

Perjanjian No. III/LPPM/2014-03/12-P

LAPORAN PENELITIAN
PENGEMBANGAN MODEL MANAJEMEN RANTAI PASOK ENERGI
DI INDONESIA



Disusun Oleh:

Dr. Carles Sitompul

Alfian, ST., MT.

Kinley Aritonang Ph.D (Pembina)

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

Universitas Katolik Parahyangan

2014

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	2
ABSTRAK.....	3
BAB I. PENDAHULUAN	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III. METODE PENELITIAN.....	8
BAB IV. PENGEMBANGAN MODEL MANAJEMEN RANTAI PASOK ENERGI.....	10
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN: KUESIONER PERBANDINGAN BERPASANGAN.....	17

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian eksplorasi untuk mengidentifikasi dan mengembangkan model manajemen rantai pasok energi bagi perusahaan-perusahaan dengan konteks kebijakan dan lingkungan di Indonesia. Tujuan yang ingin dicapai adalah teridentifikasinya alternatif-alternatif manajemen rantai pasok energi bagi perusahaan di lihat dari berbagai aspek yang meliputi: sumber energi, lokasi sumber energi, serta teknologi penyimpanan energi yang memberikan hasil yang efisien dalam rangka pencapaian rantai pasok yang *sustainable*, serta terbangunnya model manajemen rantai pasok energi yang memungkinkan perusahaan untuk menerapkannya secara efisien dan efektif.

Studi literatur akan dilakukan dalam rangka pengembangan dasar teori serta kerangka teoritis untuk mencapai tujuan penelitian. Wawancara dan survey akan dilakukan pada perusahaan-perusahaan yang ada di Indonesia, khususnya Jawa Barat dan Jakarta sebagai bagian dari usaha untuk mengidentifikasi pola-pola manajemen rantai pasok, khususnya pemenuhan energi di perusahaan-perusahaan tersebut. Pengolahan data secara kualitatif dilakukan untuk mengolah data hasil wawancara serta survey tersebut. Penyusunan kuesioner penelitian selanjutnya dilakukan untuk mengukur model manajemen rantai pasok yang ada berdasarkan kerangka teoritis dan hasil wawancara. Langkah berikutnya adalah pengolahan data kuantitatif untuk mengembangkan model manajemen rantai pasok energi yang efisien dan efektif.

Output atau hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah adanya alternatif manajemen rantai pasok energi serta terbangunnya model manajemen yang efisien dan efektif bagi pelaksanaan rantai pasok energi di Indonesia.

BAB I. PENDAHULUAN

Sumber daya energi merupakan kekayaan alam sebagaimana diamanatkan dalam Pasal 33 Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 yang menyebutkan bahwa bumi air dan kekayaan alam yang berada di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.

Oleh karena karakteristik energi yang mempengaruhi hajat hidup orang banyak, masyarakat mulai mengerti dan menyadari akan pentingnya manajemen energi yang baik. Di tingkat dunia World Energy Council telah dibentuk, sedangkan di tingkat nasional Dewan Energi Nasional telah dibentuk dengan harapan membentuk kesadaran kepada masyarakat pentingnya manajemen energi.

Di tingkat perusahaan, sayangnya, manajemen energi masih belum banyak dilakukan. Disiplin ilmu Teknik Industri selalu berkaitan dengan energi seperti yang tertera pada definisi berikut:

*“is concerned with the design, improvement and installation of integrated systems of people, materials, information, equipment and **energy**. It draws upon specialized knowledge and skill in the mathematical, physical, and social sciences together with the principles and methods of engineering analysis and design, to specify, predict, and evaluate the results to be obtained from such systems”* (Institute of Industrial Engineers),

Meskipun demikian, perancangan sistem di industri masih jarang memasukkan unsur yang penting ini, yaitu energi di dalam proses penyediaan barang atau jasa di tingkat perusahaan. Oleh karena itu, perlu dikembangkan sebuah model manajemen yang mampu mengikutsertakan aspek ini ke dalam proses pengambilan keputusan di dunia industri sehingga diperoleh model yang efisien serta efektif bagi keseluruhan rantai pasok.

Dengan demikian, diperlukan model manajemen rantai pasok energi di Indonesia yang dapat menciptakan *sustainable supply chains* meliputi berbagai aspek berikut:

1. Sumber energi
2. Pemilihan lokasi sumber energi
3. Jaringan distribusi
4. Teknologi penyimpanan
5. Performansi rantai pasok
6. Kebijakan publik sektor energi.

Penulis memandang perlu untuk meneliti bagaimana faktor-faktor tersebut di atas dijabarkan sebagai sebuah model yang membantu para manajer rantai pasok di dalam pengambilan keputusan dimana energi memegang peranan penting bagi perusahaan. Oleh karena itu diperlukan penelitian yang dapat menghasilkan model manajemen rantai pasok energi yang dapat membantu manajer perusahaan dalam menyusun strateginya.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Shapiro (2010) mendefinisikan rantai pasok sebagai sistem yang menggambarkan hubungan antar *supplier*, *manufacturer*, *distributor* dan *customer* dalam rangka pemenuhan kebutuhan konsumen akhirnya. Rantai pasok adalah salah satu bentuk kemitraan strategis antar perusahaan dalam rangka pemenuhan permintaan konsumen dengan ongkos yang minimum.

Tingginya ongkos logistik di Indonesia menunjukkan bahwa manajemen rantai pasok masih belum banyak dikembangkan secara efisien. Tabel 1 berikut menunjukkan biaya logistik di Indonesia dalam prosentase pendapatan domestik bruto (PDB) menurut Asosiasi Logistik Indonesia (ALI).

Tabel 1. Biaya Logistik Negara-negara

Negara	Biaya logistik(% PDB)
Indonesia	26,4
Korea Selatan	16,3
Malaysia	15
Jepang	10,6
Amerika Serikat	9,9

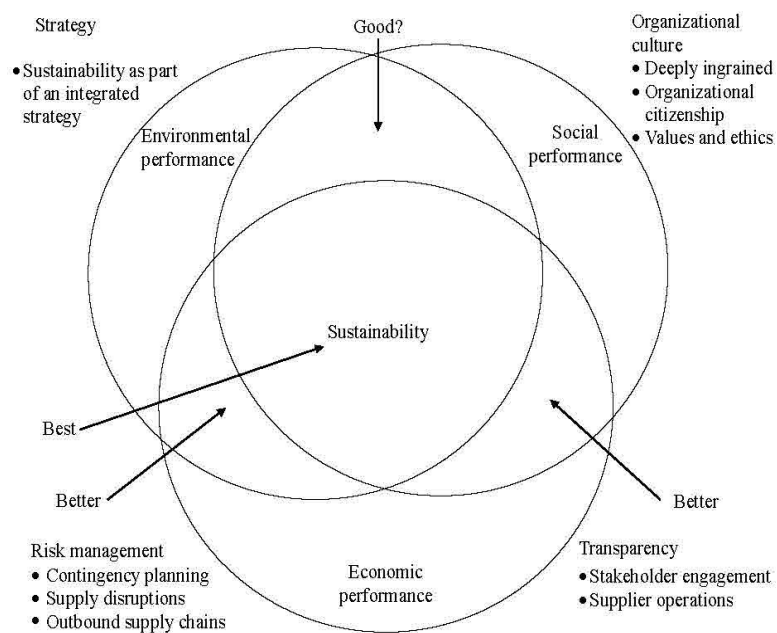
Biaya logistik pada dasarnya terdiri dari tiga komponen, yaitu biaya persediaan, biaya transportasi serta biaya administratif. Sebagian besar biaya logistik yang terjadi sekarang ini berasal dari biaya transportasi yang menunjukkan betapa pentingnya peran energi di sebuah rantai pasok. Semakin langkanya sumber daya energi menyebabkan ongkos energi yang semakin mahal. Kelangkaan sumber energi ini memaksa perusahaan untuk mulai memikirkan strategi yang efektif agar dapat terus bertahan.

Tobias A. Meyer (2009) dari perusahaan konsultan McKinsey menyebutkan bahwa peningkatan efisiensi energi dapat dilakukan dengan cara-cara berikut, yaitu:

1. Meningkatkan kepadatan nilai

2. Menurunkan rata-rata jarak tempuh transportasi
3. Mengubah bauran moda transportasi
4. Menentukan teknologi aset
5. Mengevaluasi utilitas aset secara individual
6. Mengevaluasi utilitas aset secara kolektif.

Carter dan Easton (2011) menggambarkan bahwa rantai pasok yang dapat bertahan (*sustainable supply chains*) harus memperhatikan tiga tipe performansi yang saling berkaitan, yaitu: performansi ekonomi, performansi sosial dan performansi lingkungan.



Gambar 1. Performansi Rantai Pasok (Sumber: Carter dan Easton, 2011)

BAB III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan dilakukan mengikuti metode penelitian yang ditulis oleh Sekaran (2003) dapat dirinci sebagai berikut:

1. Pemilihan obyek pengamatan

Obyek penelitian adalah perusahaan-perusahaan di Jawa Barat dan Jakarta yang proses produksi barang atau jasanya menggunakan sumber energi minyak dan gas.

2. Observasi dan wawancara awal

Pengamatan dan wawancara awal dilakukan dalam rangka identifikasi pola-pola manajemen rantai pasok, khususnya rantai pasok energi di perusahaan tersebut di atas.

3. Studi literatur

Pengembangan kerangka teoritis dan dasar teori dilakukan untuk mengidentifikasi faktor faktor yang diduga berpengaruh pada pemilihan alternatif manajemen rantai pasok energi

4. Pengembangan model penelitian

Dilakukan untuk menyusun hubungan pengaruh antar faktor, strategi manajemen serta performansi rantai pasok.

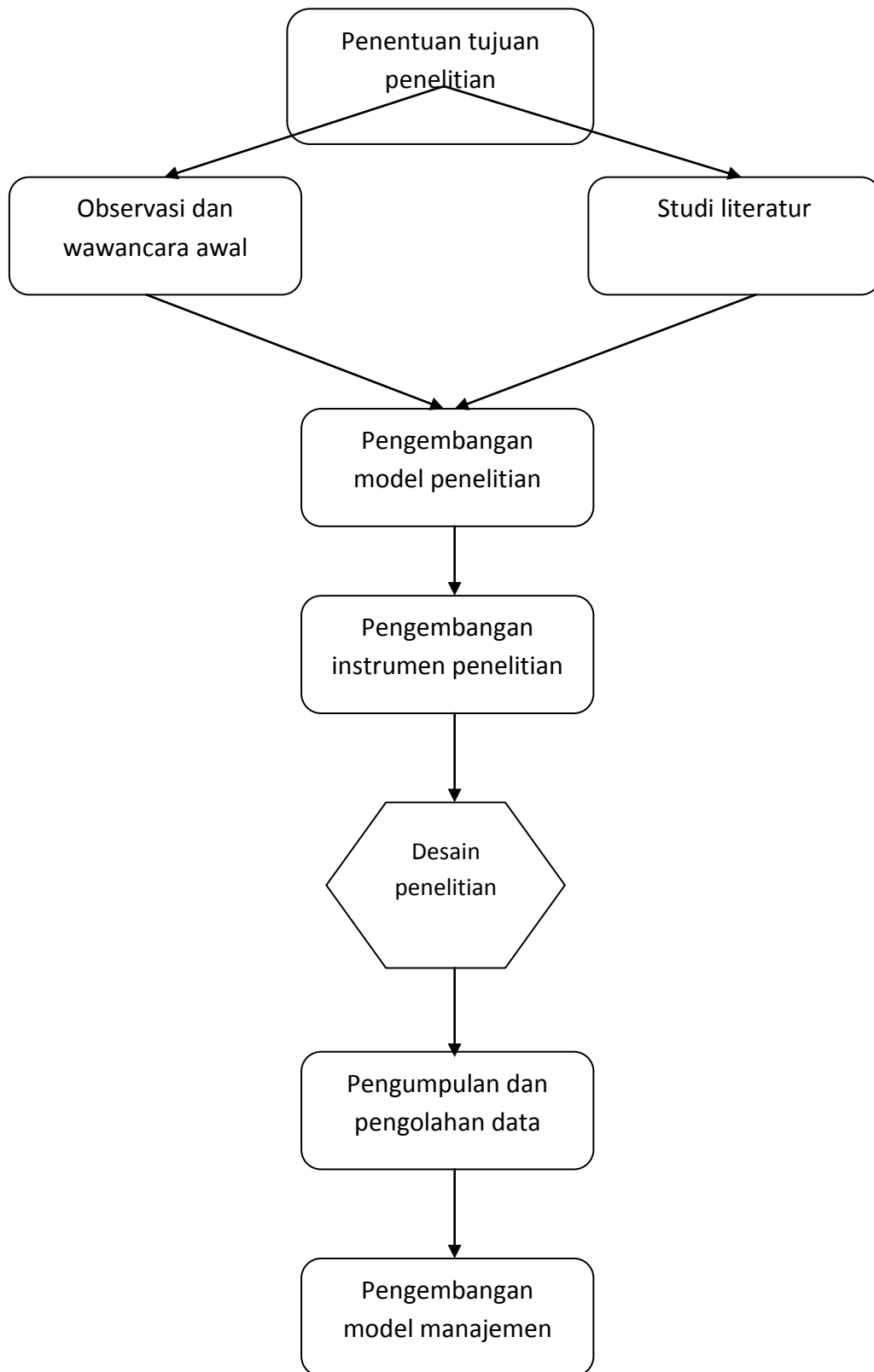
5. Pengembangan instrumen penelitian serta desain penelitian

Dilakukan untuk mengembangkan instrumen atau kuesioner penelitian agar dapat digunakan pada untuk mengumpulkan data, serta mengembangkan desain penelitian untuk pengumpulan data.

6. Pengumpulan dan pengolahan data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu para karyawan atau pekerja di perusahaan-perusahaan dengan karakteristik yang sesuai dengan tujuan penelitian. Pengolahan data akan dilakukan dengan teknik multivariat, yaitu analisis faktor, analisis regresi serta analisis diskriminan. Penelitian pendahuluan ini menggunakan teknik pengolahan kualitatif serta analisis perbandingan berpasangan.

Gambar 2 berikut menunjukkan bagan alir metode penelitian dalam rangka pengembangan model manajemen rantai pasok energi, khususnya di bagian paling hulu yaitu penggunaan energi oleh konsumen.



Gambar 2. Metode Penelitian

BAB IV. PENGEMBANGAN MODEL MANAJEMEN RANTAI PASOK ENERGI

Pengembangan model manajemen rantai pasok energi pada penelitian ini dilakukan dengan tahapan:

1. Identifikasi variabel dependen di dalam manajemen rantai pasok energi
2. Identifikasi variabel independen di dalam manajemen rantai pasok energi
3. Penentuan hubungan konseptual antar variabel di dalam manajemen rantai pasok energi

4.1 Identifikasi variabel dependen

Di dalam konteks pemakaian (*usage*) oleh *customers* (rumah tangga atau perusahaan), performansi energi diukur dengan seberapa besar energi yang berhasil dihemat yang pada akhirnya berujung pada penghematan rupiah. Menurut Turner (2005) prinsip pertama dalam manajemen energi adalah pengendalian ada pada ongkos energi yang dikeluarkan bukan pada BTU (*British Thermal Unit*). Artinya, bukan BTU untuk melakukan pekerjaannya yang dikurangi tetapi ongkos energi yang dikurangi sehingga pekerjaan tetap dapat dilakukan dengan baik.

Selain ongkos energi, performansi manajemen energi di dalam pemanfaatan energi juga bisa diukur dengan besaran yang disebut dengan *greenhouse effect* (Quaschnig, 2005). *Greenhouse effect* dapat berupa gas atau benda padat yang dikeluarkan oleh sistem pada saat penggunaan energi, seperti CO₂, CH₄, N₂O, CFC, HFC, dan lain-lain.

Pada penelitian ini, variabel dependen yang akan diteliti adalah ongkos energi yang dikeluarkan karena pemakaian energi. Efisiensi energi menjadi ukuran yang dipilih untuk menunjukkan bahwa sumber energi yang tidak terbarukan semakin terbatas sementara sumber energi yang terbarukan masih harus digarap lebih jauh lagi.

4.2. Identifikasi variabel independen

Variabel yang mempengaruhi penghematan energi dengan tetap mempertahankan BTU dapat dikategorikan kepada variabel-variabel berikut:

- a. Manusia yang mencakup kesadaran serta perilaku (Luik dan Rohi, 2011)
- b. Teknologi yang mencakup efisiensi mesin atau peralatan elektrikal (Turner, 2005)
- c. Peraturan yang mencakup segala kebijakan atau peraturan yang berlaku (Turner, 2005).
- d. Lingkungan yang mencakup rekan sejawat dan keberadaan lembaga nonprofit berorientasi pada lingkungan. Penelitian-penelitian sebelumnya belum memasukkan unsur eksternal di luar manusia seperti rekan sejawat dan keberadaan lembaga bukan pemerintah yang nonprofit sebagai faktor yang mempengaruhi efisiensi energi di sebuah organisasi.

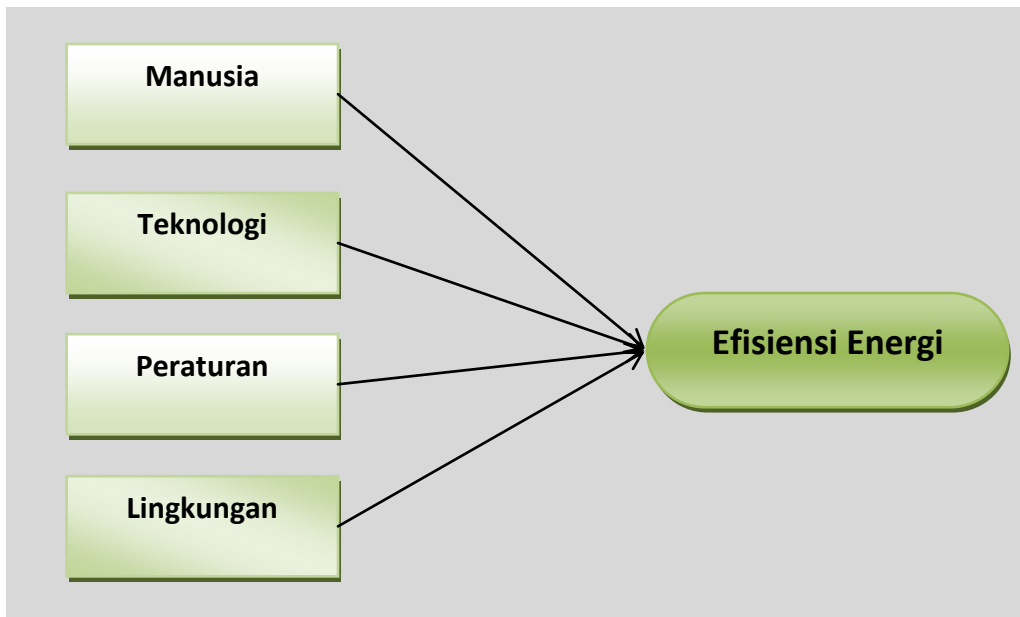
Wawancara dengan menggunakan konsep Behavioral Event Interview (BEI) telah dilaksanakan pada sampel yang terdiri dari 6 orang yang berasal dari perusahaan manufaktur serta 4 orang yang berasal dari perusahaan jasa. Berikut dilampirkan sebuah percakapan yang merujuk pada variabel yang dianggap akan mempengaruhi penghematan energi: manusia, peraturan, serta teknologi.

*“Kalau keluhan ke material sih enggak, saya mau mengeluh kepada **penggunanya**, ya itu tadi ceritanya. Karena kalau baik emang dilatih penggunanya itu mengusulkan minta AC, mestinya ngerti dulu dong cara pakainya gimana, gitu. Nah, yang harus latih itu siapa? Yang harus menyadarkan mereka itu siapa? Nah sekarang logika, dasar yang laen, komputer dipake, OK hidup, begitu pulang, mouse itu masih hidup toh, padahal sudah dimatiin, mouse itu masih hidup, paling enggak 2 watt, 3 watt itu masih ada karena termasuk monitor juga ada lampu yang hidup. CPU ada juga hidup, di dalam tu standby. Nah, itu juga suatu kerugian, caranya gimana. Ya, kita kan **aturannya** juga ga seragam. Aturan sih oke, jam 4 pulang, kenyataam kuliah sendiri sampe jam 6 lebih. Kerja yang struktural juga pulangnyanya ga jam 4. Jadi ya repot. Karena ternyata aturan itu waktunya jadi fleksibel. Sabtu libur, kenyataanya ada kuliah, juga repot. Kalo logika kalo emang itu bener, eh, hari kerja UNPAR itu 5 hari, ya berarti sabtu minggu itu off. Listrik matikan, itu jebret udah. Tinggal penerangan toh yang hidup, nah itu power-power, segala AC, mati. Nah itu mungkin menghemat. Nah saat ini kan kita lagi perubahan TL-TL Neon ke TL LED. Jadi untuk menurunkan **daya**, termasuk monitor yang dulunya tabung, sekarang sudah LCD atau LED, itu juga jauh, sampai 5 kali lipat lebih hemat energi “.*

Hasil interview dengan sejumlah sampel tidak menambah variabel baru yang penting untuk dimasukkan sebagai bagian dari variabel independen, atau jumlah variabel sudah jenuh.

4.3. Model Penelitian

Dengan demikian model penelitian yang dibentuk dapat digambarkan seperti pada Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Model Penelitian

Model penelitian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 menggambarkan bahwa efisiensi energi dipengaruhi oleh faktor-faktor independen seperti manusia, teknologi, peraturan, dan lingkungan. Faktor-faktor yang independen dianggap tidak memiliki interaksi satu dengan yang lain, atau bisa disebut sebagai saling bebas. Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah adanya fungsi pengaruh signifikan dari keempat faktor independen terhadap efisiensi energi. Peningkatan efisiensi energi dapat dilakukan dengan meningkatkan faktor-faktor tersebut.

Model penelitian yang akan digunakan adalah model regresi linear seperti di bawah ini:

$$y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4,$$

dimana y menunjukkan variabel dependen (penggunaan energi), dan X_1 , X_2 , X_3 serta X_4 menunjukkan variabel independen yaitu: Manusia, Teknologi, Peraturan dan Lingkungan. Penelitian akan menguji hipotesis berikut:

$$H_0 : b_1 = b_2 = b_3 = b_4 = 0$$

H_1 : ada yang tidak sama dengan nol.

Sebagai penelitian pendahuluan, dipilih empat (4) orang sampel yang berbeda dengan sampel sebelumnya untuk menentukan bagaimanakah urutan tingkat kepentingan faktor-faktor tersebut terhadap pemanfaatan energi.

Oleh karena keterbatasan peralatan pemisah pengukuran pemakaian energi, penelitian ini mengukur bagaimana urutan tingkat kepentingan faktor-faktor di atas terhadap pemakaian energi melalui perbandingan berpasangan. Gambar 4 menunjukkan enam pertanyaan perbandingan berpasangan yang ditanyakan kepada empat orang sampel yang berbeda dengan yang sebelumnya. Kuesioner dapat di lihat pada Lampiran.

Manusia	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknologi
Manusia	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Peraturan
Manusia	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lingkungan
Teknologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Peraturan
Teknologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lingkungan
Peraturan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lingkungan

Gambar 4. Perbandingan Berpasangan

Dari keempat sampel, dua individu menunjukkan tingkat inkonsistensi yang tidak dapat digunakan lebih lanjut untuk analisis. Berikut adalah hasil analisis perbandingan berpasangan pada dua sampel yang konsistensi seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Analisis perbandingan menunjukkan bahwa urutan prioritas faktor yang akan mempengaruhi penggunaan energi berbeda antar kedua individu tersebut. Meskipun demikian, kedua individu mengatakan bahwa faktor Manusia memegang peranan penting dalam usaha memanfaatkan penggunaan energi.

Category	Priority	Rank
1 Human factor	57.9%	1
2 Technology	22.0%	2
3 Regulation	11.0%	3
4 Environment	9.2%	4

Category	Priority	Rank
1 Human factor	48.5%	1
2 Technology	5.9%	3
3 Regulation	5.9%	3
4 Environment	39.6%	2

Gambar 5. Analisis Perbandingan Berpasangan

Dengan demikian, langkah pertama yang dapat dilakukan perusahaan sebagai tindak lanjut hasil penelitian ini adalah melakukan proses edukasi kepada para pekerja. Proses pendidikan kepada pekerja perlu dilakukan agar mereka memiliki tingkat kesadaran yang tinggi bahwa sumber daya energi perlu dihemat penggunaannya. Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini menunjukkan bahwa faktor eksternal (lingkungan) dapat menjadi prioritas di dalam efisiensi energi di sebuah perusahaan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian model manajemen rantai pasok ini memang masih berada di tahap eksplorasi, khususnya di bagian paling hulu dari sebuah rantai pasok yaitu penggunaan energi oleh konsumen. Pada penelitian ini, sampel yang dipilih adalah para pekerja atau karyawan baik di sebuah industri manufaktur ataupun di sebuah industri jasa.

Variabel-variabel yang telah diidentifikasi adalah Manusia, Teknologi, Peraturan dan Lingkungan yang akan mempengaruhi penggunaan energi di sebuah perusahaan. Penelitian ini belum dapat mengukur energi dengan detail karena keterbatasan alat di pemisah rangkaian listrik. Namun demikian, perbandingan berpasangan sementara menunjukkan bahwa ada urutan prioritas yang berbeda antar individu. Dengan demikian, manajemen pengelolaan energi di tingkat perusahaan perlu didesain secara berbeda pula tergantung dari profil personel atau sistem yang berjalan di dalam perusahaan. Penelitian pendahuluan ini juga menunjukkan bahwa Manusia memegang peranan penting dalam usaha pemanfaatan energi yang lebih efisien.

Penelitian selanjutnya diarahkan pada pengukuran penggunaan energi yang lebih detail. Selain itu, instrumen pengukuran untuk faktor-faktor seperti Manusia, Teknologi, Peraturan dan Lingkungan perlu dikembangkan agar model penelitian dapat digeneralisasi. Penelitian lanjutan juga perlu dilakukan untuk area rantai pasok energi berikutnya yang lebih hilir, seperti distribusi dan manufaktur energi dalam rangka pemenuhan kebutuhan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

1. Asosiasi Logistik Indonesia, www.ali.web.id diakses Februari 2013.
2. Carter, C., and Easton, P.L., (2011), Sustainable supply chain management: evolution and future directions, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 41 Iss: 1, pp.46 – 62.
3. Dewan Energi Nasional, www.den.go.id, diakses Februari 2014.
4. Luik, J. E., and Rohi, D., (2011), Strategi Komunikasi Save Electricity Peningkatan Kesadaran (Awareness) Masyarakat Surabaya untuk Menghemat Penggunaan Listrik, Laporan Penelitian, Universitas Kristen Petra.
5. Meyer, Tobias A., (2009), Increasing the energy efficiency of supply chains, www.mckinsey.com, diakses Februari 2014
6. Sekaran, U., *Research Methods for Business: A Skill-Building Approach*, Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2003.
7. Shapiro, (2006). *Modeling the supply chain*, Cengage learning, 2nd edition.
8. World Energy Council, www.worldenergy.org, diakses September 2013
9. Turner, Wayne C., *Energy Management Handbook*, The Fairmont Press, 2005.
10. Quaschnig, Volker., *Understanding Renewable Energy Systems*, Earthscan, 2005.

LAMPIRAN: KUESIONER PERBANDINGAN BERPASANGAN