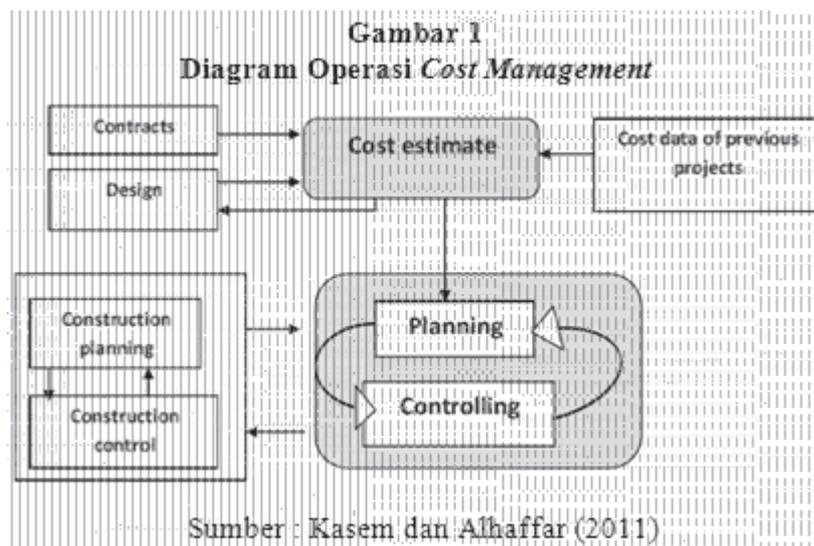
1. *Cost Estimate* (Estimasi / Perkiraan Biaya)
2. *Cost Budget* (Penganggaran Biaya)
3. *Cost Control* (Pengendalian Biaya)

### Efisiensi

Efisiensi berasal dari teori ekonomi neoklasik, yang memiliki fokus yang sempit pada alokasi sumber daya dalam kerangka reduksionis tinggi (Lefebvre dan Vietorisz, 2004). Teori ini mengasumsikan bahwa persaingan mengarah pada penggunaan sumber daya yang efisien.

Langkah efisiensi mengacu pada manajemen yang kuat dan struktur organisasi internal (kepatuhan terhadap jadwal dan anggaran, dan ekspektasi dasar kinerja). Dengan kata lain, langkah efisiensi berurusan dengan waktu, anggaran dan spesifikasi. Efisiensi proyek akan dicapai melalui kepemilikan sistem standar dan metodologi penempatan. Efisiensi proyek bersangkutan dengan pemanfaatan peralatan dan tenaga kerja, sedangkan efektivitas berkaitan dengan pencapaian hasil. Efisiensi proyek berkaitan dengan biaya dan proses manajemen (yaitu konversi efisien masukan untuk output dalam anggaran dan jadwal) dan pemanfaatan secara bijak sumber daya manusia, keuangan dan alam (Takim dan Adnan, 2008).

Karena keunikan proyek dan faktor risiko tinggi dari industri konstruksi, pengukuran efisiensi tidak sesederhana mengukur input dan



Konsep sukses dalam proyek konstruksi menurut beberapa peneliti terdahulu adalah sesuai dengan langkah-langkah efisiensi dan efektivitas. Efisiensi secara luas dipahami sebagai maksimalisasi output untuk tingkat input atau sumber daya, sedangkan efektivitas diarahkan pada pencapaian sasaran atau tujuan.

output di bidang manufaktur atau industri jasa. Data yang diperlukan untuk mengukur efisiensi dalam industri konstruksi termasuk tenaga kerja, mesin, bahan, dll. Data ini sulit untuk memperoleh massa, dan juga sulit berkumpul untuk tujuan analisis. Inilah sebabnya mengapa ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan

efisiensi biaya industri konstruksi. Dzung dan Wu (2012) pada penelitiannya menyatakan faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi antara lain pinjaman, besarnya skala perusahaan, total aset tetap, biaya peralatan, dan biaya tenaga kerja.

### **Pengaruh Estimasi Biaya Terhadap Efisiensi Proyek**

Kesesuaian antara estimasi biaya dengan realisasi yang terjadi di lapangan sangat berpengaruh dalam peningkatan efisiensi proyek. Apabila semakin sesuai maka pengeluaran biaya-biaya yang di luar rencana dapat diminimalisir.

Ceylan (2008) menyatakan kegiatan perencanaan proyek yang di dalamnya mencakup estimasi biaya merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap terjadinya pembengkakan biaya dan anggaran. Selanjutnya Ali dan Kamaruzzaman (2010) menyatakan bahwa faktor terbesar yang berkontribusi terhadap pembengkakan anggaran adalah estimasi biaya pada awal proyek yang kurang lengkap dan kurang akurat, sehingga dapat dikatakan bahwa estimasi biaya yang semakin sesuai dengan realisasi biaya di lapangan berpengaruh positif terhadap efisiensi. Pada penelitian Memon, Rahman, Azis, (2012) diperoleh hasil bahwa perubahan dalam lingkup pekerjaan yang tidak memadai pada tahap perencanaan menyebabkan perubahan besar dan pengerjaan ulang dalam proyek-proyek konstruksi yang dapat menurunkan efisiensi proyek. Untuk itu diajukan hipotesis sebagai berikut:

***H<sub>1</sub>: Estimasi Biaya berpengaruh positif terhadap efisiensi proyek.***

### **Pengaruh Pengalaman PM (Project Manager) Terhadap Efisiensi Proyek**

Manajer proyek yang memiliki lebih banyak pengalaman lebih dapat mengatur manajemen biaya agar tercipta efisiensi yang optimal. Dengan pengalaman tersebut,

kesalahan yang terjadi pada proyek-proyek sebelumnya tidak akan diulang lagi pada proyek yang sedang atau akan dikerjakan.

Penelitian Memon, Rahman, Azis, (2012) memberikan hasil bahwa pengembangan sumber daya manusia dalam industri konstruksi memberi pengaruh positif pada efisiensi. Begitu pula dengan keahlian sumber daya manusianya (Olawale dan Sun, 2010). Ali dan Kamaruzzaman (2010) menemukan bahwa sebagian besar kontraktor kurang berpengalaman terutama dalam pengelolaan keuangan, dan distribusi dari biaya tidak direncanakan dengan baik dalam proyek. Hal ini akan menyebabkan kelebihan dari biaya yang dianggarkan. Ceylan (2008) menyatakan semakin lama pengalaman manajer proyek dan semakin solid kerjasama tim proyek, maka *project performance* akan semakin baik. Untuk itu diajukan hipotesis sebagai berikut:

***H<sub>2</sub>: Pengalaman PM (project manager) berpengaruh positif terhadap efisiensi proyek.***

### **Pengaruh Manajemen Kontrak Terhadap Efisiensi Proyek**

Manajemen kontrak suatu proyek sangat berpengaruh terhadap efisiensi. Kontrak harus diperhatikan betul nilai, sistem pembayaran, serta rincian spesifikasi pekerjaan dan bahan. Semakin baik manajemen kontrak akan mempermudah pekerjaan di lapangan sehingga efisiensi tercapai.

Penelitian Marshall (2007) diperoleh hasil bahwa jenis kontrak yang sesuai dengan kondisi realisasi lapangan berpengaruh positif terhadap kesuksesan suatu proyek. Memon, Rahman, Azis, (2012) dan Olawale dan Sun (2010) menemukan bahwa kesepakatan interpretasi kontrak dan spesifikasinya berpengaruh positif pada *performance* proyek. Ceylan (2008) menyatakan semakin baik manajemen kontrak, maka *project performance* akan semakin baik. Ali dan Kamaruzzaman (2010) menyebutkan

bahwa banyak kontraktor di negara berkembang telah menyelenggarakan usaha komersial mereka sendiri. Mereka tidak mengikuti kesepakatan yang dinyatakan dalam kontrak sehingga efisiensi kurang optimal. Untuk itu diajukan hipotesis sebagai berikut:

***H<sub>3</sub>: Manajemen Kontrak berpengaruh positif terhadap efisiensi proyek.***

#### **Pengaruh Biaya Mesin (Peralatan) Terhadap Efisiensi Proyek**

Biaya mesin (alat) proyek yang semakin tinggi dapat menyebabkan pembengkakan biaya. Oleh karena itu tim proyek harus mengoptimalkan pemakaian mesin atau alat di proyek agar tercipta efisiensi.

Ali dan Kamaruzzaman (2010) menemukan bahwa tingginya biaya mesin adalah salah satu masalah yang berhubungan dengan pasar. Industri konstruksi dipengaruhi oleh pola pasar yang berlaku saat itu. Misalnya, ketika minyak diperlukan untuk menjalankan mesin meningkat, biaya sewa mesin juga meningkat. Penelitian Dzung dan Wu (2012) menunjukkan hasil hubungan negatif yang signifikan antara peralatan, baik itu peralatan dengan mesin maupun peralatan untuk transportasi, dengan efisiensi biaya. Memon, Rahman, Azis, (2012) menyatakan pemanfaatan teknologi yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi proyek. Ceylan (2008) menyatakan bahwa biaya mesin (alat) terkait dengan supplier sehingga jika biaya mesin tinggi maka *cost performance* akan menurun. Untuk itu diajukan hipotesis sebagai berikut:

***H<sub>4</sub>: Biaya Mesin (Alat) berpengaruh negatif terhadap efisiensi proyek.***

#### **Pengaruh Fluktuasi Harga Bahan Terhadap Efisiensi Proyek**

Naik turunnya harga bahan membuat proyek menjadi lebih sulit dalam mengendalikan biaya. Apabila fluktuasi harga bahan tidak ditangani dengan baik, kemungkinan terjadinya

pembengkakan biaya semakin besar.

Ali dan Kamaruzzaman (2010) menyatakan bahwa fluktuasi harga bahan menyebabkan pembengkakan biaya dalam banyak kasus di mana sulit untuk memperkirakan biaya secara akurat karena obyektif. Ini terjadi disebabkan oleh tingginya inflasi harga di negara-negara berkembang atau spekulasi pemasok. Olawale dan Sun (2010) menyatakan bahwa semakin tinggi fluktuasi harga bahan maka *cost performance* akan semakin rendah. Untuk itu diajukan hipotesis sebagai berikut:

***H<sub>5</sub>: Fluktuasi Harga Bahan berpengaruh negatif terhadap efisiensi proyek.***

#### **Pengaruh Dana Owner Terhadap Efisiensi Proyek**

Tersedianya dana owner berpengaruh pada ketepatan waktu saat pembayaran termin. Pembayaran termin yang tepat waktu membuat *cash flow* proyek lancar sehingga pekerjaan dapat berjalan dengan efisien.

Ali dan Kamaruzzaman (2010) menyebutkan bahwa apabila owner tidak mempersiapkan dana yang cukup untuk proyek dan membayar tepat waktu seperti yang ditunjukkan dalam perjanjian kontrak kepada kontraktor, maka akan menyebabkan *cost overrun*. Penelitian Olawale dan Sun (2010) diperoleh hasil mengenai pembiayaan dan pembayaran untuk pekerjaan yang telah selesai berpengaruh pada *cost performance* proyek. Pada penelitian Dzung dan Wu (2012) diperoleh hasil yang menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara tersedianya dana yang sesuai dengan kontrak (ketepatan pembayaran termin oleh owner) dengan efisiensi biaya. Ceylan (2008) menyatakan semakin baik penyediaan dana oleh owner, maka *project performance* akan semakin baik. Untuk itu diajukan hipotesis sebagai berikut:

***H<sub>6</sub>: Dana Owner berpengaruh positif terhadap efisiensi proyek.***

## METODE PENELITIAN

### Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh proyek konstruksi PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. yang pelaksanaannya berkisar antara tahun 2010 – 2013. Metode sampling yang digunakan disini adalah *purposive sampling*. Kriteria yang digunakan untuk penentuan sampelnya adalah :

1. Tersedia data yang diperlukan dalam penelitian.
2. Merupakan proyek konstruksi yang terdapat pada salah satu perusahaan konstruksi BUMN di Indonesia yang berkisar antara tahun 2010 – 2013, karena semakin muda tahunnya maka metode yang digunakan pada proyek semakin modern seiring penyesuaian dengan perkembangan zaman.
3. Lokasi proyek diambil yang berdekatan dan memiliki keterkaitan dalam hubungan pada manajemen perusahaan, yaitu di wilayah

Jateng dan DIY.

Jumlah proyek konstruksi PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. yang tersebar di seluruh Indonesia dalam rentang waktu satu tahun berjumlah 100-130 buah. Sampel terpilih merupakan laporan bulanan dari proyek konstruksi yang sedang dilaksanakan maupun yang sudah selesai yang terletak di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dalam rentang tahun 2010 – 2013. Supaya terkait dengan variabel independen, terutama pada variabel dana owner (ketepatan pembayaran termin), maka sampel yang terpilih merupakan laporan bulanan saat telah dilaksanakannya penarikan termin pada 60 proyek.

### Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional merupakan penjabaran dari variabel penelitian sehingga variabel tersebut dapat jelas pengukurannya. Adapun definisi operasional dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

**Tabel 2**  
**Definisi Operasional Variabel**

Nama	Formula	Definisi	Skala Pengukuran
Cost Performance Index (CPI)	<p><b>Variabel Dependen</b></p> $CPI = \frac{EV}{AC}$ <p>EV (<i>Earned Value</i>) = <i>Baselined Cost</i> x % <i>Complete Actual</i></p> <p>AC (<i>Actual Cost</i>) = Realisasi Biaya</p>	<p>Menunjukkan efisiensi penggunaan sumber daya.</p> <p>Deskripsi kemajuan kerja pada suatu titik waktu tertentu.</p> <p>Jumlah sebenarnya uang proyek yang telah digunakan</p>	<p>Skala Rasio</p> <p>Jika diperoleh nilai <math>CPI \geq 1</math> maka efisiensi tergolong baik</p>
Estimasi Biaya	<p><b>Variabel Independen</b></p> <p>Rasio perbandingan antara biaya pada anggaran estimasi dengan biaya realisasi.</p>	<p>Ketepatan antara estimasi biaya dengan realisasi yang terjadi.</p>	<p>Skala Rasio</p> <p>Semakin tepat akan semakin efisien.</p>
Pengalaman PM ( <i>project manager</i> )	<p>Grade <i>project manager</i> dalam mengerjakan suatu proyek.</p>	<p>Nilai kinerja seorang <i>project manager</i> yang diperoleh dari grade (tingkat kedudukan karyawan dalam perusahaan)</p>	<p>Skala Rasio</p> <p>Semakin tinggi grade akan semakin baik kinerja dan pengalaman PM.</p>

Nama	Formula	Definisi	Skala Pengukuran
Manajemen Kontrak	Stabilitas dalam pengelolaan kontrak	Kemampuan tim proyek dalam pengelolaan kontrak proyek	Skala Ordinal Menggunakan skala baik, cukup, dan kurang
Biaya Mesin (Peralatan)	Persentase biaya alat terhadap biaya keseluruhan	Perbandingan antara biaya mesin dengan anggaran biaya total	Skala Rasio Semakin tinggi persentase maka biaya menjadi kurang efisien
Fluktuasi Harga Bahan	Persentase perubahan harga bahan terhadap total biaya bahan	Perbandingan antara nilai perubahan biaya bahan dengan total biaya bahan	Skala Rasio Semakin tinggi persentase maka biaya menjadi kurang efisien
Dana Owner	Ketepatan waktu dalam pembayaran termin (proses rentang waktu antara pengajuan termin dengan waktu pencairannya).	Pembayaran termin pada suatu proyek dapat memperlihatkan kemampuan owner dalam penyediaan dana untuk proyek	Skala Ordinal Menggunakan skala baik, cukup, dan kurang

Sumber : Phillips (2010), Khamidi (2011), Mehedintu, Pirvu, Etegan (2008), Elsey (2007), PT Adhi Karya (Persero) Tbk.

### Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data diperoleh dari permintaan langsung ke perusahaan yang akan diteliti, dimana data yang diminta merupakan laporan-laporan pada tiap proyek konstruksi mengenai manajemen biaya (*cost management*) yang diterapkan. Selain permintaan data langsung ke perusahaan dan melalui wawancara dengan pihak-pihak yang terkait, penelitian ini juga menggunakan data yang didapat dari buku-buku referensi, artikel majalah dan jurnal serta dokumen yang terkait dengan topik penelitian (*cost management* dan efisiensi).

### Metode Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perubahan variabel independen terhadap dependen baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-

sama, maka digunakan Regresi Berganda (*Multiple Regression*). Model persamaannya yaitu:

$$CPI = b_0 + b_1EB + b_2PPM + b_3MK + b_4BM + b_5FHB + b_6DO + e \dots\dots(1)$$

Keterangan:

- CPI = *Cost Performance Index*
- EB = Estimasi biaya
- PPM = Pengalaman PM (*project manager*)
- MK = Manajemen kontrak
- BM = Biaya mesin (peralatan)
- FHB = Fluktuasi harga bahan
- DO = Dana Owner

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Analisis Data Statistik Deskriptif

terlihat pada variabel fluktuasi harga bahan sebesar 1.688.

### Uji Asumsi Klasik

**Tabel 3**  
Deskripsi Variabel

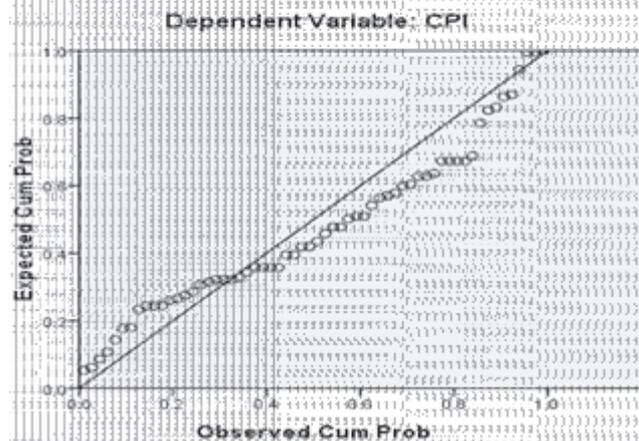
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
EB	60	.638	.935	.759	.199
PPM	60	1.401	1.703	1.561	.264
MK	60	1.000	2.000	1.250	.293
BM	60	.705	1.743	1.207	.296
FHB	60	.756	3.914	1.688	.474
DO	60	1.000	2.000	1.270	.299
CPI	60	1.036	1.511	1.297	.251
Valid N (listwise)	60				

Sumber : Data penelitian yang diolah, 2013

Dari Tabel 3 tampak bahwa nilai maksimum tertinggi terlihat pada variabel fluktuasi harga bahan sebesar 3.914 dan nilai minimum terendah terlihat pada variabel estimasi biaya sebesar 0.638. Nilai rata rata tertinggi

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa semua data mengikuti dan mendekati di sepanjang garis diagonal, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel estimasi biaya (EB), pengalaman *project manager* (PPM),

**Gambar 2**  
Uji Normalitas



manajemen kontrak (MK), biaya mesin (BM), fluktuasi harga bahan (FHB), dana owner (DO), dan *Cost Performance Index* (CPI) berdistribusi normal.

**Tabel 4**  
Uji Kolmogorov - Smirnov  
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		60
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.11906592
Most Extreme Differences	Absolute	.152
	Positive	.152
	Negative	-.104
Kolmogorov-Smirnov Z		1.177
Asymp. Sig. (2-tailed)		.125

a. Test distribution is Normal.

Sumber : Data penelitian yang diolah, 2013

Berdasarkan hasil pada Tabel 4 diatas, menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan dengan nilai Kolmogorov - Smirnov adalah 1.177 dan signifikansi (Asymp. Sig.) pada 0.125 yang lebih besar dari 0.05. Hal ini berarti data residual terdistribusi secara normal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil uji, diketahui bahwa model tidak terkena masalah normalitas.

**Tabel 5**  
Uji Multikolinieritas  
Coefficients<sup>a</sup>

Model	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
EB	.476	2.102
PPM	.587	1.704
MK	.691	1.448
BM	.247	4.049
FHB	.822	1.217
DO	.322	3.108

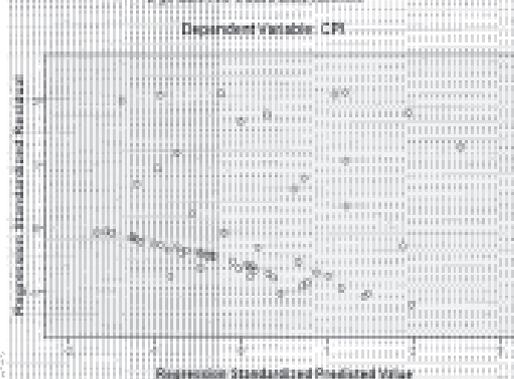
a. Dependent Variable: CPI

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa semua nilai *tolerance* lebih besar dari nilai *de-*

*fault* yang ditentukan sebesar 0,10. Sedangkan untuk nilai VIF juga menunjukkan di bawah angka 10. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semua variabel estimasi biaya, pengalaman *project manager*, manajemen kontrak, biaya mesin, fluktuasi harga bahan, dana owner dan *Cost Performance Index* (CPI) tersebut telah memenuhi persyaratan ambang toleransi dan nilai VIF, artinya bahwa variabel bebas terhadap variabel terikat tidak terjadi problem multikolinieritas.

Berdasarkan Gambar 3 hasil pengujian menunjukkan bahwa variabel estimasi biaya, pengalaman *project manager*, manajemen kontrak, biaya

**Gambar 3**  
Uji Heterokedastisitas



Sumber : Data penelitian yang diolah, 2013

mesin, fluktuasi harga bahan, dana owner dan *Cost Performance Index* (CPI) tidak terjadi problem heterokedastisitas. Hal ini dibuktikan dengan data seperti dilihat pada titik-titik yang menyebar secara acak serta menyebar baik di atas maupun di bawah angka 0 pada sumbu Y yang tidak teratur dan tidak membentuk pola tertentu, sehingga disimpulkan bahwa pada uji

ini tidak terjadi heterokedastisitas.

## Uji F (Uji Kelayakan Model)

**Tabel 6**  
**Hasil Uji F**  
**ANOVA<sup>b</sup>**

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	2.863	6	.477	30.235	.000 <sup>a</sup>
Residual	.836	53	.016		
Total	3.699	59			

a. Predictors: (Constant), DO, FHB, EB, MK, PPM, BM  
b. Dependent Variable: CPI  
Sumber : Data penelitian yang diolah, 2013

Dari hasil analisis regresi pada Tabel 6 dapat diketahui bahwa secara bersama-sama variabel independen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen. Hal ini dapat dibuktikan dari nilai F hitung sebesar 30.235 dengan probabilitas 0,000. Karena probabilitas jauh lebih kecil dari 0,05 atau 5%, maka model regresi dapat digunakan untuk memprediksi *Cost Performance Index* (CPI)

atau dapat dikatakan bahwa perubahan - perubahan estimasi biaya (EB), pengalaman *project manager* (PPM), manajemen kontrak (MK), biaya mesin (BM), fluktuasi harga bahan (FHB), dan dana owner (DO) secara bersama-sama berpengaruh terhadap *Cost Performance Index* (CPI).

## Uji Regresi

**Tabel 7**  
**Persamaan Regresi Model**  
**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.269	.096		2.809	.007
EB	.263	.119	.210	2.213	.031
PPM	.679	.081	.715	8.390	.000
MK	.154	.067	.181	2.301	.025
BM	-.420	.111	-.496	-3.774	.000
FHB	-.097	.038	-.183	-2.541	.014
DO	.370	.097	.441	3.827	.000

a. Dependent Variable: CPI  
Sumber : Data penelitian yang diolah, 2013

Berdasarkan data persamaan regresi tersebut yang ditunjukkan dengan nilai *Unstandardized Coefficient*, dapat dinyatakan dengan persamaan Regresi Linier Berganda berikut ini :

$$\text{CPI} = 0.269 + 0.263 \text{ EB} + 0.679 \text{ PPM} + 0.154 \text{ MK} - 0.420 \text{ BM} - 0.097 \text{ FHB} + 0.370 \text{ DO}$$

Keenam pengujian hipotesis tersebut disimpulkan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel 8**  
**Hasil Uji Hipotesis**

Hipotesis	Keterangan	Hasil	Kesimpulan
H <sub>1</sub>	Pengaruh Estimasi Biaya terhadap <i>Cost Performance Index</i> / CPI	Positif dan Signifikan	Diterima
H <sub>2</sub>	Pengaruh Pengalaman PM ( <i>project manager</i> ) terhadap <i>Cost Performance Index</i> / CPI	Positif dan Signifikan	Diterima
H <sub>3</sub>	Pengaruh Manajemen Kontrak terhadap <i>Cost Performance Index</i> / CPI	Positif dan Signifikan	Diterima
H <sub>4</sub>	Pengaruh Biaya Mesin terhadap <i>Cost Performance Index</i> / CPI	Negatif dan Signifikan	Diterima
H <sub>5</sub>	Pengaruh Fluktuasi Harga Bahan terhadap <i>Cost Performance Index</i> / CPI	Negatif dan Signifikan	Diterima
H <sub>6</sub>	Pengaruh Dana Owner terhadap <i>Cost Performance Index</i> / CPI	Positif dan Signifikan	Diterima

Sumber : Data penelitian yang diolah, 2013

**Tabel 9**  
**Koefisien Determinasi**  
**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.880 <sup>a</sup>	.774	.748	.1256	2.000

a. Predictors: (Constant), DO, FHB, EB, MK, PPM, BM

b. Dependent Variable: CPI

Sumber : Data penelitian yang diolah, 2013

Berdasarkan hasil perhitungan model *summary* pada tabel 9 (Koefisien Determinasi) diperoleh besarnya *adjusted R<sup>2</sup>* adalah 0.748 hal ini berarti 74.8% variasi *Cost Performance Index* (CPI) dapat dijelaskan oleh variasi dari keenam variabel independen yaitu estimasi biaya, pengalaman *project manager*, manajemen kontrak, biaya mesin, fluktuasi harga bahan, dan dana owner. Sedangkan sisanya dijelaskan oleh sebab - sebab yang lain diluar model.

## KESIMPULAN DAN IMPLIKASI HASIL PENELITIAN

### Kesimpulan

1. Hasil analisis pengaruh estimasi biaya terhadap efisiensi proyek menunjukkan hasil yang positif dengan koefisien standardisasi 0.210 dan signifikan ( $0.031 < 0.050$ ). Dengan demikian estimasi biaya berpengaruh positif terhadap CPI (*Cost Performance Index*).

2. Hasil analisis pengaruh pengalaman *project manager* (PM) terhadap efisiensi proyek menunjukkan hasil yang positif dengan koefisien standardisasi 0.715 dan signifikan ( $0.000 < 0.050$ ). Dengan demikian pengalaman *project manager* berpengaruh positif terhadap CPI (*Cost Performance Index*).
3. Hasil analisis pengaruh manajemen kontrak terhadap efisiensi proyek menunjukkan hasil yang positif dengan koefisien standardisasi 0.181 dan signifikan ( $0.025 < 0.050$ ). Dengan demikian manajemen kontrak berpengaruh positif terhadap CPI (*Cost Performance Index*).
4. Hasil analisis pengaruh biaya mesin (alat) terhadap efisiensi proyek menunjukkan hasil yang negatif dengan koefisien standardisasi -0.496 dan signifikan ( $0.000 < 0.050$ ). Dengan demikian biaya mesin berpengaruh negatif terhadap CPI (*Cost Performance Index*).
5. Hasil analisis pengaruh fluktuasi harga bahan terhadap efisiensi proyek menunjukkan hasil yang negatif dengan koefisien standardisasi -0.183 dan signifikan ( $0.014 < 0.050$ ). Dengan demikian fluktuasi harga bahan berpengaruh negatif terhadap CPI (*Cost Performance Index*).
6. Hasil analisis pengaruh dana owner terhadap efisiensi proyek menunjukkan hasil yang positif dengan koefisien standardisasi 0.097 dan signifikan ( $0.000 < 0.050$ ). Dengan demikian dana owner berpengaruh positif terhadap CPI (*Cost Performance Index*).

## Implikasi Hasil Penelitian

### 1. Implikasi Teoritis

- Teori utama *cost management* (Kasem dan Alhaffar, 2011) sesuai dengan hasil penelitian. Pengaplikasian teori tersebut dapat terlihat pada tiap variabel independennya,

yaitu *cost estimate* (variabel estimasi biaya), *cost budget* (variabel manajemen kontrak dan biaya mesin), serta *cost control* (variabel pengalaman *project manager*, fluktuasi harga bahan, dan dana *owner*). Teori manajemen biaya tersebut didukung oleh teori *project management* (Phillips, 2010) yang mensinkronkan teori manajemen biaya secara ekonomi dengan aplikasi teknis pada proyek konstruksi. Pada teori manajemen proyek tersebut terdapat tolok ukur efisiensi yang dapat dilihat pada nilai *Cost Performance Index* (CPI) yang dijelaskan pula oleh Khamidi (2011).

- Dari penelitian diperoleh hasil bahwa estimasi biaya (EB) berpengaruh positif signifikan terhadap efisiensi (*Cost Performance Index / CPI*). Hasil temuan ini mendukung hasil penelitian Ali dan Kamaruzzaman (2010) yang menemukan bahwa estimasi biaya berpengaruh positif terhadap efisiensi.
- Dari penelitian diperoleh hasil bahwa pengalaman *project manager* (PPM) berpengaruh positif signifikan terhadap efisiensi (*Cost Performance Index / CPI*). Hasil ini mendukung temuan Ceylan (2008) serta Olawale dan Sun (2010) yang menyatakan bahwa pengalaman *project manager* berpengaruh positif terhadap efisiensi.
- Manajemen kontrak (MK) berpengaruh positif signifikan terhadap efisiensi (*Cost Performance Index / CPI*). Hasil penelitian ini sesuai dengan teori dari Marshall (2007) yang menyatakan bahwa semakin baik manajemen kontrak suatu proyek menunjukkan efisiensi (*Cost Performance Index*) semakin baik.
- Dari penelitian diperoleh hasil bahwa biaya mesin (BM) berpengaruh negatif signifikan terhadap efisiensi (*Cost Performance Index / CPI*). Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya dari Memon, Rahman, Azis (2012) yang menemukan bahwa

meningkatnya biaya mesin berpengaruh negatif terhadap efisiensi.

- Dari penelitian diperoleh hasil bahwa fluktuasi harga bahan (FHB) berpengaruh negatif signifikan terhadap efisiensi (*Cost Performance Index / CPI*). Hasil temuan ini mendukung hasil penelitian dari Ali dan Kamaruzzaman (2010) yang menyatakan bahwa fluktuasi harga bahan berpengaruh negatif signifikan terhadap efisiensi.
- Dari penelitian diperoleh hasil bahwa pengalaman dana owner (DO) berpengaruh positif signifikan terhadap efisiensi (*Cost Performance Index / CPI*). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Dzeng dan Wu (2012) yang menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara tersedianya dana yang sesuai dengan kontrak (ketepatan pembayaran termin oleh *owner*) dengan efisiensi biaya.

## 2. Implikasi Kebijakan

- Pengalaman *project manager* (PM) mempunyai pengaruh positif dan dominan (memiliki koefisien paling besar yaitu 0.715) terhadap efisiensi proyek (*Cost Performance Index / CPI*). Dengan demikian suatu proyek dapat meningkatkan nilai CPI nya dengan meningkatkan pengalaman *project manager*. Maka untuk meningkatkan CPI, perlu diperhatikan pengalaman *project manager* (PM) tersebut dalam menangani proyek-proyek yang sebelumnya. Efisiensi proyek (CPI) dapat meningkat apabila penempatan *project manager* dilakukan sesuai dengan kompetensinya, hal itu dapat dilihat dari pengalaman *project manager* tersebut pada proyek – proyek sebelumnya.
- Biaya mesin berpengaruh negatif terhadap efisiensi proyek (CPI), sehingga sebisa mungkin biaya tersebut dapat diminimalisir agar efisiensi biaya yang tercipta dapat lebih optimal dan dapat meningkatkan CPI.
- Dana owner memiliki berpengaruh positif terhadap efisiensi proyek (CPI). Ketepatan pembayaran termin oleh owner membuat siklus biaya keluar masuk proyek memiliki nilai positif sehingga efisiensi biaya dapat tercapai dan dapat meningkatkan CPI.
- Estimasi biaya berpengaruh positif terhadap efisiensi proyek (CPI). Nilai estimasi biaya yang semakin mendekati nilai realisasi biaya di lapangan menjadikan biaya proyek menjadi lebih efisien, sehingga pada saat menentukan estimasi biaya di awal proyek diperlukan kecermatan dan tim yang berpengalaman agar CPI meningkat.
- Fluktuasi harga bahan berpengaruh negatif terhadap efisiensi proyek (CPI). Agar fluktuasi harga bahan tidak semakin tinggi, perlu analisis yang baik dalam penetapan harga bahan. Apabila kenaikan harga tidak dapat dihindari lagi, diusahakan untuk melakukan negosiasi dengan supplier supaya mendapatkan harga yang masih dalam batasan tercapainya efisiensi biaya, agar CPI meningkat.
- Manajemen kontrak berpengaruh positif terhadap efisiensi proyek (CPI). Manajemen kontrak harus dikelola dengan baik agar hubungan dengan pihak eksternal perusahaan dapat berjalan dengan baik. Sistem manajemen kontrak yang baik dapat meminimalisir biaya, misalnya apabila terdapat addendum atau perubahan kontrak, biayanya dapat tercukupi sehingga efisiensi biaya tercapai dan meningkatkan CPI.
- Bagi perusahaan proyek konstruksi, penelitian ini dapat membantu bagaimana menerapkan metode *cost management* yang baik pada proyek konstruksi agar tercipta efisiensi yang optimal.

- Bagi perusahaan di luar bidang konstruksi, penelitian ini dapat memberi gambaran dan pertimbangan untuk penggunaan *cost management* terkait pengaruhnya terhadap efisiensi.
- Hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat memberikan masukan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan *Cost Management* dalam implementasinya pada proyek konstruksi.

#### **Keterbatasan Penelitian**

1. Jumlah sampel sebanyak 60 buah dan rentang wilayah yang hanya berada di Jateng dan DIY dirasakan masih relatif sedikit untuk mewakili perusahaan secara keseluruhan.
2. Melihat besarnya variasi *Cost Performance Index* (CPI) yang dapat dijelaskan oleh variasi dari keenam variabel independen yaitu estimasi biaya, pengalaman *project*

*manager*, manajemen kontrak, biaya mesin, fluktuasi harga bahan, dan dana owner, maka disarankan perlunya kehati-hatian dalam menambahkan variabel independen lainnya.

#### **Agenda Penelitian Mendatang**

1. Penelitian yang akan datang diharapkan dapat menambah rentang rentang waktu serta rentang wilayah dalam pengambilan sampel penelitian. Sehingga hasil yang diperoleh akan lebih dapat digeneralisasi.
2. *Adjusted R<sup>2</sup>* sebesar 0.748 berarti bahwa keenam variabel independen mampu memprediksi CPI sebesar 74.8%. Perlu kiranya untuk menguji beberapa variabel lain yang berpengaruh terhadap efisiensi proyek seperti teknologi informasi dan komunikasi (Olawale dan Sun, 2010) dan perubahan desain (Memon, Rahman, Azis, 2012).

## DAFTAR REFERENSI

---

- Ali, A.S.; Kamaruzzaman, S.N. (2010). "Cost Performance for Building Construction Projects in Klang Valley". *Journal of Building Performance*, Volume 1, Issue 1. 110 – 118.
- Anbari, Frank. (2003). "Earned Value Project Management Method and Extensions". *Project Management Journal*; Dec 2003; 34, 4.
- Barry, Timothy R. (2008). "Top 10 Qualities of a Project Manager". *ESI International, Project Management Training and Consulting*.
- Brill, Jennifer M.; Bishop, M.J.; Walker, Andrew. (2006). "The Competencies and Characteristics Required of an Effective Project Manager: A Web-Based Delphi Study". *Department of Instructional Technology and Learning Sciences Utah State University*.
- Ceylan, Kagan. (2008). "Determinants of Project Performance in The Russian Construction Industry". *Project Management Journal*. 58 – 71.
- Dzeng, Ren-Jye; Wu, Jih-Shong. (2012). "The Cost Efficiency of Construction Industry in Taiwan". *The Open Construction and Building Technology Journal*, Volume 6, 8 – 16.
- Elder, Sara. (2009). "ILO School to Work Transition Survey: A Methodological Guide". *International Labour Office*.
- Elsy, R.D. (2007). "Contract Management Guide". *The Chartered Institute of Purchasing and Supply*.
- European Commission DG XVI. (1998). *Understanding and Monitoring the Cost-Determining Factors of Infrastructure Projects, A User's Guide*. Brussels.
- Ghozali, Imam; Casstellan. (2002). *Statistik Non Parametrik : Teori & Aplikasi Dengan Program SPSS*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ghozali, Imam. (2007). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hansen, Don R.; Mowen, Maryanne M. (2006). *Cost Management: Accounting and Control, Fifth Edition*. Thomson South-Western.

- Kasem, Sarab; Alhaffar, M.B. (2011). "The Situation of Cost Management in Execution of Building Projects in Syria". *Jordan Journal of Civil Engineering*, Volume 5, No.4. 510 – 520.
- Khamidi, Mohd. Faris . (2011). "The Cost Monitoring of Construction Projects Through Earned Value Analysis". *International Conference on Economics and Finance Research IPEDR vol.4* (2011) IA CSIT Press, Singapore. 124 – 128.
- Lefeber, Louis; Vietorisz, Thomas. (2004). "The Meaning of Efficiency". *CERLAC (Centre for Research on Latin America and The Caribbean) Working Paper Series*.
- Lukas, Joseph A. (2008). "Earned Value Analysis – Why It Doesn't Work". *AACE (Association for the Advancement of Cost Engineering) International Research*.
- Manlian, Ronald A. (2002). "Analisis Aspek Hukum dan Manajemen Kontrak dalam Industri Konstruksi". *Law Review, Fakultas Hukum Universitas Pelita Harapan*, Vol.II, No.2, November 2002.
- Marchesan, P.R.C; Formoso, C.T. (2001). "Cost Management and Production Control for Construction Companies". *Journal of Construction IT Research*.
- Marshall, Robert. (2007). "The Contribution of Earned Value Management to Project Success on Contracted Effort". *Journal of Contract Management*.
- Mehedintu, Anca; Pirvu, Cerasela; Etegan, Cristian. (2008). "Earned Value Management, Case Study Using Microsoft Project". *Journal Faculty of Economics and Business Administration, University of Craiova, Romania*.
- Memon, A.H; Rahman, I.A.; Azis, A.A.A. (2012). "Time and Cost Performance in Construction Projects in Southern and Central Regions of Peninsular Malaysia". *International Journal of Advances in Applied Sciences*. Vol.1, No.1. 45-52.
- Nagrecha, Suketu. (2002). "An Introduction to Earned Value Analysis". *Journal of Project Management Institute Great Lakes Chapter*.
- Olawale, Yakubu; Sun, Ming. (2010). "Cost and time control of construction projects: Inhibiting factors and mitigating measures in practice". *Journal of Construction Management and Economics*, 28 (5), 509 – 526.
- Phillips, Joseph. (2010). *PMP – Project Management Professional Study Guide, Third Edition*. Mc-Graw Hill Education Asia.

- Sengupta, Jati K. (1999). "A Dynamic Efficiency Model Using Data Envelopment Analysis". *Journal of Economic, University of California*.
- Stenzel, Catherine. (2001). "Cost Management: Control and Profitability". *Journal of Economic Management*.
- Sudarsana, Dewa Ketut. (2008). "Pengendalian Biaya dan Jadwal Terpadu pada Proyek Konstruksi". *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, Vol.12, no.2. 117 – 125.
- Suwandi, Putri Anggi Permata. (2010). *Kajian Manajemen Resiko pada Proyek dengan Sistem Kontrak Lump Sum dan Sistem Kontrak Unit Price (Studi Kasus pada Proyek Jalan dan Jembatan, Gedung, Bangunan Air)*. Tesis Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
- Takim, Roshana; Adnan, Hamimah. (2008). "Analysis of Effectiveness Measures of Construction Project Success in Malaysia". *Asian Social Science Journal*, Vol.4, No.7, Juli 2008.
- Valle, Jose; Soares, Carlos. (2005). "The Use of Earned Value Analysis (EVA) in The Cost Management of Construction Projects". *Journal of Cost Management*.