

RANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGUKURAN *GREEN PRODUCTIVITY* DAN *ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ACCOUNTING* UNTUK PENGEMBANGAN USAHA KECIL MENENGAH

**Suhartini¹, Nina Aini Mahbubah², Abdul Muid³
Udisubakti Ciptomulyono⁴, Moses L. Singgih⁵**

Jurusan Teknik Industri
Universitas Muhammadiyah Gresik^{1,2}, Universitas Negeri Malang³,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya^{4,5}

Email : ttitin-63@yahoo.com, nina.hasan@gmail.com, abdmuid@gmail.com,
udisubakti@ie.its.ac.id, moses@ie.its.ac.id,

ABSTRAK

Kampoeng Batik Jetis sebagai salah satu sentra pengrajin batik yang memiliki potensi pencemaran limbah yang cukup tinggi merasa perlu melakukan perbaikan baik dalam proses produksi maupun pada pengelolaan limbah cair dan limbah padat yang dihasilkan dari proses produksinya. Dikatakan cukup tinggi karena menghasilkan volume limbah cair sebesar $\pm 568 \text{ m}^3$ per hari dengan menghasilkan produk ± 1.400 potong kain batik per hari. Kampoeng Batik Jetis juga mengharapkan adanya keuntungan ekonomis dari peningkatan produktivitas yang dihasilkan dari efisiensi penggunaan sumber daya dalam rangka perbaikan pengelolaan lingkungan tersebut. Di sini terdapat dua kepentingan yang berusaha untuk diselaraskan, yaitu kepentingan ekonomi dan kepentingan untuk perlindungan lingkungan.

Untuk mengakomodir dua kepentingan tersebut, digunakan metode *Green Produktivitas* dan *Environmental Management Accounting*. *Green Produktivitas* tersebut merupakan suatu strategi untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dan performansi lingkungan secara bersamaan di dalam pembangunan sosial ekonomi secara keseluruhan (APO, 2003). *Environmental Management Accounting* (EMA) adalah untuk menelusuri biaya-biaya daripada menganggapnya sebagai biaya overhead. *Environmental Management Accounting* (EMA) menghitung seberapa besar biaya lingkungan dan membuat alternatif yang mampu memberikan benefit bagi pengrajin.

Dari hasil perhitungan yang dicapai dapat diketahui tingkat produktivitas kampoeng Batik Jetis untuk tahun 2010 adalah sebesar 104,6%, sedangkan tingkat produktivitas sebelumnya sebesar 103,3%. Jadi setelah penanganan limbah diterapkan di Kampoeng Batik Jetis maka tingkat produktivitasnya meningkat sebesar 1,3% dari tingkat produktivitas sebelum diterapkannya penanganan limbah. Meskipun peningkatannya yang dicapai hanya sebesar 1,3%, tetapi hal ini memberikan bukti bahwa dengan mengimplementasikan *Green Productivity* dan *Environmental Management Accounting* akan dapat meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan. Sedangkan potensi keuntungan produk yang bisa dicapai dengan menggunakan *Environmental Management Accounting* diperkirakan sebesar 4,4% atau sebesar Rp.2.194.936.000,- per tahun.

Kata kunci: Perancangan Sistem Informasi, *Green Produktivitas*, *Environmental Management Accounting*.

PENDAHULUAN

Perkembangan industri kerajinan batik saat ini semakin pesat seiring dengan laju arus globalisasi yang terus berjalan. Perkembangan ini menuntut para pengrajin untuk terus meningkatkan dan memperbaiki kinerjanya agar dapat terus bertahan, dan bahkan dapat memenangkan kompetisi dengan berbagai industri lainnya.

Seiring dengan peningkatan produksi, ternyata timbul banyak permasalahan lingkungan di sekitarnya. Permasalahan tersebut disebabkan karena proses produksi seringkali mengakibatkan pembuangan material dan energi yang akan membebani lingkungan, padahal proses produksi yang baik tidak hanya memperhatikan keamanan dan efek samping dari limbah sisa prosesnya, namun juga mereduksi limbah buangan yang dihasilkan. Permasalahan ini juga kerap kali diabaikan oleh pihak pengrajin, padahal saat ini permasalahan lingkungan menjadi isu yang cukup hangat dibicarakan.

Oleh sebab itu, sangat penting bagi para pengrajin batik untuk memperhatikan aspek-aspek lingkungan dalam tiap proses produksi yang dilaksanakan agar dapat menciptakan keserasian dengan lingkungan sekitarnya.

Berangkat dari kenyataan tersebut maka Kampoeng Batik Jetis sebagai salah satu sentra pengrajin batik yang memiliki potensi pencemaran limbah yang cukup tinggi merasa perlu melakukan perbaikan baik dalam proses produksi maupun pada pengelolaan limbah cair dan limbah padat yang dihasilkan dari proses produksinya. Dikatakan cukup tinggi karena menghasilkan volume limbah cair sebesar $\pm 568 \text{ m}^3$ per hari dengan menghasilkan produk ± 1.400 potong kain batik per hari, Kampoeng Batik Jetis juga mengharapkan

Untuk mengakomodir dua kepentingan tersebut, digunakan metode *Green Produktivitas* dan *Environmental Management Accounting*. *Green Produktivitas* tersebut merupakan suatu strategi untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dan performansi lingkungan secara bersamaan di dalam pembangunan sosial ekonomi secara keseluruhan (APO, 2003). *Environmental Management Accounting* (EMA) adalah untuk menelusuri biaya-biaya daripada menganggapnya sebagai biaya overhead. *Environmental Management Accounting* (EMA) menghitung seberapa besar biaya lingkungan dan membuat alternatif yang mampu memberikan benefit bagi perusahaan dan meminimasi *waste* yang dihasilkan.

Dimulai dengan menganalisis proses termasuk input dan output, *green productivity* dapat menghasilkan manfaat yang signifikan bagi peningkatan produktivitas. Sambil melestarikan lingkungan, kita dapat meningkatkan produktivitas. Dari sini, diharapkan Kampoeng Batik Jetis perusahaan dapat mencapai produktivitas yang lebih tinggi atau mengalami peningkatan produktivitas sekaligus melindungi lingkungan yang akan mengarah pada terciptanya *sustainable development*.

Perumusan Masalah

1. Bagaimana meningkatkan produktivitas pengrajin berdasarkan aspek lingkungan.
2. Bagaimana melakukan identifikasi dampak biaya lingkungan yang ditimbulkan proses produksi.
3. Bagaimana cara mereduksi dampak lingkungan dengan pendekatan *Environmental Management Accounting*.
4. Merancang prosedur *Green Productivity Assesment* yang melibatkan desain sistem informasi sederhana dengan mendesain *template* terutama pada tahapan proses produksi yang berpotensi mempunyai dampak lingkungan.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu membuat suatu standarisasi prosedur *assesment* terhadap *Green Productivity* bagi UKM Batik yang dapat menjamin *sustainability* baik dalam aspek finansial maupun lingkungan agar mereka dapat tetap tetap *survive* tanpa mengabaikan kontribusi negatif mereka terhadap lingkungan sebagai akibat dari proses produksi yang mereka lakukan.

Kontribusi / Manfaat Penelitian

1. Mampu mengurangi biaya-biaya lingkungan yang dilakukan selama proses produksi sehingga terjadi penghematan selama proses tersebut.
2. Penerapan *Green Productivity* berbasis *Environmental Management Accounting* pada sesuai dengan tahapan-tahapan proses berdasarkan kedua teori tersebut, sehingga limbah yang dihasilkan sebagai dampak proses produksi masih memenuhi standar kriteria BAPEDAL.
3. Sebagai acuan bagi usaha kecil menengah lainnya dalam meminimalisasi dampak pencemaran limbah hasil produksi serta sekaligus mampu menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi dari sebelum penerapan *Environmental Management Accounting*.
4. Sebagai bahan pertimbangan bagi pengambil kebijakan dalam upaya meminimalisasi dampak pencemaran lingkungan yang dilakukan oleh usaha skala kecil menengah, dikarenakan selama ini belum ada peran aktif dari usaha kecil menengah dalam mengurangi resiko pencemaran lingkungan selama proses produksi berlangsung.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan *Green Produktivitas* dan *Environmental Management Accounting*. *Green Produktivitas* tersebut merupakan suatu strategi untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dan performansi lingkungan secara bersamaan di dalam pembangunan sosial ekonomi secara keseluruhan (APO, 2003).

Environmental Management Accounting (EMA) adalah untuk menelusuri biaya-biaya daripada menganggapnya sebagai biaya overhead. *Environmental Management Accounting* (EMA) menghitung seberapa besar biaya lingkungan dan membuat alternatif yang mampu memberikan benefit bagi perusahaan.

HASIL DAN DISKUSI

Identifikasi Limbah Batik

Proses produksi batik yang terdiri dari lima tahapan akan menghasilkan limbah di setiap tahapan proses produksinya. Limbah batik ini dapat dikategorikan menjadi padat, cair dan gas. Tabel 1 berikut memperlihatkan limbah yang terjadi di setiap tahapan proses pembatikan.

Tabel 1 Production Cycle Inventory Quantification

PROSES PRODUKSI	INPUT	OUTPUT	
		UTAMA	LIMBAH
TAHAP I PERSIAPAN			
Pemotongan	Mori bal	Mori potongan	Debu kapas
Menjahit pinggir kain	Mori potongan	Mori jahitan	-
Diketel	Mori jahitan, H ₂ O, soda kuastik, minyak kacang	Mori basah	Limbah cair
Pengeringan	Mori basah	Mori kering	-
Ngloyor	Mori kering, H ₂ O	Mori basah	Limbah cair
Pengeringan	Mori basah	Mori kering	-
Ngemplong	Mori kering, kayu sawo	Mori plong	-
TAHAP II PELEKATAN LILIN			
Memola	Mori plong	Mori pola	-
Mbatik	Mori pola, lilin	Mori batikan	Emisi, CO,CO ₂ ,SO ₂ , lelehan lilin
Nembok	Mori batikan, lilin	Mori tembok	Emisi, CO,CO ₂ ,SO ₂ , lelehan lilin
TAHAP III PEWARNAAN NAPSOL			
Nyoled	Mori batikan, zat warna, air	Mori nyoled	Limbah padat
Pengeringan	Mori nyoled	Mori kering	-
Mbironi	Mori nyoled,lilin	Mori mbironi	Emisi, CO,CO ₂ ,SO ₂ , lelehan lilin
Pewarnaan	Mori kering, Napsol, H ₂ O	Mori warna I	Limbah cair
Pengeringan	Mori basah	Mori kering	-
TAHAP IV PERWARNAAN VATSOL			
Ngesol	Mori warna I, HCL,H ₂ O,Vatsol	Mori warna II	Limbah cair
Pengeringan	Mori basah	Mori kering	-
TAHAP V NGLOROD			
Nglorod	Mori kering	Mori basah	Limbah cair, uap dan bau
Pengeringan	Mori basah	Mori kering	-

Parameter Limbah Batik

Limbah cair batik yang terdiri dari sisa diketel, sisa pencucian, air ngloyor, sisa pewarnaan, sisa ngesol dan sisa nglorot diukur parameternya untuk mengetahui tingkat pencemaran yang ditimbulkan. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah BOD, COD,TSS, Phenol, Cr total, Minyak lemak, NH₃-N, Sulfida as H₂S dan PH.

Beban limbah cair pada proses produksi batik yang paling tertinggi ada para paramater BOD, COD dan TSS. Masing-masing mempunyai nilai untuk parameter BOD = 366,45 kg per hari, COD = 620,4 kg per hari, TSS = 83,9 kg per hari, Lemak Minyak = 0,0000108 kg per hari, CNH-N = 0,0004431 kg per hari, dan PH = 0,0045694 kg per hari. Sedangkan parameter-parameter Phenol, Cr total, Sulfida masing-masing mempunyai nilai 0.

Dari identifikasi aspek dan dampak lingkungan industri batik maka hasil dari urutan prioritas penanganan dampak lingkungan industri batik dari masing-masing aspek lingkungan selanjutnya dilakukan penilaian resiko lingkungan.

Tabel 2 Penilaian Resiko Lingkungan Industri Batik

Unit kerja: proses pembatikan										
Aktivitas: pemotongan, diketel, pencucian, ngloyor, mbatik, nembok, nyoled, mbironi, pewarnaan, ngesol, nglorod.										
No.	Aspek Lingkungan	Dampak Lingkungan	Kondisi normal							
			LD	KD	F	PP	WP	MP	IM	Skor
1.	Debu kapas	Pencemaran udara	1	3	7	7	1	7	3	3087
2.	Sisa diketel	Pencemaran air	1	3	7	7	1	7	3	3087
4.	Sisa ngloyor	Pencemaran air	3	5	7	7	1	7	3	15435
5.	Lehan lilin (mbatik)	Lingkungan kotor	1	1	7	7	1	7	3	1029
6.	Uap dan bau (mbatik)	Pencemaran udara	1	3	7	7	1	7	3	3087
7.	Lehan lilin (nembok)	Lingkungan kotor	1	1	7	7	1	7	3	1029
8.	Uap dan bau (nembok)	Pencemaran udara	1	3	7	7	1	7	3	3087
9.	Sisa nyoled	Lingkungan kotor	1	3	7	7	1	7	3	3087
10.	Lehan lilin (mbironi)	Lingkungan kotor	1	1	7	7	1	7	3	1029
11.	Uap dan bau (mbironi)	Pencemaran udara	1	3	7	7	1	7	3	3087
12.	Sisa pewarnaan	Pencemaran air	7	7	7	7	1	7	3	50421
13.	Sisa ngesol	Pencemaran air	7	7	7	7	1	7	3	50421
14.	Sisa pelorodan	Pencemaran air	7	7	7	7	1	7	3	50421
15.	Sisa pembakaran	Pencemaran udara	1	3	7	7	1	7	3	3087
16.	Lepasan lilin (nglorod)	Lingkungan kotor	1	1	7	7	1	7	3	1029

Setelah dilakukan penilaian resiko lingkungan industri batik maka langkah selanjutnya adalah mengetahui nilai aspek lingkungan yang signifikansi pada industri batik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1.4 yang menunjukkan signifikansi aspek lingkungan industri batik.

Tabel 3 Signifikansi Aspek Lingkungan Industri Batik

Unit Kerja: Proses Pembatikan				
Aktivitas: Pemotongan, Diketel, Pencucian, Ngloyor, Mbatik, Nembok, Nyoled, Mbironi, Pewarnaan, Ngesol, Nglorod.				
No.	Aspek	Dampak	Skor	Keterangan
1.	Sisa pewarnaan vatsol	Pencemaran air	50421	Signifikan
2.	Sisa ngesol/pencucian	Pencemaran air	50421	Signifikan
3.	Sisa pelorodan	Pencemaran air	50421	Signifikan
4.	Sisa ngloyor	Pencemaran air	15435	Signifikan
5.	Uap dan bau (mbatik)	Pencemaran udara	3087	-
6.	Uap dan bau (nembok)	Pencemaran udara	3087	-
7.	Uap dan bau (mbironi)	Pencemaran udara	3087	-
8.	Sisa pembakaran	Pencemaran udara	3087	-
9.	Debu kapas	Pencemaran udara	3087	-
10.	Sisa nyoled	Lingkungan kotor	3087	-
11.	Lehan lilin (mbatik)	Lingkungan kotor	1029	-
12.	Lehan lilin (nembok)	Lingkungan kotor	1029	-
13.	Lehan lilin (mbironi)	Lingkungan kotor	1029	-
14.	Lepasan lilin (ngolod)	Lingkungan kotor	1029	-

Analisa limbah

Limbah batik dapat dikategorikan menjadi:

- a. Limbah padat : perca mori, lehan lilin dan lepasan lilin.

Limbah padat batik merupakan limbah yang tidak berbahaya dan sebagian dapat dimanfaatkan kembali.

- b. Limbah gas: debu kapas dan emisi CO, CO₂,SO₂, uap dan bau
 Alternatif yang dapat dilakukan adalah menempatkan proses pembatikan di ruangan terbuka, pengaturan posisi pembatik, pemasangan kipas angin atau pemakaian masker.
- c. Limbah cair
 Limbah cair terdiri dari sisa pewarnaan, sisa ngesol, sisa pelorodan, sisa diketel, sisa pencucian, sisa ngloyor.
 Dari konsentrasi limbah cair di obyek penelitian yang diamati dan pelaksanaan uji limbah dilakukan di Laboratorium TAKI – Teknik Kimia, ITS, dapat diperoleh hasil analisa seperti ditunjukkan pada tabel 5.10.

Tabel 4 Hasil Analisa Limbah Cair Berdasarkan Standart Bakumutu

Parameter	Satuan	BM*	Hasil Analisa				
			A	B	C	D	METODE
BOD	mg/l	60	2350	460	280	330	DO metri
COD	mg/l	100	3940	780	480	560	Refluk
TSS	mg/l	50	630	160	40	140	Gravimetri
Phenol	mg/l	1	0	0	0	0	Spektrophotometri
Cr total	mg/l	1	0	0	0	0	AAS
Minyak lemak	mg/l	3,6	3	0	0	0	Ektraxi
NH ₃ -N	mg/l	8	1,1	0,95	0,55	0,82	Spektrophotometri
Sulfida as H ₂ S	mg/l	0,3	0	0	0	0	Titrimetri
PH	mg/l	6-9	9,49	1,87	7,25	7,12	PH metri

Keterangan:

- BM* : Bakumutu berdasarkan Kep. Gubernur No.45 th. 2002
 A : Sisa Diketel atau Ngloyor
 B : Sisa Pewarnaan Napsol
 C : Sisa Pencucian atau Nglorod
 D : Sisa Pewarnaan Ngesol

Setelah diketahui masing-masing harga bahan baku dan bahan pembantu, biaya tenaga kerja, biaya overhead, maka pada tabel 5 berikut ini adalah perhitungan penjualan, pengeluaran dan keuntungan yang diperoleh oleh industri Kampong Batik Jetis Sidoarjo.

Tabel 5 Estimasi Input dan Output Produksi Batik Jetis

Item	/hari	/tahun	Total
Jumlah Produk	3.500 m	1.050.000 m	-
Penjualan	Rp.143.225.000	Rp.49.003.225.000	-
Total Penjualan Per Tahun (Output)			Rp.49.003.225.000
Biaya Tenaga Kerja	Rp.38.500.000	Rp.11.550.000.000	-
Mori	Rp.49.000.000	Rp.14.700.000.000	-
Lilin	Rp.23.100.000	Rp.6.930.000.000	-
Bahan Kimia	Rp.23.400.000	Rp.7.020.000.000	-
Bahan Pembantu	Rp.350.000	Rp.105.000.000	-
Total Pengeluaran Per Tahun (Input)			Rp.46.808.289.000
Keuntungan Per Tahun			Rp.2.194.936.000
Keuntungan Per Bulan			Rp.182.911.333
Produktivitas = Output/Input			104,6%

Dari tabel diatas menunjukkan estimasi biaya penjualan dan pengeluaran produksi batik di Kampoeng Batik Jetis, diketahui penjualan produk per tahun adalah Rp. 49.003.225.000,- dan pengeluaran per tahun adalah Rp. 46.808.289.000,-. Dari estimasi biaya penjualan dan pengeluaran maka dapat dihitung keuntungan produksi batik di Kampoeng Batik Jetis adalah Rp. 2.194.936.000 per tahun. Dapat dikatakan bahwa keuntungan pengrajin batik di Kampoeng Batik Jetis tersebut adalah Rp. 182.911.333,- per bulan.

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui tingkat produktivitas kampoeng Batik Jetis untuk tahun 2010 adalah sebesar 104,6%, sedangkan tingkat produktivitas sebelumnya sebesar 103,3%. Jadi setelah penanganan limbah diterapkan di Kampoeng Batik Jetis maka tingkat produktivitasnya meningkat sebesar 1,3% dari tingkat produktivitas sebelum diterapkannya penanganan limbah.

Penanganan limbah cair yang diterapkan dapat memberikan peningkatan terhadap produktivitas maupun kinerja lingkungan, meskipun peningkatannya yang dicapai hanya sebesar 1,3%. Tetapi hal ini memberikan bukti bahwa dengan mengimplementasikan *Green Productivity* dan *Environmental Management Accounting* akan dapat meningkatkan produktivitas dan kinerja lingkungan. Sedangkan potensi keuntungan produk yang bisa dicapai dengan menggunakan *Environmental Management Accounting* diperkirakan sebesar 4,4% atau sebesar Rp.2.194.936.000,- per tahun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Dari hasil penilaian resiko lingkungan diketahui bahwa tahapan yang paling banyak menimbulkan dampak lingkungan adalah tahapan proses ngloyor, pewarnaan napsol, ngesol dan nglorod.
2. Dari hasil perhitungan diketahui tingkat produktivitas setelah dilakukan penanganan limbah adalah sebesar 104,6%, sedangkan tingkat produktivitas sebelumnya sebesar 103,3%, jadi tingkat produktivitasnya meningkat sebesar 1,3% setelah diterapkannya pengolahan limbah.
3. Keuntungan produk yang bisa dicapai dengan menggunakan *Environmental Management Accounting* diperkirakan sebesar 4,4% atau sebesar Rp.2.194.936.000,- per tahun.
4. Kontribusi seluruh tahapan proses terhadap biaya lingkungan sebesar Rp. 6.502.650.000,- per tahun.
5. Implementasi *Green Productivity* dapat meningkatkan produktivitas melalui perbaikan proses. Dengan perbaikan proses maka kandungan zat kimia dalam limbah dapat diturunkan sehingga lebih ramah lingkungan.
6. Penanganan limbah bisa dilakukan dengan menggunakan zat warna alami, pengelompokan limbah pekat dan encer, pengolahan secara kimia dan fisika, daur ulang dan *house keeping*.

DAFTAR PUSTAKA

Anshori, Nahnul. (2007), “*Perancangan Sustainable Robust Produk Cao Yang Ramah Lingkungan Berdasarkan Analisa Voice Of Customer Dan Life Cycle Assessment*,” Penelitian tidak dipublikasikan. Dana Dosen Muda-DIKTI

- Anshori, Nahnul. Leksono, Eko Budi. (2007), “*Perbaikan Kualitas Berkesinambungan Dengan Mengintegrasikan Fungsi-Fungsi Kualitas Dan Metode Taguchi Ke ModeSix Sigma Untuk Produk Kapur Olahan (Cao)* “,” Penelitian tidak dipublikasikan. Dana Hibah Bersaing-DIKTI
- Arsip milis IPOMS-APICS (APICS-ID@yahoo.com) dan IFS (Industrial & Financial System)
- Badan Pusat Statistik,” *BPS dalam Angka*”, www.bps.go.id, diunduh 15 April 2008
- Beamon, B.M. (2004). *Designing the green supply chain*. Logistic Information management, Vol.12,No.4, pp 332-342
- Ciptomulyono, Udisubakti. (2008)“*A Multiobjective Programming Approach for Waste Management Strategy in Developing Countries a Case Study on Indonesia*” (Submitted to publish in Journal of Environmental Management, Academic Press, London, 2008)
- Ciptomulyono, Udisubakti. (2008) “*Fuzzy Goal Programming Approach for Deriving Priority Weights in the Analytical Hierarchy Proces (AHP) Method*”, Journal of Applied Sciences Research, 4(2), 171-177.
- Ciptomulyono, Udisubakti. (2007), “*Fuzzy Multiobjective Programming for Optimization of Environmental Quality Management*” (Presented in International Seminar on Green technology and Engineering University of Malahayati, Lampung, Agustus, 2007)
- Ciptomulyono, Udisubakti. (2005),”*Model Multiobjectif - Compromise Programming Untuk Optimasi Perencanaan Industri Otomotif Yang Berbasis Pada Environmentally Conscious Manufacturing – Industrial Development ECM*,”Penelitian tidak dipublikasikan Dana Hibah Riset PPJ-Jurusan Teknik Industri ITS.
- Ciptomulyono, Udisubakti. (2003),”*Study Development Model for Improvement and Selection of East Java Industrial Cluster*,” Penelitian tidak dipublikasikan, Dana Hibah Bapeprov-Jatim.
- Ciptomulyono, Udisubakti . (2001),”*Study of Industrial Potential Mapping in South of East Java*,” Penelitian tidak dipublikasikan, Dana Hibah Disperindag.
- Ciptomulyono, Udisubakti. (2001),”*Eco-Manufacturing: A Paradigm Toward Industrial Development Environment Friendly*” (To be presented at the “Manufacturing System: Improving Competitiveness Through Manufacturing Strategy National Conference”, 1 October, Surabaya)
- Chopra, Sunil., dan Meindl. Peter (2004) *Supply Chain Management : Strategy, Planning, and Operation*, 2th edition, , Prentice Hall, New Jersey.
- Compiere website (www.compiere.org)
- Gifford, S. (1997). *The value of going green*. Harvard Business Review, No, 75, pp 11-22
- Hossain, Liaquat, dkk. (2004) “*Enterprise Resource Planning: Global Opportunities & Challenges*”, Idea Group Publishing

Khoo, H. (2000). *Creating e green supply chain*. Greenleaf Publishing, pp 71-87

Mahbubah, Nina Aini; Rusdiansyah, Ahmad. (2007), " Model Supply Chain untuk Pengembangan Usaha Kecil Menengah berbasis Teknologi Informasi Dengan Aplikasi Short Message Service (SMS)," Penelitian tidak dipublikasikan, Dana Hibah Pekerti-DIKTI

Mahbubah, Nina Aini. (2006). "*Aplikasi Activity base Costing (ABC) untuk efisien biaya produksi perusahaan*", Penelitian tidak dipublikasikan, Dana hibah LPPM Univ.Muhammadiyah Gresik

Mc Clelan, M, (2003)," *Collaborative Manufacturing : Using Real-Time Information to Support The Supply Chain,*" St.Lucie Press, Boca.

Pujawan, I.N, (2005),"*Supply Chain Management,*" Guna Widya, Surabaya.

White., A., Censvile., M, (2004), "*E-Supply Chain Dynamics,*" School Seminar, Middlesex.