

ANALYSIS COMPARISON OF BUDGET PLAN COST STRUCTURE BETWEEN CONVENTIONAL SLAB AND FLOOR DECK SYSTEM

ANALISIS PERBANDINGAN RENCANA ANGGARAN BIAYA STRUKTUR PELAT LANTAI KONVENSIONAL DAN SISTEM *FLOOR DECK*

Muh Nur Sahid¹⁾, Budi Priyanto²⁾, dan Winardi³⁾

¹⁾ Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta
E-mail: muh_nur_sahid@yahoo.co.id/m_nursahid@ums.ac.id

²⁾ Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta
E-mail: budipriyantoaji@gmail.com

³⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRACT

This study is intended for comparison of the structure of a conventional floor slab and floor deck system. The aim of research looking for an easy job execution, performance and productivity of labor and equipment are high, the effectiveness of a faster time and low cost of the two methods. Object of research on Building Project National Craft Council and Scout (DESPRA) Central Java, Semarang. This comparative study covers the analysis of the implementation of the work, the analysis of the performance and productivity of labor and equipment, timing analysis, the cost of implementation with field observation method. Implementation of research results slab floor deck system more effective and efficient both from the level of difficulty and time required compared to conventional floor plate. Labor productivity and higher tool structure floor deck slab system compared to conventional floor plate structure. While the performance of slab floor deck system is better than the conventional floor plate. The timing of the slab floor deck system faster than conventional floor plate difference of 6.92 days. Costs on the work floor deck slab system less than a conventional floor plates by a margin of 8.105%

Keywords: comparison of cost, conventional plates, floor deck.

ABSTRAKSI

Penelitian ini dimaksudkan untuk perbandingan dari struktur pelat lantai konvensional dan sistem *floor deck*. Tujuan penelitian mencari pelaksanaan pekerjaan yang mudah, kinerja dan produktifitas tenaga kerja dan alat yang tinggi, efektivitas waktu yang lebih cepat dan biaya yang murah dari kedua metode tersebut. Obyek penelitian pada Proyek Pembangunan Gedung Dewan Kerajinan Nasional Daerah dan Pramuka (DESPRA) Jawa Tengah, Semarang. Studi perbandingan ini meliputi analisis pelaksanaan pekerjaan, analisis kinerja dan produktifitas tenaga kerja dan alat, analisis waktu, biaya pelaksanaan dengan metode pengamatan dilapangan. Hasil penelitian pelaksanaan pelat lantai sistem *floor deck* lebih efektif dan efisien baik dari tingkat kesulitan dan waktu yang dibutuhkan dibandingkan pelat lantai konvensional. Produktifitas tenaga kerja dan alat lebih tinggi struktur pelat lantai sistem *floor deck* dibandingkan dengan struktur pelat lantai konvensional. Sedangkan kinerja pelat lantai sistem *floor deck* lebih bagus dibandingkan dengan pelat lantai konvensional. Waktu pelaksanaan pelat lantai sistem *floor deck* lebih cepat dibandingkan pelat lantai konvensional selisih 6,92 hari. Biaya pada pekerjaan pelat lantai sistem *floor deck* lebih sedikit dibandingkan pelat lantai konvensional dengan selisih 8,105%

Kata-kata kunci : perbandingan biaya, pelat konvensional, *floor deck*.

PENDAHULUAN

Para pengusaha jasa konstruksi selalu berusaha merealisasikan proyeknya tanpa mengesampingkan tercapainya efisiensi biaya dan waktu namun tetap memenuhi mutu. Pemilihan suatu metode sangat penting dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi karena dengan metode pelaksanaan yang tepat dapat memberikan hasil yang maksimal terutama jika ditinjau dari segi biaya maupun dari segi waktu. Salah metode satu usaha yang dilakukan oleh pengelola proyek adalah mengganti cara-cara konvensional menjadi lebih modern. Hal ini memunculkan inovasi sistem pelat menggunakan *floor deck* sebagai alternative lain dari sistem pelat konvensional. Permasalahan yang ingin diketahui adalah berapa besar biaya pelaksanaan dan selisih biaya antara pelat konvensional dan sistem pelat menggunakan *floor deck*.

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan perbandingan pelaksanaan pekerjaan struktur plat lantai konvensional dengan sistem *floor deck* yang efisien dan efektif.
2. Menghasilkan perbandingan kinerja dan produktifitas struktur plat lantai konvensional dengan sistem *floor deck* yang lebih baik .
3. Menghasilkan perbandingan anggaran biaya struktur plat lantai konvensional dengan sistem *floor deck* yang paling murah.

Supaya tidak terjadi perluasan dalam pembahasan, maka diberikan batasan-batasan secara teknis sebagai berikut;

1. Studi perbandingan dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Dewan Kerajinan Nasional Daerah dan Pramuka (DESPRA) Jawa Tengah, Semarang, yang menggunakan struktur plat lantai sistem *floor deck* juga akan dikonversi menjadi metode konvensional dengan mutu material dan tenaga kerja yang sama dan luasan yang sama.
2. Segi perbandingan yang diteliti adalah :
 - a. Pelaksanaan pekerjaan struktur plat lantai konvensional dengan sistem *floor deck*.
 - b. Waktu pelaksanaan struktur plat lantai konvensional dengan sistem *floor deck*.
 - c. Biaya pelaksanaan struktur peat lantai konvensional dengan sistem *floor deck*.
 - d. *Floor deck* dan *wiremesh* yang digunakan adalah *smart-deck* dari produk PT. *BlueScope Lysaght* Indone-sia.
3. Analisis studi perbandingan proyek ini meliputi:
 - a. Analisis biaya menggunakan Rencana Anggaran Biaya dengan SNI (standart Nasional Indonesia) dengan harga material dan upah pekerja dari Dinas Cipta Kar-ya Jawa Tengah.
 - e. Analisis kinerja dan produktifitas sistem *floor deck* dan metode konvensional.
 - f. Analisis studi perbandingan dan akar permasalahan yang menyebabkan perbedaan struktur pelat lantai konvensional dengan sistem *floor deck*.
4. Biaya langsung yang diperhitungkan adalah biaya material dan upah.

5. Penelitian hanya dilakukan pada struktur pelat lantai
- 5.
6. Biaya tidak langsung seperti *overhead*, *profit*, pajak tidak diperhitungkan.

Perencanaan Pelat Lantai

Plat merupakan struktur bidang datar (tidak melengkung) yang jika ditinjau secara 3 dimensi mempunyai tebal yang jauh lebih kecil dari pada ukuran bidang pelat. Untuk merencanakan pelat beton bertulang perlu dipertimbangkan tidak hanya pembebanan, tapi juga ukuran dan syarat-syarat tumpuan pada tepi yang menentukan jenis perletakan dan jenis penghubung di tempat tumpuan.

Persyaratan Untuk Perencanaan

Pada perencanaan plat beton bertulang, perlu diperhatikan beberapa ketentuan sebagai berikut :

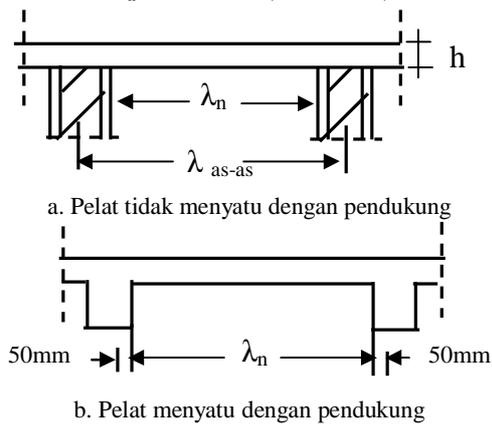
- 1). Pada perhitungan pelat, lebar plat diambil 1 meter (b = 1000 mm)
- 2). Panjang bentang (λ) (Pasal 10.7 TPSBUBG-2002) :
 - a). Plat yang tidak menyatu dengan struktur pendukung

$$\lambda = \lambda_n + h \text{ dan } \lambda \leq \lambda_{as-as} \tag{1}$$

- b). Plat yang menyatu dengan struktur pendukung

Jika $\lambda \leq 3,0$ m, maka $\lambda = \lambda_n$ (2a)

Jika $\lambda \geq 3,0$ m, maka $\lambda = \lambda_n + 2 \times 50$ mm (PBI - 1971) (2b)

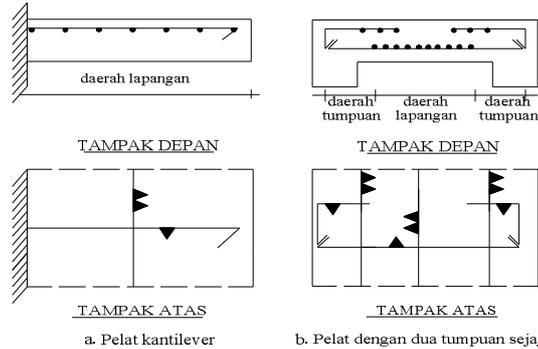


Gambar 1. Penentuan panjang bentang pelat (λ)

- 3). Tebal minimal selimut beton (Pasal 9.7.1 TPSBUBG-2002)
 - Untuk batang tulangan $\phi \leq 36$,
tebal lapis lindung ≥ 20 mm (3a)
 - Untuk batang tulangan $\phi 44 - \phi 56$,
tebal lapis lindung ≥ 40 mm (3b)

Perencanaan Pelat Satu Arah

Pelat dengan tulangan pokok satu arah ini akan dijumpai jika pelat beton hanya menahan beban yang berupa momen lentur pada bentang satu arah saja. Contoh pelat satu arah adalah pelat kantilever (disebut juga pelat luifel) dan pelat yang ditumpu oleh 2 tumpuan sejajar. Karena momen lentur hanya bekerja pada 1 arah saja, yaitu searah dengan bentang L, maka tulangan pokok juga dipasang 1 arah yang searah dengan bentang L tersebut. Untuk menjaga agar (pada saat pengecoran beton) kedudukan tulangan pokok tidak berubah dari tempat semula, maka dipasang pula tulangan tambahan yang arahnya tegak lurus tulangan pokok. Tulangan tambahan ini lazim disebut tulangan bagi, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh pelat dengan tulangan pokok satu arah

Perencanaan plat dua arah

Pelat dua arah ini dijumpai jika pelat beton menahan beban (berupa momen lentur) pada bentang dua arah. Contoh pelat dua arah adalah pelat yang ditumpu oleh 4 tumpuan yang saling sejajar. Karena momen lentur bekerja pada 2 arah, yaitu searah dengan bentang I_x dan bentang I_y , maka tulangan pokok juga dipasang pada 2 arah yang saling tegak lurus (bersilangan), sehingga tidak perlu tulangan bagi. Tetapi pada pelat di daerah tumpuan hanya bekerja momen lentur satu arah saja, sehingga untuk daerah tumpuan ini tetap dipasang tulangan pokok dan tulangan bagi, seperti terlihat pada Gambar III.4.

Untuk mempermudah analisis dan perencanaan pelat dua arah, maka digunakan tabel yang tercantum dalam Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI-1971). Tabel tersebut menunjukkan koefisien momen lentur yang bekerja pada pelat dengan arah -x dan arah-y. M_{lx} adalah momen lapangan maksimum per meter lebar pada arah-x, kN-m. M_{ly} adalah momen lapangan maksimum per meter lebar pada arah-y, kN-m. M_{tx} adalah momen tumpuan maksimum per meter lebar pada arah-x, kN-m. M_{ty} adalah momen tumpuan maksimum per meter lebar pada arah-y, kN-m.

Biaya

Menurut Munandar (1996:3.43), biaya adalah sesuatu yang akan dikorbankan atau akan diberikan pada pihak lain, sebagai kontrak prestasi atas sesuatu yang diterima dari pihak lain tersebut. Menurut tujuannya, pengeluaran biaya dibedakan menjadi dua tujuan yaitu:

1. Biaya untuk investasi, ialah pengeluaran biaya untuk aktivitas-aktivitas jangka panjang.
2. Biaya untuk eksploitasi, ialah pengeluaran biaya untuk menjalankan biaya untuk menjalankan kegiatan-kegiatan pengoperasian dari hari ke hari.

Biaya normal adalah biaya langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan pada waktu normal. Total biaya proyek adalah jumlah biaya langsung ditambah biaya tidak langsung (Soeharto, 1995:214-219).

Waktu

Waktu adalah lamanya atau durasi suatu kegiatan. Umumnya diukur dengan satuan jam, hari, minggu, bulan, dan tahun, serta dengan satuan yang lainnya. Yang menentukan berapa lama suatu proyek akan diselesaikan (Suharto, 1995:197). Waktu pelaksanaan (*time schedule*) merupakan bagian dari jadwal adalah bagian dari rencana proyek yang berisi perkiraan waktu untuk menyelesaikan setiap kegiatan. perencanaan waktu merupakan bagian yang sangat penting dalam penyelesaian dan pengendalian proyek.

Tenaga Kerja

Tenaga kerja sangatlah berperan dalam proses jalanya sebuah proyek atau setiap jenis pekerjaan, tenaga kerja adalah sumberdaya manusia yang memiliki *skill* dan keahlian yang berbeda-beda sesuai dengan bidang dan keahliannya. Adapun kemampuan tenaga kerja meliputi jenis dan macam-macam tenaga kerja, dan

jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (Suharto, 1995).

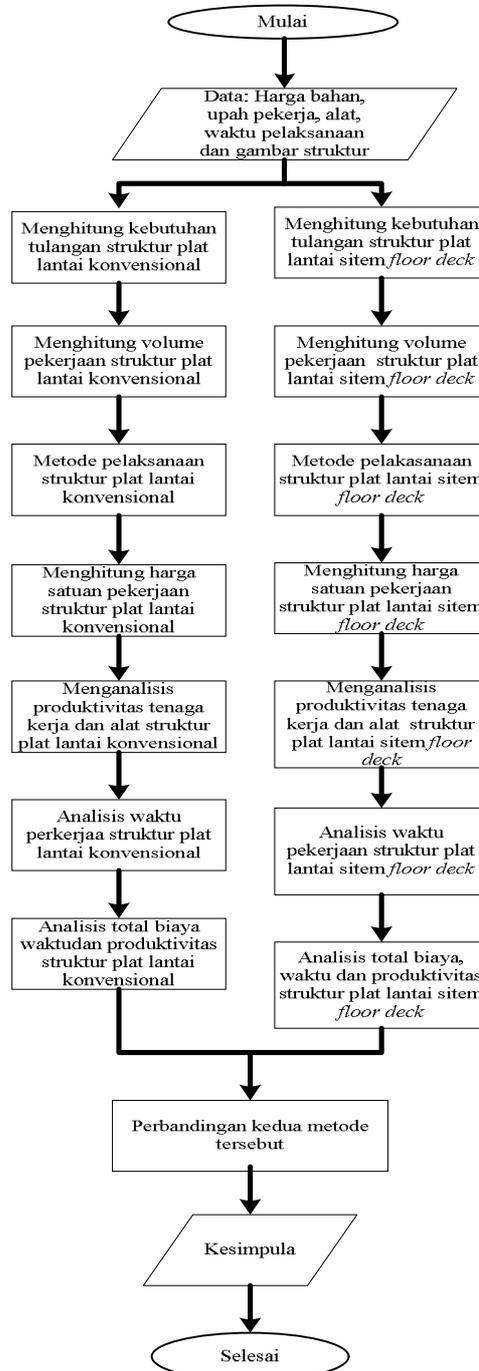
Peralatan

Untuk pekerjaan-pekerjaan yang besar, pada umumnya perlu menggunakan alat-alat/peralatan pembangunan atau alat besar. Maka disesuaikan dengan kebutuhan proyek sesuai dengan jenis alat, kemampuan/kapasitas alat keadaan/kondisi alat besar tersebut.

Produktivitas

Secara umum produktivitas diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata maupun fisik (barang-barang atau jasa) dengan ma-suknya yang sebenarnya. Produktivitas juga diartikan sebagai tingkatan efisiensi dalam memproduksi barang-barang atau jasa-jasa. Atau juga dijelaskan sebagai:

- a. Perbandingan ukuran harga bagi masukan dan hasil
- b. Perbedaan antara kumpulan jumlah pengeluaran dan masukan yang dinyatakan dalam satuan-satuan (unit) umum.

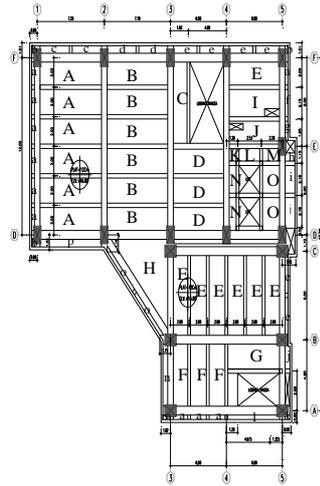


Gambar 3. Diagram aliran penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rekapitulasi volume pelat lantai konvensional dan *floor deck*

No	Uraian Pekerjaan	Konvensional		<i>Floor deck</i>	
		Volume	Volume	Volume	Volume
1	Pekerjaan bekisting balok	599.54	m ²	599.54	m ²
2	Pekerjaan bekisting pelat lantai	342.20	m ²	-	
3	Pekerjaan pembesian balok	12739.15	kg	12739.15	kg
4	Pekerjaan pembesian pelat lantai	5254.71	kg	-	
5	Pekerjaan pasta beton balok	101.59	m ³	101.59	m ³
6	Pekerjaan pasta beton pelat lantai	60.07	m ³	51.35	m ³
7	Pekerjaan <i>scaffolding</i> pelat lantai	-		342.20	m ²
8	Pemasangan <i>floor Deck</i>	-		356.45	m'
9	Pemasangan <i>wiremesh deck</i>	-		2724.94	kg



Gambar 4. Denah plat lantai

Perhitungan Perhitungan Plat Lantai Konvensional dan *Floor Deck*

Denah pelat lantai konvensional dan *floor deck* terlihat padagambar di bawah ini.

Produktifitas Tenaga Kerja dan Alat

Perhitungan produktifitas pekerjaan struktur pelat lantai konvensional dan sistem *floor deck* dapat didasarkan SNI kota Semarang . Tingkat produktifitas didapat dari satu hari di bagi dengan koefisien yang ada pada SNI, maka di dapat produktifitas pekerja per hari. Perbandingan produktifitas terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan produktifitas pelaksanaan plat konvensional dan floor deck

No	Jenis Pekerjaan	Total Produktifitas (m ³ /hari)		Analisis perbandingan	Presentase	Ket.
		Konvensional	<i>Floor deck</i>			
1	Pek. Bekisting balok	98,48	98,48	0,00	0,00%	sama
2	Pek. bekisting dan <i>Scaffolding</i> pelat Lantai	98,48	4.580,09	4.481,60	97,85%	naik
3	Pek. Pembesian Balok	6.785,71	6.785,71	0,00	0,00%	sama
4	Pek. Pembesian dan	6.785,71	23.434,68	16.648,96	71,04%	naik
5	<i>Wiremesh +floor deck</i>	75,04	75,04	0,00	0,00%	sama
6	plat lantai Pek. beton balok Pek. beton pelat lantai	75,04	75,04	0,00	0,00%	sama
7	Pek. Pembongkaran bekisting balok	984,85	984,85	0,00	0,00%	sama
8	Pek. pembongkaran eksisting dan <i>scaffolding</i> plat lantai	984,85	16.599,27	15.614,42	94,07%	naik
9	<i>Tower crane</i>	25.000,00	34.000,00	9.000,00	26,47%	naik

Tabel 3. Perbandingan waktu pelaksanaan plat lantai konvensional dan *floor deck*

No	Jenis Pekerjaan	Waktu(hari)		Selisih	Presentase	Ket.
		Konvensional	<i>Floor deck</i>			
1	Pek. Bekisting balok	6,09	6,09	0,00	0,00%	sama
2	Pek. bekisting dan <i>scaffolding</i> pelat lantai	3,47	0,07	3,40	97,85%	turun
3	Pek. Pembesian balok	1,88	1,88	0,00	0,00%	sama
4	Pek. pembesian dan <i>wiremesh +floor deck</i> pelat lantai	0,77	0,24	0,53	68,89%	turun
5	Pek. beton balok	1,35	1,35	0,00	0,00%	sama
6	Pek. beton pelat lantai	0,80	0,68	0,12	14,53%	turun
7	Pek. bongkar bekisting balok	0,61	0,61	0,00	0,00%	sama
8	Pek. bongkar bekisting dan <i>scaffolding</i> pelat lantai	0,35	0,02	0,33	94,07%	turun
9	<i>Tower crane</i>	11,61	9,07	2,54	21,88%	turun
Total		26,93	20,02	6,92	25,68%	turun

Tabel 4. Perbandingan biaya pelaksanaan plat konvensional dan floor deck

No	Uraian Pekerjaan	Biaya		Analisis perbandingan (Rp)	Prosen	Ket.
		Konvensional (Rp)	Floor deck (Rp)			
1	Bekisting balok	147.080.853,29	147.080.853,29	0,00	0,00%	sama
2	Bekisting dan <i>scaffolding</i> pelat lantai	107.902.332,37	11.105.635,47	96.796.696,90	89,71%	turun
3	Pembesian balok	152.334.132,35	152.334.132,35	0,00	0,00%	sama
4	Pembesian dan <i>wiremesh+floor deck</i> pelat lantai	62.835.520,00	121.019.596,30	58.184.076,30	92,60%	naik
5	Beton balok	85.780.553,57	85.780.553,57	0,00	0,00%	sama
6	Beton pelat lantai	50.725.572,09	43.357.672,01	7.367.900,08	14,53%	turun
7	Bongkar bekisting balok	2.583.895,77	2.583.895,77	0,00	0,00%	sama
8	Bongkar bekisting dan <i>scaffolding</i> lantai	1.474.797,18	118.584,67	1.356.212,51	91,96%	turun
9	Tower Crane	41.793.992,25	36.246.690,31	5.547.301,94	13,27%	turun
	Total	652.511.648,88	599.627.613,75	52.884.035,13	8,10%	turun

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan perbandingan pekerjaan, produktivitas tenaga kerja, dan alat dan kinerja, waktu pelaksanaan dan biaya antara pekerjaan struktur pelat lantai konvensional dan sistem *floor deck* dapat diperoleh suatu kesimpulan sebagai berikut: Pelaksanaan pekerjaan struktur pelat lantai sistem *floor deck* lebih efektif dan efisien baik dari tingkat kesulitan maupun waktunya. Produktivitas tenaga kerja dan alat struktur pelat lantai sistem *floor deck* lebih tinggi dibandingkan dengan struktur pelat lantai konvensional, sedangkan kinerja struktur pelat lantai sistem *floor deck* lebih bagus dibandingkan dengan struktur pelat lantai konvensional. Waktu pelaksanaan struktur pelat lantai sistem *floor deck* membutuhkan waktu 20,02 hari lebih cepat dibandingkan dengan struktur pelat lantai konvensional yang membutuhkan waktu 26,93 hari atau selisih 6,92 hari. Biaya yang dibutuhkan pada pekerjaan struktur pelat lantai sistem *floor deck* sebesar Rp652.511.648,88 lebih sedikit dibandingkan dengan pekerjaan struktur pelat lantai konvensional yaitu sebesar Rp599.627.613,75 atau selisih sebesar Rp52.884.035,13 atau sebesar 8,10%.

DAFTAR PUSTAKA

Asroni, A., 2007. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

- Dipohusodo, Istimawan. 1996. *Manajemen Proyek dan Konstruksi-Jilid 1*. Kanisius, Yogyakarta.
- Dipohusodo, Istimawan. 1996. *Manajemen Proyek dan Konstruksi-Jilid 2*. Kanisius, Yogyakarta.
- DPU, 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*, SNI 03-2847-2002. Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Handbook. 2011. PT. BlueScope Lysaght Indonesia
- Handbook. 2011. PT. Union Metal
- Hayness, Marion E. 1993. *Manajemen Proyek (Penerjemah : Drs. F.X. Budiyanto)*. Binarupa Aksara, Jakarta
- Lock, Dennis. 1994. *Manajemen Proyek (Penerjemah : Ir. E. Jasfi, M.Sc.)*. Erlangga, Jakarta.
- Mingus, Nancy. 2004. *Proyek Manajemen dalam 24 Jam*. Prenada, Jakarta.
- Munandar, M.1996. *Materi Pokok Manajemen Proyek*. Karunika, Jakarta.
- Nursahid, Muhammad. 2003. *Manajemen Konstruksi*. Surakarta.
- Soeharta, Iman. 1997. *Manajemen Konstruksi Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga, Jakarta.
- Soeharta, Iman. 1995. *Manajemen Konstruksi Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga, Jakarta.