

APLIKASI ANALITYCHAL HIERARCHY PROCESS (AHP) 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 H.S.³, Sumardjo⁴

¹Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Jalan Lingkar Kampus IPB, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

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

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

⁴Departemen Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi dan Manusia, Institut Pertanian Bogor, Jalan Lingkar Kampus IPB, 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. This research was conducted to support increasing effectiveness and efficiency of corporate management, by determining alternative forms of managing the heavy industrial equipment components environment (PLIKAB)-based on participation and society partnerships. The determination of alternative uses analytical hierarchy process (AHP) with the help of the Criterium Decision Plus v3.04 software. These results indicate that according of experts, the environmental management of industrial waste heavy equipment components must consider the technological aspects of its management. This can be seen from the weighting of each element that indicates the technology element has the greatest weight, which is 0.456. Besides that, elements of human resources is also quite important (weight 0.289) as the manager and the supporting policies (0.140) as a boost to management regulations. Aspect Capital (0.075) and marketing (0.042) is currently not perceived as barriers. While the most influential actor in the management is the company (0.451), other stakeholders have enough role is the community (0.234). Jababeka (0.211) and cooperative business (0.104) has a smaller role in the management. The purpose element in relative management has a weight that is relatively balanced with elements of revenue (0.336) is the primary consideration in determining management strategies, although it should not ignore the aim of maintaining environmental quality (0.299), the purpose of minimizing conflict (0.194), and the purpose of increasing competitiveness (0.170). The best alternative for the management of industrial waste components of the heavy equipment is to form managers based on partnerships by different stock ownership (0.791). It is considered much better than by forming managers based on partnerships by the same stock (0.209).

Key words : heavy equipment industry, management, environment, analytical hierarchy process (AHP).

Pendahuluan

Industri komponen alat berat adalah industri yang memproduksi komponen-komponen alat berat untuk keperluan alat-alat berat seperti *hydraulic excavator, motor grader, wheel loader, bulldozer, forklift*, dan *heavy transportation*. Alat-alat berat 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 30.000 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 *analytical hierarchy process (AHP)* dengan bantuan perangkat lunak *Criterion Decision Plus v3.04*.

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 (1993). 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.

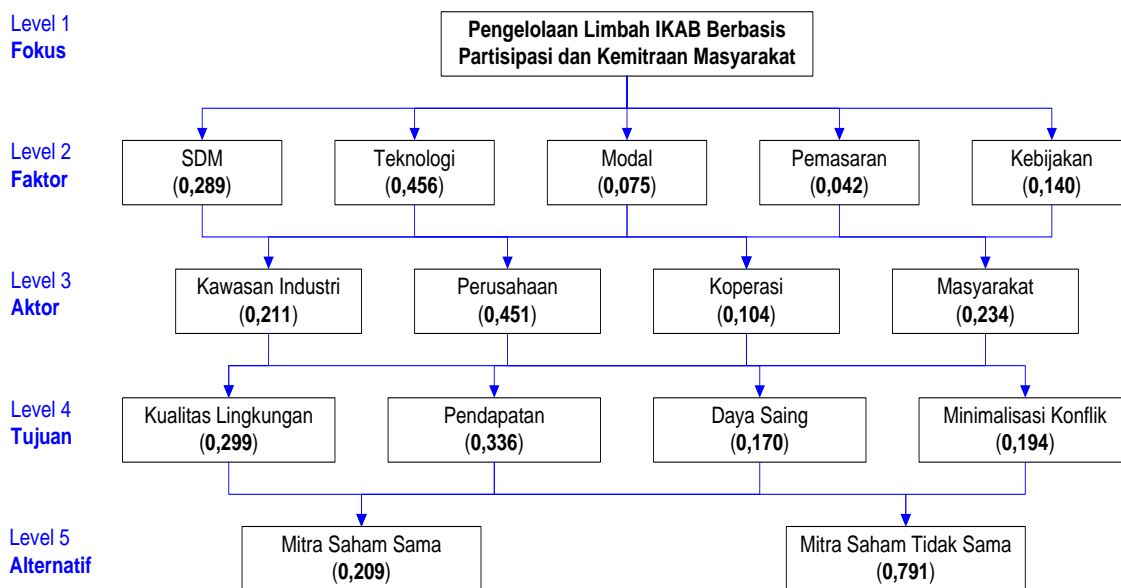
Hasil dan Pembahasan

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 ini dijadikan dasar dalam menyusun struktur hirarki penentuan alternatif kebijakan yang

selanjutnya dianalisis menggunakan teknik AHP. Hasil proses hirarki analisis (AHP) menunjukkan penilaian gabungan kriteria dan alternatif yang dilakukan para pakar terhadap struktur tersebut memiliki tingkat konsistensi yang baik (Gambar 1). Hal ini ditunjukkan dengan nilai rasio konsistensi (*CR*) berkisar antara 0,00 hingga 0,089 pada semua elemennya. Penilaian ini menghasilkan nilai pembobotan pada setiap elemen, sekaligus memberikan gambaran prioritas pada setiap elemen tersebut.



Gambar 1. Hasil analisis AHP pengelolaan limbah industri komponen alat berat.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa menurut pendapat para pakar, pengelolaan lingkungan limbah industri komponen alat berat harus memperhatikan aspek teknologi pengelolaannya. Hal ini terlihat dari pembobotan setiap elemen yang menunjukkan elemen teknologi memiliki bobot paling besar yaitu 0,456. Selain itu elemen sumber daya manusia juga cukup penting (bobot 0,289) sebagai pengelola dan kebijakan pendukung (0,140) sebagai pendorong regulasi pengelolaan. Aspek permodalan (0,075) dan pemasaran (0,042) saat ini dirasakan masih tidak terlalu menjadi hambatan.

Sementara aktor yang paling berpengaruh dalam pengelolaan adalah perusahaan (0,451). *Stakeholders* lain yang cukup berperan adalah pihak masyarakat (0,234). Sementara pihak Jababeka (0,211) dan koperasi (0,104) memiliki peran yang lebih kecil dalam pengelolaan. Elemen tujuan dalam pengelolaan relatif memiliki bobot yang berimbang dengan elemen pendapatan (0,336) merupakan pertimbangan utama dalam menentukan strategi pengelolaan, meskipun tidak boleh mengabaikan tujuan mempertahankan kualitas lingkungan (0,299), tujuan meminimalisasi

konflik (0,194), dan tujuan peningkatan daya saing (0,170).

Alternatif terbaik bagi pengelolaan limbah industri komponen alat berat adalah dengan membentuk pengelola berdasarkan kemitraan dengan kepemilikan saham yang tidak sama (0,791). Hal ini dianggap jauh lebih baik daripada dengan membentuk pengelola berdasarkan kemitraan dengan kepemilikan saham yang sama (0,209).

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 pihak perusahaan, pihak masyarakat, maupun institusi pemerintah.

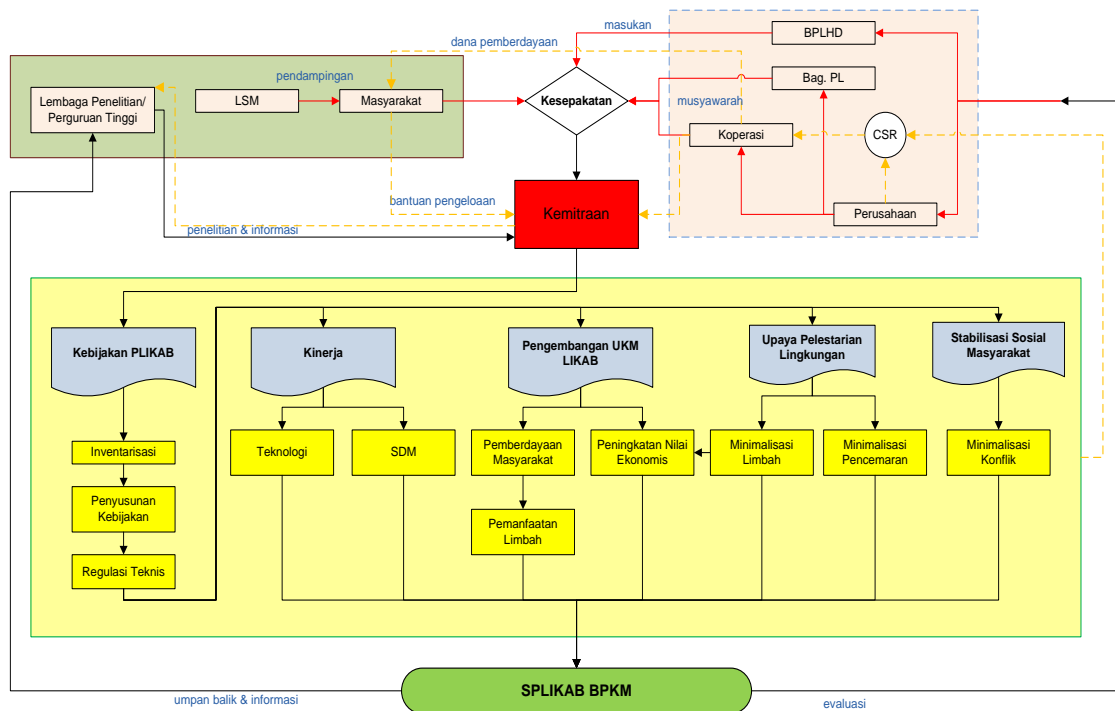
Secara lebih rinci, beberapa permasalahan terkait dengan pengelolaan limbah adalah : (1) belum terbentuknya secara resmi pihak yang bertanggung jawab dan disepakati bersama untuk secara khusus menangani pengelolaan limbah, (2) belum terjalannya komunikasi dan kerjasama, serta peran serta yang optimal 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 dengan porsi saham pengelola lingkungan dan koperasi lebih besar dari pada saham masyarakat (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 PLIKAB, program pelestarian lingkungan dan program stabilisasi sosial budaya masyarakat sekitar perusahaan.



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 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

- Alikodra, H. S. 2006. Pengembangan Institusi Lingkungan Hidup. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL) Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor
- Aminullah, E., 2003. Berpikir Sistem dan Pemodelan Dinamika Sistem. Makalah Kuliah Umum. Program Pascasarjana, Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor.
- Ananta, S. 2000. Manajemen Sampah yang Berkelanjutan (*Sustainable*) di Bandar Lampung, Indonesia. Centre for Developing Cities. <http://www.aja@scides.canberra.edu.au>.
- Bourgeois, R and F. Jesus. 2004. Participatory Prospective Analysis, Exploring and Anticipating Challenges with Stakeholders. Center for Alleviation
- Budiharsono, S. B., Suaedi, dan Asbar. 2006. Sistem Perencanaan Pembangunan Kelautan dan Perikanan. Biro Perencanaan dan Kerjasama Luar Negeri. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Budirahardjo, E. 1999. Metode-Metode AMDAL. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Dalam Negeri. Jakarta.
- Canter, L.W. 1996. Environmental Impact Assesment. Second ed. Mc-Graw-Hill. Singapore.
- Cohon, J.L. 1987. Multiobjective Programming and Planning. Academic Press, New York.
- David, F.R. 1997. Startegic Management. Prentice Hall, New Jersey.
- Dharmawan, A.H. 2005. Sistem Tata-Pemerintahan Sumberdaya Alam dan Lingkungan di Daerah Aliran Sungai Citanduy: Perspektif Politik Ekologi. Project Working Paper Series No. 09, April 2005. Pusat Studi Pembangunan-Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Djojmartono, M. 1983. Pelatihan Analisa Sistem dan Informasi Pertanian. Pengantar Umum Analisa Sistem. IPB. Bogor.
- Eriyatno. 1999. Ilmu Sistem Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen. Jilid Satu. IPB Press, Bogor.
- Eriyatno, F. Sofyar. 2007. Riset Kebijakan; Metode Penelitian Untuk Pascasarjana. IPB Press. Bogor.
- Giarratano. 1994. Expert System: Principle and Programming. PWS Publishing Co. USA.
- Hafsah, M.J. 1999. Kemitraan Usaha Konsepsi dan Strategi. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Hagen, R. 2002. Globalization, university transformation and economic regeneration: A UK case study of public/private sector partnership. Int. J. Public Sector Management 15(3):204-218.
- Hanger, J.D. dan Wheelen, T.L. 2001. Manajemen Strategis. Andi. Terjemahan. Jakarta.
- HINABI, 2002. Asosiasi Industri Alat Berat Indonesia. Laporan Tahunan. Jakarta.
- Jackson, MC. 2000. Systems Approaches to Management. Kluwer Academic/ Plenum Publishers. New York.
- Jauch L.R. dan W.F. Glueck. 1994. Manajemen Strategis dan Kebijakan Perusahaan. Terjemahan. Erlangga, Jakarta.
- Komorotomo, W dan S. A. 1998. Sistem Informasi Manajemen dalam Organisasi-organisasi Publik. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Latifah, S. 2005. Prinsip-prinsip Dasar Analytical Hierarchy Process. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Manetsch, T. J. 1977. System Analys and Simulation with Application to Economic and Social Syatem. Part I. 3rd Edition. Michigan State University. USA.
- Marimin. 2005. Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Grasindo. Jakarta.
- Muhammadi, E. Aminullah, dan B. Susilo. 2001. Analisis Sistem Dinamis: Lingkungan Hidup, Sosial, Ekonomi, Manajemen. UMJ Press. Jakarta.
- Nasendi, B.D. dan A. Anwar. 1985. Program Linear dan Variasinya. Gramedia, Jakarta.
- Nikijuluw V. P. H. 2002. Rezim Pengelolaan Sumberdaya Perikanan. P3R. Jakarta
- Nuswardani, 1989. Pengaruh Penambangan Limbah Peternakan Terhadap Kelestarian Lingkungan Hidup. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Pearce dan Robinson, 1991. Strategic Management : Suatu Konsep Pengantar. Lembaga Penerbit FE-UI, Jakarta.
- Pongsiri, N. 2002. Regulation and public-private partnerships. Int. J. Public Sector Management 15(6):487-495.
- Pound, B., S. Snaap, C. McDougall, and A. Braun. 2003. Managing Natural Resources for Sustainable Livelihoods Uniting Science and Participation. Earthscan Publications Ltd and

The International Development Research Center (IDRC). UK, USA, Canada.

- Saaty, T.L. 1983. *Decision Making for Leaders. The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World*. California : Lifetime Learning Publication, Belmont.
- Saaty, T.L. 1991. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. L. Setiono [Penerjemah]; I.K. Peniwati [Editor]. *Terjemahan dari: Decision Making for Leaders; The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World*. PT Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta.
- Samii, R., I.N. Van Wassenhove, and S. Bhattacharya. 2002. *An innovative public private partnership: New approach to development*. *World Development* 30(6):991-1008.
- Sekartjajarini, S. 1993. *The Coordination Between Public and Private Sectors: The Role of Partnership in Ecotourism Development (Tesis)*. Texas A & M Unievrstity. Texas.
- Suratmo, F.G. 1992. *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sutjahjo, H.S. 2003. *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Bahan Kuliah Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tjokroamidjojo, B. 1990. *Perencanaan Pembangunan Gunung Agung*. Jakarta.
- Turban, E. 1992. *Expert System and Applied Artificial Intelligence* macmillan. Publishing Company. New York.
- Undang-Undang No. 23 Tahun 1997 Tentang *Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Walpole, R.E. 1995. *Pengantar Statistika*. Edisi ke-3. *Terjemahan*, Gramedia Pustaka Utama. Jakarta