



R B T S

RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL

Evaluasi Halte Mobile Trans Jogja Terhadap Potensi Naik Turun Penumpang
(**Danu Fidiantoro, Risdiyanto, Nindyo Cahyo Kresnanto**)

Tinjauan Validitas Persamaan Gelombang Airy Pada Model Fisik Underwater Sill
(**Reja Putra Jaya, Tania Edna Bhakty, Edy Sriyono**)

Faktor Utama Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung
(**Sahadi**)

Analisis Pola Tanam Dan Efisiensi Saluran Primer Di Daerah Irigasi Kalibawang
(**Jakkon Matua Simanullang, Agatha Padma Laksitaningtyas**)

Analisis Mini Moveable Tower Crane Terhadap Biaya Dan Waktu Pekerjaan Precast Façade
(**Bing Santosa, Buddewi Sukindrawati, Priyantono**)

Peningkatan Frekuensi Alami Struktur Dengan Variasi Penempatan Dinding Geser
(**Margeritha Agustina Morib**)

DEWAN EDITORIAL

- Penerbit : Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Janabadra
- Ketua Penyunting
(Editor in Chief) : Dr. Tania Edna Bhakty, ST., MT.
- Penyunting (Editor) : 1. Dr. Suwartanti, S.T., M.Sc, Universitas Janabadra
2. Dr. Ir. Edy Sriyono, M.T., Universitas Janabadra
3. Dr. Nindyo Cahyo K, S.T., M.T., Universitas Janabadra
4. Sarju, ST., Universitas Janabadra
- Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Janabadra
Jl. Tentara Rakyat Mataram No. 55-57, Yogyakarta 55231
Telp./Fax: (0274) 543676
Email: tania@janabadra.ac.id
Website: <http://e-journal.janabadra.ac.id/>
- Frekuensi Terbit : 2 kali setahun

JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL adalah media publikasi jurusan Teknik Sipil Universitas Janabadra, Yogyakarta yang diterbitkan secara berkala pada bulan April dan Oktober. Jurnal ini mempublikasikan hasil-hasil penelitian, kajian teori dan aplikasi teori, studi kasus atau ulasan ilmiah dari kalangan ahli, akademisi, maupun praktisi dalam bidang teknik sipil yang meliputi bidang Struktur, Keairan, Transportasi, Mekanika Tanah, dan Manajemen Konstruksi. Naskah yang masuk akan dievaluasi oleh Penyunting Ahli. Redaksi berhak melakukan perubahan pada tulisan yang layak muat demi konsistensi gaya, namun tanpa mengubah maksud isinya.

DAFTAR ISI

1. Evaluasi Halte Mobile Trans Jogja Terhadap Potensi Naik Turun Penumpang (Danu Fidianoro, Risdiyanto, Nindyo Cahyo Kresnanto)	1-9
2. Tinjauan Validitas Persamaan Gelombang Airy Pada Model Fisik Underwater Sill (Reja Putra Jaya, Tania Edna Bhakty, Edy Sriyono)	10-13
3. Faktor Utama Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung (Sahadi)	14-18
4. Analisis Pola Tanam Dan Efisiensi Saluran Primer Di Daerah Irigasi Kalibawang (Jakkon Matua Simanullang, Agatha Padma Laksitaningtyas)	19-28
5. Analisis Mini Moveable Tower Crane Terhadap Biaya Dan Waktu Pekerjaan Precast Façade (Bing Santosa, Buddewi Sukindrawati, Priyantono)	29-43
6. Peningkatan Frekuensi Alami Struktur Dengan Variasi Penempatan Dinding Geser (Margeritha Agustina Morib)	44-50

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa atas terbitnya **JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL** Volume 2, Nomor 1, Edisi April 2018. Jurnal ini menampilkan tujuh artikel di bidang Teknik Sipil.

Penerbitan **JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL** ini adalah bertujuan untuk menjadi salah satu wadah berbagi hasil-hasil penelitian, kajian teori dan aplikasi teori, studi kasus atau ulasan ilmiah dari kalangan ahli, akademisi, maupun praktisi dalam bidang teknik sipil yang meliputi bidang Struktur, Keairan, Transportasi, Mekanika Tanah, dan Manajemen Konstruksi. Harapan kami semoga naskah yang tersajidapat menambah pengetahuan dan wawasan di bidangnya masing-masing.

Redaksi

Faktor Utama Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung

Sahadi^{1*}

Abstrak: Pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung yang mundur dari waktu yang telah ditentukan, ini adalah hal yang paling tidak disukai oleh semua pihak, apalagi pelaksanaan proyek pemerintah, dalam menghadapi pihak pemeriksa yaitu BPK atau BPKP akan menjadi temuan atau catatan negatif dan tidak baik bagi semua yang terlibat dalam penyelesaian proyek. **Tujuan Penelitian** ini adalah untuk mengetahui faktor utama penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung, ditinjau dari penggunaan sumber daya material, sumber daya peralatan, sumber daya keuangan, sumber daya manusia dan metode kerja. **Metode penelitian**, jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif, penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan sesuatu hal yang ingin dipahami, penelitian deskriptif dapat mengetahui gambaran yang sesungguhnya, analisis data menggunakan program *AHP EXPERT CHOICE*, prosedur penyelesaian masalah dengan menggunakan metode AHP adalah membentuk konstruksi hirarki. **Hasil penelitian** yaitu bahwa faktor utama penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung adalah sebagai berikut, tidak terpenuhinya kebutuhan, pertama sumber daya manusia, kedua sumber daya keuangan dan ketiga metode kerja.

Kata kunci: Pelaksanaan Proyek, Waktu, Faktor Keterlambatan.

Pendahuluan

Pelaksana proyek konstruksi oleh kontraktor dapat menggunakan waktu yang sebaik-baiknya dan bisa tepat waktu adalah merupakan harapan semua pihak, baik pejabat pembuat komitmen, pihak *user* maupun tim teknis. Tetapi sebaliknya pelaksanaan proyek yang mundur dari waktu yang telah ditentukan, ini adalah hal yang paling tidak disukai oleh semua pihak, apalagi pelaksanaan proyek pemerintah, dalam menghadapi pihak pemeriksa yaitu BPK atau BPKP akan menjadi temuan atau catatan negatif dan tidak baik bagi semua yang terlibat dalam penyelesaian proyek.

Tolak ukur kesuksesan proyek harus memenuhi tiga kriteria kalau tiga kriteria ini misalnya kurang satu, maka kesuksesan proyek tersebut dianggap tidak memenuhi. Ketiga unsur tersebut adalah: pertama biaya proyek, biaya proyek tidak boleh melebihi batas yang telah direncanakan. Kedua mutu pekerjaan, mutu pekerjaan harus memenuhi standar yang telah direncanakan. Ketiga Waktu pelaksanaan pekerjaan, waktu pelaksanaan pekerjaan harus memenuhi batas waktu yang telah ditetapkan dalam dokumen perencanaan atau dokumen kontrak pekerjaan (Syah M. S. 2004).

Kreteria keberhasilan proyek yaitu tepat waktu dan sesuai anggaran, ini akan tergantung pada akurasi estimasi yang direncanakan, maka perlu memastikan bahwa manajemen harus memahami rata-rata akurasi estimasi pada berbagai level (Mingus, N., 2002).

Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor utama penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung, ditinjau dari segi penggunaan sumber daya material, sumber daya peralatan, sumber daya keuangan, sumber daya manusia dan metode kerja.

Keterlambatan Pelaksanaan Proyek

Keterlambatan akan sangat merugikan bagi semua pihak yang bertanggung jawab atas pembangunan proyek tersebut. Apalagi bagi pemilik atau pengguna, waktu satu jam untuk orang lain sangat berarti apalagi keterlambatan itu berhari-hari bahkan berbulan-bulan, tentu hal ini sangat merugikan bagi pihak lain. Apa lagi bagi proyek pemerintah ini sangat ketat peraturannya, ada pemeriksaan dari Badan Pemeriksa Keuangan (BPK), pemeriksaan Inspektorat, Badan Pemeriksa Keuangan Pembangunan (BPKP), ada kritikan dari

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Janabadra, Yogyakarta, Indonesia.

*Email: sahadihadi5@gmail.com

masyarakat atau Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) dan sebagainya. Keterlambatan pelaksanaan proyek bangunan gedung adalah pelaksanaan proyek yang mundur dari waktu yang telah ditetapkan (*Schedule*) dalam perencanaan yang tertuang pada dokumen kontrak.

Keterlambatan kegiatan adalah jarak waktu antara saat realisasi penyelesaian kegiatan dengan saat rencana penyelesaian kegiatan dari sebuah kegiatan tertentu. Dalam hal ini tidak diperhatikan sebab keterlambatan (Ali T. H. 1992).

Bagi pelaksanaan proyek, waktu adalah yang terpenting, dan proses pengendalian harus diarahkan agar menemukan penyimpangan sedini mungkin dan penyesuaian dapat dilakukan tepat waktu sehingga efektif, untuk mempersiapkan skedul lebih rinci untuk tahap konstruksi sebelum selesainya tahap perencanaan, ini merupakan proses bersinambung sepanjang proyek, karena jarang proyek berjalan tepat seperti yang direncanakan (Austen, A. D., dan Neale, R. H., 1991).

Penjadwalan lapangan harus dapat memberikan perincian yang jauh lebih besar daripada yang pernah diberikan pada diagram terdahulu yang telah dipersiapkan selama tahap-tahap perencanaan. Pada tahap pelaksanaan yang penting dibentangkan dalam rencana, tetapi manajer konstruksi lapangan, stafnya dan kontraktor harus mengembangkan jadwal yang lebih terperinci untuk dapat mencapai sasaran jangka pendek (Barrie, D. S., Paulson, B. C. and Sudinarto., 1995).

Para manajer proyek menyadari bahwa estimasi waktu, biaya, dan sumber daya harus akurat jika ingin mendapatkan perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek yang efektif. Akan tetapi ada bukti substansial bahwa estimasi yang buruk adalah kontributor utama kegagalan proyek (Gray F. C. and Larson W. E., 2007).

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan sesuatu hal yang ingin dipahami. Penelitian deskriptif dapat mengetahui gambaran yang sesungguhnya (Aaker, D. A., dkk. 2011).

Populasi dalam penelitian ini adalah pelaksanaan proyek di seluruh Wilayah Propinsi DIY. Sampel diambil pada proyek-proyek yang terlambat di beberapa kabupaten, yaitu Kabupaten Bantul, Gunungkidul, Sleman, Kulonprogo dan Kabupaten Kota. Data diambil pada sampel proyek yang

terlambat waktu pelaksanaannya, dengan mewawancarai manajer proyek dari kontraktor, manajer proyek dari konsultan perencana, manajer proyek dari konsultan manajemen konstruksi, dan dari pihak tim teknis.

Rencana analisis data, setelah data terkumpul, rencana analisis data menggunakan program AHP EXPERT CHOICE. Prosedur penyelesaian masalah dengan menggunakan metode AHP adalah membentuk konstruksi hirarki (Lab. ITS, 2007). Hasilnya yaitu rangking pertama mempunyai hirarki lebih tinggi dan rangking kedua mempunyai hirarki di bawahnya dan seterusnya. Secara keseluruhan hirarki yang terbentuk adalah hirarki tiga tingkat atau tiga level dimana level pertama adalah tujuan keseluruhan atau tujuan pengambilan keputusan, level kedua kriteria dan level terakhir adalah alternatif-alternatif (Permadi B., 1992).

Analisis Dan Pembahasan

Telah kita ketahui bersama bahwa pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung bisa lancar dan berhasil harus didukung oleh sumber daya yang lengkap dan memadai, sumber daya tersebut antara lain:

Kebutuhan biaya, biaya akan sangat memperlancar bagi jalannya proyek, karena dengan biaya yang cukup, manajer proyek bisa mengatur dan membelanjakan apa saja kebutuhan proyek tersebut, misalnya: kekurangan material belanja material, pembayaran tenaga kerja, sewa alat kerja, dan sebagainya, kebutuhan biaya ini disebut Sumber Daya Keuangan.

Kebutuhan tenaga kerja, tenaga kerja sangat dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan apalagi pekerjaan dalam masa kritis, tenaga kerja perlu dipertimbangkan jumlahnya sesuai dengan ketrampilannya masing-masing, di dalam menyelesaikan proyek dibutuhkan tenaga kerja bervariasi dari tingkat bawah sampai tingkat atas, dalam hal ini dari manajer proyek, ahli-ahli termasuk quality kontrol, pelaksana, mandor, kepala tukang dan terakhir tenaga kerja, kebutuhan tenaga kerja ini disebut Sumber Daya Manusia.

Kebutuhan material, ketersediaan material yang cukup akan memperlancar jalannya pekerjaan, misalnya semen, pasir, kerikil, gamping, batu bata, batu kali, besi tulangan, kayu, genteng, eternit, granit atau keramik, cat, penggantung dan pengunci, dan sebagainya, kebutuhan material ini disebut Sumber Daya Material.

Kebutuhan alat kerja, pelaksanaan proyek tanpa alat kerja, pelaksanaan tidak akan berjalan lancar bahkan pelaksanaan pekerjaan bisa berhenti, maka dari itu alat kerja memegang peranan yang sangat penting dalam pelaksanaan proyek, kebutuhan alat kerja dari yang kecil sampai yang besar, misalnya meteran, cetok, gergaji, pukol besi, kater, sekop, beton molen, mesin potong besi, mesin pasah kayu, kendaraan roda 2 dan 4, mobil *cren*, *cran tower*, *lift* material dan seterusnya, kebutuhan alat kerja ini disebut Sumber Daya Peralatan.

Metode kerja, metode kerja sangat menentukan kelancaran pelaksanaan pekerjaan di lapangan, tanpa metode kerja yang benar proyek dipastikan tidak akan berjalan baik, bahkan bisa mengalami keterlambatan. Sebagai contoh riil misalnya metode penggunaan biaya bangunan gedung sepuluh lantai, proyek baru mulai pekerjaan awal pembersihan lokasi dan galian pondasi *foot plate*, selain mempersiapkan biaya tenaga kerja setiap minggunya, harus dipikirkan galian pondasi *foot plate* menggunakan alat berat atau tenaga manusia, jika menggunakan alat berat, alat berat yang cocok kalau untuk pekerjaan galian pondasi barangkali yang cocok menggunakan alat berat *backhoe (crawler)* sehingga harus dipertimbangkan biaya sewa alat tersebut, selain biaya sewa alat harus disiapkan biaya material lain yang segera mengikuti pekerjaan galian tanah pondasi *foot plate*, yaitu pondasi *foot plate* itu sendiri, segera menyiapkan biaya belanja besi tulangan *foot plate*, pasir pasang, semen untuk cor, menyiapkan kayu untuk bekisting cor, setelah itu menyiapkan biaya sewa skafoding, bila menggunakan cor beton *readymix* maka harus pesan beton *readymix* sebelum hari cornya dan seterusnya. Demikian juga pemilihan alat yang digunakan untuk memindahkan cor beton dari bawah ke atas, menggunakan pompa beton atau menggunakan *lift* angkutan material atau tenaga manusia, itu semua ada hubungannya dengan strategi penggunaan biaya dan seterusnya, cara-cara kerja yang dilakukan supaya pekerjaan menjadi lancar dan proyek selesai tepat waktu disebut metode kerja.

Dari beberapa penggunaan sumber daya di atas dapat diperjelas bahwa dalam pelaksanaan proyek sumber daya digolongkan sumber daya keuangan, sumber daya manusia, sumber daya material, sumber daya peralatan dan metode kerja.

Hasil survei lapangan dalam rangka pengambilan data dengan mewawancarai kepada pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek yang mengalami keterlambatan, pihak yang menjadi

responden adalah pihak kontraktor, konsultan perencana, konsultan manajemen konstruksi, pihak tim teknis. Hasil survei wawancara setiap responden memberi jawaban sebagai berikut:

Pelaksanaan proyek terlambat karena penentu kebijakan tidak proposional, tenaga ahli tidak siap, tenaga pembantu tidak lengkap, misalnya, sebelum bekerja harus menyiapkan *shop drawing* tetapi belum disiapkan atau belum jadi, karena yang membuat *shop drawing* baru berhalangan dan seterusnya, sering tenaga kerja jumlahnya tidak memadai, sering tenaga kerja tidak trampil atau ketrampilannya tidak sesuai pekerjaan yang dikerjakan, sehingga hal ini menyebabkan penyelesaian proyek mengalami keterlambatan.

Modal kerja tidak cukup, minimal modal kerja harus tersedia 30% sampai 50% dari nilai kontrak pemborong, apabila modal kerja kurang dari 30% nilai kontrak pemborong, baik itu modal milik sendiri atau pinjam di Bank, sudah dapat dipastikan proyek akan berjalan lambat karena untuk keperluan pembayaran awal tenaga kerja, pesan material, sewa alat kerja semua akan memerlukan biaya, dan apabila modal tidak bisa terpenuhi akan berakibat pelaksanaan proyek menjadi terlambat.

Metode kerja, metode kerja harus disiapkan dengan matang dan benar, misalnya, galian pondasi *foot plate* harus dilakukan dengan menggunakan alat yang tepat, tidak menggunakan atau mengandalkan tenaga manusia saja, setiap item pekerjaan jika akan dimulai harus sudah tersedia tenaga kerja yang cukup dan trampil, material harus tersedia dengan jumlah yang cukup, demikian juga alat kerja yang akan digunakan harus tersedia dengan jumlah yang cukup dan alat kerja yang akan dipakai harus baik, sehat dan tidak mudah rusak, urutan kerja harus benar tidak saling tumpang tindih sehingga bekerja sesuai dengan alur dan *schedule* yang telah direncanakan. Apabila hal tersebut diatas tidak diterapkan dengan benar maka pelaksanaan proyek akan mengalami keterlambatan.

Material bangunan, sering jika bagian pekerjaan akan dimulai material tidak cukup tersedia, akhirnya pekerjaan tertunda, untuk itu ketersediaan material menjadi sangat penting dan harus disiapkan atau direncanakan jauh sebelum masing-masing pekerjaan dimulai. Sebagai contoh misalnya, pada hari tertentu akan dilakukan pekerjaan cor plat lantai dan balok, maka jauh sebelumnya harus disiapkan lokasi cornya seperti pekerjaan begesting, perancah, maupun pekerjaan pembesian, sedangkan beton cor bila menggunakan beton *readymix* harus dipesan dari

awal dan dilakukan pembayaran atau uang muka terlebih dahulu agar supaya ada ikatan, ikatan ini merupakan faktor yang dapat memastikan bahwa jadwal waktu bisa tepat. Contoh lain misalnya, pekerjaan lantai granit, sebelum dimulai pekerjaan tersebut, tenaga kerja trampil harus disiapkan dengan jumlah yang cukup, material granit harus disiapkan di tempat kerja, semen, pasir, air campur dengan jumlah yang cukup harus disiapkan di lokasi kerja, demikian juga alat kerja seperti benang, *waterpass*, kater, sekop dan setrunya harus tersedia. Material bangunan harus tersedia di lokasi kerja di mana akan dimulai tiap sub pekerjaan tertentu. Bersamaan dengan material juga harus tersedia tenaga serta peralatan, apabila itu tidak dipenuhi oleh penyedia jasa atau kontraktor pekerjaan akan mengalami keterlambatan dan akhirnya secara keseluruhan penyelesaian proyek menjadi mundur dari waktu yang telah ditentukan dalam perencanaan atau atau proyek terlambat.

Alat kerja, alat kerja sangat penting untuk menunjang kelancaran pelaksanaan pekerjaan, pemakaian tipe dan jenis alat kerja sangat tergantung dari macam pekerjaan yang akan dikerjakan. Pada pelaksanaan pembangunan gedung tingkat tinggi terasa sekali bahwa alat kerja angkut vertikal sangat penting untuk dipilih atau diadakan misalnya *tower crane*, sehingga pergerakan angkut vertikal akan memperlancar pelaksanaan kegiatan proyek. Tetapi terkadang penentuan kebijakan penggunaan alat kerja ini tidak tepat misalnya bangunan bertingkat tinggi tidak menggunakan *tower crane* atau seharusnya menggunakan *tower crane* dua unit tetapi hanya memakai satu unit karena pertimbangan biaya operasional. Apabila penempatan alat kerja tidak tepat hal ini akan menghambat pelaksanaan pekerjaan dan secara keseluruhan penyelesaian proyek mengalami keterlambatan.

Hasil penelitian, dari analisis data yang terkumpul menempatkan faktor utama penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung adalah sebagai berikut:

Penyebab pertama yaitu, sumber daya manusia, sumber daya manusia bisa dilihat dari semua yang terlibat dalam menangani proyek secara keseluruhan yaitu dari tingkat bawah tenaga sampai tingkat atas yaitu manajer proyek, penentuan kebijakan tertinggi dalam melaksanakan proyek adalah manajer proyek. Bila manajer proyek dalam menentukan kebijakan tidak sesuai atau salah, maka pelaksanaan proyekpun tidak sesuai standar yang tercantum dalam dokumen kontrak dan akan menjadi terlambat, demikian

sebaliknya penentuan kebijakan manajer proyek sesuai standar dan benar tetapi bawahan tidak mengikuti kebijakan tersebut, pelaksanaan proyek akan berjalan tersendat dan pada akhirnya pelaksanaan proyek akan mengalami keterlambatan.

Penyebab kedua yaitu, sumber daya keuangan, modal kerja bisa berupa uang perusahaan sendiri bisa juga pinjam uang di Bank. Modal kerja sangat penting sekali karena tanpa modal kerja seorang manajer proyek sehebat apapun proyeknya tidak akan berjalan mulus.

Penyebab ketiga yaitu, Metode kerja, metode kerja merupakan strategi dalam menyelesaikan setiap item pekerjaan dan secara keseluruhan penyelesaian proyek secara total. Metode kerja merupakan cara atau urutan atau pengambilan keputusan dalam melaksanakan pekerjaan, pekerjaan apa yang harus didahulukan, termasuk penyiapan material, tenaga kerja serta peralatan yang akan digunakan, dan satu hal yang tidak kalah penting yaitu selalu siap tentang modal atau keuangan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, bahwa faktor utama penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung adalah sebagai berikut: tidak terpenuhinya kebutuhan, pertama sumber daya manusia, kedua sumber daya keuangan dan ketiga metode kerja.

Daftar Pustaka

Aaker, D. A., Kumar, V., Day, G. S., and Leone, R. P., 2011. *Marketing Research*, Jonh Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd. U.S.A.

Ali T. H., 1992. *Prinsip-prinsip Network Planning*, PT. Gramedia, Jakarta.

Austen, A. D., dan Neale, R. H., 1991. *Managing Construction Projects International Labour Organization*. Alih bahasa: Agus Maulana, PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.

Barrie, D. S., Paulson, B. C., and Sudinarto., 1995. "Professional Construction Management". Alih Bahasa : Sudinarto, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Bollen, K.A., (1989), *Structural Equations with Latent Variables*, Department of Sociology, John Wiley & Sons, New York

Dillon, W.R. and M. Goldstein, (1984), *Multivariate Analysis Methods and Application*, John Wiley & Sons, New York

El-Mashaleh, M. S., Michin Jr, R. E., and O'Brien, W. J., 2007. "Management of Construction Firm Performance Using Benchmarking". *Journal of Management in Engineering*.

Gray F. C. and Larson W. E., 2007. Manajemen Proyek, Proses Manajerial, Penerjemah Dwi Prabantini, Penerbit ANDI, Yogyakarta.

Johnson RA and Wichern DW., 1992. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice Hall, Englewood Chiffs, New Jersey.

Karson, J. Marvin, 1982, *Multivariate Statistical Methods*, The Iowa State University Press.

Laboratorium Statistika Sosial dan Bisnis Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ITS, 2007. Modul Pelatihan SWOT dan AHP, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Mingus, N., 2002. *Alpha Teach Yourself*. Penerjemah ;Triwibowo Budhi Santoso, Prenada Media, Jakarta.

Permadi B., 1992. AHP, PAU-EK-UI, Jakarta.

Syah, M. S., 2004. Manajemen Proyek, Kiat Sukses Mengelola Proyek. PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.