

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI (P)**



**DESAIN *GREEN SUPPLY CHAIN* PADA INDUSTRI KECIL MENENGAH  
UNTUK KETAHANAN PANGAN NASIONAL**

**Tahun ke -1 dari rencana 2 tahun**

**Ketua/Anggota Tim**

**Ketua** : Ishardita Pambudi Tama, ST, MT, PhD (0019087305)

**Anggota :**

Yeni Sumantri, SSi., MT., PhD (0019027211)

Rahmi Yuniarti, ST., MT(0024068401)

Agustina Eunike, ST., MT., MBA (0011088007)

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya  
Nomor : DIPA-023.04.2.414989/2013, Tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan  
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor : 295/SK/2-13 tanggal 12 Juni 2013

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
Desember 2013**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Judul Kegiatan** : Desain Green Supply Chain Pada Industri Kecil Menengah Untuk Ketahanan Pangan Nasional

**Peneliti / Pelaksana**

Nama Lengkap : ISHARDITA PAMBUDI TAMA ST., MT.  
NIDN : 0019087305  
Jabatan Fungsional :  
Program Studi : Teknik Industri  
Nomor HP : 081330707714  
Surel (e-mail) : kangdith@ub.ac.id

**Anggota Peneliti (1)**

Nama Lengkap : YENI SUMANTRI S.SI., MT.  
NIDN : 0019027211  
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS BRAWIJAYA

**Anggota Peneliti (2)**

Nama Lengkap : RAHMI YUNIARTI ST., MT.  
NIDN : 0024068401  
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS BRAWIJAYA

**Anggota Peneliti (3)**


Nama Lengkap : AGUSTINA EUNIKE  
NIDN : 0011088007  
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS BRAWIJAYA

**Institusi Mitra (jika ada)**

Nama Institusi Mitra :  
Alamat :  
Penanggung Jawab :

**Tahun Pelaksanaan** : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun  
**Biaya Tahun Berjalan** : Rp. 50.000.000,00  
**Biaya Keseluruhan** : Rp. 105.000.000,00

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik UB



(Prof. Dr. Ir. Mohammad Bisri, MS)  
NIP/NIK 195811261986091001

Malang, 16-12-2013,  
Ketua Peneliti,



(ISHARDITA PAMBUDI TAMA ST., MT.)  
NIP/NIK 197308191999031002

Menyetujui,  
Ketua LPPM UB



(Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS)  
NIP/NIK 19530505141980022001

## ABSTRAK

Industri Kecil Menengah (IKM) memiliki peran yang besar pada perekonomian negara, baik dalam kontribusi terhadap Produksi Domestik Bruto maupun jumlah penyerapan tenaga kerja. Industri pertanian, peternakan, kehutanan, dan perikanan merupakan industri dengan komposisi IKM terbesar dibandingkan dengan skala industri lainnya. Dengan demikian maka IKM memiliki peran sangat besar terhadap keberlangsungan ekonomi terutama pangan terkait dengan jenis empat industri di atas, dan keseimbangan alam sebagai dampak proses produksinya. Secara individu dampak lingkungan oleh IKM tidak nampak signifikan, namun secara kolektif hal ini akan berdampak besar dan selanjutnya akan berdampak pada keberlanjutan (*sustainability*) IKM. Pada penelitian ini akan di-desain *Green Supply Chain Management* (GSCM) untuk IKM, sebagai pendekatan menyeluruh untuk mencapai optimalitas keuntungan dengan memperhatikan keseimbangan lingkungan. Desain GSCM akan memberikan gambaran peranan masing-masing pihak dalam rantai pasok mulai dari penyedia bahan baku, produksi, pengemasan, distribusi hingga pengecer, serta pemerintah yang merupakan katalisator dan regulator. Penelitian ini menggunakan KUD BATU sebagai obyek amatan dan sumber data. Desain konstruksi dan simulator model GSCM akan menggunakan pendekatan Sistem Dinamis untuk memperoleh komposisi yang memberikan keuntungan optimal bagi rantai pasok yang ramah lingkungan. Model ideal yang dihasilkan diharapkan dapat menjadikannya perancangan kebijakan untuk tercapainya ketahanan pangan nasional.

**Kata Kunci:** *Green Supply Chain Management*, Industri Kecil Menengah, Pangan, Susu sapi

## ABSTRACT

*Small and Medium Enterprises (SME) has a major role in the economy of the country, both in contribution to the Gross Domestic Product and the amount of human resources absorption. Industri agriculture, livestock, forestry, and fishery are industries have larger SMEs composition compared to other industrial scale. Thus, SMEs have important role towards economic sustainability, especially related to the food industries mentioned above. At the other hand, high proportion of SMEs in the economics give them responsibility to keep the balance of nature from the effect of their production process. SME individually seems to give insignificant impact to environment, but collectively it will soon harm the environment which further will effect to the SME's sustainability. This research will design an optimal Green Supply Chain Management (GSCM) for SMEs, as a holistic approach considering the balance of environment. The GSCM design will describe the role of each party in the supply chain (farmers, milk industry, packaging industry, distributors, retailers, and government) in doing green process in all production activities. This study uses KUD BATU as an object of observation and data sources. System dynamic will be used to design and construct the simulator models of GSCM. The ideal model which resulted from the study is expected to be consideration on concepting policies to achieve national food security.*

**Keywords :** *Green Supply Chain Management, Small and Medium Industries, Food industry, Dairy product*

## RINGKASAN

Industri Kecil Menengah (IKM) memiliki peran yang besar pada perekonomian negara, baik dalam kontribusi terhadap Produksi Domestik Bruto maupun jumlah penyerapan tenaga kerja. Industri pertanian, peternakan, kehutanan, dan perikanan merupakan industri dengan komposisi IKM terbesar dibandingkan dengan skala industri lainnya. Dengan demikian maka IKM memiliki peran sangat besar terhadap keberlangsungan ekonomi terutama pangan terkait dengan jenis empat industri di atas, dan keseimbangan alam sebagai dampak proses produksinya. Secara individu dampak lingkungan oleh IKM tidak nampak signifikan, namun secara kolektif hal ini akan berdampak besar dan selanjutnya akan berdampak pada keberlanjutan (*sustainability*) IKM. Pada penelitian ini akan di-desain *Green Supply Chain Management* (GSCM) untuk IKM, sebagai pendekatan menyeluruh untuk mencapai optimalitas keuntungan dengan memperhatikan keseimbangan lingkungan.

Desain GSCM akan memberikan gambaran peranan masing-masing pihak dalam rantai pasok mulai dari penyedia bahan baku, produksi, pengemasan, distribusi hingga pengecer, serta pemerintah yang merupakan katalisator dan regulator dalam melakukan proses yang ramah lingkungan. Penelitian ini menggunakan KUD BATU sebagai obyek amatan dan sumber data. Desain konstruksi dan simulator model GSCM akan menggunakan pendekatan Sistem Dinamis untuk memperoleh komposisi yang memberikan keuntungan optimal bagi rantai pasok yang ramah lingkungan.

Langkah awal yang dilakukan adalah dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap tujuan dari penyusunan model *green supply chain* produk susu. Setelah menentukan faktor yang berpengaruh kemudian disusun menjadi suatu diagram yang menunjukkan hubungan antar variabel dalam faktor-faktor tersebut (causal loop diagram). Penyusunan causal loop dilakukan pada masing-masing tahapan rantai pasok produk susu, yaitu mulai dari peternak, pengepul, KUD, distribusi dan transportasi, serta pada tahapan akhir yaitu tahap konsumsi. Pada proses pengamatan dan penyusunan causal loop teridentifikasi faktor yang paling berpengaruh pada pelaksanaan *green supply chain* di tingkat industri kecil menengah adalah tingkat kesadaran dari setiap pelaku dalam supply chain. Semakin rendah tingkat kesadaran pelaku industri dan konsumen terhadap dampak lingkungan maka semakin sulit untuk menerapkan GSC pada rantai pasok tersebut. Beberapa stimulus kesadaran telah dilakukan yaitu dengan adanya subsidi dan reward dari pihak terkait. Selanjutnya causal loop yang dibentuk tersebut ditransformasikan ke dalam stock & flow diagram sebagai simulator dari model GSC.

Pada penelitian ini fokus pengamatan dilakukan pada pengolahan limbah sapi pada tingkat peternak. Faktor yang paling berpengaruh terhadap rendahnya tingkat pengolahan limbah adalah pada tingkat kesadaran peternak. Untuk itu diperlukan stimulus yang sangat signifikan untuk meningkatkan kesadaran tersebut. Stimulus utama adalah nilai ekonomis signifikan yang diperoleh dari pengolahan limbah yang dapat dirasakan secara langsung. Stimulus kedua adalah adanya bantuan atau subsidi, baik dari pemerintah maupun keringanan lain yang diperoleh dari lembaga terkait. Dan selanjutnya adalah stimulus dari konsumen, dalam hal ini adalah industri pengolahan susu.

Pada penelitian selanjutnya akan dicari trade-off yang optimal untuk dapat mengaplikasikan *green supply chain* pada peternakan susu perah dengan level industri kecil menengah. Trade-off optimal diperoleh dengan merumuskan beberapa skenario terkait dengan tingkatan stimulus yang dapat meningkatkan kesadaran pengolahan limbah. Selanjutnya skenario tersebut dirumuskan dalam bentuk langkah-langkah teknis yang terukur dan mudah diterapkan.

**Kata Kunci:** *Green Supply Chain Management*, Industri Kecil Menengah, Pangan, Susu sapi

## SUMMARY

*Small and Medium Enterprises (SME) has a major role in the economy of the country, both in contribution to the Gross Domestic Product and the amount of human resources absorption. Industri agriculture, livestock, forestry, and fishery are industries have larger SMEs composition compared to other industrial scale. Thus, SMEs have important role towards economic sustainability, especially related to the food industries mentioned above. At the other hand, high proportion of SMEs in the economics give them responsibility to keep the balance of nature from the effect of their production process. SME individually seems to give insignificant impact to environment, but collectively it will soon harm the environment which further will effect to the SME's sustainability. This research will design an optimal Green Supply Chain Management (GSCM) for SMEs, as a holistic approach considering the balance of environment.*

*The GSCM design will describe the role of each party in the supply chain (farmers, milk industry, packaging industry, distributors, retailers, and government) in doing green process in all production activities. This study uses KUD BATU as an object of observation and data sources. System dynamic will be used to design and construct the simulator models of GSCM.*

*First step in the modelling process is identifying factors which significantly effect the goal of dairy products green supply chain. The identified factors are used to build the causal diagram which describe the influences among variables in the factors. The causal loop is developed for each chain, which are causal loop for farmers, causal loop for collaborative chain, causal loop for milk farmer cooperative (KUD), causal loop for distribution and transportation, dan causal loop for end-consumption process. From the observation process and model construction process are found that the most influential factors of application green process are the willingness and awareness of supply chain actors. The lowest the awareness level the hardest the green supply chain application. The awareness level of the environment balance is very low among the SMEs which already have high working load. Therefore some actions are needed to stimulate the willingness to apply green process. Further step is transform the causal loop to stock & flow diagram which used to as model stimulator.*

*This study focuses on observation and modeling the stimulator for green process in farmers level. The green process application in farmers level are affected by the farmers willingness, which are very low. The farmers in SMEs level have very high working load because they do all the process by themselves. They can not afford worker to help. Some stimulants are given to increase the willingness to do green process come from some stakeholders. Government provides subsidies for installing machine to process some waste from the process production. Some related industry, especially dairy product industry which are already multinational company and already have awareness of environmental balance, give incentive and award to SMEs which apply green process.*

*Based on the green supply chain design which constructed in the first year of research period, some scenarios will be given to the model to obtain optimal trade-off on green process application. The second year of research will be about designing scenarios to stimulate the willingness of SMEs to apply green process in their production activities.*

**Keywords :** *Green Supply Chain Management, Small and Medium Industries, Food industry, Dairy product*

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia Peran Usaha Mikro, Kecil dan Menengah dalam Pembangunan Ekonomi Nasional.  
[http://www.smecda.com/deputi7/file\\_makalah/Peran\\_ukm.pdf](http://www.smecda.com/deputi7/file_makalah/Peran_ukm.pdf)
- [2] Sarkis J, Zhu Q, Lai K H. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*. Working Paper 2011; 2010-11.
- [3] Rao P. Greening of the supply chain: a new initiative in South East Asia. *International Journal of Operations & Production Management* 2002; 22 (6): 632-655.
- [4] Bowen F, Cousins P, Lammig, Richard C, Faruk, Adam C. Horses for courses: explaining the gap between the theory and practice of green supply. *Greener Management International* 2002; 35: 41-60.
- [5] Zhu Q, Sarkis J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Operations Management* 2004; 22: 265-289.
- [6] Fuentes-Fuentes M M, Albacete-Saez C A, Llorens-Montes, F J. The impact of environmental characteristics on TQM principles and organizational performance. *International Journal of Management Science* 2004; 32: 425-442.
- [7] Mathiyazhagan K, Govindan K, NoorulHaq A, Geng Y. An ISM approach for the barrier analysis in implementing green supply chain management. *Journal of Cleaner Production* 2013; 1-15.
- [8] Côté R P, Lopez J, Marche S, Perron G M, Wright R. Influences, practices and opportunities for environmental supply chain management in Nova Scotia SMEs. *Journal of Cleaner Production* 2008 (10); 16 (15): 1561-1570.
- [9] Lee K -h. Why and how to adopt green management into business organization?: The case study of Korean SMEs in manufacturing industry. *Management Decision* 2009; 4 (7): 1101-1121.
- [10] Rao P, Holt D. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? *International Journal of Operations & Production Management* 2005; 25: 898-916.

- [11] Chiu S, Huang J H, Lin C -S, Tang Y -h, Chen W -h, Su S -C. Application of a corporate synergy system to promote cleaner production in small and medium enterprises. *Journal of Cleaner Production* 1999; 7(4): 351-359.
- [12] Carvalho H, Azevedo, S G, Cruz-Machado V. Supply chain performance management: lean and green paradigms. *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling* 2010; 2: 304-333.
- [13] Van Hoek R I, Erasmus. From reversed logistics to green supply chains. *Logistics Solution* 2000; 2: 28-33.
- [14] \_\_\_\_ 2008 Supply chain monitor "how mature is the green supply chain?". Bearing Point, Inc. 2008. ([www.bearingpoint.com](http://www.bearingpoint.com)).
- [15] Perron G M. Barriers to environmental performance improvements in Canadian SMEs. Canada: Dalhousie University; 2005.
- [16] Walker H, Di Sisto L, McBain D. Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: lessons from the public and private sectors. *Journal of Purchasing and Supply Chain Management* 2008; 14 (1): 69-85.
- [17] Lee S Y. Drivers for the participation of small and medium sized suppliers in green supply chain initiatives. *Supply Chain Management International Journal* 2008; 13: 185-198.
- [18] Srivastava S K. Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews* 2007; 9(1): 53-80.
- [19] Wycherley I. Greening the supply chain: the case of the body shop international. *Business Strategy and the Environment* 1999; 8: 120-127.
- [20] Hart S, Milstein M. Creating sustainable value. *Academy of Management Executive* 2003; 17 (2): 56-67.
- [21] Acs Z J. *Are small firms important? Their role and impact*. Boston: Kluwer Academic; 1999.
- [22] Seuring S, Muller M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production* 2008.
- [23] Moore S B, Manring S L. Strategy development in small and medium sized enterprises for sustainability and increased value chain. *Journal of Cleaner Production* 2009; 17: 276-282.
- [24] Forster J W. *Industrial dynamics*. Cambridge: MIT Press; 1961.



- [25] Coyle R G. System dynamics modelling: A practical approach. London: Chapman&Hall; 1996.
- [26] Coyle R G. Qualitative and quantitative modelling in system dynamics: some research questions. *System Dynamics Review* 2000; 16 (3): 225-244.
- [27] Minegishi S, Thiel D. System dynamics modeling and simulation of a particular food supply chain. *Simulation Practice and Theory* 2000; 8: 321-339.
- [28] Frazelle E H. Supply Chain Strategy The Logistics of Supply Chain Management. Mc Graw-Hill; 2000.
- [29] Garcia F A, Marchetta M G, Camargo M, Morel L. A framework for measuring logistics performance in the wine industry. *International Journal Production Economics* 2012; 135: 284-298.
- [30] Manzini R, Accorsi R. The new conceptual framework for food supply chain assessment. *Journal of Food Engineering* 2013; 115: 251-263.