

ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU BIJI PLASTIK POLYPROPYLENE MENGGUNAKAN METODE AHP DAN QFD PADA PT ARISAMANDIRI PRATAMA

Diana Puspita Sari^{1*}, Agil Saputro², Susatyo Nugroho³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang.

*Email: dpsari.01@gmail.com

Abstrak

Pemilihan supplier merupakan kunci dan proses penting dalam strategi pembelian perusahaan, yang kemudian menjadi salah satu faktor penting dalam pemenuhan target perusahaan. PT Arisamandiri Pratama yang merupakan perusahaan manufaktur pengolahan biji plastik mengalami masalah terkait supplier biji plastik yaitu masalah ketidaksesuaian biji plastik dan keterlambatan pengiriman. Selain itu, dari sistem evaluasi penilaian supplier yang ada, tidak memperhatikan aspek lingkungan dimana hal tersebut tidak sesuai dengan implementasi ISO 14001 mengenai lingkungan yang telah diterapkan oleh perusahaan. Maka dari itu perlu dilakukan evaluasi pemilihan supplier sehingga didapatkan rekomendasi alternatif supplier sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Pada penelitian ini digunakan integrasi metode AHP dan QFD untuk melakukan evaluasi supplier. Berdasarkan hasil pengolahan data, dari 4 supplier yang ada didapatkan supplier terbaik sesuai dengan kriteria yang ada yaitu Inabata Indonesia dengan nilai sebesar 29,2%.

Kata kunci: AHP, penilaian, QFD, supplier

1. PENDAHULUAN

PT Arisamandiri Pratama adalah perusahaan yang bergerak dalam industri manufaktur pengolahan bahan plastik menjadi barang setengah jadi maupun barang jadi. Berbagai macam bahan baku digunakan PT Arisamandiri Pratama dalam proses produksi seperti halnya biji plastik, pigmen pewarna, lem, polybag, tinta, kaca, silica gell, dan lain-lain. Karena PT Arisamandiri Pratama bergerak dalam industri manufaktur pengolahan bahan plastik, bahan baku utama dari perusahaan yaitu biji plastik. Permasalahan yang terjadi mengenai supplier yaitu adanya material yang mengalami defect, keterlambatan pengiriman dan belum adanya aspek lingkungan dalam penilaian supplier. Ketidaksesuaian pada salah satu jenis biji plastik yang dipasok oleh supplier yaitu pada jenis biji plastik PP. Dimana terdapat defect pada bahan baku jenis PP yaitu material kotor. Terjadi dua kali ketidaksesuaian bahan baku jenis PP oleh supplier yaitu pada pemesanan dengan kuantitas lot sebesar 5000 kg dan pengecekan menggunakan sampel sebesar 40 kg terdapat bahan baku defect sebesar 10%. Yang kedua, pada pemesanan lot sebesar 1000 kg dan pengecekan menggunakan sampel 40 kg terdapat bahan baku yang mengalami defect sebesar 92.5 %. Hal ini dapat menghambat proses produksi yang telah dijadwalkan perusahaan karena adanya pengiriman ulang material yang diminta oleh departemen purchasing terhadap supplier. Kemudian untuk bahan baku plastik jenis PP yang dipasok supplier pernah mengalami keterlambatan. Dari data periode Juli-Desember 2015, terjadi tiga kali keterlambatan pada pemenuhan order biji plastik jenis PP. Keterlambatan kedatangan ini dapat menyebabkan terjadinya stock out atau kekurangan bahan baku sehingga proses produksi tidak dapat dilakukan. Pemilihan supplier merupakan kunci dan proses penting dalam strategi pembelian perusahaan (Hemavathi, 2011). Chan et al (2008) menunjukkan bahwa proses pemilihan supplier menjadi variabel yang paling berpengaruh dalam penentuan kesuksesan rantai pasok.

Saat ini PT Arisamandiri Pratama telah menerapkan penilaian supplier berdasarkan pada aspek kualitas, harga, pengiriman dan pelayanan. Sistem penilaian yang diterapkan yaitu dengan penggunaan nilai skala 1 hingga 10 pada setiap aspek yang kemudian didapatkan nilai rata-rata. Terdapat 4 kategori nilai dalam penilaian supplier, yaitu Poor dengan nilai 1 – 4,5, Fair dengan nilai 4,6 – 6,5, Good dengan nilai 6,6 – 8,4 dan Excellent dengan nilai 8,5 – 10. Sistem penilaian yang ada saat ini, tidak sesuai dengan permasalahan yang sebenarnya terjadi dengan supplier biji plastik jenis PP. Nilai pada supplier pemasok biji plastik jenis PP yaitu 7,5 atau dalam kategori

Good, sementara supplier pernah mengalami keterlambatan dan material *defect* seperti yang telah dijelaskan diatas. Ketidaksiuaian dalam sistem penilaian ini dapat berdampak pada suatu kondisi dimana perusahaan cenderung tetap menggunakan supplier yang sama dan tidak menggunakan alternatif supplier yang lebih baik.

Kemudian sesuai dengan sertifikasi ISO 14001:2004 tentang sistem manajemen lingkungan yang telah diterapkan, Perusahaan harus memperhatikan aspek lingkungan dalam setiap proses bisnisnya termasuk pada proses pemilihan supplier dan saat ini perusahaan belum memperhatikan aspek lingkungan dalam penilaian supplier. Penilaian supplier dengan memperhatikan aspek lingkungan sangat penting dalam sertifikasi ISO 14001:2004 karena merupakan suatu standart dimana supplier yang bekerjasama dengan perusahaan harus memperhatikan dampak material yang dipasok terhadap lingkungan. Apabila tidak sesuai dengan standar, dapat berdampak pada sertifikasi ISO 14001:2004 yang telah didapatkan oleh perusahaan dan juga berdampak pada kepuasan konsumen perusahaan. Hal ini dapat menyebabkan berkurangnya permintaan dari konsumen terhadap produk perusahaan. Untuk bahan baku biji plastik jenis PP yang digunakan PT Arisamandiri Pratama, dipasok oleh beberapa supplier yaitu dari Akino Indonesia, Sumitomo Corporation, Inabata Indonesia dan Multisarana Plastindo. Untuk mendapatkan supplier yang sesuai, perusahaan perlu melakukan pemilihan supplier secara tepat (Vachon dan Klassen, 2006). Pemilihan Green supplier adalah pemilihan supplier yang tidak hanya mempertimbangkan aspek ekonomis, namun juga telah mempertimbangkan aspek lingkungan (Lee dan Kang, 2009). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kriteria – kriteria yang digunakan dalam penilaian supplier, menghitung bobot kepentingan pada setiap kriteria supplier dan melakukan penilaian pada setiap supplier bahan baku biji plastik jenis PP pada PT Arisamandiri Pratama

2. METODOLOGI

2.1 Studi Lapangan dan Studi Literatur

Studi ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung pada objek penelitian, serta wawancara dan diskusi dengan pihak-pihak yang terkait langsung yang memahami dan menganalisis mengenai sistem penentuan prioritas dan pemilihan supplier yang diterapkan PT Arisamandiri Pratama. Observasi ini dimaksudkan untuk mengetahui dan memahami lebih jauh tentang permasalahan dan cara penyelesaian yang dapat diterapkan pada departemen purchasing PT Arisamandiri Pratama. Studi literatur sebagai landasan teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini. Studi literatur diperoleh dari berbagai sumber antara lain buku, jurnal, internet, penelitian sebelumnya dan sumber informasi yang dapat mendukung penelitian ini. Selain itu, studi literatur juga digunakan untuk menyusun model penelitian, mengidentifikasi variabel-variabel penelitian serta menentukan teknik pengolahan data yang akan digunakan agar sesuai dengan tujuan penelitian.

Tabel 1. Kriteria QFD

Dimensi	Kriteria	Dimensi	Kriteria
Voice of Customer	Kualitas	Voice of Engineer	Sertifikat Kualitas
	Harga		Jaminan Kualitas
	Pelayanan		Harga penawaran
	Pengiriman		Responsiveness
	Lingkungan		Leadtime
			Pemenuhan Order
			Kompetensi Lingkungan
			Sertifikasi Lingkungan
			Recycle

2.2 Penentuan Kriteria dan Pembobotan dalam QFD

Kriteria yang digunakan dalam QFD dilakukan dengan cara studi literatur dan brainstorming perusahaan pada departemen purchasing. Kriteria dibagi menjadi dua yaitu *Voice of Customer* dan *Voice of Engineer*. Kriteria yang digunakan dalam QFD yang dapat dilihat pada Tabel 1:

Berikut langkah-langkah pada tahapan QFD menurut Rajesh dan Malliga (2013) :

- Mengidentifikasi kriteria voice of customer
- Menentukan voice of engineer
- Menentukan matriks hubungan antara voice of customer dan voice of engineer dan memberikan nilai pada hubungan tersebut
- Menentukan hubungan antar kriteria yang ada pada voice of engineer
- Mengidentifikasi bobot pada voice of engineer yang merupakan output utama dalam QFD.
- Penentuan Kriteria dalam Penilaian Supplier
- Penentuan Pengambilan Keputusan

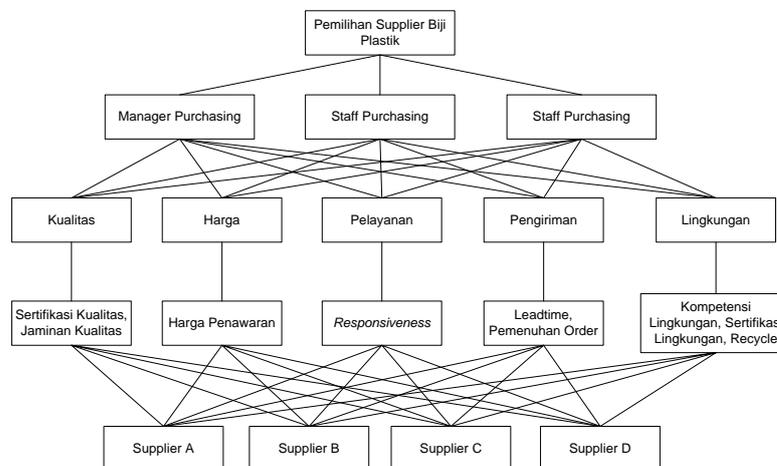
Pengambil keputusan dalam suatu perusahaan merupakan seorang ahli yang memiliki pengetahuan baik berkaitan dengan kriteria-kriteria evaluasi dan pemilihan supplier dan mengetahui permasalahan dalam pengadaan bahan baku. Pengambil Keputusan pada PT Arisamandiri Pratama dalam menentukan pemilihan *supplier* adalah manager departemen purchasing. Pada penelitian ini digunakan 3 responden pada departemen purchasing.

2.3 Identifikasi Kriteria dan Model Hierarki AHP

Gurel dkk (2015) menggunakan 4 kriteria dan 6 subkriteria dalam penilaian *supplier*. Pada penelitian ini digunakan kriteria dan subkriteria Gurel dkk (2015) untuk sistem penilaian supplier yang dilakukan oleh PT Arisamandiri dengan menambahkan aspek lingkungan. Berikut kriteria yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Kriteria dan Subkriteria

Kriteria	Sub Kriteria
1. Kualitas	1.1 Sertifikasi Kualitas
	1.2 Jaminan Kualitas
2. Harga	2.1 Harga penawaran
3. Pelayanan	3.1 Responsiveness
4. Pengiriman	4.1 Leadtime
	4.2 Pemenuhan Order
5. Lingkungan	5.1 Kompetensi Lingkungan
	5.2 Sertifikasi Lingkungan
	5.3 Recycle



Gambar 1 Model Hierarki AHP

Pada gambar 1 dapat dilihat, terdapat 3 pengambil keputusan dalam pemilihan supplier bahan baku biji plastik yang berperan dalam pengambilan keputusan yaitu manager dan staff yang ada pada departemen purchasing. Pemilihan supplier didasarkan pada 5 kriteria dan 9 subkriteria yang ada.

2.4 Penentuan Metode Pengambilan Keputusan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah AHP QFD yang dikembangkan oleh Rajesh dan Malliga (2013). Metode AHP QFD digunakan karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode lain. Beberapa keunggulan metode AHP QFD yaitu pada metode AHP antara lain atribut-atribut yang saling bebas dan tidak terikat satu sama lain, mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan. Sementara pada metode QFD antara lain menerjemahkan kebutuhan konsumen (pihak perusahaan) menjadi persyaratan teknis untuk supplier sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen.

2.5 Perhitungan Bobot

Dalam perhitungan bobot penilaian supplier digunakan metode AHP dengan bantuan Software Expert Choice. Data yang digunakan yaitu hasil kuisioner perbandingan berpasangan dengan 3 responden pada departemen purchasing. Terdapat 4 macam perhitungan bobot yaitu:

1. Perhitungan bobot pengambil keputusan
2. Perhitungan bobot kriteria
3. Perhitungan bobot subkriteria
4. Perhitungan bobot performansi supplier

Berikut langkah-langkah untuk menentukan bobot pada setiap kriteria dalam penentuan alternatif keputusan (Saaty, 1977):

- Melakukan perbandingan berpasangan tiap kriteria
- Menjumlahkan nilai-nilai yang terdapat pada setiap kolom matriks
- Membagi setiap masukan dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang dinormalisasi
- Mencari nilai rata-rata sepanjang baris dengan menjumlahkan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu, dan membaginya dengan banyak entri dari setiap baris. Nilai yang didapatkan adalah bobot dari masing-masing kriteria
- Mengalihkan matriks awal dengan bobot masing-masing kriteria
- Membagi hasil matriks yang didapat dengan bobot masing-masing kriteria

2.6 Penilaian Kinerja Supplier menggunakan QFD

Penilaian kinerja supplier dilakukan dengan menggunakan QFD. QFD merupakan alat perencanaan yang digunakan untuk memenuhi harapan konsumen. Pendekatan QFD terletak pada desain produk, rekayasa, produktivitas serta memberikan evaluasi yang mendalam terhadap suatu produk. Metode QFD merupakan konsep untuk pengembangan produk sebagai salah satu Total Quality Control. (Yilmaz,2009). Matrix House of Quality (HOQ) atau rumah mutu adalah bentuk yang paling dikenal dari representasi QFD. Matriks ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian horizontal dari matriks berisi informasi yang berhubungan dengan konsumen dan disebut dengan *voice of customer* bagian vertikal dan matriks berisi informasi teknis sebagai respon bagi input konsumen dan disebut dengan *voice of engineer* (Marimin,2004)

Terdapat 3 tahapan dalam perhitungan di QFD menggunakan *House of Quality* (HOQ). Berikut tahapan dalam penilaian supplier:

1. HOQ 1

HOQ 1 bertujuan untuk mendapatkan nilai kepentingan *voice of customer*. Pada HOQ 1 digunakan hasil perhitungan bobot pengambil keputusan dan hasil perhitungan bobot kriteria sebagai input pengolahan data. Dari hasil perhitungan nilai kepentingan *voice of customer* akan digunakan dalam perhitungan HOQ 2.

2. HOQ 2

HOQ 2 bertujuan untuk mendapatkan nilai kepentingan *voice of engineer* atau respon teknis. Pada perhitungan HOQ 2 digunakan hasil dari HOQ 1 yaitu nilai kepentingan *voice of customer* dan hasil perhitungan bobot subkriteria yang berperan sebagai respon teknis untuk memenuhi *voice of customer*. Kemudian dari hasil HOQ 2 akan digunakan sebagai input dalam perhitungan HOQ 3.

3. HOQ 3

HOQ 3 untuk mendapatkan nilai kepentingan performansi supplier yang digunakan dalam penilaian kinerja supplier. Dalam perhitungan HOQ 3, digunakan hasil dari HOQ 2 yaitu nilai kepentingan respon teknis dan juga digunakan hasil perhitungan bobot performansi supplier setiap kriterianya.

2.7 Pemilihan Supplier Terbaik

Setelah dilakukan pengolahan data, didapatkan nilai untuk setiap supplier. Dari nilai tersebut dapat dilihat supplier terbaik yaitu dari ranking nilai tertinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Bobot Pengambil Keputusan

Terdapat 3 pengambil keputusan pada departemen purchasing yaitu seorang manager dan 2 staff. Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan bobot pengambil keputusan dengan menggunakan *software expert choice*

Tabel 3. Hasil Pembobotan Pengambil Keputusan

Responden	Pengambil Keputusan	Bobot
1	Manager Purchasing	0.614
2	Purchasing Officer 1	0.249
3	Purchasing Officer 2	0.137

3.2 Perhitungan bobot kriteria

Bobot kriteria yang digunakan merupakan bobot kriteria setiap responden. Tabel 4 adalah hasil perhitungan bobot kriteria

Tabel 4. Hasil Pembobotan Kriteria

Kriteria	Responden 1	Responden 2	Responden 3
Kualitas	0.322	0.351	0.413
Harga	0.399	0.304	0.062
Pelayanan	0.060	0.106	0.144
Pengiriman	0.104	0.167	0.333
Lingkungan	0.115	0.072	0.047

3.3 Perhitungan bobot subkriteria

Setelah dilakukan perhitungan kriteria kemudian dilakukan perhitungan bobot subkriteria. Hasil perhitungan bobot subkriteria ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Subkriteria

Subkriteria	Responden 1	Responden 2	Responden 3	Kumulatif
Sertifikasi Kualitas	0.25	0.33	0.20	0.25
Jaminan Kualitas	0.75	0.667	0.80	0.74
Harga Penawaran	1	1	1	1
Responsiveness	1	1	1	1
Leadtime	0.80	0.20	0.33	0.44
Pemenuhan Order	0.20	0.80	0.66	0.55
Kompetensi Lingkungan	0.28	0.55	0.26	0.37
Sertifikasi Lingkungan	0.33	0.32	0.61	0.43
Recycle Material	0.37	0.12	0.11	0.18

3.4 Perhitungan Bobot Performansi Supplier

Tabel 6 merupakan hasil rekapitulasi perhitungan bobot penilaian supplier secara kumulatif dengan menggunakan pada software expert choice.

Tabel 6. Hasil Pembobotan Performansi Supplier

Kriteria	Supplier 1	Supplier 2	Supplier 3	Supplier 4
Sertifikasi Kualitas	0.276	0.257	0.239	0.227
Jaminan Kualitas	0.259	0.385	0.090	0.265
Harga Penawaran	0.291	0.166	0.425	0.118
Responsiveness	0.321	0.220	0.282	0.177
Pemenuhan Order	0.290	0.117	0.495	0.098
Leadtime	0.247	0.111	0.120	0.523
Kompetensi Lingkungan	0.312	0.11	0.421	0.157
Sertifikasi Lingkungan	0.349	0.171	0.408	0.073
Recycle Material	0.289	0.089	0.531	0.092

4.3 Pengolahan Data dengan menggunakan QFD

Pada perhitungan QFD dilakukan dengan *House of Quality* (HOQ). Terdapat 3 tahapan yaitu:

1. HOQ 1

HOQ 1 bertujuan untuk mendapatkan nilai kepentingan *voice of customer*. Berikut perhitungan HOQ 1 dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. HOQ 1

Responden	Bobot Pengambil Keputusan	Kriteria				
		1	2	3	4	5
1	0.61	0.32	0.39	0.06	0.10	0.11
2	0.24	0.35	0.30	0.10	0.16	0.07
3	0.13	0.41	0.06	0.14	0.33	0.04
Bobot <i>Voice of Customer</i>		0.34	0.32	0.08	0.15	0.09

2. HOQ 2

HOQ 2 bertujuan untuk mengetahui nilai kepentingan respon teknis. Pada tabel 8 dapat dilihat hasil perhitungan HOQ 2

Tabel 8. HOQ 2

Kriteria	Bobot Voice of Customer	Subkriteria								
		1.1	1.2	2.1	3.1	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3
1	0.342	0.257	0.743							
	0.329			1						
2	0.083				1					
3	0.151					0.442	0.558			
4	0.095							0.378	0.433	0.189
Bobot Evaluasi Kriteria		0.088	0.254	0.329	0.083	0.067	0.084	0.036	0.041	0.018

3. HOQ 3

Bertujuan untuk mengetahui performansi supplier. Berikut tabel 9 merupakan hasil perhitungan HOQ 3:

Tabel 8. HOQ 3

HOQ 3	Bobot Evaluasi Kriteria	Akino Indonesia	Sumimoto Corporation	Inabata Indonesia	Multisarana Plastindo
Sertifikasi Kualitas	0.088	0.276	0.257	0.239	0.227
Jaminan Kualitas	0.254	0.259	0.385	0.09	0.265
Harga Penawaran	0.329	0.291	0.166	0.425	0.118
Responsiveness	0.083	0.321	0.22	0.282	0.177
Leadtime	0.067	0.29	0.117	0.495	0.098
Pemenuhan Order	0.084	0.247	0.111	0.12	0.523
Kompetensi Lingkungan	0.036	0.312	0.11	0.421	0.157
Sertifikasi Lingkungan	0.041	0.349	0.171	0.408	0.073
Recycle Material	0.018	0.289	0.089	0.531	0.092
Nilai Performansi Supplier		0.283	0.223	0.292	0.202

Setelah dilakukan pengolahan data, masing-masing nilai kepentingan dan performansi supplier dapat dilihat pada tabel 8. Berdasarkan HOQ 3, performansi supplier terbaik yaitu Inabata Indonesia, kemudian Akino Indonesia, Sumimoto Corporation dan Multisarana Plastindo.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan studi literatur dan *brainstorming* dengan pihak perusahaan digunakan 5 kriteria dan 9 subkriteria dalam pemilihan green supplier pada PT Arisamandiri Pratama. Kriteria yang pertama yaitu kualitas, dimana pada kriteria kualitas terdapat 2 subkriteria yaitu sertifikasi kualitas dan jaminan kualitas. Kemudian kriteria harga, dengan subkriteria harga penawaran. Kriteria ketiga yaitu pelayanan dengan subkriteria tingkat responsiveness. Selanjutnya kriteria pelayanan memiliki 2 subkriteria yaitu leadtime dan pemenuhan order. Dan yang terakhir kriteria lingkungan, dimana terdapat 3 subkriteria yaitu kompetensi lingkungan, sertifikasi lingkungan dan recycle material.

Masing-masing bobot kriteria yang berperan sebagai *voice of customer* yaitu untuk kriteria kualitas sebesar 0,342, kriteria harga sebesar 0,329, kriteria pelayanan sebesar 0,083 kriteria pengiriman sebesar 0,151 dan untuk kriteria lingkungan sebesar 0,095. Kemudian untuk bobot masing-masing subkriteria yang berperan sebagai respon teknis yaitu untuk subkriteria sertifikasi kualitas sebesar 0,088, jaminan kualitas sebesar 0,254, harga penawaran sebesar 0,329, responsiveness sebesar 0,083, leadtime sebesar 0,067, pemenuhan order sebesar 0,084, kompetensi lingkungan sebesar 0,036, sertifikasi lingkungan sebesar 0,041 dan recycle material sebesar 0,018.

Setelah dilakukan perhitungan dengan memperhatikan variabel yang ada, didapatkan hasil penilaian performansi supplier yaitu untuk Akino Indonesia memiliki nilai sebesar 0,283, Sumimoto Corporation memiliki nilai sebesar 0,223, Inabata Indonesia memiliki nilai sebesar 0,292 dan Multisarana Plastindo memiliki nilai sebesar 0,202.

Berdasarkan hasil perhitungan bobot, urutan rekomendasi *green supplier* terbaik yaitu Inabata Indonesia. Kemudian urutan kedua yaitu Akino Indonesia, urutan ketiga yaitu Sumimoto Corporation dan urutan keempat yaitu Multisarana Plastindo. Urutan tersebut merupakan

rekomendasi atau usulan untuk PT Arisamandiri Pratama dalam melakukan pemilihan supplier dengan memperhatikan aspek lingkungan

DAFTAR PUSTAKA

- Chan, F. T., Kumar, N., Tiwari, M. K., Lau, H. C. V., & Choy, K. L. (2008). Global supplier selection: a fuzzy-AHP approach. *International Journal of Production Research*, 46, 3825–3857.
- Gurel, O., Acar, A. Z., Onden, I., & Gumus, I. (2015). Determinants of Green Supplier Selection. *3rd International Conference on Leadership, Technology and Innovation Management*, 181, 131-139.
- Hemavathi, T. (2011). Vendor Rating and Selection in Manufacturing Industry. *International Journal of Decision Making in Supply Chain and Logistics*, 15-23.
- Lee, A. H. I., Kang H. Y., & Chang C. T. (2009). A Green Supplier Selection Model for high-tech Industry. *Expert system with application*, 36, 7917-7927
- Rajesh, G., dan Malliga, P. (2013). Supplier Selection Based on AHP QFD Methodology. *International Conference on Design and Manufatcuring*, 1283-1292.
- Marimin.(2004). *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Grasindo. Jakarta
- Saaty, T. L. (1977). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw Hill : Colombus.
- Vachon, S., dan Klassen, R. D. (2006). Green Perfect Partnership in the Supply Chain: The case of the package printing industry. *Journal of Cleaner Production*, 14 (6-7), 661-671.
- Yilmaz, Henda. (2009). *Optimization of the Product Design Through Quality Function Deployment (QFD) and Analytical Hierarchy Process (AHP): A Case Study in a Ceramic Washbin*. Turki