

**APLIKASI *STRUCTURAL EQUATION MODEL (SEM)* DALAM PENENTUAN ALTERNATIF
PENGELOLAAN LINGKUNGAN INDUSTRI KOMPONEN ALAT BERAT BERBASIS
PARTISIPASI DAN KEMITRAAN MASYARAKAT**
*(Environmental Management Model of Heavy Equipment Component Industry Base on Community
Participation and Collaboration)*

Budi Setyo Utomo¹, Syamsul Maarif², Surjono Hadi Sutjahjo³, Sumardjo⁴

¹Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680, e-mail :
bustom@katshushiro.co.id

²Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknik Pertanian, Institut Pertanian Bogor,
Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

³Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor,
Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

⁴Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi dan Manusia, Institut
Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

Abstract

As a company engaged in the industrial sector by producing certain components and localized in an industrial area, there will be an impact on the environment. These impacts can be positive in the form of employment, reducing dependence on imported heavy equipment, increase in foreign exchange due to reduced imports and increased exports, increased government revenue from taxes, public facilities improvement and supporting infrastructure, and opening up opportunities for other related industries. These impacts can also be negative in the form of environmental degradation such as noise disturbance, dust, and micro climate change, and changes in social and cultural conditions surrounding the industry. Data analysis was performed descriptively and with the Structural Equation Model (SEM). SEM is a multivariate statistical technique which is a combination of factor analysis and regression analysis (correlation), which aims to test the connections between existing variables in a model, whether it is between the indicator with the construct, or the connections between constructs. SEM model consists of two parts, which is the latent variable model and the observed variable model. In contrast to ordinary regression linking the causality between the observed variables, it is also possible in SEM to identify the causality between latent variables. The results of SEM analysis showed that the developed model has a fairly high level of validity that is shown by the minimum fit chi-square value of 93.15 ($P = 0.00029$). Based on said model, it shows that the company's performance in waste management is largely determined by employee integrity and objectivity of the new employees followed later by the independence of the employees in waste management. The most important factor that determines the employee integrity in waste management in the model is honesty, individual wisdom, and a sense of responsibility. The most important factor in the employee objectivity in waste management is the support of accurate data in each report of waste management by the company and transparency on reports of the company's activity. While the factors that determine the employee independency is the company's interests, a sense of employee volunteering, and openness between the company and employees.

Keywords : heavy equipment industry, management, environment, Structural Equation Model (SEM)

Pendahuluan

Industri komponen alat berat adalah industri yang memproduksi komponen-komponen alat berat untuk keperluan alat-alat besar seperti *hydraulic excavator*, *motor grader*, *whell loader*, *bulldozer*, *forklift*, dan *heavy transportation*. Alat-alat besar tersebut digunakan untuk industri pertambangan, industri petrokimia, industri berbasis kehutanan, pertanian, dan perkebunan seperti industri kayu lapis, industri pulp dan kertas; pekerjaan sipil; serta industri umum lainnya. Perseroan Terbatas (PT) Katsushiro merupakan salah satu perusahaan industri komponen alat berat yang memiliki ketergantungan terhadap pemasok bahan baku untuk keberlangsungan produksinya, dengan kapasitas produksi mencapai 30000 ton per tahun bahan baku utamanya berupa lembaran baja canai panas (*Hot Rolled Coils–HRC*) diperoleh melalui impor. Berdasarkan Keputusan Menteri Keuangan Nomor 78/KMK.01/1996 tanggal 04 Juni 1996 tentang Penurunan Tarif Bea Masuk Alat Berat Bekas Impor, menyebabkan PT. Katsushiro sebagai produsen komponen alat-alat berat dalam negeri mengalami persaingan yang ketat.

Faktor-faktor lain yang menyebabkan penurunan permintaan terhadap alat-alat berat untuk berbagai kegiatan pembangunan adalah kondisi perekonomian Indonesia yang belum pulih dan ketergantungan terhadap impor bahan baku yaitu lembaran baja canai panas untuk produksi komponen alat berat. Hal ini menuntut perusahaan industri komponen alat berat melakukan reformulasi strategi pengelolaan sumberdaya agar dapat bertahan dalam kondisi tersebut. Sebagai perusahaan yang berorientasi pada keuntungan (*profit oriented*), maka PT. Katsushiro harus melakukan tindakan efisiensi dan efektivitas pemanfaatan sumberdaya perusahaan secara optimal agar dapat bertahan.

Sebagai perusahaan yang bergerak di sektor industri dengan memproduksi komponen tertentu dan berada dalam suatu kawasan industri, akan menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Dampak tersebut dapat bersifat positif berupa penyerapan tenaga kerja, mengurangi ketergantungan terhadap alat berat impor, peningkatan devisa negara karena pengurangan impor dan peningkatan ekspor, peningkatan pendapatan pemerintah dari pajak, peningkatan fasilitas umum dan infrastruktur penunjang, dan terbukanya kesempatan berusaha bagi industri terkait lainnya. Dampak tersebut juga dapat bersifat negatif berupa penurunan kualitas lingkungan seperti gangguan kebisingan, debu, dan perubahan iklim mikro, serta perubahan kondisi sosial budaya masyarakat di sekitar industri.

Penelitian ini dilakukan untuk menunjang peningkatan efektivitas dan efisiensi pengelolaan perusahaan, dengan menentukan alternatif bentuk pengelolaan lingkungan industri komponen alat berat (PLIKAB) berbasis partisipasi dan kemitraan masyarakat. Penentuan alternatif menggunakan *Structural Equation Model (SEM)*

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di tiga perusahaan komponen alat berat, yaitu PT. Katsushiro Indonesia di Jalan Jababeka XII Blok I, Jababeka Industrial Estate, Cikarang, Bekasi; PT. Hanken Indonesia di Jalan Jababeka XII Blok I No. 16–27, Jababeka Industrial Estate, Cikarang, Bekasi; dan PT. United Tractors Pandu Engineering di Jalan Raya Bekasi Km 22 Cikarang, Bekasi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Agustus 2008, meliputi survei pendahuluan, pengumpulan data dan wawancara di lokasi penelitian, serta pengolahan data dan analisis.

Penelitian ini bertujuan menentukan alternatif PLIKAB berdasarkan preferensi pakar. Preferensi pakar ini dikaji menggunakan AHP untuk menentukan alternatif prioritas pengelolaan KKMP (Saaty 1991; Muhammadi *et al.* 2001; Marimin 2005; Eriyatno & Sofyar 2007). AHP salah satu teknik analisis yang merupakan bagian dari pendekatan sistem (Eriyatno 1999; Jackson 2000).

Untuk mengetahui bentuk-bentuk kemitraan yang sesuai dalam pengelolaan limbah pada industri komponen alat berat, maka dilaksanakan diskusi secara terfokus (FGD). FGD merupakan metode khusus untuk mengorganisasi diskusi atau serangkaian diskusi (Budiharsono *et al.* 2006). FGD dilaksanakan di PT. Katsushiro dihadiri 10 orang partisipan yang terlibat langsung dalam pengelolaan limbah khususnya limbah padat bernilai ekonomis di industri komponen alat berat.

Struktur hirarki yang dihasilkan dalam FGD, dianalisis dengan metode AHP menurut Saaty (1991). Menurut Marimin (2005) dan Latifah (2005), prinsip kerja AHP terdiri dari penyusunan hirarki (*decomposition*), penilaian kriteria dan alternatif (*comparative judgement*), penentuan prioritas (*synthesis of priority*), serta konsistensi logis (*local consistency*). Hal ini akan dilakukan terhadap semua preferensi menggunakan bantuan perangkat lunak *Criterion Decision Plus v3.04*. Untuk analisis AHP responden ditentukan berdasarkan keahlian dan pengetahuan mereka tentang pengelolaan limbah industri komponen alat berat, khususnya limbah padat. Pakar yang dipilih sebagai responden sebanyak 15 orang yang mewakili perusahaan (Direksi PT. Katsushiro Indonesia, PT Hanken Indonesia, dan PT United Tractors Pandu Engineering), Ketua Bapedalda Bekasi, Kepala Dinas Perindustrian dan Perdagangan Bekasi, Asosiasi Industri Alat Berat Indonesia (HINABI), Dosen Teknik Industri Universitas Indonesia, dan Tokoh Masyarakat di sekitar lokasi industri. Pakar yang terpilih diharapkan dapat mewakili semua unsur birokrasi, akademisi (perguruan tinggi), dan masyarakat.

Semua hal tersebut dijadikan bahan untuk merumuskan arahan kebijakan model pengelolaan lingkungan industri komponen alat berat berbasis partisipasi dan kemitraan masyarakat. Hasilnya akan menggambarkan struktur kriteria dan alternatif, serta pembobotan dari strategi PLIKAB Berbasis Partisipasi dan Kemitraan Masyarakat. Hal ini akan membantu pemilihan alternatif prioritas, serta penyusunan strategi

secara sistemik guna dijadikan masukan bagi para pengambil kebijakan dalam PLIKAB.

Hasil dan Pembahasan

Setiap perusahaan di dalam proses produksinya pasti menghasilkan limbah. Limbah tersebut dapat dibagi atas dua jenis, yaitu limbah yang bernilai ekonomis dan limbah yang tidak bernilai ekonomis. Perusahaan yang memiliki limbah bernilai ekonomis umumnya adalah perusahaan besar yang bergerak pada produksi komponen alat-alat berat seperti PT. Katsushiro Indonesia, PT. Hanken Indonesia, dan PT. United Tractors Pandu Engineering.

Berkaitan dengan hal tersebut PT. Katsushiro Indonesia, PT. Hanken Indonesia, dan PT. United Tractors Pandu Engineering bersepakat membentuk suatu kemitraan dalam pengelolaan limbah bernilai ekonomis yang dihasilkannya. Berdasarkan hasil diskusi dalam FGD, disepakati perlunya dibentuk kemitraan dalam pengelolaan limbah dari tiga perusahaan dengan membentuk lembaga (divisi) baru pengelola limbah.

Hasil analisis SEM menunjukkan bahwa model yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang cukup tinggi yang ditunjukkan oleh nilai minimum fit Chi-square sebesar 93.15 ($P = 0.00029$). Berdasarkan model tersebut terlihat bahwa kinerja perusahaan dalam pengelolaan limbah sangat ditentukan oleh integritas karyawan dan objektivitas karyawan baru disusul kemudian oleh independensi karyawan dalam mengolah limbah (Gambar 1).

Faktor yang terpenting yang menentukan integritas karyawan dalam pengelolaan limbah dalam model tersebut adalah kejujuran, kebijaksanaan setiap individu, dan rasa tanggung jawab. Faktor terpenting dalam obyektivitas karyawan dalam pengolahan limbah adalah dukungan data yang akurat dalam setiap laporan pengelolaan limbah yang dilakukan perusahaan dan adanya transparansi pelaporan yang dilakukan perusahaan. Sedangkan faktor yang menentukan independensi karyawan adalah kepentingan perusahaan, rasa sukarela karyawan, dan keterbukaan antara perusahaan dan karyawan.

Berdasarkan preferensi pakar tersebut, faktor terpenting pengelolaan limbah industri komponen alat berat adalah penerapan teknologi yang tepat. Pengelola limbah yang paling memungkinkan adalah pihak perusahaan dengan memperhatikan kepentingan pihak lain, terutama masyarakat. Tujuan utama dari pengelolaan limbah sendiri adalah peningkatan pendapatan bagi semua pihak, sekaligus mendukung

upaya mempertahankan kualitas lingkungan. Semua hal tersebut mendorong pembentukan sistem pengelolaan yang berbasis kemitraan dengan kepemilikan saham yang tidak sama.

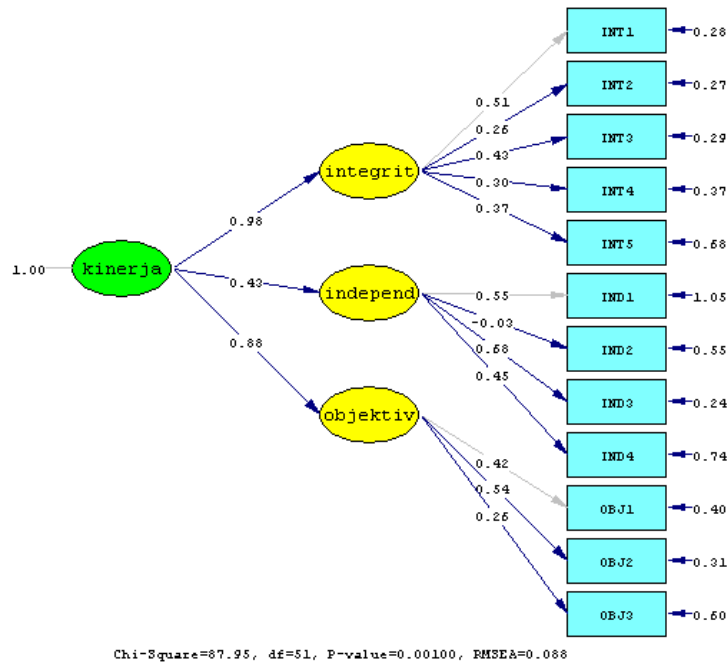
Kebijakan pengelolaan akan dituangkan dalam bentuk model konseptual pengelolaan yang terdiri dari penentuan pengelola kawasan (*manager*) dan penyusunan sistem pengelolaannya (*management*) yang memenuhi prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan. Model pengelolaan diawali dengan pembentukan lembaga pengelola (*institutional arrangement*) melalui partisipasi dari para pihak, baik perusahaan, masyarakat, maupun institusi pemerintah.

Secara lebih rinci, beberapa permasalahan terkait dengan pengelolaan limbah adalah (1) belum terbentuknya secara resmi pihak yang bertanggung jawab dan disepakati bersama untuk secara khusus menangani pengelolaan limbah, (2) belum terjalannya komunikasi dan kerjasama, serta peran serta yang optimal antar berbagai pihak (*stakeholders*) terkait secara partisipatif, (3) terbatasnya kebijakan terkait pengelolaan limbah, dan (4) belum jelasnya pengelolaan anggaran dan bagi hasil dari nilai ekonomi limbah yang dikelola.

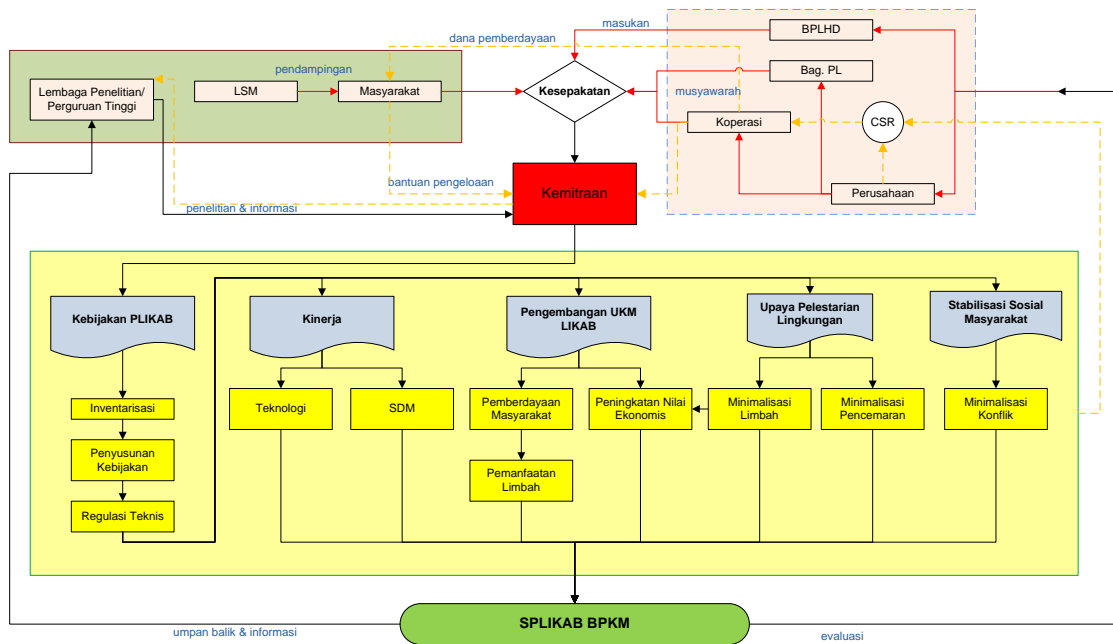
Pengelola secara kemitraan dengan kepemilikan saham yang berbeda merupakan alternatif terbaik yang dimungkinkan. Institusi pemerintah, terutama pihak Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD) berperan sebagai pengarah dan pengawas terkait isu lingkungan dalam pengelolaan limbah tersebut. Sementara pihak perusahaan melalui Bagian Pengelola Lingkungan dan Koperasi Karyawan bersama-sama masyarakat melakukan kemitraan sebagai pengelola limbah (Gambar 2).

Implikasi pendanaan dan pengelolaan pendapatan awalnya berasal dari investasi berbagai pihak dalam bentuk saham dan hasil pendapatan dari penjualan limbah. Selain itu, perusahaan memberikan dorongan melalui program CSR (*Corporate Social Responsibility*). Dana CSR digunakan untuk membantu kemitraan yang ada dan pemberdayaan masyarakat terutama yang terlibat dan terkena dampak dari pengelolaan limbah.

Sistem pengelolaan limbah sendiri terbagi menjadi program kebijakan pengelolaan limbah industri komponen alat berat (PLIKAB), program kinerja (terkait sdm dan teknologi), program pengembangan UKM LIKAB, program pelestarian lingkungan dan program stabilisasi sosial budaya masyarakat sekitar perusahaan.



Gambar 1 Model SEM pengelolaan limbah industri komponen alat berat.



Gambar 2 Model konseptual pengelolaan limbah industri komponen alat berat.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan seperti diuraikan di atas dapat disimpulkan bahwa industri komponen alat berat bersepakat untuk bermitra dalam pengelolaan lingkungan terutama berkaitan dengan limbah yang bernilai ekonomis yang dihasilkan. Adapun alternatif pengelolaan lingkungan yang disepakati adalah bermitra dengan membentuk kelembagaan baru dengan saham terbesar pada perusahaan yang menghasilkan limbah ekonomis lebih besar. Tujuan prioritas yang diharapkan dalam pengelolaan limbah ekonomis ini adalah meningkatkan

kesejahteraan karyawan baik pada karyawan yang secara langsung maupun yang tidak langsung terlibat dalam proses produksi limbah secara proporsional. Untuk mencapai tujuan tersebut maka faktor yang paling berpengaruh adalah ketersediaan teknologi yang memadai. Sedangkan aktor yang paling berperan adalah pihak perusahaan dimana perusahaan yang lebih menentukan arah kebijakan dalam pengelolaan lingkungan industri komponen alat berat terkait pengelolaan limbah ekonomis.

Daftar Pustaka

- Budiharsono SB, Suaedi, Asbar. 2006. *Sistem Perencanaan Pembangunan Kelautan dan Perikanan*. Biro Perencanaan dan Kerjasama Luar Negeri. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Eriyatno. 1999. *Ilmu Sistem Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen*. Jilid Satu. Bogor: IPB Press.
- Eriyatno, Sofyar F. 2007. *Riset Kebijakan; Metode Penelitian Untuk Pascasarjana*. Bogor: IPB Press.
- Jackson MC. 2000. *Systems Approaches to Management*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Latifah S. 2005. *Prinsip-prinsip Dasar Analytical Hierarchy Process*. Medan: Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian USU.
- Marimin. 2005. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: Grasindo.
- Muhammadi E, Aminullah, Susilo B. 2001. *Analisis Sistem Dinamis: Lingkungan Hidup, Sosial, Ekonomi, Manajemen*. Jakarta: UMJ Press.
- Saaty TL. 1991. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Setiono L, penerjemah; Setiono L, editor. Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo. Terjemahan dari: *Decision Making for Leaders; The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World*.