

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKTIVITAS PROYEK KONSTRUKSI

Vincentius Lie¹, Ronny Gondo Hudaya² dan Ratna Setiawardani Alifen³

ABSTRAK: Pada era modern saat ini, negara berkembang seperti Indonesia tidak dapat menghindari pembangunan yang sangat marak dilakukan. Dengan maraknya pembangunan, maka perlu diimbangi dengan peningkatan produktivitas yang baik. Dalam pelaksanaan pembangunan, sering kali kontraktor memiliki masalah produktivitas di proyek yang mengakibatkan proyek tidak berjalan sesuai rencana. Salah satu tindakan yang dapat dilakukan adalah menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi agar kontraktor dapat mengoptimalkan kinerja proyek.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi. Penelitian dilakukan dengan cara penyebaran kuesioner kepada staf *engineer* sebagai responden di proyek konstruksi yang sedang berjalan dan pada kantor pusat kontraktor.

Hasil pengolahan data menunjukkan urutan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi. Pada faktor eksternal, urutan pertama adalah klien/*owner*. Pada faktor internal di kantor pusat, urutan pertama adalah perencanaan. Pada faktor internal di lapangan, urutan pertama adalah pengawasan. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek terhadap jenis-jenis proyek tertentu. Karena itu, diperlukan peranan klien/*owner* yang baik, perencanaan yang baik, dan pengawasan berkala untuk menjaga agar produktivitas proyek tetap baik.

KATA KUNCI: produktivitas, proyek, konstruksi, faktor eksternal, dan faktor internal.

1. PENDAHULUAN

Di era modern saat ini, baik negara maju dan berkembang seperti Indonesia tidak dapat menghindari pembangunan yang sangat marak dilaksanakan. Pembangunan yang sangat marak saat ini tentunya harus berimbang dengan peningkatan produktivitas yang baik agar proyek yang dikerjakan oleh kontraktor dapat berjalan sesuai rencana dan tepat waktu. Peningkatan produktivitas dalam proyek konstruksi telah menjadi tantangan utama, mengingat dampaknya yang tinggi pada hasil proyek konstruksi. Hal ini telah mendapatkan perhatian dari para peneliti yang mengembangkan berbagai tindakan untuk meningkatkan produktivitas proyek konstruksi (Rivas et al., 2011).

Dalam pelaksanaan pembangunan, sering kali kontraktor memiliki masalah produktivitas di proyek konstruksi yang mengakibatkan proyek tidak berjalan sesuai dengan rencana. Salah satu dampaknya, dapat dilihat pada beberapa proyek konstruksi yang rata-rata selalu mengalami keterlambatan yang diakibatkan oleh berbagai macam faktor. Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi. Maka karena itu, salah satu tindakan yang harus dilakukan adalah menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi. Dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi, diharapkan kontraktor dapat mengoptimalkan kinerja proyek yang sedang kontraktor kerjakan.

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21415141@john.petra.ac.id

² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21415160@john.petra.ac.id

³ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, alifrat@petra.ac.id

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Produktivitas

Produktivitas memiliki berbagai macam variasi arti. *Concise Oxford Dictionary (9th edition)* mendefinisikan produktivitas sebagai kemampuan untuk memproduksi, keadaan produktif, efektivitas dari usaha produktif terutama dalam industri; produksi per-satuan usaha. Olomolaiye (1998) mengambil tiga konsep produktivitas yaitu:

1. Kemampuan untuk memproduksi - Merupakan kemampuan dibalik produksi tersebut.
 2. Efektivitas dalam mengusahakan produktif - Sebagai pengukur seberapa baik sumber daya digunakan.
 3. Produksi per-satuan usaha - Untuk mengukur *output* dari faktor produksi terhadap waktu tertentu
- Menurut Pilcher (1992) produktivitas merupakan perbandingan antara hasil kerja (*output*) dan masukan (*input*). *Output* dan *input* produktivitas pada dunia konstruksi tidak hanya sebatas tenaga kerja dan suatu hasil pekerjaan spesifik. Namun, masih banyak faktor lain yang perlu dipertimbangkan yang dapat berpengaruh terhadap produktivitas. Dalam proyek konstruksi, *input* dapat berupa tenaga kerja, manajemen, bahan, uang dan mesin dimana beberapa diantaranya sulit untuk dihitung (Olomolaiye, 1998). Sedangkan untuk *output*, tidak hanya berupa sebuah pekerjaan spesifik, melainkan hasil proyek tersebut secara keseluruhan.

2.2. Produktivitas Proyek Konstruksi

Produktivitas proyek konstruksi dapat dijabarkan sebagai perbandingan antara hasil kerja dan jam kerja. Produktivitas proyek konstruksi telah menjadi subjek penelitian oleh banyak peneliti, bahkan beberapa publikasi telah membahas studi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi. Pemahaman yang komprehensif tentang konsep produktivitas proyek konstruksi harus dicapai untuk berhasil menganalisisnya. Beberapa pendekatan telah diadopsi sehubungan dengan klasifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas.

Untuk meningkatkan produktivitas proyek konstruksi, diperlukan studi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhinya. Memanfaatkan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi dan mengendalikan faktor-faktor tersebut, sehingga pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas proyek konstruksi. Jika semua faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi diketahui, itu akan memudahkan untuk dapat meningkatkan produktivitas dalam proyek konstruksi (Lema, 1995). Dengan kata lain, mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi maka kontraktor bisa mengoptimalkan kinerja dari proyek konstruksi tersebut.

2.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Proyek Konstruksi

Untuk merangkum faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi, digunakan dasar dari buku yang ditulis oleh Olomolaiye et al. (1998) dengan membagi menjadi dua faktor yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Selanjutnya, dilakukan penyesuaian terhadap tiga jurnal referensi yang didapat dalam studi literatur. Untuk faktor internal, digunakan dasar dari penelitian yang dilakukan oleh Arditi (1985) dengan membagi faktor internal menjadi dua bagian yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi di kantor pusat dan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi di lapangan. Tahap selanjutnya adalah membagi faktor-faktor yang didapat dari referensi jurnal menjadi tiga faktor besar yaitu 1. Faktor eksternal; 2. Faktor internal di kantor pusat; 3. Faktor internal di lapangan. Untuk faktor internal di lapangan, dibagi lebih lanjut menjadi tiga klasifikasi yaitu 1. Manajemen; 2. Sumber daya; 3. Proyek. Rangkuman faktor-faktor dari referensi dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Sumber Literatur:

1. Olomolaiye et al., (1998). *Construction Productivity Management*.
2. Arditi (1985). *Construction Productivity Improvement*.
3. Enshassi et al., (2007). *Factors Affecting Labour Productivity in Building Projects in The Gaza Strip*
4. Hwang et al., (2017). *Factors Affecting Productivity in Green Building Construction Projects: The Case of Singapore*.

Tabel 1. Pembagian Faktor-Faktor dari Referensi

Faktor Eksternal		Faktor Internal			
No	Faktor	No	Kantor pusat	No	Lapangan
1	<i>Delivery system</i>	1	Perencanaan	Manajemen	
2	<i>Klien/owner</i>	2	Penjadwalan	1	Kepemimpinan
3	Cuaca	3	Estimasi biaya	2	Motivasi
4	Kondisi ekonomi	4	Komunikasi	3	Pengawasan
5	Peraturan pemerintah	5	Pemasaran	4	Keselamatan kerja
		6	Pengadaan	Sumber Daya	
		7	Dokumen kontrak	5	Tenaga kerja
		8	Teknik	6	Material
				7	Peralatan
				Proyek	
				8	Teknis
				9	Jenis proyek

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada kontraktor di beberapa proyek yang sedang dilaksanakan di Surabaya.

3.2. Studi Literatur

Studi literatur didapatkan dari buku yang ditulis oleh Olomolaiye et al. (1998) serta tiga jurnal penelitian yang dilakukan oleh Arditi (1985); Enhassi et al. (2007); Hwang et al. (2017). Tujuan studi literatur dilakukan adalah untuk mendapatkan referensi-referensi yang dibutuhkan untuk dijadikan sebagai bahan acuan yang akan digunakan dalam penelitian.

3.3. Penyusunan Kuesioner

Pembuatan atau penyusunan kuesioner bertujuan untuk mempermudah penelitian dalam pengambilan data pada saat di lapangan. Data yang diambil adalah data-data yang berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi.

Kuesioner dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama Data Umum Responden yang meliputi:

1. Nama perusahaan dan responden.
2. Kualifikasi perusahaan.
3. Tipe proyek yang paling sering dikerjakan oleh perusahaan.
4. Jabatan responden.
5. Lama pengalaman responden di bidang konstruksi.
6. Pendidikan terakhir responden.

Bagian kedua Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Proyek Konstruksi. Variabel yang digunakan dalam kuesioner adalah faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek yang berasal dari referensi-referensi yang ada. Variabel tersebut adalah:

1. Faktor Eksternal
2. Faktor Internal di Kantor Pusat dan di Lapangan

Dalam kuesioner ini responden diminta untuk memberikan penilaian sesuai dengan pengalamannya tentang faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi.

Skala 1=Tidak pengaruh; Skala 2=Cukup pengaruh; Skala 3=Pengaruh; Skala 4=Sangat pengaruh

3.4. Penyebaran Kuesioner di Lapangan

Sebelum penyebaran kuesioner, terlebih dahulu dilakukan *pilot study* dengan tujuan untuk mengecek kejelasan kuesioner sebelum disebarkan kepada responden. Pengecekan ini dilakukan dengan cara kuesioner diberikan ke beberapa dosen internal Teknik Sipil Universitas Kristen Petra yang mempunyai pengalaman kerja di bidang kontraktor dan beberapa *engineer* di Grand Sungkono Lagoon

Surabaya. Penyebaran kuesioner di lapangan dilakukan dengan menentukan terlebih dahulu jumlah sampel yang dibutuhkan. Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin. Penyebaran kuesioner dilakukan dengan mendatangi proyek atau kantor pusat yang telah ditentukan. Kemudian, peneliti meminta diarahkan oleh *security* kepada staf yang berwenang untuk meminta ijin menyebarkan kuesioner. Jika mendapatkan ijin, peneliti akan memberi tujuh kuesioner yang akan dititipkan selama tujuh hari untuk diisi oleh staf *engineer* proyek atau kantor tersebut. Kemudian peneliti akan meminta kontak penerima kuesioner untuk dihubungi kembali saat akan mengambil kuesioner.

3.5. Pengumpulan Data di Lapangan

Pada penelitian ini, staf *engineer* yang ada di lapangan proyek atau kantor pusat diminta untuk memberikan skor penilaian berdasarkan pengalaman yang dimiliki oleh mereka. Peneliti juga melakukan wawancara dengan beberapa responden dengan tujuan untuk mengetahui alasan mereka dalam memberikan jawaban pada kuesioner.

3.6. Pengolahan dan Analisa Data

Data diolah dengan menggunakan bantuan *software* SPSS dan *Microsoft Excel*. Tujuan dari penggunaan *software* tersebut untuk mempermudah dalam proses penginputan data dan pengolahan data secara statistik. Pengujian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Analisa Uji Validitas dilakukan untuk mengukur apakah (tes) kuesioner yang dilakukan sudah mencerminkan secara tepat dan akurat dari apa yang ingin diukur.
2. Analisa Uji Reliabilitas dilakukan untuk melihat apakah jawaban responden terhadap kuesioner dapat dipercaya dan konsisten.
3. Analisa *Mean* untuk mengetahui urutan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi berdasarkan jawaban responden.
4. Analisa *One Way ANOVA* Untuk mengetahui adanya perbedaan urutan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi terhadap jenis-jenis proyek tertentu.

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Pendahuluan

Pilot study dilakukan untuk mengetahui kekurangan serta memperbaiki kuesioner. Perubahan yang dimaksudkan adalah agar dapat merapikan dan memperjelas maksud dari tiap pertanyaan. Hasil *pilot study* menunjukkan tidak perlu dilakukan perubahan dalam kuesioner.

4.2. Gambaran Umum Responden

Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner pada kontraktor yang ditentukan dalam jangka waktu yaitu pertengahan bulan November 2019 sampai awal bulan Desember 2019. Peneliti menentukan distribusi penyebaran kuesioner pada beberapa kontraktor berdasarkan dari observasi terhadap proyek yang sedang berjalan, kenalan, dan berdasarkan rekomendasi. Informasi mengenai data umum responden dapat dilihat pada **Tabel 2**, **Tabel 3**, **Tabel 4**, **Tabel 5**, dan **Tabel 6**.

Tabel 2. Kualifikasi Perusahaan

Kualifikasi Perusahaan	Jumlah
B2	22
B1	10
M2	9
M1	9
K3	0
K2	0
K1	0
Lainnya	10

Tabel 3. Tipe Proyek yang Paling Sering Dikerjakan

Tipe Proyek yang Paling Sering Dikerjakan	Jumlah
Perumahan	17
Bangunan Industri	16
Bangunan Komersial	23
Lainnya	4

Tabel 4. Jabatan Responden

Jabatan Responden	Jumlah
Project Manager	9
Supervisor	12
Chief Engineer	1
Site Manager	10
Site Engineer	12
Quantity Surveyor	7
Lainnya	9

Tabel 5. Pengalaman Kerja

Pengalaman Kerja	Jumlah
<3 tahun	6
>3 - 5 tahun	21
>5 - 10 tahun	13
>10 tahun	20

Tabel 6. Pendidikan Terakhir

Pendidikan Terakhir	Jumlah
S1	49
S2	1
S3	0
Lainnya	10

4.3. Analisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Proyek Konstruksi

Setelah semua data terkumpul maka hal selanjutnya yang dilakukan adalah mencari nilai *mean* atau nilai rata-rata dari jawaban yang telah dijawab oleh responden dengan tujuan untuk mengetahui ranking serta urutan faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi. Dalam analisa ini responden menjawab kuesioner berdasarkan pengalaman pribadi dengan skala 1 – 4 (1=Tidak pengaruh; 2=Cukup pengaruh; 3=Pengaruh; 4=Sangat pengaruh).

4.3.1. Faktor Eksternal

Tabel 7 menunjukkan hasil *mean* dari faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi dari keseluruhan kuesioner yang terkumpul sebagai berikut:

Tabel 7. Faktor-Faktor Eksternal

Faktor Eksternal		
No	Faktor	Mean
1	Klien/owner	3.52
2	Delivery system	3.07
3	Cuaca	2.83
4	Peraturan pemerintah	2.77
5	Kondisi ekonomi	2.58

Dari hasil diatas, dapat dilihat urutan faktor eksternal yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi adalah: 1. Klien/owner (3.52); 2. Delivery system (3.07); 3. Cuaca (2.83); 4. Peraturan pemerintah (2.77); 5. Kondisi ekonomi (2.58). Dapat disimpulkan bahwa responden sering mempertimbangkan faktor dari klien/owner.

4.3.2. Faktor Internal di Kantor Pusat

Tabel 8 menunjukkan hasil *mean* dari faktor-faktor internal pada kantor pusat yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi dari keseluruhan kuesioner yang terkumpul sebagai berikut:

Tabel 8. Faktor-Faktor Internal (Kantor Pusat)

Faktor Internal (Kantor Pusat)		
No	Faktor	Mean
1	Perencanaan	3.55
2	Teknik	3.53
3	Penjadwalan	3.50
4	Pengadaan	3.48
5	Dokumen kontrak	3.48
6	Estimasi biaya	3.43
7	Komunikasi	3.30
8	Pemasaran	2.42

Dari hasil yang diperoleh dari responden pada **Tabel 8**, dapat dilihat urutan faktor internal di kantor pusat yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi sebagai berikut: 1. Perencanaan (3.55); 2. Teknik (3.53); 3. Penjadwalan (3.50); 4. Pengadaan (3.48); 5. Dokumen kontrak (3.48); 6. Estimasi biaya (3.43); 7. Komunikasi (3.30); 8. Pemasaran (2.42). Dapat ditarik kesimpulan bahwa kebanyakan responden lebih mementingkan faktor perencanaan.

4.3.3. Faktor Internal di Lapangan

Tabel 9 menunjukkan hasil *mean* dari faktor-faktor internal di lapangan yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi dari keseluruhan kuesioner yang terkumpul sebagai berikut:

Tabel 9. Faktor-Faktor Internal (Lapangan)

Faktor Internal (Lapangan)		
No	Faktor	Mean
1	Pengawasan	3.53
2	Kepemimpinan	3.48
3	Teknis	3.43
4	Peralatan	3.28
5	Material	3.20
6	Tenaga kerja	3.18
7	Motivasi	2.88
8	Keselamatan kerja	2.85
9	Jenis proyek	2.83

Dari hasil diatas, dapat dilihat urutan faktor internal di lapangan yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi adalah: 1. Pengawasan (3.53); 2. Kepemimpinan (3.48); 3. Teknis (3.43); 4. Peralatan (3.28); 5. Material (3.20); 6. Tenaga kerja (3.18); 7. Motivasi (2.88); 8. Keselamatan kerja (2.85); dan 9. Jenis proyek (2.83). Dari hasil diatas, responden lebih mengutamakan faktor pengawasan dari faktor lainnya.

4.4. Analisa Perbedaan Nilai Mean Faktor-Faktor Produktivitas Antar Tipe Proyek yang Paling Sering Dikerjakan

Analisa dilakukan dengan menggunakan metode *One Way ANOVA* dengan menghitung nilai *F* dari data *mean* faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas berdasarkan tiap tipe proyek dan membandingkannya dengan nilai *F* tabel dengan tingkat rentan kesalahan $\alpha = 0.05$. Selain itu, diperlukan Hipotesis nol (H_0) dengan pernyataan bahwa tidak ada perbedaan signifikan terhadap nilai *mean* dari tiga tipe proyek yang berbeda dan Hipotesis kerja (H_1) dengan pernyataan bahwa ada perbedaan signifikan terhadap nilai *mean* dari tiga tipe proyek yang berbeda.

Berdasarkan hasil analisa metode *One Way ANOVA* mengenai nilai *mean* faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek konstruksi, didapatkan hasil sesuai dengan **Tabel 10**.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Uji ANOVA

Faktor	Mean			F hit	F tabel
	Perumahan	Industri	Komersial		
<i>Delivery system</i>	2.41	3.44	3.52	13.12	3.05
Klien/ <i>owner</i>	3.12	3.81	3.52	4.13	3.05
Cuaca	2.59	3.13	2.87	3.08	3.05
Kondisi ekonomi	2.35	2.75	2.78	2.63*	3.05
Peraturan pemerintah	2.18	3.06	3.00	8.29	3.05
Perencanaan	3.35	3.88	3.52	4.04	3.05
Penjadwalan	3.12	3.75	3.70	8.35	3.05
Estimasi biaya	3.18	3.69	3.65	4.42	3.05
Komunikasi	2.94	3.75	3.17	5.58	3.05
Pemasaran	2.59	2.69	2.30	1.37*	3.05
Pengadaan	3.29	3.88	3.39	5.82	3.05
Dokumen kontrak	3.00	3.81	3.65	7.76	3.05
Teknik	3.29	3.75	3.48	2.26*	3.05
Kepemimpinan	3.35	3.88	3.26	5.66	3.05
Motivasi	2.82	3.19	2.74	4.00	3.05
Pengawasan	3.41	3.81	3.43	2.51*	3.05
Keselamatan kerja	2.18	3.19	3.22	19.75	3.05
Tenaga kerja	3.24	3.69	2.87	8.77	3.05
Material	2.94	3.69	3.00	6.34	3.05
Peralatan	3.18	3.56	3.17	2.09*	3.05
Teknis	3.41	3.69	3.22	3.16	3.05
Jenis proyek	2.94	2.94	2.83	0.13*	3.05

*H0 diterima

Berdasarkan **Tabel 10**, hasil uji *One Way ANOVA*, dapat dilihat pada faktor kondisi ekonomi, pemasaran, pengawasan, peralatan dan jenis proyek, nilai *F* hitung lebih kecil dibandingkan dengan nilai *F* tabel sehingga H0 diterima. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa tidak ada perbedaan nilai *mean*

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perana klien/*owner* sangat dibutuhkan oleh kontraktor untuk memastikan bahwa proyek dapat berjalan dengan baik dan lancar.
2. Perencanaan harus dilakukan oleh kontraktor dengan baik, matang, dan tepat untuk mendukung produktivitas proyek yang dikerjakan.
3. Pengawasan harus sering dilakukan untuk menjaga kinerja di lapangan dan menjaga agar proyek berjalan dengan tepat waktu, sesuai dengan desain, kualitas, dan prosedur yang ditentukan.
4. Perlu diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas konstruksi pada tiap jenis proyek yang sedang dikerjakan.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk penelitian selanjutnya:

Menambah jumlah jenis proyek yang akan diamati, mengingat proyek konstruksi sangat unik dan berbeda satu dengan yang lain. Dengan demikian, diharapkan dapat memberikan gambaran hasil akhir yang lebih luas dan tidak hanya tertuju pada jenis proyek tertentu.

6. REFERENSI

- Arditi, David. (1985). "Construction Productivity Improvement." *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 111, No. 1.
- Enshassi, Mohamed, Mustafa, and Mayer (2007). "Factor Affecting Labour Productivity in Building Projects in the Gaza Strip." *Journal of Civil Engineering and Management*, 13 (4), 245-254.
- Hwang, B., Zhu, L., Ming, J. (2017). "Factors Affecting Productivity in Green Building Construction Projects: The Case of Singapore." *Journal of Management in Engineering*, 33.
- Lema, N. M. (1995). *Construction of Labour Productivity Modeling*. University of Dar Elsalaam.
- Olomolaiye, P., Jayawardene, A., and Haris, F. (1998). *Construction Productivity Management*, UK : Chartered Institute of Building.
- Pilcher, Roy. (1992). *Principle of Construction Management*, McGraw-Hill, Inc., Singapore.