

ISSN: 1979-9241

Jurnal poliprofesi

Volume: VII No. 2 Januari 2013

Analisis Ketimpangan Gender di Bidang Pendidikan Menengah
pada Kabupaten Humbang Hasundutan Tahun 2012

Vera A R Pasaribu, S.Sos., MSP

Pengaruh Pembelajaran Multimedia dan Kecerdasan Interpersonal
terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Tune Up Motor Bensin

Siswa SMK Negen 5 Medan

Bangun Sihotang, ST, M.Pd

Pengaruh Penggunaan Reflektor terhadap Peningkatan Kinerja
Panel Surya 10 WP

Ir. Sibuk Ginting, MSME

Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Minat Berwirausaha
terhadap Hasil Belajar Kelistrikan Otomotif

Siswa SMK Ekaprasetya Medan

Hendricus Marbun

Pengelolaan Limbah Konstruksi di Jakarta

Partahi H. Lumbangaol

Pengaruh Penambahan Serat Kawat dan Serat Kayu
pada Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton

Ros Anita Sidabutar¹, Fransiska Pasaribu²

Perancangan Mesin Pengiris Umbi Sebagai

Penggerak Motor Listrik

Pardamean Sinurat, ST., MT

The Effect of Instructional Strategies and Students' Motivation
on Students' Achievement in Writing Narrative Essay

Nurmahyuni Asrul

P
O
L
I
P
R
O
F
E
S
I



Diterbitkan oleh:

POLITEKNIK POLIPROFESI MEDAN

Jln. Sei Batang Hari No. 3 dan 4 Telp. (061) 8446729-8446701 Medan

Website: <http://www.ppm-poliprofesi.ac.id>

Daftar Isi

Analisis Ketimpangan Gender di Bidang Pendidikan Menengah
pada Kabupaten Humbang Hasundutan Tahun 2012

Vera A R Pasaribu, S.Sos., MSP
Halaman 1 s.d. 15

Pengaruh Pembelajaran Multimedia dan Kecerdasan Interpersonal terhadap Hasil
Belajar Mata Pelajaran Tune Up Motor Bensin Siswa SMK Negeri 5 Medan

Bangun Sihotang, ST, M.Pd
Halaman 16 s.d. 32

Pengaruh Penggunaan Reflektor terhadap Peningkatan Kinerja Panel Surya 10 WP

Ir. Sibuk Ginting, MSME
Halaman 33 s.d. 42

Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Minat Berwirausaha terhadap Hasil Belajar
Kelistrikan Otomotif Siswa SMK Ekaprasetya Medan

Hendricus Marbun
Halaman 43 s.d.54

Pengelolaan Limbah Konstruksi di Jakarta

Partahi H. Lumbangaol
Halaman 55 s.d. 66

Pengaruh Penambahan Serat Kawat dan Serat Kayu
pada Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton

Ros Anita Sidabutar¹, Fransiska Pasaribu²
Halaman 67 s.d. 74

Perancangan Mesin Pengiris Umbi Serbaguna Penggerak Motor Listrik

Pardamean Sinurat, ST., MT
Halaman 75 s.d. 89

The Effect of Instructional Strategies and Students' Motivation
on Students' Achievement in Writing Narrative Essay

Nurmahyuni Asrul
Halaman 90 s.d. 102



PENGELOLAAN LIMBAH KONSTRUKSI DI JAKARTA

Partahi H. Lumbangaol
Dosen Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen
(partahi@yahoo.com)

ABSTRACT

This paper deals with construction waste management in Jakarta and its relation to urban solid waste management issues. As the largest industry in any economy, construction industry is a major consumer of natural resources and a major generator of solid waste. Attempts to reuse its waste stream would considerably reduce its natural resources consumption. Despite the fact, information and studies on the management of this waste stream in Jakarta has been very limited.

Observations and interviews with contractor and waste trader/transporter in Jakarta reveal that the management of this waste stream has been carried out by waste trader/transporter in the absence of government policy and regulation. Waste generated from one construction project is usually re-used by other projects. In between these projects a network of waste trader/transporter are actively seeking and channelling the waste material.

Factors giving rise to these (re-use) activities consist of factors internal to the waste materials and factors external to waste materials. The former includes quantity, quality of waste material, and distance/location where waste are generated. The later includes the readily available low cost labor, incremental method of housing construction, as well as the high demand on housing in Jabotabek.

Key words: waste, construction, industry



I. Pendahuluan

Sebagai suatu industri terbesar dalam perekonomian, industri konstruksi membutuhkan sangat banyak bahan baku yang dihasilkan melalui penambangan bahan-bahan alam. Rees (1999) memperkirakan bahwa 40% dari seluruh ekstraksi material tambang yang bersifat tidak dapat terbaharui (*non-renewable*) berakar pada kebutuhan industri konstruksi. Rees (1999) juga mencatat bahwa 30% dari total penggunaan energi dunia sangat berkaitan dengan upaya pembangunan gedung maupun pengoperasian gedung.

Seiring dengan konsumsi material yang sangat banyak ini, industri konstruksi juga merupakan penghasil limbah padat yang sangat besar. Di negara-negara industri, Bossink dan Brouwer (1996) memperkirakan bahwa 15 hingga 30% limbah padat yang dibuang ke landfill merupakan limbah konstruksi. Limbah ini berasal dari konstruksi bangunan baru maupun perubuhan bangunan tua. Survey oleh Wilson *et al* (2001) menunjukkan bahwa lebih dari separuh limbah padat yang dikelola pada 11 kota besar di Eropa merupakan limbah konstruksi.

Sementara itu, upaya pengelolaan limbah konstruksi di Jakarta sampai saat ini masih merupakan suatu kegiatan yang belum terpetakan dalam dokumentasi ilmiah maupun perangkat hukum pengelolaan lingkungan. Pembuat keputusan dalam bidang pengelolaan lingkungan menganggap hal ini bukanlah prioritas. Dari banyak penelitian mengenai pengelolaan limbah padat yang dilakukan di Jakarta (Maniatis *et al* 1987, Medina 1998, Sicular 1992, Simpson 1993, Soerjani 1984, Wulandari 2001), masifi sedikit yang membahas ataupun mendokumentasikan pengelolaan limbah konstruksi ini. Pihak industri konstruksi juga tidak pernah meneliti berapa banyak limbah yang mereka hasilkan dan bagaimana cara pengelolaan limbah tersebut setelah diangkut keluar lokasi proyek. Selain itu, pihak industri konstruksi juga merasa bahwa sampai level tertentu, material yang terbuang menjadi limbah telah diperhitungkan dalam anggaran biaya. Upaya mencegah terbuangnya material sampai pada level yang lebih rendah akan menjadi tambahan biaya selain memperlambat waktu penyelesaian proyek.

Sehubungan dengan itu, tulisan ini bertujuan untuk : pertama - memaparkan upaya pengelolaan limbah konstruksi dalam pengelolaan sampah secara umum dan kedua - memaparkan faktor-faktor teoritis yang terkait dalam upaya daur ulang sampah konstruksi di Jakarta. Data yang digunakan bersumber dari survey literatur maupun pengamatan dan observasi langsung pada beberapa proyek pembangunan maupun perubuhan bangunan yang dilakukan penulis di Jakarta. Berdasarkan metode yang telah dilakukan, penulis mengakui bahwa apa yang disampaikan bukanlah merupakan sesuatu yang bersifat kuantitatif tentang pengelolaan limbah tersebut di Jakarta, tetapi lebih bersifat kualitatif dan eksploratif untuk mendapatkan pemahaman tentang praktek pengelolaan limbah konstruksi yang sampai saat ini masih sangat jarang diteliti di Jakarta.



II. Studi Pustaka

Manajemen Persampahan Kota

Dari survey terhadap 11 kota besar di Eropah (Wilson *et al* 2001) terlihat bahwa manajemen persampahan yang saat ini dipraktekkan disana merupakan hasil dari proses perubahan perlahan-lahan yang berlangsung terus menerus dan menghabiskan waktu puluhan sampai ratusan tahun. Bermula dari suatu sistim yang bertujuan semata-mata untuk memelihara kesehatan publik, sampah hanya dibuang ke suatu tempat yang jauh dari pemukiman penduduk. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ekonomis, sosial dan lingkungan, proses optimisasi terhadap sistim yang telah ada menunjukkan bahwa pendekatan ini sudah tidak sesuai lagi. Secara bertahap proses optimisasi ini merubah pendekatan manajemen persampahan menjadi suatu yang lebih terintegrasi. Upaya pengelolaan tidak lagi terbatas hanya pada aspek pengumpulan dan pembuangan. Upaya tersebut juga meliputi program untuk mengurangi jumlah timbulan (produksi) sampah maupun jumlah sampah yang harus dibuang.

Dalam beberapa literatur, upaya pengelolaan ini sering diformulasikan menjadi suatu hierarki pengelolaan sampah dimana upaya pencegahan (*reduce*) menjadi prioritas utama. Hierarki prioritas ini berikutnya ditempati oleh upaya penggunaan kembali (*re-use*), upaya daur ulang (*recycle*), dan upaya pembuangan (*disposal*) pada prioritas paling rendah.

Terakhir, orientasi pengelolaan sampah bergeser menjadi upaya reduksi emisi CO₂ melalui daur ulang ataupun penggunaan kembali material sampah (Wilson *et al* 2001). Perubahan fundamental dalam orientasi ini adalah sampah yang tadinya hanya untuk dibuang, sekarang mengalami transformasi menjadi sumber material daur ulang. Penggunaan material daur ulang ini secara teoritis akan menghemat emisi CO₂ yang terjadi pada saat penambangan maupun pengambilan material baru dari alam.

Mengingat besarnya kontribusi industri konstruksi pada timbulan sampah, maka jenis sampah yang menjadi target utama daur ulang di kota-kota tersebut adalah yang bersumber dari kegiatan konstruksi. Selain itu, mengingat konsumsi material pada industri konstruksi cukup tinggi, maka deposit material produk daur ulang ini utamanya adalah juga industri konstruksi.

Daur Ulang Sampah

Meskipun upaya pengelolaan sampah telah berlangsung ribuan tahun, survey literatur oleh Sicular (1992) menunjukkan bahwa belum ada suatu teori universal tentang sampah yang berhasil dikembangkan. Dalam definisi, sampah adalah bahan yang tidak memiliki nilai manfaat dan tidak dibutuhkan lagi oleh pemiliknya sehingga harus dibuang. Walaupun demikian sampah merupakan sesuatu yang sekaligus juga dapat memiliki nilai manfaat bagi pihak lain pada waktu dan tempat yang berbeda. Apakah sampah ini akan dibuang atau dimanfaatkan akan tergantung dari faktor-faktor yang mempengaruhi nilai ekonomis material daur ulang.



Dalam pengembangan teori daur ulang, Quimby (1975) menunjukkan bahwa daur ulang kertas dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut:

1. Kuantitas – kuantitas sampah yang akan didaur ulang adalah faktor yang akan mempengaruhi nilai ekonomis upaya daur ulang. Hal ini dikarenakan nilai ekonomis yang masih dikandung oleh bahan sampah sangatlah rendah. Upaya pemanfaatan nilai ini hanya menguntungkan apabila dilakukan untuk jumlah sampah yang besar. Sehingga pelaku daur ulang harus menimbun material sampah ini untuk mencapai skala ekonomis sebelum di daur ulang. Dari perspektif yang berbeda, Maclaren dan Yu (1997) berpendapat bahwa skala ekonomi ini juga akan mempengaruhi besarnya biaya yang dapat dihindarkan pada setiap upaya minimisasi limbah. Sehingga investasi modal untuk pencegahan pencemaran akan sangat dipengaruhi skala ekonomi limbah yang dapat dihindarkan.
2. Kualitas – kualitas material yang akan didaur ulang dipengaruhi oleh dua kondisi berikut, yakni: kontaminasi bahan lain dan homogenitas material sampah. Kontaminasi material lain dapat mengakibatkan upaya membersihkan bahan kontaminan dan pengolahan material daur ulangnya menjadi sangat mahal. Homogenitas mengindikasikan sampai sejauh mana variasi bentuk maupun kerusakan material daur ulang ini. Lebih jauh, kualitas juga memiliki implikasi terhadap jenis peralatan ataupun teknologi yang dibutuhkan dalam pemrosesan maupun harga jual material daur ulang kepada penampung.
3. Jarak dan lokasi – jarak dan lokasi memiliki arti penting dari dua sudut pandang yang berbeda. Pertama, jarak antara lokasi penghasil material dan pihak yang membutuhkan. Jarak angkut yang dekat akan meminimalkan biaya pengumpulan. Kedua, jarak antara titik-titik penghasil material daur ulang. Pada saat material daur ulang hanya dihasilkan dalam jumlah yang kecil di banyak lokasi yang berdekatan, maka lokasi yang relatif dekat ini akan membuat biaya pengumpulannya juga cukup ekonomis. Implikasi faktor ini dalam industri konstruksi di sebut Guthrie dan Mallet (1995) sebagai *'coincidence market'*, yaitu keberadaan sumber material daur ulang dan pihak yang membutuhkan pada lokasi dan waktu yang sama.

Selain Quimby (1975), Bower (1977) mencatat empat hal penting yang perlu dipertimbangkan yang disebutnya sebagai "facts of life" dalam analisis ekonomi upaya daur ulang. Pertama, nilai material apapun akan dipengaruhi oleh faktor-faktor: kuantitas, kualitas, kemudahan akses terhadap material, teknologi pemrosesan, biaya lingkungan maupun pencemaran akibat pemrosesan material yang harus ditanggung, biaya transportasi, dan spesifikasi produk yang dibutuhkan pasar. Kedua, sampai sejauh mana produk daur ulang dapat digunakan akan dipengaruhi oleh harga material baru sebagai pesaingnya, dan peraturan / kebijakan pemerintah yang mempengaruhi. Ketiga, skala ekonomi. Keempat, mengingat faktor yang mempengaruhi rasio antara harga material daur ulang dan material baru berubah dengan dinamis, maka sampai sejauh mana suatu material dapat di daur ulang akan berubah dengan dinamis. Oleh karenanya fleksibilitas dalam setiap upaya daur ulang merupakan suatu hal yang juga penting.



Faktor-faktor yang dikemukakan Quimby (1975) dan Bower (1977) sangat relevan dengan situasi Jakarta. Hal ini mengingat pengelolaan limbah konstruksi di Jakarta berlangsung dalam bentuk daur ulang dan - secara ekonomis - hanya bergantung pada faktor-faktor ekonomis yang diuraikan diatas. Tidak ada peraturan pemerintah yang secara langsung meningkatkan potensi ekonomi upaya daur ulang tersebut sebagaimana dipraktekkan di negara-negara industri maju. Di sana setiap tonase limbah konstruksi yang dibuang ke lokasi pembuangan sampah dikenakan biaya yang relatif tinggi. Pengenaan tarif ini mendorong kontraktor untuk membuang limbah ke lokasi-lokasi daur ulang yang menerima limbah konstruksi dengan tarif lebih rendah tetapi cukup untuk menutup semua ongkos pemrosesan sampai material tersebut dapat digunakan kembali.

Limbah konstruksi

Secara umum setiap pemrosesan material akan menghasilkan limbah. Pekerjaan konstruksi juga akan menghasilkan limbah berupa sisa-sisa potongan material, material yang rusak, bahan-bahan pembantu yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi, termasuk material pembungkus/kemasan. Komposisi material yang dihasilkan sangat bervariasi dan tergantung pada jenis bangunan dan metode pembangunan yang dilakukan. Sebagai contoh, besi dalam limbah konstruksi akan kecil sekali apabila proyek konstruksi itu merupakan rumah kayu.

Selain itu komposisi limbah ini juga ditentukan oleh sumber limbah yang dominan, apakah dari proyek konstruksi atau dari proyek pembongkaran gedung. Secara umum di negara-negara industri maju, sumber dominan adalah proyek bongkaran gedung. Dua per tiga dari total limbah konstruksi di Belanda berasal dari bongkaran gedung (Bossink dan Brouwer 1996). Sementara data di Hongkong menunjukkan bahwa pembongkaran gedung memiliki kontribusi 10 - 20 kali lebih besar dari kontribusi proyek konstruksi (Poon *et al* 2001). Untuk proyek konstruksi, Poon *et al* (2001) mengindikasikan bahwa 10 sampai 20 % dari total material yang dibawa ke lokasi proyek akan diangkut ke luar proyek sebagai limbah konstruksi.

Untuk negara berkembang, mengingat kebutuhan akan bangunan masih tumbuh dengan pesat, pembongkaran gedung yang dilakukan jauh lebih sedikit dibanding di negara maju. Oleh karenanya bongkaran gedung dan proyek konstruksi bangunan diperkirakan memiliki kontribusi yang tidak jauh berbeda (Seo dan Hwang 1999).

Masalah yang dihadapi dalam pengelolaan limbah konstruksi ini adalah pembuangan dan pengumpulannya tidak dapat dilakukan sendiri oleh kontraktor. Dari segi waktu dan tenaga kerja yang dibutuhkan, kontraktor akan mengeluarkan biaya lebih banyak apabila melakukannya sendiri. Sehingga penanganan limbah ini selalu dilakukan dalam kerja sama dengan pihak lain seperti penyedia jasa pengangkut sampah atau 'waste subcontractor'. Karena biaya yang dipungut oleh pengelola landfill untuk limbah konstruksi telah meningkat dengan tajam, maka biaya yang harus dibayar kepada 'waste subcontractor' juga meningkat sangat tajam. Hal ini membuat upaya



mengurangi limbah menjadi penting bagi kontraktor.

Hal ini berbeda dengan kondisi yang ada di Jakarta. Upaya pengelolaan oleh kontraktor hanya merupakan pemilahan / segregasi dan penyimpanan sementara untuk material yang memiliki harga jual tinggi. Selanjutnya, pembuangan limbah keluar proyek dilakukan dengan cara membayar tukang puing untuk mengangkut limbah ke luar proyek atau menjual material yang memiliki nilai jual tinggi kepada tukang puing / pedagang material bekas. Mengingat biaya yang dipungut oleh pengelola landfill / lokasi TPA (tempat pembuangan akhir) di Jakarta hanya sedikit, maka membuang sampah bukanlah beban biaya yang berarti bagi kontraktor. Insentif untuk mengurangi timbulan (produksi) limbah tidak ada.

Table.1 Komposisi limbah konstruksi di beberapa negara

McDonald et al 1998 (Australia) ⁽¹⁾	USEPA 1998 (USA) ⁽²⁾	Reddrop and Ryan 1997 (Australia) ⁽³⁾	Bossink and Brouwers 1996 (The Netherlands) ⁽⁴⁾
Steel 8.5%			
Non-ferrous metal (1%)	Metal 2%	Metal 1.1%	
Concrete 6.7%		Concrete 5.3%	Concrete 13%
			Mortar 8%
			Sand lime bricks 3%
	Roofing 6%	Interior tiles 2.2%	Piles 17%
	Brick 6%	Roof tiles 23.5%	Roof tiles 10%
Glass 0.4%		Brick 52.4%	Stone tablet 29%
Paper 1.2%			
Packaging 17%		Paper/cardboard 0.4%	
Plasterboard 19.6%	Drywall 27%	Plasterboard 8.7%	Packing 7%
Plastics 6.9%	Plastic 2%		Sand lime elements 11%
Insulation 3%		A/C sheet 1.5%	
Timber 13.8%	Wood 42%	Timber 4.5%	
General Sweepings 15.2%	Miscellaneous 15%	Miscellaneous 0.4%	Remainder (metal and wood) 2%
Carpet 6.7%			

Note:

- (1) New administration complex, percentage by volume, measured on site
- (2) New residential, percentage by weight, measured onsite
- (3) New residential, percentage by weight, measured on site
- (4) New residential, percentage by weight, measured on site



III. Sumber-sumber limbah konstruksi di Jakarta

Secara umum sumber limbah konstruksi di Jakarta terdiri dari: (1) perubahan bangunan, (2) konstruksi dan renovasi gedung, (3) renovasi maupun perbaikan-perbaikan kecil

Perubahan Bangunan

Perubahan bangunan biasanya dilakukan secara manual oleh 'kontraktor bongkaran'. Umumnya kegiatan 'kontraktor bongkaran' ini bersifat informal tanpa surat izin usaha dan karenanya tidak dikenakan pajak oleh pemerintah. Tergantung dari kontrak kerja dengan pemilik proyek 'kontraktor bongkaran' dapat menjadi kontraktor yang murni menjual jasa membongkar gedung maupun sebagai pembeli gedung bekas yang bertujuan mengambil material bangunan dan menjualnya kembali. Dari wawancara dengan 'kontraktor bongkaran' diperkirakan bahwa untuk bangunan dengan luas lantai 200 m² akan dihasilkan sebanyak 180 m³ limbah.

Dalam proses kerjanya, kontraktor bongkaran biasanya berusaha memaksimalkan jumlah material yang dapat dijual kembali. Penjualan material ini biasanya dilakukan sebelum bangunan dibongkar. Sehingga, pekerjaan 'kontraktor bangunan' ini tidak jarang dilakukan dibawah pengawasan pedagang material bekas yang telah membayar harga beli material tersebut. Dalam setiap pembongkaran rumah, pedagang material bekas yang terlibat dapat lebih dari satu tergantung dari jenis bahan yang diperdagangkan. Upaya menjual material ini biasanya dilakukan seperti tender dimana pihak yang memberikan penawaran terbaik yang dipilih oleh 'kontraktor bongkaran' sebagai pembeli material tertentu.

Konstruksi dan renovasi bangunan

Proyek-proyek konstruksi umumnya menghasilkan limbah yang didominasi komponen kayu. Hal ini dikarenakan metode pembangunan di Jakarta banyak menggunakan kayu sebagai bahan bangunan maupun sebagai alat bantu dalam pengecoran beton. Selain itu limbah lain yang dihasilkan adalah potongan besi, pecahan bata, puing dan kemasan-kemasan bekas. Pada proyek konstruksi, limbah biasanya dipilah-pilah oleh pekerja pada akhir periode kerja harian sesuai dengan instruksi dari mandor. Pemilihan ini bertujuan untuk memudahkan penjualan ataupun pembuangan limbah ini.

Material yang bernilai jual tinggi seperti kayu, besi, kantong semen dijual secara periodik kepada pengumpul material bekas. Sedangkan puing-puing bangunan dibuang dengan cara membayar tukang angkut untuk membawanya keluar lokasi proyek. Oleh tukang angkut, material puing ini selanjutnya dijual kepada lokasi-lokasi yang membutuhkannya sebagai material timbunan. Berdasarkan wawancara dengan tukang angkut diketahui bahwa jumlah limbah yang dihasilkan dari proyek bangunan seluas 200 m² adalah sebanyak 6 m³ puing.



Renovasi maupun perbaikan-perbaikan kecil

Limbah yang dihasilkan kegiatan ini umumnya sangat sedikit dan sulit untuk diperkirakan. Penanganannya umumnya langsung dilakukan oleh pemilik proyek dengan cara membayar pengumpul sampah yang beroperasi didaerahnya untuk mengangkutnya keluar dari lokasi bangunan. Dari wawancara dengan petugas pengumpul sampah ini diketahui bahwa limbah yang masih dapat digunakan umumnya digunakan kembali oleh mereka, misalnya kayu sebagai bahan bakar, puing sebagai bahan timbunan disekitar lokasi mereka. Bahan lain yang bisa dipakai seperti kayu lapis ataupun karpet bekas akan dipakai sendiri oleh mereka.

IV. Pengelolaan Limbah Konstruksi di Jakarta

Dalam praktek sehari-hari, upaya pengelolaan yang banyak dilakukan di Jakarta adalah penggunaan kembali material bekas dalam industri konstruksi. Berbeda dengan negara-negara industri, upaya penggunaan (*re-use*) material bekas di Jakarta berlangsung secara spontan dalam bentuk kegiatan ekonomi informal tanpa adanya intervensi perangkat hukum/peraturan yang mendukung.

Pengelolaan limbah yang dihasilkan dari suatu kegiatan konstruksi maupun perubahan gedung biasanya dikontrakkan oleh pihak kontraktor utama maupun pemilik proyek kepada tukang puing. Selanjutnya, limbah ini dipilah-pilah dan disalurkan oleh tukang puing - sebagai penerima tugas - ke tempat-tempat penampungan ataupun outlet sesuai dengan spesifikasi atau jenis limbah yang dibutuhkan oleh masing-masing outlet. Apabila outlet yang sesuai tidak ditemukan maka limbah bangunan ini ditimbon pada tempat penyimpanan ataupun dibuang ke tempat pembuangan sampah.

Dari pengamatan yang dilakukan penulis terlihat bahwa hampir semua jenis material limbah konstruksi dikelola dengan cara penggunaan kembali. Contoh-contoh material dan penggunaan yang umum adalah:

- besi – dirangkai kembali untuk dipaki sebagai tulangan kolom-kolom praktis maupun sebagai sengkang
- kayu – tergantung bentuk dan mutu kayunya ada yang diproses menjadi kusen, panel-panel pintu, sebagai pagar dalam proyek-proyek bangunan, dan ada yang digunakan sebagai cetakan maupun penyanggah pada saat pengecoran.
- bata, keramik, genteng (material dari tanah) – apabila cacat yang ada hanya minimal maka digunakan kembali sebagaimana material baru
- seng dan asbes gelombang – digunakan kembali sebagai bahan atap maupun pagar pada proyek konstruksi
- puing – material yang terdiri dari agregat halus maupun kasar, dan pecahan-pecahan bata, dinding ataupun pecahan beton digunakan sebagai bahan timbunan
- alat plumbing, assesori bangunan, pipa, instalasi listrik – digunakan kembali sebagaimana penggunaan aslinya.

Dari sisi suplai, limbah yang dihasilkan di Jakarta dapat di pilah-pilah maupun diproses secara manual dan cermat dengan biaya yang relatif rendah. Hal ini dikarenakan populasi buruh yang tinggi pada taraf upah yang relatif rendah dapat menekan ongkos yang dibutuhkan untuk memproses material daur ulang yang



ditimbulkan. Selanjutnya proses pemilahan yang cermat ini menghasilkan material daur ulang yang relatif homogen, bersih dan mudah untuk digunakan kembali, sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Sedangkan material sisa-sisa proses pembersihan ini umumnya digunakan pada industri lain. Sebagai contoh bahan-bahan dari kayu dijual sebagai bahan bakar untuk industri bata disekitar Jakarta.

Dari segi permintaan faktor pendukung yang ada di Jakarta adalah tingginya kebutuhan akan rumah tempat tinggal pada tempat yang relatif terkonsentrasi dalam daerah yang sempit seperti Jabotabek. Hal ini mendorong tingginya kebutuhan akan material bangunan. Sementara itu daya beli masyarakat masih relatif rendah. Sehingga harga material bekas yang jauh lebih murah akan menjadi peluang untuk mengurangi biaya konstruksi.

Faktor pendukung lain adalah metode pembangunan rumah secara bertahap. Hal ini sesuai dengan temuan dalam studi kasus oleh Saleh (1999). Ia menunjukkan secara kuantitatif salah satu cara menghemat biaya konstruksi rumah bagi lapis ekonomi terbawah adalah membangun secara bertahap dan menggunakan material bekas yang dikumpulkan sedikit demi sedikit untuk selanjutnya dipakai apabila telah mencukupi dalam suatu tahapan pembangunan.

Dari wawancara dengan pedagang material bekas diketahui bahwa penggunaan material bekas ini bukan hanya terbatas di lapis ekonomi terbawah, tetapi juga dilakukan pada lapis ekonomi lebih tinggi. Hal ini banyak dilakukan karena harganya yang jauh lebih murah dibandingkan material baru. Namun demikian penggunaannya pada lapis ekonomi lebih tinggi bersifat lebih selektif dan terbatas pada kualitas dan jenis material yang bermutu tinggi. Contoh-contoh material tersebut antara lain adalah: kayu jati (*Tectona grandis*) dan jenis-jenis meranti (*Shorea sp.*) dengan berat jenis tinggi untuk kusen dan panel pintu; jenis-jenis batu/marmer kualitas tinggi; jenis-jenis peralatan sanitasi seperti WC dan wastafel kualitas tinggi.

Hal ini sesuai dengan alasan penggunaan material bekas yang bukan semata-mata mengurangi biaya konstruksi. Namun juga meliputi upaya mendapatkan bahan dengan kualitas lebih tinggi. Dari wawancara dengan pedagang kayu jati bekas dapat disimpulkan bahwa pelanggan utama mereka adalah pemilik rumah mewah. Alasan pemilihan jati bekas adalah tampilannya yang hanya dimiliki pohon jati yang ditebang setelah berumur lebih dari 50 tahun. Selain itu, mutunya juga lebih baik akibat proses pengeringan lambat laun selama bertahun-tahun.

Alasan lain penggunaan material bekas adalah ketersediaan material disuatu lokasi. Pada saat tertentu, material seperti genteng sangat sulit dicari di Jakarta. Apabila penggunaannya hanya sedikit seperti untuk mengganti genteng yang rusak, maka bebrapa pembeli memilih menggunakan genteng bekas yang sejenis daripada harus menunggu lama sampai material baru tersedia dipasaran.

Selain proyek perumahan, pengguna material bekas ini juga meliputi proyek konstruksi lainnya dan industri-industri di sekitar Jakarta. Proyek konstruksi selain perumahan biasanya menggunakan kayu bekas sebagai bahan bedeng, penyangga/bekisting ataupun pagar proyek. Sedangkan contoh-contoh industri lain meliputi :



- industri bata dan genteng yang memerlukan kayu bekas sebagai bahan bakar
- industri baja yang mengolah potongan besi sebagai bahan baku
- industri kecil informal yang mengolah kaleng bekas ataupun kantong sampah bekas

Berdasarkan uraian diatas penulis melihat upaya daur ulang ini agaknya juga sangat terbantu oleh adanya pengguna limbah pada saat dan lokasi yang tidak jauh berbeda dengan penghasil limbah. Dengan kata lain '*coincidence market*' merupakan suatu karakteristik daur ulang ini.

Berdasarkan evaluasi terhadap faktor-faktor yang diuraikan Quimby (1975) diatas, dapat disimpulkan bahwa meskipun faktor 'kuantitas' untuk limbah konstruksi di Jakarta belum diketahui dengan jelas, faktor 'kualitas' dan faktor 'jarak/lokasi' yang dimiliki cukup potensial untuk menjadi pendorong upaya daur ulang.

V. Kesimpulan

Salah satu karakteristik yang menarik dari pengelolaan limbah konstruksi di Jakarta adalah upaya penggunaan kembali material bekas yang difasilitasi oleh jaringan tukang puing dan pedagang material bekas. Dalam kegiatannya tukang puing juga bertindak sebagai penjual material ke setiap outlet yang membeli material bekas dari tukang puing. Selain itu, tukang puing juga tidak jarang bertindak sebagai pembeli material puing ataupun limbah bangunan dimana pemilik proyek sebagai penjual. Keberadaan tukang puing dan pedagang material bekas ini sangat membantu sebagai tempat penyimpanan sementara maupun penyangga pada saat '*coincidence market*' pada tempat dan lokasi yang sama tidak ada.

Upaya pengelolaan limbah konstruksi di Jakarta berlangsung secara spontan tanpa campur tangan pemerintah maupun pihak industri konstruksi. Umumnya limbah yang dihasilkan dari suatu proyek konstruksi atau bongkaran bangunan digunakan kembali sebagai bahan baku dalam proyek konstruksi lain maupun industri-industri lain selain konstruksi. Antara penghasil limbah dan pengguna limbah tersebut beroperasi jaringan tukang-tukang puing yang secara aktif mencari sumber maupun memasok material bekas ini kepada yang membutuhkan.

Pengguna utama limbah konstruksi di Jakarta adalah proyek-proyek rumah tinggal. Alasan utama dalam menggunakan material bekas adalah untuk mengurangi biaya konstruksi. Alasan-alasan lainnya adalah untuk mendapatkan mutu material yang lebih baik dan untuk memenuhi kebutuhan pada saat material baru yang sejenis tidak tersedia pada tempat dan waktu yang sama sementara kebutuhan ini mendesak.

Seberapa banyak material bekas ini dapat digunakan kembali dalam kasus Jakarta tampaknya sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor kuantitas, kualitas, dan jarak/lokasi selain keterlibatan jaringan tukang puing/bongkaran dan pedagang material bekas. Sehubungan dengan itu penelitian lanjutan terhadap keberadaan jaringan ini dan hubungannya dengan industri konstruksi diharapkan akan memberi pemahaman yang lebih menyeluruh dan mendalam akan industri konstruksi dan upaya pengelolaan sampah di Jakarta.

