

Green Information System : Innovation for Environmental Sustainability

Mustafid

Fakultas Sains dan Matematika, Diponegoro University. Semarang, INDONESIA.

Email : mustafid55@yahoo.com

Abstrak – Saat ini, dunia semakin sadar perlunya hidup berkelanjutan yang ditandai dengan adanya permintaan untuk mencapai standar hidup yang diikuti dengan eksploitasi sumber daya alam yang sudah mencapai tingkat kesadaran yang lebih baik untuk kebutuhan hidup keberlanjutan. Makalah ini bertujuan mendikripsikan konsep green sistem informasi dalam penerapan dan pengembangan green sistem informasi yang berorientasi dengan kelestarian lingkungan. Pembahasan penerapan dan pengembangan green sistem informasi pada makalah ini lebih fokus pada dimensi lingkungan dan ekonomi. Penerapan dan pengembangan green sistem informasi mengacu pada inisiatif untuk menangani kelestarian lingkungan dalam organisasi yang bertujuan untuk kelestarian lingkungan yang menjadikan aktivitas untuk meningkatkan kinerja lingkungan dan ekonomi. Green green inovasi dipadukan dalam pelaksanaan green manajemen rantai pasokan untuk memberikan metode peningkatan berkelanjutan dalam mencapai keunggulan kompetitif dan mengurangi masalah lingkungan di industri.

Kata Kunci - *Green sistem informasi, Green teknologi informasi, Pembangunan berkelanjutan, Green inovasi, Green supply chain.*

I. PENDAHULUAN

Saat ini, populasi dunia terus meningkat, namun dunia semakin sadar perlunya hidup berkelanjutan. Hal ini ditandai dengan adanya permintaan untuk mencapai standar hidup yang diikuti dengan eksploitasi sumber daya alam yang sudah mencapai tingkat kesadaran yang lebih baik untuk kebutuhan hidup keberlanjutan. Aktivitas manusia dalam memenuhi kehidupan telah memicu meningkatnya permintaan untuk melakukan pendekatan dengan konsep green atau berkelanjutan [7]. Lembaga atau organisasi semakin termotivasi untuk menerapkan program dan aktivitas berkelanjutan dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari untuk mencapai standar hidup yang lebih baik dimasa yang akan datang.

“Green”, dalam istilah tidak hanya berarti warna hijau. Konsep green dapat mewakili pengertian ramah lingkungan, keadilan sosial, pembangunan ekonomi, dan lingkungan sehat. Dalam praktek, misalnya green dijumpai pada dunia industri dalam penanganan masalah daur ulang, polusi rendah, dan konservasi energi di seluruh siklus produksi, penggunaan dan pembuangan, termasuk pembelian bahan, produksi, pengolahan, pengemasan, transportasi, pemasaran, penggunaan, dan pengelolaan limbah.

Kesadaran perlunya hidup berkelanjutan mewunculkan konsep hidup berkelanjutan [5]. Pembangunan berkelanjutan didefinisikan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan dunia saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri [5]. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, adalah penting untuk memastikan bahwa pertumbuhan ekonomi dapat dipertahankan, sehingga kehidupan masyarakat secara keseluruhan terus maju dalam keseimbangan dengan terpeliharanya kondisi ekologi. Kelestarian lingkungan didefinisikan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan dan aspirasi generasi sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri [5]. Pengertian ini terkait dengan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dalam pembangunan. Konsep pembangunan berkelanjutan terkait dengan triple bottom line, yaitu penjabaran peningkatan kinerja organisasi berfokus pada dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial. Program keberlanjutan merupakan salah satu aspek dalam masalah bisnis yang penting, yang mempengaruhi kualitas produk dan jasa, kepatuhan, peluang pengurangan biaya, reputasi organisasi, dan pendapatan.

Makalah ini bertujuan mendikripsikan konsep green sistem informasi dalam penerapan dan pengembangan sistem informasi yang berorientasi dengan kelestarian lingkungan. Dalam perspektif sistem informasi, perpaduan organisasi dan lingkungan alam merupakan masalah penting dalam penelitian sistem informasi. Dalam hal ini penelitian penerapan dan pengembangan green sistem informasi lebih fokus pada dimensi lingkungan dan ekonomi.

II. GREEN SISTEM INFORMASI

Untuk meningkatkan kualitas hidup dengan standar yang lebih baik, banyak perusahaan telah menerapkan sistem manajemen lingkungan, yaitu program manajemen yang membutuhkan sistem informasi untuk memantau, mengevaluasi, meningkatkan, dan mengkomunikasikan kinerja termasuk baseline informasi lingkungan. Pengertian perlindungan/ proteksi lingkungan menekankan adanya pengurangan limbah dan polusi. Berorientasi ke masa depan, peningkatan energi dan transisi ke sumber energi terbarukan memerlukan kosep dalam sistem informasi, meliputi antara lain:

- a. Pemahaman tentang desain sistem informasi inovatif untuk pemantauan energi,
- b. Pemahaman tentang penggunaan sistem optimasi energi,
- c. Pemahaman tentang penggunaan sistem informasi untuk merespon dampak permintaan pasar energi dan persyaratan beban puncak penggunaan energi.

Dalam penerapan, green sistem informasi dan green teknologi informasi mengacu pada inisiatif yang secara langsung atau tidak langsung untuk menangani kelestarian lingkungan dalam organisasi. Green sistem informasi ditujukan untuk kelestarian lingkungan yang memungkinkan dalam aktivitas proses dan kelembagaan organisasi bertujuan untuk meningkatkan kinerja lingkungan dan ekonomi.

Perkembangan penerapan sistem informasi diberbagai bidang telah dapat memberikan kontribusi strategis untuk pengetahuan dengan konsep green. Sudah banyak penelitian sistem informasi berorientasi pada inovasi pelestarian lingkungan yang bertujuan untuk untuk menghasilkan rekayasa dan evaluasi sistem yang berorientasi pada tanggung jawab pada perbaikan lingkungan alam.

Green computing dipandang sebagai bagian aktivitas pengembangan dan penggunaan teknologi informasi yang bertanggung jawab pada aspek ramah lingkungan komputer dan sumber daya yang digunakan. Green computing juga dikenal sebagai green teknologi informasi yang mengacu pada komputasi ramah lingkungan, yang berarti penggunaan komputer yang hemat energi dan hemat sumber daya yang dipakai, serta memperhatikan kelestarian dan ramah lingkungan. Green computing bertujuan untuk mencapai kelayakan ekonomi dan meningkatkan efisiensi perangkat komputasi yang digunakan. Green teknologi informasi mencakup pengembangan produksi yang ramah lingkungan, komputer yang hemat energi, dan adanya prosedur pembuangan dan daur ulang produk teknologi informasi. Green teknologi informasi terutama difokuskan pada efisiensi energi dan pemanfaatan peralatan [3].

Penerapan green sistem informasi atau teknologi informasi memiliki potensi yang sangat besar yang secara langsung dapat mengurangi dampak negatif penggunaan teknologi informasi terhadap lingkungan, atau secara tidak langsung penggunaan sistem informasi dapat mendukung inisiatif bisnis dalam mengurangi dampak negatif lingkungan. Komponen green sistem informasi dan green teknologi informasi dapat dibedakan berdasarkan pada dampaknya terhadap lingkungan. Green teknologi informasi membahas konsumsi energi dan limbah yang berhubungan dengan penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak, yang cenderung memiliki dampak langsung dan positif [5]. Sebagai contoh dalam meningkatkan efisiensi energi perangkat keras untuk pusat data, konsolidasi server menggunakan perangkat lunak virtualisasi, dan mengurangi limbah yang berhubungan dengan peralatan usang [7]. Sedangkan pada green sistem informasi mengacu pada pengembangan dan penggunaan sistem informasi untuk

mendukung atau mengaktifkan inisiatif keberlanjutan pada lingkungan.

Contoh penggunaan green sistem informasi menggunakan teknologi informasi dalam teleconference, memungkinkan penyenggaraan rapat, pelatihan atau diskusi jarak jauh yang mengurangi dampak lingkungan negatif yang terkait dengan perjalanan. Sistem informasi lingkungan dapat untuk melacak dan memantau variabel lingkungan seperti limbah, emisi, toksisitas, dan konsumsi air. Pada sistem rantai pasokan misalnya, dapat digunakan untuk mengoptimalkan transportasi dan rute bahan baku dan produk, sehingga mengurangi jumlah energi pada aliran proses dan produk [7].

Ada perbedaan utama antara green teknologi informasi dan green sistem informasi. Teknologi informasi berkaitan dengan penggunaan peralatan teknologi informasi dengan tujuan efisiensi energi. Sedangkan green sistem informasi mengacu pada desain dan implementasi sistem informasi yang berkontribusi terhadap proses bisnis yang berkelanjutan [7].

Dalam berbagai riset tentang green sistem informasi, peneliti sistem informasi menyelidiki bagaimana kekuatan transformatif sistem informasi untuk dapat dimanfaatkan untuk menciptakan masyarakat yang berkelanjutan secara ekologis [7]. Dalam konteks ini, gagasan green sistem informasi telah muncul sebagai desain dan implementasi sistem informasi yang berkontribusi terhadap proses bisnis yang berkelanjutan. Green teknologi informasi terutama difokuskan pada efisiensi energi dan pemanfaatan peralatan.

Peran pengembangan sistem informasi, memberikan kontribusi untuk mendorong aspek manajemen operasional dengan melibatkan peran proses bisnis. Kontribusi pengelolaan proses ini bisa berperan dalam memanfaatkan kekuatan transformatif dari sistem informasi, dalam rangka menciptakan masyarakat sadar ramah lingkungan.

Manajemen proses bisnis berperan sebagai sub-domain penting dari disiplin sistem informasi, yang ditandai dengan relevansi khusus untuk operasional organisasi. Sistem informasi merupakan suatu sistem terstruktur, koheren dan konsisten yang dapat dipakai untuk pemahaman, mendokumentasikan, pemodelan, analisis, simulasi, melaksanakan perubahan kontinyu dalam bisnis proses dan semua yang terlibat pada sumber daya yang berkontribusi untuk keberhasilan bisnis. Gagasan bisnis ini biasanya memikirkan dalam aspek perbaikan bersama pada dimensi waktu, biaya, kualitas, atau fleksibilitas. Organisasi modern semakin menyadari kebutuhan untuk menciptakan program keberlanjutan sistem informasi dan teknologi informasi, yang memungkinkan proses bisnis berhasil dalam hal dampak ekonomi, ekologi, serta dampak sosial. Dengan indikator kinerja utama pada aspek ekologi diharapkan dapat semakin menemukan jalan untuk mencapai kualitas target yang diharapkan, misalnya mengenai emisi karbon, energi pusat data, atau konsumsi energi terbarukan.

Banyak pelaku bisnis menghubungkan program keberlanjutan dengan strategi perusahaan mereka. Para menejer menyadari bahwa perusahaan memiliki tanggung

jawab utama untuk berpartisipasi dalam memecahkan masalah global berorientasi pada pelanggan yang mengharapkan penyediaan green produk dan jasa. Dalam hal ini, kesinambungan memerlukan praktek bisnis yang berkelanjutan karena peran dominan perusahaan dalam ekonomi global, dan sistem informasi akan menjadi elemen utama dalam transisi menuju ekonomi berkelanjutan.

Green sistem informasi mengacu pada desain dan implementasi sistem informasi, yang berkontribusi terhadap proses bisnis yang berkelanjutan [5]. Green sistem informasi, berperan membantu organisasi, misalnya untuk :

- a. Mengurangi biaya transportasi dengan sistem manajemen armada dan rute dinamis kendaraan untuk menghindari kemacetan lalu lintas dan mengurangi konsumsi energi
- b. Dukungan team work dan pertemuan ketika pegawai didistribusikan ke berbagai daerah atau negara, sehingga dapat mengurangi dampak perjalanan dinas.
- c. Melacak informasi lingkungan (seperti keracunan, energi yang digunakan, air yang digunakan, dll) tentang penciptaan produk, komponen mereka, dan pemenuhan layanan
- d. Memantau emisi operasional perusahaan dan produk-produk limbah untuk mengelola mereka lebih efektif.
- e. Memberikan informasi kepada konsumen sehingga mereka dapat membuat pilihan green yang lebih nyaman dan efektif.

Green sistem informasi memiliki potensi lebih besar dari green teknologi informasi. Sistem informasi dapat menangani masalah yang lebih besar dengan melibatkan seluruh sistem dengan berkelanjutan dibandingkan dengan mengurangi energi yang dibutuhkan untuk mengoperasikan teknologi informasi. Green sistem informasi dalam pembangunan berkelanjutan, seharusnya tidak dilihat dari aspek biaya saja untuk melakukan bisnis. Namun sebaliknya, green sistem informasi dapat mempunyai kesempatan dalam organisasi atau perusahaan untuk dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya, dan meningkatkan profitabilitas.

Lingkungan yang buruk sering kali menghasilkan berbagai bentuk limbah. Sumber daya yang tidak terpakai, inefisiensi energi, kebisingan, panas, dan emisi adalah semua produk limbah yang mengurangi dari efisiensi ekonomi. Limbah yang sedikit berarti perusahaan lebih efisien. Perusahaan yang aktif menggunakan green sistem informasi, dapat menciptakan praktek bisnis yang berkelanjutan melakukan hal yang benar bagi komunitas mereka, pelanggan, investor, dan generasi masa depan.

Sistem informasi telah berkembang sangat luas pada aspek kehidupan manusia yang juga berdampak pada sebagian besar aspek aktivitas manusia. Dengan demikian sistem informasi dapat membantu mengurangi dampak negatif dari aktivitas manusia terhadap lingkungan. Di satu sisi, sistem informasi dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan kesadaran dan mengendalikan efisiensi energi dalam berbagai bidang,

seperti smart cities and smart buildings, kontrol lalu lintas, dan manajemen utilitas. Pada sisi lain, sistem informasi menggunakan sumber daya komputasi dan fasilitas terkait di pusat data dan kantor yang berdampak pada lingkungan. Jika sumber daya dalam pemakaian sistem informasi ditangani secara baik, maka perangkat dan program sistem informasi dapat dikembangkan secara berkelanjutan dengan memperhatikan pada aspek dampak lingkungan dari semua fase dalam siklus hidup teknologi informasi, dari desain produksi peralatan teknologi informasi, penggunaan dan sampai dengan tidak terpakainya produk teknologi informasi tersebut.

III. PENELITIAN GREEN SISTEM INFORMASI

Banyak peluang permasalahan yang dapat diidentifikasi untuk penelitian green sistem informasi, dengan menjadikan sebagai bidang kajian dari informatika yang mengarah pada energi sistem informasi atau energi teknologi informasi. Bidang kajian ini memberi perhatian pada analisis, desain, dan implementasi sistem informasi/ teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi permintaan dan pasokan energi [7]. Aspek penelitian ini dapat mengagendakan penelitian tentang green sistem informasi untuk kelestarian lingkungan dengan menggunakan teori yang sesuai, dan metode penelitian yang tepat untuk masalah tersebut [5].

Agenda penelitian pada green sistem informasi difokuskan pada masalah organisasi, ekonomi, dan kebijakan teknologi informasi [3]. Beberapa contoh objek penelitian sistem informasi dan teknologi informasi, antara lain meliputi :

- [1] Memahami interaksi teknologi informasi dan penggunaan energi dalam proses produksi dalam rangka menilai dampak pada produktivitas karbon.
- [2] Memahami dampak dari kebijakan investasi teknologi informasi pada produktivitas karbon.
- [3] Memahami faktor motivasi untuk adopsi pada green teknologi.
- [4] Optimalisasi keputusan teknologi informasi dalam organisasi untuk mencapai tujuan eko-efisiensi.
- [5] Memahami bagaimana sistem informasi dapat mempengaruhi kinerja berkelanjutan organisasi.
- [6] Integrasi pasokan energi dan permintaan data dalam sistem informasi untuk meningkatkan eko-efisiensi.

Bidang penelitian sistem informasi yang berdampak pada lingkungan antara lain meliputi :

- a. Sistem informasi sebagai konsumen daya. Domain ini difokuskan pada masalah dampak lingkungan infrastruktur teknologi informasi, seperti peralatan kantor, pusat data dan pusat layanan.
- b. Sistem informasi untuk mendukung sadar dan kontrol untuk efisiensi energi. Objek pada domain ini misalnya adalah gedung-gedung, kota, air, jaringan listrik, dan sebagainya. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi tertentu yang berkontribusi terhadap pemahaman dan mengembangkan domain green.

Penelitian terkait dengan green sistem informasi dan teknologi informasi dapat mengembangkan solusi yang bermanfaat bagi user di seluruh perusahaan dengan:

- a. Menyelaraskan semua proses penerapan ICT dan praktek dengan prinsip-prinsip inti dari keberlanjutan, yaitu untuk mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang,
- b. Menemukan cara inovatif untuk menggunakan ICT dalam proses bisnis untuk memberikan manfaat keberlanjutan pada seluruh perusahaan.

IV. MEMBANGUN GREEN ORGANISASI

Pengembangan potensi sistem informasi untuk green organisasi memerlukan teknologi dan proses. Oleh karena itu, memerlukan pengetahuan dari bidang manajemen proses bisnis yang menyangkut perbaikan terus-menerus dan dasar inovasi pada proses bisnis untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas organisasi. manajemen proses bisnis memanfaatkan teknologi informasi, untuk merancang sosio-teknis kerja sistem, termasuk desain berdasarkan isu yang berhubungan dengan bisnis dan sumberdaya manusia. manajemen proses bisnis dibangun sebagai pendekatan manajemen yang komprehensif untuk membantu perusahaan untuk beroperasi dan mencapai tujuan bisnis perusahaan, yang berhubungan dengan logistik, manufaktur, jasa keuangan, kesehatan, pendidikan, atau daerah lain.

Secara alami, pelaksanaan proses mengkonsumsi energi meliputi energi yang terkait dengan kegiatan proses dan energi yang diperlukan untuk menjalankan sistem bisnis proses manajemen. Hal ini mengacu tidak hanya untuk energi sumber daya teknis tetapi juga pada energi dari sumber daya manusia. Selain itu, konsumsi energi harus dipertimbangkan pada pelaksanaan proses terhadap sistem lingkungan. Misalnya pada aspek konsumsi air, emisi dan efek sosial dari proses organisasi. Dengan demikian, tujuan utama dalam green organisasi adalah mengoptimalkan dan mengelola proses bisnis menggunakan sumberdaya perusahaan sesuai dengan tujuan keberlanjutan .

V. GREEN SUPPLY CHAIN

Dalam perspektif lingkungan, green manajemen rantai pasokan didefinisikan sebagai integrasi pemikiran lingkungan ke dalam manajemen rantai pasokan, meliputi antara lain desain produk, bahan sumber dan seleksi, proses manufaktur, pengiriman produk akhir ke konsumen, pengiriman produk akhir ke konsumen (Fig. 1). Green manajemen rantai pasokan merupakan manajemen lingkungan perusahaan yang bertujuan untuk mengurangi atau meminimalkan dampak negatif lingkungan seperti polusi, pemborosan sumber daya, dan produk pembuangan [5].

Green manajemen rantai pasokan diidentifikasi untuk berkontribusi kepada green pemasok dan green inovasi. Green inovasi merupakan konsep manajemen lingkungan yang berorientasi untuk mengurangi masalah

pencemaran lingkungan. Hal ini juga dapat membantu untuk meningkatkan kinerja Green manajemen rantai pasokan dalam memenuhi peraturan lingkungan yang ada [1].

Inovasi yang memenuhi ketentuan lingkungan dapat meningkatkan konsistensi dan kualitas produk, mengurangi biaya produk dan meningkatkan produktivitas sumber daya [6]. Hal ini menunjukkan bahwa green inovasi dibutuhkan dalam pelaksanaan praktek green manajemen rantai pasokan dalam rangka memenuhi tujuan lingkungan perusahaan dan juga meningkatkan nilai tambah perusahaan. Green manajemen rantai pasokan memiliki wilayah green pembelian terpadu terhadap rantai pasokan mulai dari pemasok, ke pabrik, ke pelanggan dan logistik pengembalian menggunakan metode closing loop. Closing loop terdiri dari rantai maju dan rantai terbalik dalam kegiatan supply chain. Dengan mengadopsi green manajemen rantai pasokan dalam operasi bisnis manufaktur dapat mengatasi tekanan dari pelanggan, pembeli, masyarakat dan regulator pemerintah untuk meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan. Inovasi yang berkelanjutan juga diperlukan sebagai solusi penting untuk memenuhi tekanan yang dihadapi.

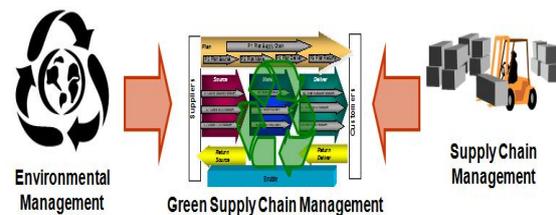


Fig. 1. Green supply chain management

Chen et al. [2] mendefinisikan green inovasi sebagai perangkat keras atau perangkat lunak yang berhubungan dengan green teknologi atau proses, meliputi inovasi dalam teknologi seperti hemat energi, daur ulang limbah, desain produk hijau atau pengelolaan lingkungan perusahaan. Dengan demikian, green inovasi merupakan pendekatan baru lingkungan, ide, produk, proses atau jasa yang menyangkut pada meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan juga membuat diferensiasi produk yang dikembangkan antara pesaing.

Green inovasi dikategorikan menjadi empat jenis inovasi, yaitu inovasi produk, inovasi proses, inovasi manajerial, pemasaran dan inovasi. Green inovasi digunakan untuk meningkatkan kinerja pengelolaan lingkungan dalam rangka memenuhi persyaratan peraturan lingkungan. Pengelolaan lingkungan di sini adalah merujuk kepada green manajemen rantai pasokan yang diimplementasikan dalam operasi bisnis. Dukungan dan komitmen dari manajemen puncak memainkan peran kunci dalam pelaksanaan pengelolaan lingkungan internal yang sukses.

Green inovasi diyakini memberikan cara pencarian terus menerus untuk berinovasi setiap tahap rantai pasokan untuk mendapatkan keunggulan kompetitif dan mengurangi masalah lingkungan di industri. Konsep

green inovasi yang mendasari praktik green manajemen rantai pasokan dan merupakan dasar inovasi yang mendasari komitmen pemasok dalam pengembangan green produk dalam rangka meningkatkan keunggulan kompetitif dan kinerja lingkungan.

Komitmen pemasok merupakan aspek penting dalam pelaksanaan green manajemen rantai pasokan untuk mendukung green pembelian dimana komitmen pemasok diperlukan dalam memberikan bahan baku manufaktur yang memenuhi persyaratan lingkungan. Green inovasi mendasari pengembangan green produk yang lebih strategis. Green manajemen rantai pasokan dapat mengurangi dampak ekologis aktivitas industri tanpa mengorbankan kualitas, biaya, keandalan, kinerja atau efisiensi pemanfaatan energi. Ini melibatkan pergeseran paradigma untuk memenuhi peraturan lingkungan dengan situasi tidak hanya meminimalkan kerusakan ekologis, tetapi juga mengarah pada keuntungan ekonomi secara keseluruhan [6].

VI. KESIMPULAN

Green sistem informasi memiliki potensi lebih besar untuk menangani masalah yang lebih besar dengan melibatkan seluruh sistem dengan berkelanjutan dibandingkan dengan mengurangi energi yang dibutuhkan untuk mengoperasikan teknologi informasi. Green sistem informasi dalam pembangunan berkelanjutan seharusnya tidak dilihat dari aspek biaya saja untuk melakukan bisnis, juga dapat mempunyai kesempatan dalam organisasi atau perusahaan untuk dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya, dan meningkatkan profitabilitas.

Semakin pentingnya green inovasi menjadi bidang yang strategis dan menjanjikan dalam green manajemen rantai pasokan bagi perusahaan yang dapat menghilangkan dampak lingkungan langsung dan tidak langsung dari produk akhir organisasi. Konsep green inovasi dapat mendukung pelaksanaan green manajemen rantai pasokan dengan memberikan ide baru, pendekatan atau teknologi untuk produsen dalam mengembangkan produk baru.

Banyak peluang permasalahan yang dapat diidentifikasi untuk penelitian green sistem informasi dan green teknologi informasi sebagai bidang kajian dari informatika yang mengarah pada energi sistem informasi atau energi teknologi informasi yang berhubungan dengan kelestarian lingkungan, seperti antara lain pada aspek analisis, desain, dan implementasi sistem informasi/ teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi permintaan dan pasokan energi.

REFERENSI

- [1] Azevedo S. G., Carvalho H. C., Machado V. C. The influence of green practices on supply chain performance: A case study approach. *Transportation Research Part E*, 2011, 47, 850–871
- [2] Cheng, J. H., Yeh, C. H., Tu, C. W. Trust and knowledge sharing in green supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 2008, 13(4), 283–295.
- [3] Dedrick, J. Green IS: Concepts and Issues for Information Systems Research', *Communications of AIS*, 2010, 27(1), 173-84.
- [4] Jenkin T. A., Webster J. McShane L., An agenda for 'Green' information technology and systems research, *Information and Organization*, 2011, 21, 17–40.
- [5] Melville, N. Information systems innovation for Environmental sustainability. *MIS Quarterly*, 2010, 34(1), 1-21.
- [6] Srivastava, S. Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews* 2007; 9(1), 53-80.
- [7] Watson, R. T., Boudreau, M-C & Chen, A. J. Information Systems and Environmentally Sustainable Development: Energy Informatics and New Directions for the IS Community', *MIS Quarterly*, 2010, 34, 1, 23-38.