

**PENGARUH PERUBAHAN-PERUBAHAN YANG  
TERJADI PADA TAHAP PELAKSANAAN TERHADAP  
KINERJA BIAYA PROYEK KONSTRUKSI  
DI LINGKUNGAN BANK BNI**

**OLEH :**

**DWI DINARIANA**  
**86 98 02 06 15**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN KONSTRUKSI  
PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK  
UNIVERSITAS INDONESIA  
MEI, 2001**

**PENGARUH PERUBAHAN-PERUBAHAN YANG  
TERJADI PADA TAHAP PELAKSANAAN TERHADAP  
KINERJA BIAYA PROYEK KONSTRUKSI  
DI LINGKUNGAN BANK BNI**

**OLEH :**

**DWI DINARIANA**  
**86 98 02 06 15**



**Disusun untuk melengkapi persyaratan kurikulum  
Program Magister Bidang Ilmu Teknik Pasca Sarjana Universitas Indonesia  
guna memperoleh gelar Magister Teknik**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN KONSTRUKSI  
PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG ILMU TEKNIK  
UNIVERSITAS INDONESIA  
MEI, 2001**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**Judul Tesis :**

**PENGARUH PERUBAHAN-PERUBAHAN  
YANG TERJADI PADA TAHAP PELAKSANAAN  
TERHADAP KINERJA BIAYA PROYEK KONSTRUKSI  
DI LINGKUNGAN BANK BNI**

Disusun oleh : Dwi Dinariana  
Nomor Mahasiswa : 8698020615  
Program Studi : Teknik Sipil (Kekhususan Manajemen Kontruksi)

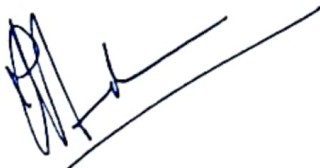
Disusun untuk melengkapi persyaratan kurikulum program Magister Bidang Ilmu  
Teknik Pasca Sarjana Universitas Indonesia guna memperoleh gelar Magister Teknik

Tesis ini dapat disetujui untuk diajukan dalam sidang ujian tesis

Jakarta, Mei 2001

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Ismeth S. Abidin

Dosen Pembimbing II



Ir. Heru Pamungkas, MT

## ABSTRAK

Secara umum proyek akan mengalami perubahan-perubahan pada saat pelaksanaan yang dapat berpengaruh terhadap mutu, waktu dan biaya yang disyaratkan. Identifikasi dan antisipasi terhadap besaran resiko perubahan pada rencana biaya yang disebabkan oleh perubahan tersebut akan sangat bermanfaat bagi pelaksanaan proyek konstruksi khususnya di lingkungan Bank BNI. Hal ini dapat memperkecil timbulnya *Change Order*, Klaim dan *Dispute* yang pada akhirnya akan mempengaruhi kinerja biaya proyek.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan dan pengaruh perubahan-perubahan terhadap kinerja biaya pada saat pelaksanaan proyek bangunan di lingkungan Bank BNI.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada pihak pemilik (Owner) proyek dalam hal ini BNI untuk proyek-proyek konstruksi yang sudah dilaksanakan di lingkungan bank BNI. Pembuatan suatu persamaan model regresi, digunakan untuk meramalkan hubungan perubahan-perubahan yang terjadi pada saat pelaksanaan dengan kinerja biaya proyek dimasa yang akan datang.

Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut antara lain, variabel-variabel bebas penentu perubahan-perubahan yang terjadi pada tahap pelaksanaan memiliki korelasi negatif terhadap kinerja biaya proyek-proyek konstruksi Bank BNI. Variabel bebas penentu yang memiliki korelasi negatif terhadap kinerja biaya proyek konstruksi di lingkungan Bank BNI adalah perubahan pada pekerjaan *Exterior Cladding* dan perubahan pada pekerjaan dinding dan pintu *Interior*. Dengan metode *dummy* diperoleh variabel penentu tambahan Perubahan pada Pekerjaan Fire Protection yang sangat signifikan untuk mempengaruhi kinerja biaya proyek.

Jumlah sampel penelitian di lapangan termasuk sangat kecil maka dilakukan simulasi variabel-variabel perubahan-perubahan dengan teknik *Monte Carlo* yang berhasil menyediakan sampel besar untuk memberikan gambaran yang mungkin terjadi di lapangan. Dari simulasi *Monte Carlo*, kinerja biaya yang paling rendah dihasilkan oleh kombinasi dari nilai perubahan terhadap pekerjaan *Exterior Cladding* dengan perubahan  $> 75\%$ , perubahan pada pekerjaan dinding dan pintu *Interior* dengan perubahan  $> 50\%$  dan  $\leq 75\%$  serta perubahan pada pekerjaan *Fire Protection* sebesar  $\leq 25\%$ .

## DAFTAR ISI

<b>Lembar Persetujuan</b> .....	i
<b>Kata Pengantar</b> .....	ii
<b>Abstrak</b> .....	iii
<b>Pernyataan Keaslian Tesis</b> .....	iv
<b>Daftar Isi</b> .....	v
<b>Daftar Tabel</b> .....	ix
<b>Daftar Gambar</b> .....	xi
<b>Bab I. Pendahuluan</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Permasalahan .....	6
1.3. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Ruang Lingkup .....	6
1.5. Batasan Masalah .....	7
1.6. Manfaat Penelitian .....	7
1.7. Sistematika Penulisan .....	8
<b>Bab II. Kajian Pustaka</b> .....	9
2.1 Perubahan pada Tahap Pelaksanaan/Konstruksi .....	9
2.2. Pengertian Perubahan .....	10
2.3. Macam Klasifikasi Perubahan yang Terjadi .....	11
2.3.1. Perubahan didasarkan pada Komponen Bangunan dalam Proyek .....	12
2.3.2. Sumber Penyebab Munculnya Perubahan .....	13
2.3.3. Jenis-jenis Perubahan Berdasarkan Sumber Penyebab Munculnya Perubahan-perubahan .....	14
2.3.4. Faktor Penyebab Terjadinya Perubahan-perubahan .....	16
2.4. Pengaruh Adanya Perubahan-perubahan .....	18
2.4.1. Change Order .....	19
2.4.2. Klaim .....	20
2.4.2. Dispute .....	21

2.5.	Pengaruh Perubahan-perubahan saat pelaksanaan terhadap Kontrak .....	23
2.6.	Jenis-jenis Kontrak yang Berpengaruh Terhadap Perubahan-perubahan yang terjadi .....	25
2.7.	Pengaruh Perubahan Terhadap Kinerja Biaya Proyek .....	29
2.8.	Kerangka Pemikiran .....	29
2.9.	Hipotesis .....	30
<b>Bab III. Metodologi Penelitian .....</b>		<b>31</b>
3.1.	Sasaran Penelitian .....	31
3.2.	Metode Pengumpulan Pengolahan Data.....	31
3.3.	Responden .....	32
3.4.	Alur Penelitian .....	33
3.5.	Pembuatan Model .....	33
3.6.	Model Proses Konstruksi.....	34
3.7.	Variabel Penelitian .....	35
3.7.1.	Variabel Bebas .....	35
3.7.2.	Variabel Tidak Bebas .....	37
3.8.	Metode Analisis Data dan Pembuatan Model .....	39
3.8.1	Input Data .....	40
3.8.2.	Analisis Korelasi dan Interkolasi.....	41
3.8.3.	Analisis Faktor .....	43
3.8.4.	Analisis Variabel Penentu.....	44
3.8.5.	Analisis Regresi Berganda .....	45
3.8.6.	Uji Model .....	47
3.8.6.1.	Coefficient of determination Test atau $R^2$ Test.....	47
3.8.6.2.	Uji F ( <i>F-test</i> ).....	48
3.8.6.3.	Uji t ( <i>t-test</i> ).....	49
3.8.6.4.	Uji Auto Korelasi ( <i>Durbin- Watson Test</i> ).....	50
3.8.6.5	Uji Validasi.....	51
3.8.7.	Identifikasi Variabel Penentu Tambahan dengan Variabel Dummy.....	53
3.8.8.	Model Matematika tiga Dimensi.....	55
3.8.9.	Pengembangan Variabel Penentu Perubahan-Perubahan .....	55

3.8.10. Simulasi Perubahan-perubahan dengan Teknik Monte Carlo...	56
3.8.11. Random Variables .....	60
3.9. Pengamatan Hasil Penelitian .....	60
<b>Bab IV. Analisa Data .....</b>	<b>61</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	61
4.1.1 Sampel Proyek .....	61
4.1.2 Data Umum Proyek.....	61
4.1.2.1. Jenis Kontruksi .....	62
4.1.2.2. Jumlah Lantai Bangunan dan Basemen .....	62
4.1.2.3. Biaya Proyek .....	63
4.1.2.4. Persentasi Biaya Perubahan dari Kontrak Awal.....	64
4.1.2.5. Waktu Pelaksanaan Proyek .....	64
4.1.2.6. Tahun Pelaksanaan Proyek .....	65
4.1.2.7. Jenis Kontrak.....	65
4.1.2.8. Jenis Pengadaan/Pelelangan .....	66
4.1.2.9. Pencetus / Penyebab Terjadinya Perubahan-perubahan selama Proses Konstruksi .....	66
4.1.2.10. Penyebab yang paling Dominan adanya Perubahan- perubahan Pekerjaan.....	67
4.1.2.11. Akibat yang Ditimbulkan dengan adanya Perubahan- perubahan Pekerjaan.....	67
4.1.3. Pentabulasian Data .....	68
4.2. Analisis dan Pembuatan Model .....	68
4.2.1. Analisis Korelasi dan Interkorelasi .....	68
4.2.2. Analisis Faktor .....	70
4.2.3. Analisa Variabel Penentu ( <i>Determination Variabel Analysis</i> ) .....	70
4.2.4. Analisa Regresi Berganda.....	72
4.2.4.1. Analisa Regresi Berganda Linier .....	72
4.2.4.2. Analisis Regresi Berganda Non Linier .....	73
4.2.5. Pembuatan Model .....	75
4.3. Uji Model .....	75
4.3.1. Coefficient of Determination Test ( <i>Adjusted R<sup>2</sup> – Test</i> .....	75

4.3.2.	Uji F ( <i>F – Test</i> ) .....	75
4.3.3.	Uji t ( <i>t – test</i> ) .....	76
4.3.4.	Uji Autokorelasi ( <i>Durbin-Watson Test</i> ) .....	78
4.3.5.	Penentuan Model .....	79
4.4.	Validasi... .....	79
4.5.	Identifikasi Variabel Penentu Tambahan dengan Variabel Dummy.....	80
4.6.	Model Matematika 3 (Tiga) Dimensi.....	83
4.7.	Pengujian Hipotesis .....	84
4.8.	Analisis Tambahan untuk Gabungan antara Variabel Perubahan-Perubahan dan Variabel Pencetus Perubahan terhadap Kinerja Biaya .....	85
4.9.	Simulasi Variabel-Variabel Perubahan-Perubahan .....	85
4.9.1.	Simulasi Variabel Penentu .....	85
4.9.2.	Simulasi Variabel Terikat.....	88
4.10.	Temuan-temuan .....	90
<b>Bab IV. Kesimpulan dan Saran.....</b>		<b>94</b>
5.1.	Kesimpulan.....	94
5.2.	Saran.....	95

## Daftar Referensi

## Daftar Pustaka

## Lampiran



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dunia Konstruksi berkembang cepat dan selalu berubah bentuk, melakukan penyesuaian-penyesuaian dari waktu ke waktu dalam rangka penanganan yang sesuai dengan tingkat kompleksitas sasaran, tingkat pengamanan pencapaian sasaran waktu dan kualitas, dan dalam rangka peningkatan efektifitas di sekitar konteks komersil, ekonomis dan *cost effective*<sup>1</sup>.

Upaya dan kegiatan untuk mendirikan suatu bangunan merupakan proses yang panjang, dimana mekanismenya tersusun serta terdiri banyak sekali kegiatan atau pekerjaan. Kegiatan-kegiatan tersebut merupakan sumbang dan peran dari berbagai keahlian dalam profesi, sejak dari arsitek perencana, para rekayasawan berbagai disiplin ilmu, para manajer konstruksi, produsen dan agen material serta peralatan, dan sebagainya. Sesuai dengan kepentingan dan tanggung jawab individual mereka masing-masing, bagian besar dari kegiatan-kegiatan tersebut secara fisik dilakukan di saat dan tempat yang terpisah-pisah. Meskipun kondisinya terpisah-pisah sekalipun tetapi mata rantai hubungan kerja satu sama lainnya tidak boleh diputus begitu saja. Kegiatan-kegiatan mereka menyusun suatu interaksi yang saling kait mengait, pengaruh-mempengaruhi, dan sekaligus juga menunjang dalam rangka mencapai tujuan yang sama. Oleh karena sifat pekerjaan konstruksi yang demikian, manajemen dan organisasi proses secara keseluruhan harus diberlakukan sebagai suatu sistem. Sistem yang dimaksud adalah sebagai kumpulan komponen-komponen kegiatan yang saling berhubungan dan tergantung, yang harus dikoordinasikan dan dikendalikan sedemikian rupa sehingga menjadi kesatuan yang menyeluruh. Pendekatan sistem tersebut tidaklah memperlakukan bagian-bagian organisasi secara terpisah-pisah akan tetapi keseluruhannya sebagai kesatuan kordinasi yang terpadu dan terintegrasi<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Shahab, H., *Aspek Hukum dalam sengketa bidang Konstruksi*, Djambatan, 1996, hal.1.

<sup>2</sup> Dipohusodo, I., *Manajemen Proyek & Konstruksi*, Kanisius, 1996, hal.219.

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1. Perubahan pada Tahap Pelaksanaan/Konstruksi

Tidak pernah dijumpai suatu proyek yang semua kegiatannya berjalan sesuai perencanaan dasar, terutama bagi proyek besar dan kompleks. Hal ini disebabkan antara lain waktu menyusun perencanaan dasar belum cukup tersedia data dan informasi yang diperlukan sehingga bahan perencanaan sebagian besar didasarkan atas perkiraan dan asumsi keadaan yang datang. Sebagai contoh akan sulit menentukan selama proyek berlangsung mengenai berapa besar berubahnya nilai tukar mata uang, atau kemungkinan adanya pemogokan buruh, perubahan iklim yang tidak menolong dan lain sebagainya. Oleh karena itu perubahan atau penyimpangan dari rencana selalu terjadi <sup>13</sup>.

Setiap proyek memerlukan beberapa perubahan pada waktu konstruksi untuk dapat menyelesaikan proyek <sup>14</sup>. Perubahan-perubahan pada waktu konstruksi hampir tidak dapat dihindari (*inevitable*) <sup>15</sup>. Sedikit kontrak konstruksi yang selesai tanpa perubahan <sup>16</sup>. Terlihat bahwa perubahan-perubahan pada masa konstruksi adalah sesuatu yang normal dan hampir tidak dapat dihindari <sup>17</sup>.

Seperti diketahui, jadwal rencana kerja awal disusun dengan hanya berdasarkan pada informasi-informasi serta asumsi-asumsi yang bersifat sangat umum, sehingga dapat dipastikan bahwa semenjak berhadapan dengan keadaan lapangan yang sesungguhnya selalu didapati hal-hal yang tidak tepat ataupun asumsi-asumsi yang terlampau sederhana misalnya <sup>18</sup>.

---

<sup>13</sup> Soeharto, I., *Manajemen Proyek*, Erlangga, 1997, hal.109.

<sup>14</sup> Oberlender, G. D., *Project Management for Engineering and Construction*, McGraw-Hill Inc., 1993, p.164-165.

<sup>15</sup> Thomas, H. R. Maloney and W. F. Smith, G.R., *Productivity Models for Construction*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol.116, No.4, 1990, p.705-726.

<sup>16</sup> Barrie, S. B. and Poulson, B. C., *Professional Construction Management*, Third Edition, Mc Graw-Hill, Inc., 1992, p.453-454.

<sup>17</sup> Barrie, S. B. and Poulson, B. C., *Professional Construction Management*, Third Edition, Mc Graw-Hill, Inc., 1992, p.455-456.

<sup>18</sup> Dipohusodo, I., *Manajemen Proyek & Konstruksi*, Kanisius, 1996, hal.229.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Sasaran Penelitian

Penelitian merupakan proses panjang dan menyeluruh dimana berawal pada minat untuk mengetahui fenomena tertentu. Gagasan tersebut ditujukan untuk lebih mengenal hubungan antara bagian utama khususnya terjadinya perubahan-perubahan pada saat proses konstruksi berlangsung terhadap kinerja biaya proyek. Konseptual tersebut kemudian dituangkan menjadi suatu penelitian lengkap dengan metode studi kepustakaan serta pengumpulan data yang diperlukan. Dari hasil metode tersebut diperoleh data untuk dilakukan pengolahan menjadi informasi untuk dianalisa dan akhirnya untuk ditarik menjadi suatu kesimpulan yang diperlukan.

### 3.2. Metode Pengumpulan Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan pengolahan data dengan cara metode dokumentasi atau studi kepustakaan serta dilakukan penyebaran kuesioner atau angket dan juga dilakukan wawancara langsung pada pihak *Owner* atau pemilik proyek sebagai sasaran memperoleh informasi . Adapun pembahasan dari masing-masing metode tersebut adalah sebagai berikut :

#### a. Metode dokumentasi/studi kepustakaan

Studi pustaka ini dilakukan untuk memperoleh teori-teori; konsep-konsep; variabel-variabel dari catatan; transkrip; buku; majalah dan sebagainya guna mendukung dan memperkuat penelitian ini.

#### b. Kuesioner dan Wawancara

Kuesioner dibuat untuk memperoleh data primer yang disusun berdasarkan parameter-parameter analisis yang dibutuhkan dan relevan sesuai dengan maksud dan tujuan dari penelitian ini. Kuesioner atau daftar pertanyaan ini diberikan kepada responden-responden yang representatif dari tujuan penelitian. Sebelum responden mengisi kuesioner yang diberikan maka

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

### 4.1. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner dan wawancara kepada pihak pemilik seperti pada pembahasan berikut ini :

#### 4.1.1. Sampel Proyek

Pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada pihak pemilik (Owner) dalam hal ini BNI untuk proyek-proyek konstruksi di lingkungan bank BNI yang sudah dilaksanakan dan wawancara langsung.

Dari hasil penyebaran angket kuesioner sebanyak 60 buah telah kembali sebanyak 48 angket. Dari hasil seleksi angket kuesioner di dapatkan 27 sampel yang memenuhi syarat .

Dari 21 sampel yang tidak memenuhi syarat disebabkan karena :

- Pengisian kuesioner yang tidak lengkap, karena data pendukungnya tidak lengkap sebanyak 11 angket.
- Tahun pelaksanaan proyek > tahun 1996 (1997 – 1999), dengan alasan pelaksanaan proyek pada tahun tersebut banyak terjadi eskalasi biaya akibat adanya krisis moneter mulai tahun 1997 sebanyak 10 angket.

Dari 27 sampel tersebut, 24 sampel adalah untuk pengolahan data dgn SPSS 9.0 dan 3 sampel yang diambil secara acak untuk validasi.

#### 4.1.2. Data Umum Proyek

Dari 27 sampel dari hasil penyebaran kuesioner diperoleh data umum proyek sebagai berikut :

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Secara khusus hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

##### A. HASIL ANALISA DATA

1. Variabel-variabel bebas penentu perubahan-perubahan yang terjadi pada tahap pelaksanaan memiliki korelasi negatif terhadap kinerja biaya proyek konstruksi di lingkungan Bank BNI.
2. Variabel bebas penentu yang memiliki korelasi negatif terhadap kinerja biaya proyek konstruksi di lingkungan Bank BNI adalah perubahan pada pekerjaan *Exterior Cladding* dan perubahan pada pekerjaan dinding dan pintu *Interior*.
3. Berdasarkan hasil analisis didapat nilai  $Adjusted R^2 = 0,910$ . Hal ini berarti 91 % dari prosentase pengaruh kinerja biaya berdasarkan atas kontribusi dari variabel penentu yaitu sebesar 46,1 % oleh perubahan terhadap pekerjaan *Exterior Cladding* dan 44,9 % oleh perubahan pada pekerjaan dinding dan pintu *Interior*, sedang sisanya (100% - 91% = 9%) dijelaskan oleh sebab-sebab lain (variabel-variabel lain).
4. Model regresi yang didapat dari antara pengaruh perubahan-perubahan terhadap kinerja biaya *Owner*, untuk :

*Unstandardized Coefficients* dari variabel-variabel perubahan yaitu:

- 5,391 untuk Konstanta.
- -0,766 untuk Perubahan terhadap Pekerjaan *Exterior Cladding*.
- -0,563 untuk Perubahan pada Pekerjaan Dinding dan Pintu *Interior*.

*Standardized Coefficients* dari variabel-variabel perubahan yaitu:

- -0,862 untuk Perubahan terhadap Pekerjaan *Exterior Cladding*.
- -0,672 untuk Perubahan pada Pekerjaan Dinding dan Pintu *Interior*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Abidin, I. S. & Trigunaryah, B., Prinsip Dasar Penulisan Tesis yang Berorientasi Pasar, Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Manajemen Konstruksi Universitas Indonesia.
2. Arikunto, S., Prosedur Penelitian, Rineka Cipta, Jakarta, 1993.
3. Barrie, S. B. and Poulson, B. C., Professional Construction Management, Third Edition, McGraw-Hill Inc., 1992.
4. Canada, J. R., Capital Investment Analysis for Engineers and Management, Prentice-Hall., USA, 1996.
5. Dillon, W. R. and Goldstein, M., Multivariate Analysis Methods and Application, John Willey and Sons, New York, 1984.
6. Dipohusodo, I., Manajemen Proyek & Konstruksi, Kanisius, 1996.
7. Draper, N. dan Smith, H., Analisis Regresi Terapan, Gramedia, Edisi ke-2, 1966.
8. FIDIC, Conditions of Contract for Works of Civil Engineering Construction, 1992.
9. Gilbreath, R. D., Managing Construction Contracts, John Willey and Sons, Singapura, 1992.
10. Himpunan Peraturan Jasa Konstruksi, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, Nomor 29 Tahun 2000, Tentang Penyelenggaraan Jasa Konstruksi, pasal 20 ayat (3)
11. Ibbs, C. W., Quantitative Impacts Project Change : Size Issues, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE. Vol 123, No. 3, 1997.
12. James M. Neil, Construction Cost Estimating for Control, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, 1982.
13. Katz, D. A., Econometric Theory and Application, Prentice Hall Inc., New Jersey, 1982.
14. Nasution, I., Metode Research (Penelitian Ilmiah), Bumi Aksara, 2000, hal.101
15. O'Brient, J. J. and Zilly, R. G., Contractor's Management Handbook, Second Edition, McGraw-Hill Inc., 1992.

16. Oberlender, G. D., Project Management For Engineering And Construction, McGraw-Hill Inc., 1993.
17. Pangihutan, S., Pengaruh Pengendalian Perubahan Lingkup Kerja pada Kinerja Pelaksanaan Proyek Bangunan Bertingkat di Jakarta, Thesis Pasca Sarjana, Manajemen Konstruksi, FTUI.
18. Poage, W. S., The Building Professional's Guide to Contract Documents, R. S. Means Company Inc., 1990.
19. Schuette, S. D. and Liska, R. W., Building Construction Estimating, McGraw-Hill Inc., 1994.
20. Scott, S., Delay Claims in U.K.Contract, Journal of Construction Engineering and Management, Vol.123, No.3, September 1997.
21. Shahab, H., Aspek Hukum dalam sengketa bidang Konstruksi, Djembatan, 1996.
22. Siegel, S., Statistik Non Parametrik, Gramedia, 1990.
23. Singarimbun, M. dan Effendi, S., Metode Penelitian Survei, LP3ES, Jakarta, 1989.
24. Soeharto, I., Manajemen Proyek, Erlangga 1997.
25. Supranto, J., Statistik dan Teori dan Aplikasi Jilid 2, edisi ke-5, Erlangga, 1988.
26. Thomas, H. R. Maloney and W. F. Smith, G.R., Productivity Models for Construction, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 116, No.4, 1990.
27. Walpole, R. E. and Myers, R. H., Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Mac Milan, New York, 1993.
28. William Vidogah and Issaka Ndekuri, Improving Management of Claims : Contractor's Perspective, Journal of Management in Engineering, ASCE, Vol. 13, No.5, September/October 1997.