

ISBN : 978-979-99148-1-1

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PELUANG, TANTANGAN DAN PROSPEK TRANSPORTASI LAUT DI INDONESIA



**5 DESEMBER 2007
KAMPUS INSTITUT TEKNOLOGI ADHITAMA SURABAYA**

**DISELENGGARAKAN OLEH:
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
INSTITUT TEKNOLOGI ADHI TAMA SURABAYA (ITATS)
DENGAN
PROGRAM HIBAH KOMPETISI A2, KPIPT DIRJEN DIKTI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**



DAFTAR ISI

No	Judul	halaman
1.	Peluang, Tantangan dan Prospek Transportasi Laut Di Indonesia (Prof.Capt.Hananto Soewedo,M.Mar, SE,MM,Ph.D)	1-14
2.	Pemberdayaan Kali Mas dalam Upaya Pengadaan Transportasi Air Di Kota Madya Surabaya (R. Ahmad Cholilurrahman)	15-19
3.	Studi Optimasi 3 Mesin Pembangkit Tenaga Listrik Yang Bekerja Secara Serentak (Studi Kasus Di Kapal Niaga Produksi PT PAL Indonesia, Dengan Kode Produksi M000141) (R. Ahmad Cholilurrahman, Edy Prasetyo)	20-26
4.	Koordinasi Pengaman Kelistrikan Kapal (Studi Kasus Di Kapal Niaga M000236 Produksi PT. PAL Indonesia) (Bambang Riyanto, Agus Kiswantono)	27-35
5.	Tijauan Teknis Pengecatan pada Reparasi Kapal (Ahmad Khoirul Anam)	36-45
6.	Perencanaan Kapal Ikan Tenaga Sel Surya <i>Fotovoltaic</i> Untuk Wilayah Penangkapan Perairan Brondong Lamongan (Ali Munazid , Arif Winarno, M. Taufiqurrohman)	46-53
7.	Pengelolaan Alat Tangkap Permukaan Untuk Menangkap Ikan Pelagis Kecil Dilihat dari Aspek Bioekonomi di Perairan Utara Kabupaten Gresik, Lamongan dan Tuban, Propinsi Jawa Timur (Elly Chusniah, Ali Munthaha)	54-62
8.	Kajian Pengembangan Pangkalan Pendaratan Ikan Pondok Dadap Menjadi Pelabuhan Perikanan Pantai Di Kabupaten Malang Propinsi Jawa Timur (Ali Muntaha Dan Abas Hidayat)	63-72
9.	Penentuan Tarif Optimum Feri Lintas Penyeberangan Ujung-Kamal (Alwan Rasyid)	73-82
10.	Analisa Potensi Transportasi Sungai sebagai Sarana Transportasi Sungai Sebagai Sarana Transportasi Alternatif di Surabaya (Arief Rachman, Ahmad Khairul Anam, Yos Sudarso, Andri Yuliatmoko, Syamsul Arifin)	83-93

11. Perancangan Model Kapal Selam Dinamis Sebagai Sarana Observasi Bawah Air (Arif Winarno, Ali Munazid, Muh. Taufiqurrohman) 94-100
12. Studi Evaluasi Dimensi Utama Kapal *Purse Seine* 26-30 *Gross Tonnage* Pada Kegiatan Operasi Penangkapan Ikan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Trenggalek Jawa Timur (Ir. D. Bambang Setiono Adi) 100-108
13. Pusher Barge System as an Alternative Concept for Coastal Waterway Transport in Indonesia (Budi Setyo Prasodjo) 109-116
14. Some Concepts Of Modular Floating System For Coastal And Inland Waterway Transportation (Budi Setyo Prasodjo) 117-124
15. Membangun Manajemen Tata Ruang Wilayah Pesisir Pantai Gunung Anyar Surabaya (*Studi Kasus Rencana Sebagai Tempat Pembuangan Sampah Akhir Surabaya*) (Eko Prasetyo) 125-133
16. Studi Aliran Hidrodinamika Di Sekitar Kapal Selam (E.R. de Fretes, P. Indiyono, W. Wardhana, E.B. Djatmiko) 134-140
17. Analisa Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Sisa Material Konstruksi Kapal (Erik Setiawan, Ali Azhar) 141-146
18. Pengaruh Waktu Penangkapan dan Jarak Tali Cabang Rawai Tegak Terhadap hasil Tangkapan Ikan (Ho Putra Setiawan) 147-155
19. Analisis Transportasi Untuk Mengoptimalkan Jaringan Distribusi Dengan Menggunakan Metode N-Median (Jaka Purnama) 156-164
20. Katamaran Primadona Kapal Cepat Masa Kini (I K A Pria Utama, Murdijanto, H Ardianto dan Hairul) 165-173
21. Analisis Penentuan Modulus Elastisitas Kayu Jati, Mahoni Dan Bengkirai Untuk Bahan Konstruksi Kapal Kayu (Minto Basuki) 174-183
22. Analisis Kekuatan Konstruksi Kapal Keruk Sungai Dengan Lambung Katamaran Akibat Beban Getaran Mesin (Minto Basuki) 184-190

Analisa Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Sisa Material Konstruksi Kapal

Erik Setiawan, Ali Azhar
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS)

Abstrak

Salah satu parameter yang dapat digunakan dalam upaya melaksanakan sebuah proyek agar berhasil, adalah penggunaan biaya yang efisien. Material merupakan salah satu komponen yang mempunyai kontribusi sebesar 40-60% dari biaya proyek dan memegang peranan yang penting dalam menunjang keberhasilan suatu proyek. Pada proses pembangunan kapal terdapat beberapa proses atau urutan pembangunan kapal diantaranya proses marking dan cutting pada proses ini material yang terpakai akan lebih kecil dari material sebelum terpakai, berarti ada selisih antara sebelum pemotongan dan sesudah pemotongan, disinilah material-material sisa tadi terkumpul dan jumlahnya relatif besar. Pada pelaksanaan konstruksi kapal, penggunaan material dapat menimbulkan sisa material yang cukup tinggi, dimana kuantitas sisa material masih sangat sulit untuk diukur secara sistematis.

I. PENDAHULUAN

Penggunaan material pelat dalam pembangunan kapal sebagian besar adalah baja, terutama mild steel, begitu juga dengan material profil, jenis baja profil yang sering digunakan dalam bangunan konstruksi terutama konstruksi kapal adalah profil bulb.

Penggolongan jenis material

Material yang digunakan dalam konstruksi badan kapal dapat digolongkan dalam dua bagian besar (Sasongko, 2006) yaitu :

1. Material Pokok merupakan material yang pada akhirnya akan menjadi bagian dari struktur fisik bangunan sebuah kapal. Misalnya : Pelat, Profil dan lain-lain.
2. Material Bantu merupakan material penunjang dalam proses konstruksi, dan bukan merupakan bagian fisik dari bangunan kapal tersebut apabila kapal telah selesai dibangun. Misalnya : Elektrode, LPG cair dan lain-lain.

Definisi sisa material konstruksi

Menurut Tchobanoglous G et. al. Pelaksanaan konstruksi dapat dikategorikan menjadi dua bagian, yaitu :

1. *Demolition Waste* adalah sisa material yang timbul dari hasil pembongkaran atau penghancuran bangunan lama.
2. *Construction Waste* adalah sisa material konstruksi yang berasal

dari pembangunan atau renovasi bangunan milik pribadi, komersil dan struktur lainnya.

II. Penyebab Terjadinya Material Sisa

Proses nesting adalah proses dimana material dipola kedalam bentuk-bentuk yang telah direncanakan, kemudian ditandai dan selanjutnya dilakukan pemotongan terhadap pelat. Pada proses pembentukan pola yang direncanakan ialah akan diketahui jumlah material yang terpakai dari keseluruhan material yang masih utuh sebelum dilakukan pemotongan terhadap pelat atau profil.

Sumber dan penyebab terjadinya sisa material konstruksi (Bossink, 1996):

▪ Desain

Penyebab :

- Perubahan desain
- Memilih produk yang berkualitas rendah
- Kurang memperhatikan ukuran dari produk yang digunakan
- Disainer tidak mengenal dengan baik jenis-jenis produk yang lain
- Pendetailan gambar yang rumit
- Informasi gambar yang kurang

▪ Pengadaan

Penyebab :

- Kesalahan pemesanan, kelebihan, kekurangan dan yang lainnya

- Pesanan tidak dapat dilakukan dalam jumlah kecil
- Pembelian material yang tidak sesuai spesifikasi
- Pemasok mengirim barang tidak sesuai spesifikasi
 - Penanganan Material

Penyebab :

- Kerusakan akibat transportasi ke / di lokasi proyek
- Penyimpanan yang keliru menyebabkan kerusakan
- Material yang tidak dikemas dengan baik
- Membuang / melempar material
- Penanganan yang tidak hati-hati pada saat pembongkaran material untuk dimasukkan ke dalam gudang
 - Pelaksanaan

Penyebab :

- Kesalahan yang diakibatkan oleh tenaga kerja
- Peralatan yang tidak berfungsi dengan baik
- Cuaca yang buruk
- Kecelakaan pekerja dilapangan
- Informasi tipe dan ukuran material yang akan digunakan terlambat disampaikan pada kontraktor
- Pengukuran dimensi yang tidak akurat sehingga terjadi kelebihan volume
 - Residual (sisa)

Penyebab :

- Sisa pemotongan material tidak dapat dipakai lagi
- Kesalahan pada saat memotong material
- Kesalahan pesanan barang, karena tidak menguasai spesifikasi
- Sisa material karena proses pemakaian
 - Lain – lain

Penyebab :

- Kehilangan akibat pencurian
- Buruknya pengontrolan material diproyek dan perencanaan manajemen terhadap sisa material

Kerugian Akibat Adanya Material Sisa

Kerugian utama dari adanya material sisa ini adalah dilakukannya pengadaan material baru pada bagian sebuah konstruksi yang sebenarnya masih dapat disuplay dan diusahakan dengan melakukan pemanfaatan material sisa tadi. Kerugian-kerugian akibat adanya material

sisa ini dapat dibedakan dalam dua kelompok yaitu:

a. Kerugian secara teknis

Semua material pelat ataupun profil yang telah disiapkan di Stock Material bengkel fabrikasi kapal yang akan diproses lebih lanjut. Tidak terkecuali lembaran-lembaran pelat kemudian dibersihkan, dicat dan seterusnya. Secara teknis kegiatan diatas akan memerlukan bahan material pendukung lainnya, teknis pelakasanannya akan sangat menyita waktu, tenaga dan lainnya.

b. Kerugian secara ekonomis

Semua perusahaan yang menganut efisiensi akan sangat merugi bila melakukan suatu kegiatan usaha secara berulang untuk satu kegiatan yang sama, padahal kegiatan tersebut dapat direduksi sekecil mungkin untuk memperoleh efisiensi yang setinggi-tingginya

Pemanfaatan Material Sisa

Pemanfaatan material sisa merupakan alternatif dan merupakan alasan yang logis untuk menekan segala kerugian-kerugian yang akan dialami oleh perusahaan. Beberapa alasan dilakukannya pemanfaatan material sisa diantaranya :

1. Memaksimalkan proses produksi

Salah satu usaha untuk meningkatkan hasil produksi ialah dengan cara menekan kelebihan material sampai batas efisien. Memanfaatkan kembali material sisa merupakan alternatif yang dapat dilaksanakan. Secara sederhana material sisa yang jumlahnya relatif besar dapat diproses ulang menjadi suatu konstruksi yang bermanfaat. Artinya proses produksi lebih maksimal dengan ditandai oleh semakin efisiensinya pemakaian material.

2. Menekan kerugian material

Melakukan proses ulang terhadap material sisa sama artinya dengan menekan kerugian-kerugian yang diakibatkan oleh adanya material sisa

itu sendiri. Kerugian yang akan dialami oleh perusahaan dari adanya material sisa ini adalah dapat mengakibatkan pengurangan profit, karena perusahaan akan melakukan pengadaan material baru. Pada dasarnya perusahaan galangan kapal yang membangun sebuah kapal baru, biaya pembelian terbesar ada pada pos pengadaan material baru. sebab biaya material adalah unsure biaya pertama yang harus kita perhitungkan saat mengoptimalkan suatu produk.

3. Meningkatkan efisiensi

Secara umum alasan melakukan alternatif pemanfaatan material sisa adalah untuk meningkatkan efisiensi pada sektor pengadaan material. Perusahaan dapat memperkecil biaya pengeluaran yang secara langsung dapat meningkatkan profit dari selisih pengurangan pengadaan material baru atau pengadaan bahan baku baru.

III. Metodologi

Persamaan matematik yang memungkinkan kita meramalkan nilai-nilai suatu peubah takbebas dari nilai-nilai satu atau lebih peubah bebas disebut **Persamaan Regresi**. Apabila nilai peubah tadi menunjukkan misalnya dalam suatu diagram dimana terlihat titik-titiknya mengikuti garis lurus maka kita berusaha menyatakan secara matematik dengan sebuah persamaan garis lurus yang disebut dengan garis regresi linier. Dari aljabar atau ilmu ukur analitik didapatkan sebuah garis lurus:

$$Y = a + bx$$

Dimana a menyatakan intersep atau perpotongan dengan sumbu tegak dan b adalah kemiringan atau gradiennya. Lambing y digunakan disini untuk membedakan antara nilai ramalan yang dihasilkan garis regresi dan nilai pengamatan y yang sesungguhnya untuk nilai x tertentu.

Metode Regresi Linier Sederhana

Apabila dalam fungsi linier terdapat satu variable bebas maka fungsi tersebut dinamakan fungsi Regresi Linier

Sederhana. Dalam regresi linier sederhana, fungsi regresi mempunyai bentuk umum:

$$Y = a_0 + a_1x$$

Dimana a_0 dan a_1 masing-masing disebut koefisien regresi, yang merupakan bilangan-bilangan tetap yang hendak dicari nilainya.

memperoleh nilai a_0 dan a_1 digunakan tabel berikut :

No	X	Y	X ²	Y ²	XY
1					
2					
.					
.					
n					
	ΣX	ΣY	ΣX^2	ΣY^2	ΣXY

$$a_1 = \frac{n\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$a_0 = \bar{Y} - a_1 \bar{X}$$

Dimana :

n : Jumlah data

\bar{Y} : Nilai rata-rata Y

$$= \frac{\Sigma Y}{n}$$

\bar{X} : Nilai rata-rata

$$= \frac{\Sigma X}{n}$$

Untuk menguji korelasi antara variable X dan Y dalam persamaan, maka digunakan koefisien korelasi (r) untuk satu atau dua variabel. Dirumuskan sebagai berikut :

$$r = \frac{n\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} \sqrt{n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

Koefisien korelasi yang dinyatakan dengan bilangan bergerak antara 0 sampai +1 atau 0 sampai -1 ($-1 \leq r \leq 1$). Apabila koefisien korelasi (r) mendekati +1 atau -1 berarti terdapat hubungan yang kuat. Apabila mendekati 0 berarti terdapat hubungan yang lemah atau tidak hubungan. Bila (r) sama dengan +1 atau -1

terdapat hubungan positif sempurna atau negatif sempurna.

IV. Hasil

Data-data kapal yang dianalisa :

Nama Proyek : CPP OIL TANKER
Nomor Proyek : N.06599
Capacity : 6300 DWT
Owner : PRESTIGE MARINE SERVICE, PTE. LTD
Desingner : PT. DOK DAN PERKAPALAN SURABAYA
Class : BV (BEUREU VERITAS
LOA : 93.00 m
LPP : 87.00 m
Beam MLD : 17.50 m
Depth MLD : 9.00 m
Draft Designed : 6.70 m
Scantling Draft : 7.20 m

Analisa dan pembahasan dilakukan pada bagian depan dan belakang kapal pada beberapa blok yaitu :

- ✓ Blok 1
- ✓ Blok 2
- ✓ Blok 3
- ✓ Blok 10
- ✓ Blok 11

Metode Regresi Linier Sederhana
Bahan Plate

Fungsi linier dari sisa material (Y) yang terbentuk adalah dari satu variable bebas yaitu material plate (X).
 tabel berikut :

No	Kode	Sisa (Y)	Plat (X)	X*X	Y*Y	X*Y
1	BL1-S1	733.35	10295.5	105997320.3	537802.2225	7550204.925
2	BL1-S2	1611.023375	11588.1	134284061.6	2595396.315	18668699.97
3	BL1-S4	9887.4	4345.8	18885977.64	97760678.76	42968662.92
4	BL2-S1	240.1	4381.1	19194037.21	57648.01	1051902.11
5	BL2-S2	6233.3	13834.3	191387856.5	38854028.89	86233342.19
6	BL2-S3	16607.8	14941.2	223239457.4	275819020.8	248140461.4
7	BL2-S4	3140	2246.7	5047660.89	9859600	7054638
8	BL2-S5	2434	13214	174609796	5924356	32162876
9	BL2-S6	7081.25	12249.7	150055150.1	50144101.56	86743188.13
10	BL3-S1	3731.8	3283.1	10778745.61	13926331.24	12251872.58
11	BL3-S2	2241	5175.2	26782695.04	5022081	11597623.2
12	BL3-S3	3150.675	15567.5	242347056.3	9926752.956	49048133.06
13	BL3-S4	7954.5	7958.7	63340905.69	63274070.25	63307479.15
14	BL3-S5	10829.35	24053.4	578566051.6	117274821.4	260482687.3
15	BL3-S6	9978.45	22442.2	503652340.8	99569464.4	223938370.6
16	BL10-S1	9166.075	17721.7	314058650.9	84016930.91	162438431.3
17	BL10-S2	25673.6	12812.7	164165281.3	659133737	328948134.7
18	BL10-S3	8076.225	27789.6	772261868.2	65225410.25	224435062.3
19	BL11-S1	29262.825	11587.9	134279426.4	856312927	339094689.8
20	BL11-S2	5200.8	5178.4	26815826.56	27048320.64	26931822.72
21	BL11-S3	2117.1	6302.3	39718985.29	4482112.41	13342599.33
TOTAL		165350.6234	246969.1	3899469151	2486765592	2246390882

$$a_1 = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{21 \times 2246390882 - 246969.1 \times 165350.6234}{21 \times 3899469151 - 246969.1^2}$$

$$= 0.303$$

$$a_0 = \bar{Y} - a_1 \bar{X}$$

$$= 7873.83 - 0.303 \times 11760.433$$

$$= 4306.773$$

Sehingga persamaan yang di dapatkan adalah $Y = 4306.773 + 0.303 X$ atau dengan kata lain setiap penambahan Plate sebanyak satu satuan luas maka sisa material juga akan bertambah sebanyak 0.303 kali luasan plate.

Untuk menguji korelasi antara variable X dan Y dalam persamaan, maka digunakan koefisien korelasi (r) untuk satu atau dua variabel. Dan didapatkan nilai korelasi sebesar : $r = 0.278$

karena nilai korelasi yang bernilai 0.278 sehingga terdapat hubungan lemah antara plate dan sisa material untuk keseluruhan blok depan dan blok belakang.

Metode Regresi Linier Sederhana Bahan Profile

Fungsi linier dari sisa material (Y) yang terbentuk adalah dari satu variable bebas yaitu material profile (X). tabel berikut :

No	Kode	Sisa (Y)	Profil (X)	X*X	Y*Y	X*Y
1	BL1-S1	733.35	1895.6	3593299.36	537802.2225	1390138.26
2	BL1-S2	1611.023	2076.4	4311436.96	2595396.315	3345128.936
3	BL1-S4	9887.4	1453.8	2113534.44	97760678.76	14374302.12
4	BL2-S1	240.1	1804.8	3257303.04	57648.01	433332.48
5	BL2-S2	6233.3	1478.4	2185666.56	38854028.89	9215310.72
6	BL2-S3	16607.8	1526	2328676	275819020.8	25343502.8
7	BL2-S4	3140	661.3	437317.69	9859600	2076482
8	BL2-S5	2434	2968.5	8811992.25	5924356	7225329
9	BL2-S6	7081.25	2545.8	6481097.64	50144101.56	18027446.25
10	BL3-S1	3731.8	1301.1	1692861.21	13926331.24	4855444.98
11	BL3-S2	2241	2033.8	4136342.44	5022081	4557745.8
12	BL3-S3	3150.675	1670.2	2789568.04	9926752.956	5262257.385
13	BL3-S4	7954.5	2608.8	6805837.44	63274070.25	20751699.6
14	BL3-S5	10829.35	6650	44222500	117274821.4	72015177.5
15	BL3-S6	9978.45	4576.1	20940691.21	99569464.4	45662385.05
16	BL10-S1	9166.075	3801.1	14448361.21	84016930.91	34841167.68
17	BL10-S2	25673.6	3093.7	9570979.69	659133737	79426416.32
18	BL10-S3	8076.225	7155.3	51198318.09	65225410.25	57787812.74
19	BL11-S1	29262.83	2453.9	6021625.21	856312927	71808046.27
20	BL11-S2	5200.8	866.3	750475.69	27048320.64	4505453.04
21	BL11-S3	2117.1	1786.6	3191939.56	4482112.41	3782410.86
TOTAL		165350.6	54407.5	199289823.7	2486765592	486686989.8

$$a_1 = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{21 \times 466869898 - 54407.5 \times 165350.6}{21 \times 1992898237 - 54407.5^2}$$

$$= 0.999$$

$$a_0 = \bar{Y} - a_1 \bar{X}$$

$$= 7873.83 - 0.999 \times 2590.83$$

$$= 5284.693$$

Sehingga persamaan yang di dapatkan adalah $Y = 5284.693 + 0.999 X$ atau dengan kata lain setiap penambahan Profile sebanyak satu satuan luas maka sisa material juga akan bertambah sebanyak 0.999 kali luasan profile.

Untuk menguji korelasi antara variable X dan Y dalam persamaan, maka digunakan koefisien korelasi (r) untuk satu atau dua

variabel. Dan didapatkan nilai korelasi sebesar : $r = 0.222$

karena nilai korelasi yang bernilai 0.222 sehingga terdapat hubungan lemah antara profile dan sisa material untuk keseluruhan blok depan dan blok belakang

Secara Umum dapat di ringkas Hasil dari beberapa blok yaitu sebagai berikut :

BLOK	PLATE			PROFILE		
	Persamaan	R-square	Korelasi	Persamaan	R-square	Korelasi
BL1	$y=15139.836 - 0,1265X$	0.968	-0.968	$y=30635.764-14.685X$	0.931	-0.931
BL2	$y=-909.633+0.677X$	0.631	0.631	$y=7632.364-0.916X$	0.13	-0.13
BL3	$y=2213.390+0.314X$	0.75	0.75	$y=1311.533+1.594X$	0.883	0.883
BL10	$y=34068.664-1017X$	0.787	-0.787	$y=28697.52-3.073X$	0.676	-0.676
BL11	$y=-19999.1+4.187X$	0.964	0.964	$y=-11682.5+14.026X$	0.752	0.752
TOTAL	$y=4306.773+0.303X$	0.278	0.278	$y=5284.693+0.999X$	0.222	0.222

Dari table di atas dapat diketahui untuk pemakaian plate, sangat berpengaruh positif pada BL11 dimana angka korelasinya hampir mendekati positif 1, dengan adanya material plate yang digunakan bertambah maka otomatis sisa material juga bertambah.

Sedangkan pada material profile korelasi tertinggi pada pemakaian profile di BL1.

Dalam perbandingan kelinieran model, seluruh model dari material plate cenderung lebih signifikan pemakaiannya pada tiap blok dibandingkan model dari material profile, selain karena pada tiap model

mempunyai korelasi tinggi, juga nilai R-square yang lebih merata tingginya.

REFERENSI

Hendrik Sulistio ,”Analisa Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Sisa

Materil Konstruksi” Fakultas Teknik Untag Samarinda.

Broto Sasongko,”Diktat Pemilihan Material” Fakultas kelautan Hang Tuah.

Ritz George.1994. *Total Construction Project Management*. McGraw-Hill Book Company.

Bosink B A G, and Browsers H J H. 1996. *“Construction Waste : Qualification and Source Evaluation”*. Juornal of Construction Engineering and Management. March 1996.

Nanang Luqmanul H ,”Pemanfaatan Material Sisa Nesting Pada Side Shell Paralel Middle Body Kapal Palwo Buwono !600 TEU’S” Fakultas Teknologi Mineral dan Kelautan Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya..

Tchobanoglous G, Theisen H, and Vigil S. 1993. a. *Integrated Solid Management*. New Jersey: McGraw-Hill Book Company

