

EVALUASI PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU DENGAN MENGGUNAKAN METODE EARNED VALUE PADA PROYEK STUDENT BOARDING HOUSE PRESIDENT UNIVERSITY

¹Dwi Dinariana, dan ²Anggi Mirawati

^{1,2} Teknik Sipil, Universitas Persada Indonesia YAI, Jl. Salemba 7 Jakarta Pusat
E-mail : dwidinariana@yahoo.com

Abstrak. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, sumber daya (tenaga kerja, material dan peralatan) merupakan salah satu kunci yang sangat penting dalam menentukan masa depan proyek. Untuk mengatur kebutuhan sumber daya tersebut secara optimal maka diperlukan perencanaan yang matang agar dalam pelaksanaannya proyek dapat berjalan dengan baik, selain itu juga harus diikuti oleh pengendalian yang dilakukan secara berkala dari awal hingga akhir proyek, baik pengendalian terhadap waktu maupun biaya. Berdasarkan hal tersebut diatas maka dilakukan penelitian evaluasi pengendalian biaya dan waktu terhadap Proyek Student Boarding House President University, dimulai dari perencanaan menggunakan Microsoft Project sesuai dengan sumber daya yang ada di lapangan sehingga dapat diketahui kendala-kendala yang ditemukan saat pelaksanaan proyek. Pada report cost yang dihasilkan dari perencanaan Microsoft Project didapat cash flow yang menjadi dasar analisa perhitungan Kurva S. Pada Kurva S terdapat grafik perencanaan yang kemudian dibandingkan dengan progress kemajuan pekerjaan di lapangan sehingga dapat diketahui prestasi proyek dari segi jadwal (waktu). Sedangkan untuk mengetahui prestasi proyek dari segi biaya dapat diketahui dari analisa perhitungan dengan metode earned value. Berdasarkan hasil dari penelitian ini maka dapat diketahui bahwa proyek mengalami kendala karena kurangnya tenaga kerja di lapangan selain itu juga karena mundurnya waktu mulai proyek. Pada awal-awal pelaksanaan proyek sempat mengalami keterlambatan namun setelah dilakukan beberapa upaya maka dapat mengejar keterlambatan bahkan lebih cepat. Sedangkan biaya proyek mengalami Cost Underrun dengan nilai EAC (Perkiraan Total Biaya proyek) lebih kecil dari nilai RAB (Rencana Anggaran Biaya) dengan selisih 22,47%, hal ini karena nilai harga satuan aktual dibawah harga satuan yang ada pada RAB.

Kata kunci : Evaluasi, Earned value, Biaya dan waktu

1. Pendahuluan

Dalam pelaksanaannya proyek konstruksi terdapat masalah-masalah yang cukup kompleks sehingga memerlukan keahlian manajemen konstruksi agar pencapaian sasaran dapat dihasilkan secara maksimal.

Sumber daya merupakan salah satu kunci yang sangat penting untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Sumber daya yang dimaksud pada proyek konstruksi diantaranya berupa finansial, tenaga kerja, material dan peralatan. Manajemen proyek yang baik tentunya yang dapat mengatur kebutuhan sumber daya tersebut secara optimal. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada proyek konstruksi terdapat masalah yang cukup kompleks. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan pengawasan dan pengendalian yang dilakukan seiring dengan pelaksanaan proyek, apabila ditemukan

penyimpangan maka dapat diketahui sejak awal dan segera dicari solusinya. Sistem pengendalian yang realistis yaitu menggunakan metode *earned value* (konsep nilai hasil) yang dapat memberikan petunjuk dan mengungkapkan adanya penyimpangan (varian) secara aktual.

Seiring berkembangnya ilmu Teknik Sipil maka digunakan program Microsoft Project. Microsoft Project merupakan program yang dapat membantu penyusunan perencanaan dan pengendalian proyek.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji dan melakukan evaluasi pada Proyek Student Boarding House President University dalam hal biaya dan waktu secara aktual berdasarkan data yang diperoleh. Selain itu juga menunjukkan prestasi kegiatan dan memperkirakan keadaan masa depan proyek.

3. Landasan Teori

3.1 Varians dan Konsep Nilai Hasil

Untuk pengendalian biaya dan jadwal terdapat dua macam teknik dan metode yang luas pemakaiannya, yaitu identifikasi varian dan konsep nilai hasil (metode *earned value*). Identifikasi dilakukan dengan membandingkan jumlah uang yang sesungguhnya dikeluarkan dengan anggaran. Sedangkan untuk jadwal, dianalisis kurun waktu yang telah dipakai dibandingkan dengan perencanaan. Dengan demikian akan terlihat bila terjadi penyimpangan antara rencana dan kenyataan, serta mendorong untuk mencari sebab-sebabnya.

3.2 Identifikasi Varians

Pada setiap rapat yang membicarakan aspek pengendalian biaya dan jadwal akan selalu ditanyakan bagaimana kemajuan pelaksanaan kegiatan terakhir. Apakah pengeluaran melebihi anggaran atau kemajuan sesuai dengan jadwal. Untuk itu, menjelang saat pelaporan dikumpulkan informasi mengenai status akhir kemajuan proyek dengan menghitung jumlah unit yang diselesaikan kemudian membandingkan dengan perencanaan, atau melihat catatan penggunaan sumber daya, misalnya jam-orang dan membandingkan dengan anggaran.

3.3 Konsep Nilai Hasil

Konsep nilai hasil atau metode *earned value* adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan atau dilaksanakan (*budgeted cost of works performend*).

Rumus Konsep Nilai Hasil adalah : $\text{Nilai Hasil} = (\% \text{ Penyelesaian}) \times (\text{Anggaran})$

- ACWP (*Actual Cost of Work Performance*), adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- BCWP (*Budgeted Cost of Work Performance*), menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut.

- BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*), ini sama dengan anggaran untuk suatu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan.

Dengan menggunakan ketiga indikator di atas, dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek, seperti:

- Perbedaan biaya (Cost Varian) : $CV = BCWP - ACWP$
- Perbedaan jadwal (Schedule Variance) : $SV = BCWP - BCWS$
- Indeks produktivitas dan kinerja
- Efisiensi penggunaan sumber daya dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja, rumusnya adalah:
 - Indeks kinerja biaya (CPI) = $\frac{BCWP}{ACWP}$
 - Indeks kinerja jadwal (SPI) = $\frac{BCWP}{BCWS}$
 - Perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (Estimate To Complete the Project), adalah besar anggaran pekerjaan tersisa dibagi indeks kinerja biaya.

$$ETC = \frac{(BCWS - BCWP)}{CPI}$$
 - Perkiraan total biaya tersisa (Estimate At Completion), adalah sama dengan jumlah pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah dengan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa.

$$EAC = ACWP + ETC$$

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Kurva S

Kurva S adalah grafik yang menggambarkan progres kemajuan pekerjaan dari awal hingga akhir pelaksanaan proyek. Analisa perhitungan kurva S berdasarkan cash flow dari *report* yang dihasilkan oleh perencanaan dengan menggunakan *Microsoft Project* kemudian dibandingkan dengan progress kemajuan pekerjaan yang terjadi di lapangan. Berdasarkan hasil perbandingan kurva S di atas dari perencanaan sesuai dengan kurun waktu yang ditetapkan dengan progres kemajuan proyek yang terjadi di lapangan sampai dengan minggu ke sebelas, dimana pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan waktu mulai pelaksanaan proyek selama 2 (dua) minggu.

Berdasarkan hasil analisa pembahasan diperoleh hasil sbb :

- Kondisi proyek pada minggu pertama, kedua, ketiga, keempat, kelima, keenam, kedelapan, dan kesepuluh mengalami keterlambatan dengan selisih antara progres rencana dengan progres aktual sebesar -100% sampai dengan -1,29%.
- Kondisi proyek pada minggu ketujuh, kesembilan, dan kesebelas lebih cepat dengan selisih nilai antara progress rencana dengan progress aktual sebesar 5,30% sampai dengan 12,65%.

Berdasarkan hasil diatas dan pengamatan di lapangan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

- Kondisi diatas pada awal-awal kegiatan terjadi keterlambatan hal ini disebabkan karena mundurnya waktu mulai proyek selama 2 (dua) minggu dari jadwal yang telah direncanakan. Mundurnya waktu mulai proyek dikarenakan kondisi non teknis, yaitu lokasi lahan proyek yang belum siap.
- Kondisi di atas pada minggu pertama, kedua, ketiga, keempat, kelima, keenam, kedelapan, dan kesepuluh mengalami keterlambatan dari jadwal yang sudah direncanakan. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya tenaga kerja lepas dilapangan dan kondisi cuaca yang kurang baik (hujan) sehingga lahan menjadi becek dan alat berat (mobile crane) tidak dapat bekerja dengan maksimal.
- Kondisi di atas pada minggu ketujuh, kesembilan, dan kesebelas dapat mengejar keterlambatan sehingga progress kemajuan proyek dapat lebih cepat. Hal ini disebabkan karena penambahan waktu kerja (lembur) pada pekerjaan struktur khususnya erection dan pengecoran yang dilakukan pada malam hari di luar jam kerja.
- Secara umum kondisi proyek sampai dengan minggu kesebelas (11) setelah dilakukan upaya-upaya tersebut maka proyek lebih cepat dari jadwal yang telah direncanakan.

4.2 Varian

Berdasarkan hasil perhitungan progress kemajuan pekerjaan di lapangan dan data-data dari nilai RAB (Rencana Anggaran Biaya) serta biaya yang terealisasi di lapangan maka dapat ditentukan nilai-nilai BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*), BCWP (*Budgeted Cost of Work Performance*), dan ACWP (*Actual Cost of Work Performance*). Berdasarkan hasil analisa pembahasan diperoleh hasil sbb :

- Kondisi proyek pada pekerjaan persiapan mempunyai selisih antara nilai BCWP terhadap nilai ACWP sebesar -14,86%.
- Kondisi proyek pada pekerjaan struktur, pekerjaan arsitek, pekerjaan mekhenikal dan elektrikal serta pekerjaan sarana luar mempunyai selisih antara nilai BCWP terhadap nilai ACWP sebesar 12,81% sampai dengan 55,50%
- Kondisi proyek pada pekerjaan smoke detector tidak ada selisih atau nol (0) antara nilai BCWP terhadap nilai ACWP.

Berdasarkan hasil diatas dan pengamatan di lapangan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

- Kondisi proyek pada pekerjaan persiapan mempunyai selisih negatif antara nilai BCWP terhadap nilai ACWP hal ini disebabkan karena biaya yang terealisasi di lapangan untuk pekerjaan persiapan melebihi dari perkiraan yang ada di RAB (Rencana Anggaran Biaya).
- Kondisi proyek pada pekerjaan stuktur, pekerjaan arsitek, pekerjaan mekhenikal dan elektrikal serta pekerjaan sarana luar mempunyai selisih positif antara nilai BCWP terhadap nilai ACWP hal ini disebabkan karena biaya yang terealisasi di lapangan untuk pekerjaan tersebut lebih sedikit dari perkiraan yang ada di RAB (Rencana Anggaran Biaya).
- Kondisi proyek pada pekerjaan smoke detector tidak ada selisih atau nol (0) antara nilai BCWP terhadap nilai ACWP hal ini disebabkan karena belum ada biaya yang dikeluarkan dan terealisasi di lapangan untuk pekerjaan smoke detector.

- Secara umum kondisi proyek pada minggu kesebelas (11) mempunyai selisih positif antara nilai BCWP terhadap nilai ACWP hal ini disebabkan karena biaya yang terealisasi di lapangan untuk lebih sedikit dari perkiraan yang ada di RAB (Rencana Anggaran Biaya).

4.3 Indeks Produktivitas dan Kinerja (CPI)

Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Produktivitas dan Kinerja (CPI) pada minggu ke sebelas nilai CPI sebagian besar diatas 1 sehingga mengalami Cost Underrun.

Berdasarkan hasil analisa pembahasan diperoleh hasil sbb :

- Kondisi proyek pada pekerjaan persiapan mengalami Cost Overrun dengan nilai CPI sebesar 0,87.
- Kondisi proyek pada pekerjaan struktur, pekerjaan arsitek, pekerjaan mekanikal dan elerktikal, pekerjaan smoke detector pada gedung A dan gedung B serta pekerjaan sarana luar mengalami Cost Underrun.

Berdasarkan hasil diatas dan pengamatan di lapangan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

- Kondisi diatas pada pekerjaan persiapan mengalami Cost Overrun hal ini disebabkan karena pada pekerjaan persiapan khususnya pada pekerjaan perbaikan jalan existing dan jalan kerja mengeluarkan biaya yang melebihi dari perkiraan yang ada di RAB (Rencana Anggaran Biaya), ini dikarenakan kondisi lahan proyek dan akses menuju lokasi proyek yang banyak membutuhkan perbaikan agar pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan baik.
- Kondisi diatas pada pekerjaan gedung A dan gedung B baik pada pekerjaan struktur, pekerjaan arsitek, pekerjaan mekanikal dan elerktikal, pekerjaan smoke detector serta pada pekerjaan sarana luar mengalami Cost Underrun, hal ini disebabkan karena sebagian besar item pekerjaan mengeluarkan biaya yang lebih sedikit dibandingkan perkiraan yang ada di RAB (Rencana Anggaran Biaya), ini dikarenakan nilai harga satuan dari masing-masing sumber daya dibawah nilai harga satuan yang ada di RAB (Rencana Anggaran Biaya).
- Secara umum kondisi proyek pada minggu ke sebelas mengalami Cost Underrun hal ini disebabkan karena nilai harga satuan aktual dari masing-masing sumber daya seperti harga satuan material, upah tenaga kerja, dan sewa peralatan dibawah dari nilai harga satuan yang sudah direncanakan pada RAB (Rencana Anggaran Biaya).

4.4 Perkiraan Biaya Untuk Pekerjaan Tersisa (ETC)

Berdasarkan hasil analisa pembahasan diperoleh hasil sbb :

- Kondisi proyek pada pekerjaan persiapan dan pekerjaan stuktur baik gedung A maupun gedung B dengan nilai ETC lebih kecil dari nilai BCWP.
- Kondisi proyek pada pekerjaan arsitek, pekerjaan mekanikal dan elektrik baik gedung A maupun gedung B serta pekerjaan sarana luar dengan nilai ETC lebih besar dari nilai BCWP.
- Kondisi proyek pada pekerjaan smoke detector dengan nilai ETC sama dengan BCWS sedangkan nilai BCWP tidak ada atau sama dengan nol (0).

Berdasarkan hasil diatas dan pengamatan di lapangan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

- Kondisi diatas pada pekerjaan persiapan dan pekerjaan stuktur baik gedung A maupun gedung B dengan nilai ETC lebih kecil dari nilai BCWP hal ini disebabkan karena sebagian besar dari masing-masing item pekerjaan yang ada pada pekerjaan persiapan dan pekerjaan struktur sudah dikerjakan sehingga perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC) lebih sedikit daripada nilai hasil (BCWP).
- Kondisi diatas pada pada pekerjaan arsitek, pekerjaan mekanikal dan elektrikal serta pekerjaan sarana luar dengan nilai ETC lebih besar dari nilai BCWP hal ini disebabkan karena sebagian sebagian besar dari masing-masing item pekerjaan yang ada pada pekerjaan arsitek, pekerjaan mekanikal dan elektrikal serta pekerjaan sarana luar belum dikerjakan sehingga perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC) lebih banyak daripada nilai hasil (BCWP).
- Kondisi diatas pada pekerjaan smoke detector dengan nilai ETC sama dengan nilai BCWS sedangkan nilai BCWP tidak ada atau sama dengan nol (0) hal ini disebabkan karena pekerjaan smoke detector belum sama sekali dikerjakan sehingga dianggap perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC) sama dengan biaya yang ada pada anggaran atau BCWS.
- Secara umum nilai ETC pada minggu ke sebelas lebih besar dari nilai BCWP hal ini disebabkan karena sebagian besar item pekerjaan belum dikerjakan dengan progress kemajuan proyek sebesar 45,52% nilai ini masih dibawah 50%.

4.5 Perkiraan Total Biaya Proyek (EAC)

Berdasarkan hasil perhitungan nilai perkiraan total biaya proyek (EAC) adalah penjumlahan dari total biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan (ACWP) dengan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC).

Nilai EAC pada minggu kesebelas (11) lebih kecil dari total nilai RAB (Rencana Anggaran Biaya) sehingga total nilai EAC terhadap nilai RAB adalah Cost Underrun.

4.6 Pembahasan Terhadap Hasil Perhitungan Varian

Berdasarkan hasil perhitungan varian sampai dengan minggu ke sebelas nilai EAC atau perkiraan total biaya proyek sampai dengan selesai dengan selisih 22,74% adalah Cost Underrun.

Berdasarkan hasil analisa pembahasan diperoleh hasil sbb :

- Kondisi proyek pada minggu pertama (1) dan kedua (2) mengalami Cost Overrun dengan selisih antara nilai BCWS dan EAC adalah sebesar -0,41% sampai dengan -0,28%.
- Kondisi proyek pada minggu ketiga (3) sampai dengan kesebelas (11) mengalami Cost Underrun dengan selisih antara nilai BCWS dan EAC adalah sebesar 0,55% sampai dengan 22,47%

Berdasarkan hasil diatas dan pengamatan di lapangan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

- Kondisi diatas pada awal-awal kegiatan yaitu pada minggu pertama dan kedua terjadi Cost Overrun hal ini disebabkan karena pekerjaan yang dilakukan pada awal proyek yaitu pekerjaan persiapan khususnya perbaikan jalan existing dan jalan kerja mengeluarkan biaya yang melebihi dari perkiraan yang ada di RAB (Rencana Anggaran Biaya) ini disebabkan karena kondisi lahan proyek dan akses menuju

lokasi proyek yang banyak membutuhkan perbaikan agar proyek dapat berjalan dengan baik.

- Kondisi diatas pada akhir pengamatan atau sampai minggu kesebelas (11) terjadi Cost Underrun hal ini disebabkan karena sebagian besar item pekerjaan mengeluarkan biaya yang lebih sedikit dibandingkan perkiraan yang ada di RAB (Rencana Anggaran Biaya).
- Secara umum kondisi proyek sampai dengan minggu kesebelas (11) mengalami Cost Underrun hal ini disebabkan karena nilai harga satuan aktual dari masing-masing sumber daya seperti harga satuan material, upah tenaga kerja, dan sewa peralatan dibawah dari nilai harga satuan yang sudah direncanakan pada RAB (Rencana Anggaran Biaya).

4.7 Perkiraan Prestasi dan Masa Depan Proyek

Berdasarkan hasil perencanaan dengan menggunakan program *Microsoft Project* dan analisa Kurva S serta pengamatan dilapangan sampai dengan minggu ke sebelas jika ditinjau dari segi waktu (jadwal) proyek **lebih cepat** dari kurun waktu yang telah direncanakan. Meskipun pada awal-awal proyek mengalami keterlambatan tetapi setelah beberapa minggu proyek berjalan dapat mengejar keterlambatan. Hal ini disebabkan karena upaya-upaya yang dilakukan seperti penambahan jam kerja (lembur) pada pekerjaan struktur khususnya erection dan pengecoran yang dilakukan pada malam hari di luar jam kerja.

Berdasarkan perhitungan dan evaluasi proyek dengan menggunakan *metode earned value* jika ditinjau dari segi biaya proyek mengalami **Cost Underrun** dibandingkan dengan biaya yang telah direncanakan pada RAB (Rencana Anggaran Biaya). Hal ini disebabkan karena sebagian besar nilai harga satuan dari masing-masing sumber daya seperti harga material, upah tenaga kerja, dan sewa alat berat dibawah dari nilai harga satuan yang ada di RAB (Rencana Anggaran Biaya).

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan perencanaan Proyek Pembangunan Student Boarding House President University dengan menggunakan *Microsoft Project* dan analisa pembahasan evaluasi proyek dengan menggunakan *metode earned value* maka diambil beberapa kesimpulan, sebagai berikut :

- Berdasarkan hasil perencanaan Pembangunan Proyek Student Boarding House President University, dengan jumlah tenaga kerja di lapangan 318 orang (mencakup mandor, kepala tukang, tukang batu, tukang kayu, tukang besi, pekerja, operator alat besar dan pembantu operator alat besar) dengan 8 jam kerja/hari selama 5 bulan atau 153 hari.
- Berdasarkan hasil perencanaan Pembangunan Proyek Student Boarding House President University dalam pelaksanaan proyek mengalami kendala karena kurangnya tenaga kerja lepas dilapangan untuk itu diperlukan penambahan jumlah tenaga kerja sebanyak 195 orang sehingga jumlah tenaga kerja yang efektif menjadi 513 orang.
- Berdasarkan hasil analisa kurva S dari segi jadwal (waktu) maka diperoleh hasil pelaksanaan proyek mengalami hal-hal sebagai berikut :

- Secara umum kondisi proyek sampai dengan minggu kesebelas (11) proyek **lebih cepat** dari jadwal yang telah direncanakan. Meskipun pada awal-awal proyek sempat mengalami keterlambatan tetapi setelah dilakukan berbagai upaya seperti menambah jam kerja (lembur) proyek dapat mengejar keterlambatan.
- Progres kemajuan proyek sempat mengalami keterlambatan pada minggu pertama, kedua, ketiga, keempat, kelima, keenam, kedelapan, dan kesepuluh.
- Progres kemajuan proyek mengalami lebih cepat pada minggu ketujuh, kesembilan, dan kesebelas.
- Berdasarkan hasil perhitungan analisa varian dari segi biaya dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :
- Secara umum kondisi proyek pada minggu kesebelas (11) mempunyai selisih positif antara nilai BCWP terhadap nilai ACWP.
- Secara umum nilai Indeks Produktivitas dan Kinerja (CPI) pada minggu kesebelas sebagian besar diatas 1 sehingga mengalami Cost Underrun.
- Perkiraan Total Biaya Proyek (EAC) pada minggu kesebelas (11) lebih kecil dari nilai RAB sehingga total nilai EAC terhadap nilai RAB adalah Cost Underrun dengan selisih 22,47%.

Secara umum kondisi proyek sampai dengan minggu kesebelas (11) mengalami Cost Underrun.

Perkiraan Prestasi dan Masa Depan Proyek

- Berdasarkan hasil perencanaan dengan menggunakan program *Microsoft Project* dan analisa Kurva S serta pengamatan dilapangan sampai dengan minggu kesebelas (11) jika ditinjau dari segi waktu (jadwal) proyek **lebih cepat** dari kurun waktu yang telah direncanakan.
- Berdasarkan hasil analisa perhitungan evaluasi proyek dengan menggunakan *metode earned value* jika ditinjau dari segi biaya proyek mengalami **Cost Underrun** dibandingkan dengan biaya yang telah direncanakan pada RAB (Rencana Anggaran Biaya).

6. Daftar Pustaka

- Nazir, M. 2005. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga. Jakarta.
- Santoso, B. 2009. *Manajemen proyek Konsep dan Implementasinya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Luthan, A. L. dan Syafriandi. 2006. *Aplikasi Microsoft Project*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Wahana Komputer. 2008. *Panduan Aplikatif Pengelolaan Proyek dengan Microsoft Project 2007*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Wahana Komputer. 2006. *Pengelolaan Proyek Konstruksi dengan Microsoft Project 2003*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Haedar Ali, T. 1992. *Prinsip-Prinsip Network Planning*. Gramedia. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2010. *SNI Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Precetak Untuk Konstruksi Bangunan Gedung*.