

PEMILIHAN SUPPLIER APEL BERBASIS GREEN PROCUREMENT DENGAN METODE AHP (Studi Kasus: Toko Malang Strudel)

Abdul Rahim^{1*)}, Armei Marsusvita²⁾, Sesmita sari³⁾

¹ Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Perikanan dan Peternakan Universitas Sembilanbelas November Kolaka

² Magister Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

³ Magister Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

*Email Korespondensi : abdulrahimsp340@gmail.com

Abstrak

Perkembangan industri dan kepedulian konsumen terhadap lingkungan semakin meningkat serta isu konsep industri yang berwawasan lingkungan. Sehingga memaksa industri untuk melakukan penyesuaian terhadap konsep industri hijau di setiap usahanya, termasuk pengadaan yang lebih dikenal dengan *green procurement*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyeleksi supplier apel untuk toko strudel di Malang dengan menggunakan pengambilan keputusan, agar dapat menemukan supplier yang dapat meningkatkan daya saing perusahaan dengan menentukan bobot kriteria dan sub kriteria berdasarkan konsep green procurement. Penelitian ini dilakukan di toko kue Strudel Malang untuk mengevaluasi dan menyeleksi pemasok apel berdasarkan green procurement dengan menggunakan metode AHP. Ada enam kriteria yang digunakan, yaitu kualitas, kemampuan teknologi, pengendalian polusi, pengelolaan lingkungan, green product, dan green competence. Setiap kriteria memiliki sub-kriteria antara 3 atau 4 sub-kriteria. Jumlah sub-kriteria digunakan untuk menentukan nilai RI. Nilai RI digunakan untuk menghitung nilai CR dari masing-masing kriteria. Hasil Pengolahan data menunjukkan bahwa nilai CR tertinggi adalah pada kriteria kapabilitas teknologi dan nilai CR terendah adalah pengelolaan lingkungan.

Kata kunci: *Supplier, Green Procurement, Metode AHP, Pemilihan Supplier*

Abstract

Industrial development and consumer concern for the environment are increasing as well as the issue of environmentally sound industrial concepts. Thus forcing the industry to make adjustments to the green industry concept in each of its businesses, including procurement, which is better known as green procurement. The purpose of this study was to select apple suppliers for strudel shops in Malang using decision making, in order to find suppliers who can increase the company's competitiveness by determining the criteria and sub criteria weights based on the concept of green procurement. This research was conducted at the cake shop Strudel Malang to evaluate and select suppliers of apples based on green procurement using the AHP method. There are six criteria used, namely quality, technological capability, pollution control, environmental management, green products, and green competence. Each criterion has sub-criteria between 3 or 4 sub-criteria. The number of sub-criteria is used to determine the RI value. The RI value is used to calculate the CR value for each criterion. The results of data processing show that the highest CR value is in the technological capability criteria and the lowest CR value is in environmental management.

Keywords: *Supplier, Green Procurement, Metode AHP, Pemilihan Supplier*

PENDAHULUAN

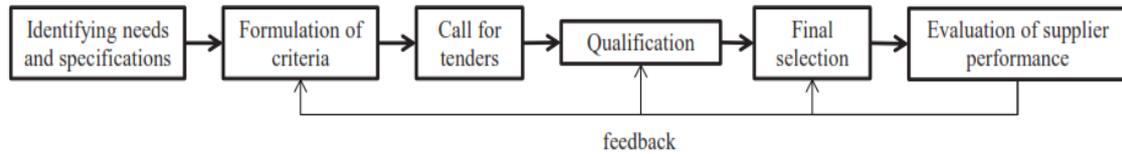
Kinerja *Supplier* merupakan faktor utama kesuksesan bisnis Pada pasar persaingan global, karena *Supplier* telah berperan penting dalam setiap tahap di siklus

sebuah produk. Penjual produk saat ini tidak dapat mempertahankan diri mereka sendiri di pasar yang kompetitif (Sureeyatanapas *et al*, 2018). Saat ini industri telah berkembang dengan pedulinya konsumen pada perkembangan lingkungan hidup sehingga *green procurement* menyesuaikan terhadap konsep *industri* ramah lingkungan. Menurut Yeh dan Chuang (2010) *green procurement* adalah proses pengelolaan dalam pengaturan hubungan pemasok dan bahan baku pada manusia dan lingkungan alam disekitarnya. Pemilihan *supplier* merupakan hal terpenting dalam bisnis karena *supplier* yang baik dapat menghasilkan produk berkualitas (Liao dan Kao, 2010). masalah yang sering muncul yaitu ketika melakukan penentuan pada alternatif *supplier* yang merupakan suatu konsep pemenuhan barang atau jasa yang memperhatikan lingkungan hidup (Messah, Y. A., *et al* 2016) . Hal tersebut akan merugikan industri dengan jenis material dan bahan baku yang dapat mengganggu keselamatan lingkungan hidup dan aplikasi *green procurement* sangat penting di perlukan (Lee *et al*, 2009).

Malang Strudel merupakan jenis kue berlapis yang terbuat dari *pastry* dan diisi berbagai buah-buahan dan salah satu khas oleh-oleh Malang. Toko Malang Strudel memiliki tiga cabang di Kota Malang yaitu (1) Toko Malang Strudel yang terletak di Jalan Semeru No. 47 Oro-oro Dowo, Kauman, Kec. Klojen Kota Malang Jawa Timur (2) Toko Malang Strudel yang terletak di Jalan W.R. Supratman No.10, Rampal Cekaket, Kec. Klojen, Kota Malang Jawa Timur (3) Toko Malang Strudel yang terletak di Jalan Raya Ardimulyo No.18, Karang jati, Kec. Singosari, Kab. Malang Jawa Timur. Toko Malang Strudel belum mempunyai *supplier* apel tetap, dan selama ini toko Malang strudel memperoleh buah apel dari kebun petani hingga kadang terjadi kelangkaan buah apel pada waktu yang telah ditentukan dikarenakan keterlambatan pada *supplier* saat pengiriman buah yang terkadang harga buah apel sangat tinggi. Dalam meningkatkan daya saing dan pengurangan biaya pembelian, toko tersebut harus memilih *supplier* yang tepat sehingga dapat menyediakan bahan baku yang berkualitas, dan jumlah yang sesuai dengan tepat waktu (Ozkan *et al*, 2011). Sehingga perlu kriteria yang pasti untuk menentukan *supplier* toko Malang strudel yang tepat. Kriteria yang di maksud adalah *Technology Capabilit, Quality, Environment Management, Pollution Control, Green product Green competencies*

Tujuan penelitian ini adalah pemilihan *supplier* apel berbasis *green procurement* dan mengevaluasi menggunakan metode *Analytical Hierachy Proses* (AHP) Metode AHP adalah metode yang dapat memecahkan permasalahan menggunakan komponen kriteria, sehingga dimanfaatkan saat pengambilan keputusan terhadap pemilihan *supplier*.(Zhang, G. 2012).

Pemilihan *supplier* yang tepat adalah salah satu faktor kesuksesan perusahaan. Pemilihan *supplier* yang baik akan mendapatkan jaminan ketersediaan dan kualitas bahan baku. pemilihan *supplier* merupakan tentang bagaimana pengambilan keputusan agar memperoleh pemasok untuk peningkatan persaingan terhadap industri (Ghoddysypour dan O'Brien 2001). Pemilihan *supplier* dilakukan dengan cara mengidentifikasi pada kebutuhan perusahaan yaitu kualitas, kapabilitas teknologi, dan pengelolaan lingkungan. Sehingga, ada persetujuan terhadap kriteria *supplier*. konsumen mengadakan penyeleksian dan memanfaatkan informasi dari *supplier* sehingga disebut sebagai tahapan kualifikasi (Igarashi *et al*, 2015). Masalah yang sering muncul yaitu saat penentuan alternatif dalam pemasok menjadi kompleks dengan konsep terhadap produk ramah lingkungan diartikan sebagai media dalam memilih *supplier*. (Cousins *et al* 2008) pada proses penyeleksian *supplier* dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Proses seleksi *supplier* (De Boer *et al*, 2001)

Supplier adalah *vendor* penyediaan bahan baku dan material, pelayanan dan komponen untuk tidak disediakan oleh industri manufaktur (Chen, 2010). Pemilihan *supplier* dapat dipilih melalui tahapan yang sangat kompleks pada pertimbangan kriteria yang cukup banyak. Kriteria *supplier* yang dapat menjamin keinginan industri, pada pemilihan *supplier* dengan pertimbangan pada kriteria seperti biaya, kualitas, *service*, dan waktu pengantaran. Perkembangan *supplier* dan industri yang berbasis ramah lingkungan sangat baik untuk diteliti sebagai proses manajemen dalam mengatur hubungan antar pemasok, material dan bahan baku baik lingkungan serta alam maupun manusia itu sendiri. sehingga peneliti tertarik mengembangkan kriteria *green procurement*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 28 Juni dengan 20 Desember 2022 di toko Malang Strudel kota Malang. Pendekatan penelitian yang dilakukan yaitu kualitatif. Untuk mendapatkan data dengan cara observasi lapangan dan melakukan wawancara pada pihak toko malang strudel menggunakan kuesioner terkait dengan *supplier* atau pemasok apel kemudian langsung melakukan pengamatan pada keadaan sebenarnya di tempat penelitian. Data diolah dengan menggunakan metode AHP.

Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konsep penelitian pada pemilihan *supplier* apel berbasis *green procurement* dengan metode AHP dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian

Berikut tahapan cara menerapkan metode AHP:

- a. Mengidentifikasi permasalahan dan memberikan solusi yang terbaik pada kriteria dan sub kriteria dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria dan Subkriteria yang digunakan pada penelitian ini.

Kriteria	Sub Kriteria
Kualitas	Sertifikat bukti terhadap kualitas
	Manajemen yang baik menentukan kualitas
Kapabilitas Teknologi	Tingkatan kapabilitas teknologi
	Kapasitas pada <i>R&D</i>
	Kapasitas pada <i>design</i>
	Kemampuan dalam menangani polusi lingkungan industri
Pengendalian Polusi	Emisi dalam udara
	Limbah cair maupun padat
Pengelolaan Lingkungan	AMDAL yang berkaitan dengan lingkungan
	Pemantauan yang berkelanjutan dan kepatuhan pada peraturan
	Perencanaan dengan <i>green process</i>
	Proses terhadap pengendalian internal
Produk Hijau	<i>Recycle</i>
	Pengemasan produk ramah lingkungan
	Komponen biaya pembuangan produk
Kompetisi Hijau	Penggunaan bahan yang baik agar mengurangi dampak terhadap SDA
	Proses pembuatan produk dengan cara <i>green procurement</i> dapat mengurangi dampak terhadap SDM
	Pertanggung jawaban

Sumber: Yusuf and Poh Yee 2001

- a. Penyusunan permasalahan pada *hierarki* dapat dilihat secara jelas dan disusun mulai dari tujuan, kriteria, subkriteria, hingga tingkatan yang paling bawah sehingga ada alternatif untuk menyelesaikan permasalahan tersebut .
- b. Matriks dengan perbandingan pada seluruh *level*. Perbandingan yang berpasangan dilakukan dengan cara membandingkan antara *level 2* dengan *level 1*, adalah kriteria dengan subkriteria.
- c. Pengisian matriks dengan perbandingan berpasangan dengan setiap menentukan keputusan. Matriks tersebut diisi bagian atas garis diagonal dari kiri ke kanan dan angka satu sampai 1-9 digunakan sebagai angka perbandingan. Berikut nilai skala bobot rasio pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala bobot ratio,

Skala	Arti
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu sangat penting dibanding elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dibanding elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak lebih penting dibanding elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai diantara kedua pertimbangan berdekatan

Sumber: Sugiyono. 2011

- d. Perhitungan geometris. Jika pengambil keputusan lebih dari satu orang maka akan dilakukan perhitungan dinamakan rataan geometris. Secara sederhana dalam menentukan geometris yaitu saat memperoleh dari ketiga pengambil keputusan kemudian ambil rataan geometrisnya untuk bobot nilai yang digunakan.

- e. Melaksanakan pengujian dengan cara menghitung konsistensi logis (CI) dengan rumus

CR = CI/ IR. IR merupakan indeks *random* konsistensi. Jika rasio konsistensi ≤ 0.1 , hasil perhitungan data dapat dibenarkan. Nilai indeks *random*

Dapat dilihat pada Tabel 3, n adalah matriks perbandingan yang digunakan

Tabel 3. Nilai Indeks Random (RI)

Nilai Matriks (n)	1,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nilai RI	0,0 0	0,5 7	0,9 1	1,1 3	1,2 3	1,3 4	1,4 2	1,4 3	1,4 8	1,5 2	1,4 6	1,4 8	1,5 6	1,5 7

Sugiyono. 2011

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang kelolah menggunakan *Microsoft Excel* dengan pembobotan kriteria, dan subkriteria terhadap perusahaan toko Malang strundel saat memilih *supplier*. Secara lengkap matriks yang berpasangan terbentuk antar kriteria ditunjukkan Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Pembobotan Antar Kriteria dan Subkriteria Menggunakan Metode AHP

KRITERIA	SUB KRITERIA	NILAI VEKTOR PRIORITAS	CI (a)	IR (b)	CR (a/b)
Kualitas	<ul style="list-style-type: none"> Sertifikat terkait terhadap kualitas Kemampuan dengan manajemen kualitas Kemampuan dalam menangani kualitas abnormal 	0,73 0,16 0,08	0,03	0,59	0,03
Kapabilitas Teknologi	<ul style="list-style-type: none"> Level pada teknologi Kemampuan pada R&D Kemampuan pada <i>design</i> Kemampuan dalam pencegahan polusi 	0,28 0,51 0,14 0,05	0,09	0,91	0,08
Pengendalian Polusi	<ul style="list-style-type: none"> Emisi dalam udara Limbah cair maupun padat Konsumsi pada energi Penggunaan bahan yang berbahaya 	0,21 0,54 0,16 0,11	0,05	0,91	0,08
Pengelolaan Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> AMDAL terkait lingkungan Pemantauan yang berkelanjutan Perencanaan dengan <i>green process</i> Proses terhadap pengembangan internal 	0,27 0,51 0,15 0,07	0,03	0,91	0,04
Produk Hijau	<ul style="list-style-type: none"> <i>Recycle</i> Pengemasan ramah lingkungan Komponen biaya pembuangan produk 	0,34 0,55 0,08	0,03	0,59	0,05
Kompetisi hijau	<ul style="list-style-type: none"> Bahan saat digunakan pada komponen dengan mengurangi dampak terhadap SDA Kemampuan dalam mengubah proses 	0,21 0,53	0,07	0,91	0,07

	dan produk saat mengurangi dampak SDA				
	• Tanggung jawab sosial	0,16			
	• Rasio pada <i>green customers</i> pada jumlah pelanggan	0,07			

Sumber :Data Primer diolah (2021)

a. Kualitas

- Sertifikat kualitas

Tabel di atas menunjukkan nilai vektor dengan kriteria kualitas, dan sub kriteria sertifikat pada nilai vektor 0,73. Nilai tersebut lebih tinggi dari pada nilai yang lain hal tersebut dikarenakan sertifikat menandakan kualitas *supplier* yang teruji dengan baik dan terakui. Terdapat Empat subkriteria kualitas material secara spesifikasi, tingkat pengembalian, dan sertifikat kualitas. Biaya pada kriteria dan subkriteria adalah harga penawaran dan potongan harga. Dalam Pengiriman ketepatan waktu pengiriman dan masa waktu tunggu yaitu kriteria dan sub kriteria responsif atau kecepatan *supplier*. Pada kriteria lingkungan terdapat 4 subkriteria yaitu perencanaan ramah lingkungan, pemanfaatan bahan alam, sertifikat tentang lingkungan, (Zhang, G. 2012).

b. Kapabilitas Tekologi

- Kapasitas R&D

Nilai vektor yang terdapat kriteria kapasitas teknologi , ditunjukkan pada tabel diatas dengan sub kriteria pada kemampuan R&D dengan nilai vektor 0,51. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan nilai yang lain hal ini dikarenakan karna kualitas barang dalam pengadaan bahan baku , yang dilihat yaitu keadaan fisik dan komposisinya, terutama kandungan proteinnnya berdasarkan penilaian dari tim R & D (*Research and Development*). Evaluasi dilakukan oleh *supervisor* R&D secara kualitatif, dan menilai sejauh mana kontribusi supplier pada desain, usulan material yang akan digunakan dan proses produksi. Pengukuran menggunakan skala likert mulai dari sangat rendah, rendah, biasa, tinggi, sangat tinggi. (Klassen, R.D. and Vachon, S, 2013)

c. Pengendalian Polusi

- Limbah cair dan padat

Nilai vektor kriteria *pollution control*, pada sub kriteria limbah cair dan padat yaitu vektor 0,53 lebih tinggi dari pada nilai yang lain hal ini disebabkan limbah cair dan padat yang dihasilkan oleh suatu industri dapat menimbulkan dampak negatif terhadap keseimbangan lingkungan apabila dibuang ke suatu badan air penerima tanpa dikelola terlebih dahulu. Pencemaran lingkungan akan berakibat luas, tergantung pada jenis limbah, volume, oksidator, beracun. Jumlah senyawa pada limbah melebihi kadar yang telah ditetapkan, maka air tersebut tidak dapat dipergunakan lagi untuk keperluan sebagaimana mestinya.

Limbah dari industri akan menjadi persoalan serius di era industrialisasi. regulasi tentang industrialisasi ramah lingkungan menjadi isu penting (Wilson, et al., 2012). Pengolahan limbah harus dilakukan ketika proses produksi terjadi. Artinya, pada pengolahan limbah harus dilakukan dari hulu sampai hilir karena jika hal ini tidak dilakukan maka ancaman terhadap pencemaran akan berakibat fatal (Omkarprasad, et.al, 2006.)

d. Kompetisi hijau

- Kemampuan produk dalam perubahan untuk mengurangi dampak SDA

Nilai vektor pada kriteria kompetisi hijau, dengan sub kriteria “kemampuan mengubah proses produk untuk mengurangi dampak SDA” nilai vektor 0,53 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai yang lain. Karena pemilihan *supplier* buah diharapkan dalam

proses pemilihan sampai kepada produk tidak mengganggu lingkungan. Dalam pengelolaan *green procurement* yang baik akan memberikan kebutuhan sumberdaya manusia yang baik seperti rantai pasok yang baik, pelestarian lingkungan yang ramah lingkungan, pembangunan daerah atau masyarakat dan pemerataan yang baik. Pengelolaan *green procurement* harus memperhatikan kegiatan eksplorasi, produksi, konsumsi, biaya, harga, faktor lingkungan, dan lain-lain. Dalam pengelolaan SDA perlu diperhatikan bagaimana keseimbangannya pada lingkungan. Pengelolaan SDA yang berkelanjutan perlu adanya pelestarian pada lingkungan tanpa menghambat kemajuan.

- Pengemasan yang ramah lingkungan

Nilai vektor pada kriteria produk hijau dengan sub kriteria "Pengemasan produk ramah lingkungan" menunjukkan nilai vektor 0,55 nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan nilai yang lain. hal tersebut dikarenakan Pengemasan ramah lingkungan pemilihan *supplier* buah diharapkan mampu menggunakan kemasan yang ramah lingkungan atau kemasan hijau.

e. Pengelolaan Lingkungan

- Pemantauan berkelanjutan

Nilai vektor yang terdapat pada kriteria pengelolaan lingkungan dengan sub kriteria pemantauan berkelanjutan pada nilai vektor 0,51 nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan nilai yang lain. Penyebab nilai vektor pengelolaan lingkungan lebih tinggi dari pada sub kriteria lainnya dikarenakan sub kriteria pemantauan berkelanjutan merupakan salah satu aspek terpenting yang akan menjadi perhatian lebih, pada perusahaan ritel yaitu tentang bagaimana ketersediaan produk atau barang yang diperdagangkan dengan tepat waktu, artinya bahwa barang yang diperdagangkan dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan tepat pada saat dibutuhkan dengan harapan tidak merugikan perusahaan.

Penentuan Nilai *Cosistency Ratio* (CR) dan *Indeks Random* (IR)

Nilai RI dengan perhitungan AHP diperoleh dari nilai IR konstanta. Nilai IR Setiap kriteria berbeda karena tergantung jumlah sub kriteria (n) dari setiap kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai CR diperoleh dari pembagian antara nilai CI dengan nilai IR. Nilai CI merupakan nilai jumlah keseluruhan dari rata-rata bobot prioritas dibagi jumlah sub kriteria dari masing-masing kriteria. Dari hasil bobot AHP secara keseluruhan pada Tabel 4 telah menjadi alternatif tertinggi yaitu kapasitas teknologi dengan bobot nilai tertinggi pada CR adalah 0,91 dan pengelolaan lingkungan dengan nilai CR terendah yaitu 0,04. Nilai CR pada level tertinggi adalah pada Kapasitas teknologi, hal tersebut dapat memudahkan para manajer saat menggali informasi dan meningkatkan efisiensi dalam kegiatan produksi, dan menciptakan sinergi atau integrasi perusahaan, serta membangun data *centre* yang akan membantu saat memperoleh informasi pada karyawan secara *real-time* hingga menghasilkan produktifitas industri yang semakin meningkat dengan adanya kemajuan teknologi.

Sedangkan nilai terendah yang dihasilkan CR adalah pengelolaan lingkungan dengan bobot nilai 0,03 hal tersebut karena semakin banyak sektor industri pengolahan maka semakin meningkat aktivitas industri manufaktur. Akibatnya akan berdampak terhadap masalah- masalah yang ada pada lingkungan, diantaranya polusi udara, polusi air, polusi suara, dan proses pengadaan bahan baku dari *supplier*. Pencemaran muncul dikarenakan adanya kegiatan yang disengaja maupun tidak disengaja. Oleh sebab itu, pencemaran dapat disebabkan adanya kegiatan manusia dan proses alam sehingga dapat menyebabkan menurunnya fungsi air dan udara.

KESIMPULAN

Pada hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa kriteria yang digunakan dalam menentukan *supplier* yang berbasis *green procurement* ada 6 kriteria yaitu Kualitas, Kapabilitas Teknologi, Pengendalian Polusi, Pengelolaan Lingkungan, Produk Hijau, dan Kompetisi hijau. Masing-masing sub kriteria tersebut diberikan bobot sesuai dengan skala kepentingannya. Hasil pembobotan secara keseluruhan yang menjadi alternatif tertinggi yaitu *technology capability* dengan bobot nilai tertinggi pada CR yaitu 0,91 sedangkan *environment management* nilai CR terendah adalah 0,03. Hal ini dapat memudahkan para bagi manajer dalam mengetahui informasi sehingga meningkatkan efisiensi yang efektif pada kegiatan produksi, dengan menciptakan sinergi atau integrasi perusahaan, sehingga membangun data *centre*. Nilai terendah CR yaitu pada *environment management* dengan bobot nilai 0,03 hal tersebut dikarenakan semakin banyaknya sektor industri pengolahan maka semakin meningkat aktivitas industri manufaktur. Sehingga berdampak pada masalah-masalah lingkungan, seperti polusi udara, polusi air, polusi suara, dan proses pengadaan bahan baku dari *supplier*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Gunariantio sebagai menejer Toko Malang *Strudel* dan karyawannya yang telah memberkan ruang dan mendampingi selama melakukan penelitian di Toko Malang *Strudel*, terima kasih juga pada kampus Universitas Sembilanbelas November Kolaka yang telah mendukung dan memberikan izin dalam melakukan penelitian di Toko Malang *Strudel*. Terimakasih juga pada Armeiy Marsusvita dan Sesmita sari sebagai teman alumni magister Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya yang telah membantu dalam penelitian ini mulai dari pengambilan data sampai pengolahan data di industri Toko Malang *Strude*.

REFERENSI

- Awasthi, A., Chauhan, S.S. and Goyal, S.K. 2010. A fuzzy multi criteria approach for evaluating environmental performance of suppliers", *International Journal of Production Economics*, Vol. 126, pp. 370-378.
- Chen, Yuh-Jen. 2010. *Structural methodology for supplier selection and evaluation in a supply chain*. Information Sciences.
- Cheng, S., Chan, C.W., and Huang, G.H., 2000. *Using multiple criteria decision analysis for supporting decision of solid waste management*. *Journal of Environmental Science and Health, Part A* 37 (6), 975-990.
- Cousins, P., Lamming, R., Lawson, B., Squire, B., 2008. *Strategic Supply Management: Principles, Theories and Practice*. Financial Times/Prentice Hall, Harlow.
- De Boer, L., Van der Wegen, L.L.M., 2003. *Practice and promise of formal supplier selection: a study of four empirical cases*. *J. Purch. Supply Manag.* 9, 109e118.
- Ghoddsypour, SH., dan O'Brien. 2001. *The Total Cost of Logistic in Supplier Selection, under Conditions of Multiple Sourcing, Multiple Criteria and Capacity Constrains*. *Internasional Journal of Production Economics*. 73: 15-27.

- Igarashi, M., Luitzen, Db., Michelsen, O. 2015. *Investigating the anatomy of supplier selection in green public procurement*. Journal of Cleaner Production. (108): 442-450.
- Klassen, R.D. and Vachon, 2013. Collaboration and evaluation in the supply chain: The impact on plant-level environmental investment, *Production and Operations Management*, Vol. 12 No. 3, pp. 336-353.
- Lee, S. and Klassen, R.D. 2008. Drivers and enablers that foster environmental management capabilities in small and medium-sized suppliers in supply chains. *Production and Operations Management*, Vol. 17 No. 6, pp. 573-586.
- Lion, Ching-Nung dan Kao, Hsing-Peo. 2010. *Supplier selection model using Taguchi loss function, analytical hierarchy process and multi choice goal programming*. Computers and Industrial Engineering (58): 571-577.
- Messah, Y. A. Utomo S, dan Angelica S. C. Ballo. 2016. Kajian Penerapan Green procurement pada Proyek Infrastruktur Jalan di Provinsi Nusa Tenggara Timur. jurnal Teknik sipil. Vol. V No.2.
- Omkarprasad, S.V. and Kumar, S. 2006. *Analytic hierarchy process: an overview of application*. EJOR, 169:1-29.
- Ozkan, Betul Husein Bashgil and Nergis, Sahim. 2011. *Supplier selection using analytical hierarchy process: an application from Turkey*. Proceedings of the World Congress on Engineering, Vol 2.
- Ross, A.D. and Jayaraman, V. 2009. Strategic purchases of bundled products in a health care supply chain environment. *Decision Sciences*, Vol. 40 No. 2, pp. 269-293.
- Rusinko, C.A. 2007. Green manufacturing: An evaluation of environmentally sustainable manufacturing practices and their impact on competitive outcomes. *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 54 No. 3, pp. 445-454.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Sureeyatanapas, P., Sriwattananusart, K., Niyamosoth, T., Sessomboon, W., Sirawadee, A. 2018. *Supplier selection towards uncertain and unavailable information: An extension of TOPSIS method*. Journal Operations Research Perspective (5): 69-79.
- Wilson, D.C., Parker, D., Cox, J., Strange, K., Willis, P., Blakey, N., dan Raw, L. 2012. *Business waste prevention: A review of the evidence*. Waste Management & Research. 30 (9): 17-28.
- Yeh, Wei-Chang, and Chuang, Mei-Chi. 2010. *Using multi-objective genetic algorithm for partner selection in green supply chain problems*. Expert Systems with Applications (38): 4244-4253.

Yusuf, R.D. and Poh Yee, K. 2001. *A preliminary study on the potential use of the analytical hierarchical process (AHP) to predict advanced manufacturing technology (AMT) implementation. Robotics and Computer Integrated Manufacturing.*17:421-427.

Zhang, G. 2012. *An Integrated Model for Closed Loop Supply Chain Configuration and Supplier Selection: Multi Objective Approach.* Expert system application. (39). 6782-6791.