

Perancangan Sistem Rekomendasi untuk Menentukan *Supplier* Bahan Baku Menggunakan Metode TOPSIS (Studi Kasus: PT XYZ)

Yosi Yonata^{#1}, Cut Fiarni^{#2}, Budiyanthy Soefian^{#3}

[#]*Departemen Sistem Informasi, Institut Teknologi Harapan Bangsa
Jl. Dipatiukur no. 80-84, Bandung, Indonesia*

¹yosi@ithb.ac.id

²cutfiarni@ithb.ac.id

³linkcink17@yahoo.com

Abstrak— PT XYZ adalah salah satu perusahaan yang memproduksi berbagai macam jenis plastik dengan kebutuhan kapasitas bahan baku kurang lebih 4 sampai 6 ton setiap harinya. Untuk memenuhi kebutuhan yang besar tersebut, *manager* pembelian membutuhkan suplai bahan baku lebih dari satu *supplier*, di mana saat ini, dalam mencari dan menentukan *supplier* bahan baku, perusahaan hanya bergantung kepada *manager* pembelian. Keputusan pemilihan *supplier* tersebut berdasarkan ingatan *manager* pembelian saja dan kriteria yang digunakan belum distandarisasi (dapat berubah-ubah). Melihat masalah tersebut, dapat dilihat bahwa ketersediaan informasi yang tepat memegang peranan penting untuk kelancaran produksi dari PT XYZ. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibuatlah sebuah sistem rekomendasi dengan menggunakan metode TOPSIS yang mampu membantu *manager* pembelian dalam memberikan urutan *list (ranking) supplier* terbaik berupa prioritas terhadap solusi ideal dengan pemberian bobot yang dinamis dari skala 1 (prioritas terendah) sampai 5 (prioritas tertinggi) dari enam kriteria pemilihan *supplier* yang disesuaikan dengan kebutuhan PT XYZ. Berdasarkan hasil pengujian sistem rekomendasi menggunakan metode TOPSIS, *manager* pembelian dapat memperoleh hasil rekomendasi *supplier* dari *supplier* terbaik sampai *supplier* terburuk, dapat menentukan dan mengatur tingkat kepentingan dari enam kriteria pemilihan *supplier* beserta kapasitas bahan baku yang dibutuhkan oleh PT XYZ.

Kata Kunci— sistem rekomendasi, TOPSIS, kriteria-kriteria pemilihan.

Abstract— PT XYZ is a company that manufactures various types of plastic with a large capacity of raw materials for about 4 until 6 tons each day. To complete their daily needs, purchasing manager needs more than one supplier. Now, in order to find and decide raw material suppliers, the company relies only on purchasing manager. Choice of the supplier is based on purchasing manager's memory and those criterias have not standardized by the company. Based on these problem, we can conclude that information plays an important role for PT XYZ. To overcome these problems, PT XYZ made a recommendation system using TOPSIS method that will help purchasing manager to list the recommended supplier based on the priority of the ideal solution with scored with scale 1 for lowest priority until 5 for the highest priority. It is based on the criterias met by PT XYZ.

Based on the test result using TOPSIS method, purchasing managers can obtain the recommendation of the best suppliers until the less recommended suppliers along with the raw material capacity that needed by PT XYZ.

Keywords— recommendations system, TOPSIS, selection criterias.

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan bisnis plastik di Indonesia tergantung oleh pertumbuhan ekonomi suatu negara yang dapat dibuktikan melalui nilai omzet plastik yang bernilai 22,5 triliun rupiah (pada tahun 2013) dan pada tahun ini bernilai 25 triliun rupiah seperti yang dikatakan oleh seorang wakil ketua umum pengembangan bisnis asosiasi industri aromatik, olefin, dan plastik [2]. Hal itulah yang menjadi peluang yang cukup besar bagi para produsen plastik di Indonesia, di mana banyaknya dorongan dari permintaan dan pertumbuhan industri makanan, minuman dan FMCG (*Fast Moving Consumer Good*) sebesar 60% [3].

Salah satu perusahaan yang memproduksi plastik di daerah Cimahi, Bandung adalah PT XYZ. PT XYZ ini memproduksi berbagai macam jenis plastik, mulai dari plastik HD (*High Density*) atau plastik kresek, plastik plong, plastik sablon, plastik buah, sedotan plastik, dan tali rafia dengan hasil produksi kurang lebih 4 sampai 6 ton setiap harinya. Bahan baku utama untuk plastik HD adalah HDPE (*High Density Polyethylene*) dan bahan baku pendukung adalah pewarna plastik (merah, putih, kuning, biru, hijau, dan lain-lain).

PT XYZ membutuhkan kurang lebih 4 sampai 6 ton bahan baku plastik untuk memproduksi plastik HD setiap harinya. PT XYZ membutuhkan bahan baku dengan kapasitas kurang lebih 4 sampai 6 ton setiap harinya dan juga beberapa *supplier* yang dapat memenuhi seluruh kebutuhan PT XYZ tersebut.

Manager pembelian sebagai orang yang bertanggung jawab untuk memilih dan menentukan bahan baku plastik yang tepat dan dapat memenuhi kebutuhan PT XYZ setiap harinya.

Mayoritas bahan baku yang digunakan adalah hasil impor dari negara Cina dan Jepang karena ketersediaan bahan baku di dalam negeri tidak dapat mencukupi kebutuhan bahan baku plastik yang dibutuhkan [4]. Oleh karena itu, persaingan yang

terjadi di dalam negeri maupun di pasar global semakin menantang. Hal ini dapat dilihat dari bahan baku plastik yang semakin beragam dengan standar kualitas yang semakin spesifik. Hal itulah yang membawa dampak bagi produsen untuk selalu menjaga mutu produknya sesuai dengan standar mutu internasional yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, dalam memilih *supplier* terdapat kriteria-kriteria yang menentukan. Hal ini sesuai dengan kebutuhan dari jenis plastik yang akan diproduksi oleh PT XYZ.

Manager pembelian melakukan seleksi *supplier* berdasarkan ingatannya saja tanpa adanya pencatatan pemesanan bahan baku yang terintegritas (hanya menggunakan kertas terpisah) ke setiap *supplier* yang dapat dijadikan sebagai pembanding untuk setiap kriteria yang dimiliki oleh *supplier*. Setiap *supplier* yang menawarkan bahan baku kepada manager pembelian, memiliki kelebihan dan kelemahan di setiap kriteria yang ada. Hal tersebutlah yang membuat manager pembelian menjadi kesulitan dalam menentukan *supplier* bahan baku yang tepat dalam memenuhi kebutuhan PT XYZ setiap harinya dan sesuai dengan kebutuhan dari jenis plastik yang akan diproduksi.

Maka dari itu, dibutuhkanlah suatu analisis informasi yang rinci mengenai kriteria dalam menentukan *supplier* bahan baku plastik yang sesuai kebutuhan dan sebuah sistem yang digunakan untuk membantu manager pembelian dalam menentukan *supplier* bahan baku plastik yang sesuai berdasarkan kebutuhan dan kriteria dalam pemilihan *supplier* bahan baku plastik.

II. DASAR TEORI

TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [5].

Kelebihan Metode TOPSIS:

1. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami.
2. Komputasinya efisien
3. Memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Tahap-tahap menyelesaikan masalah menggunakan metode TOPSIS:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Metode ini digunakan untuk:

1. Memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja alternatif.
2. Pencarian opsi terbaik dari seluruh alternatif terhadap solusi ideal

Output: Mengetahui penentuan prioritas pada alternatif yang diberikan bobot untuk setiap atribut, sehingga mendapatkan solusi yang optimal [1].

III. PENGOLAHAN DATA

Data yang digunakan untuk melakukan proses pengolahan data adalah data dari lima *supplier* bahan baku dengan enam kriteria yang menentukan dalam pemilihan *supplier* bahan baku di PT XYZ. Data ini diperoleh melalui proses wawancara dengan manager pembelian yang bertanggung jawab dalam memilih *supplier* bahan baku yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

Kriteria yang digunakan untuk proses pengolahan data dimulai dari input berupa jangka waktu pembayaran, harga bahan baku, respon *supplier*, dan kapasitas bahan baku yang dapat disuplai oleh *supplier*. Input kedua yaitu kualitas bahan baku yang hasilnya diketahui dari manager produksi, input ketiga yaitu ketepatan waktu pengiriman bahan baku dan ketepatan kuantitas bahan baku yang dikirim oleh *supplier* dan semua kriteria tersebut akan di-*input* lalu di-*save* ke dalam database yang menghasilkan *output* berupa data *supplier*.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan manager pembelian, maka dibuatlah analisis untuk melakukan pembobotan yang bersifat dinamis dari setiap kriteria yang ada seperti pada Tabel I. Bobot dengan nilai 5 digunakan untuk kriteria kualitas karena memiliki tingkat kepentingan tertinggi atau kepentingan paling utama dalam pemilihan *supplier*, bobot dengan nilai 4 digunakan untuk kriteria harga bahan baku dan kriteria jangka waktu pembayaran karena memiliki tingkat kepentingan kedua tertinggi setelah kriteria kualitas.

Bobot dengan nilai 3 digunakan untuk kriteria ketepatan waktu pengiriman dan ketepatan kuantitas karena merupakan tingkat kepentingan tertinggi ketiga setelah kriteria kualitas, harga bahan baku dan jangka waktu pembayaran, bobot dengan nilai 2 digunakan untuk kriteria respon *supplier* karena memiliki tingkat kepentingan keempat tertinggi setelah kriteria kualitas, harga bahan baku, jangka waktu pembayaran, ketepatan waktu dan kuantitas, sedangkan bobot dengan nilai 1 digunakan untuk tingkat kepentingan terendah.

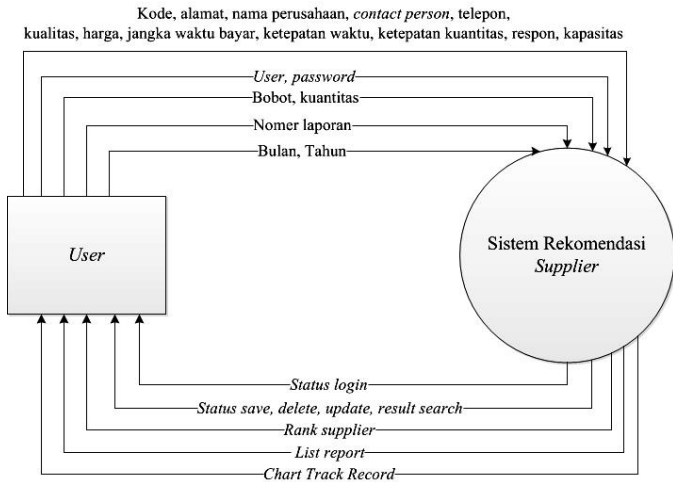
TABEL I

PEMBOBOTAN KRITERIA PEMILIHAN *SUPPLIER*

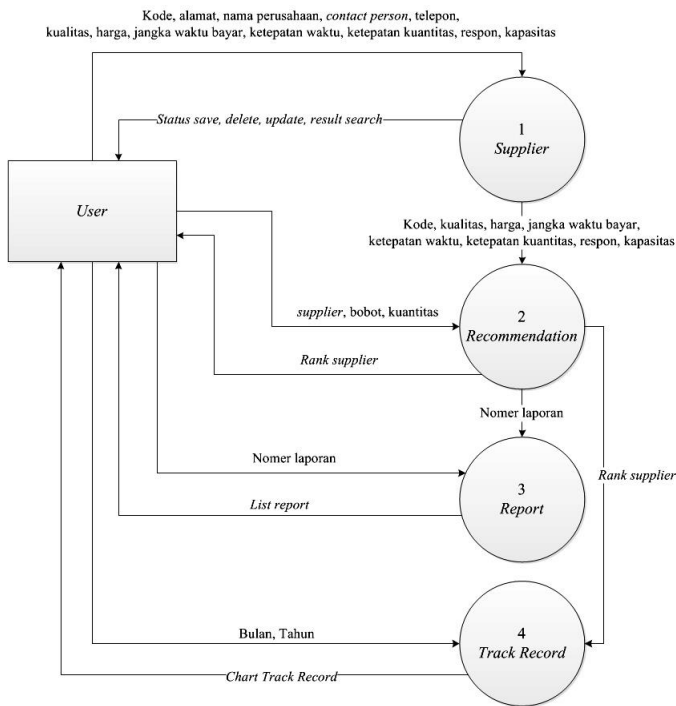
No	Kriteria	Bobot	Keterangan
1	Kualitas	5	Tingkat kepentingan tertinggi
2	Harga bahan baku	4	Tingkat kepentingan kedua tertinggi
3	Jangka waktu pembayaran	4	Tingkat kepentingan kedua tertinggi
4	Ketepatan waktu pengiriman	3	Tingkat kepentingan ketiga tertinggi
5	Ketepatan kuantitas	3	Tingkat kepentingan ketiga tertinggi
6	Respon <i>supplier</i>	2	Tingkat kepentingan keempat tertinggi

IV. PERANCANGAN DAN PENGUJIAN

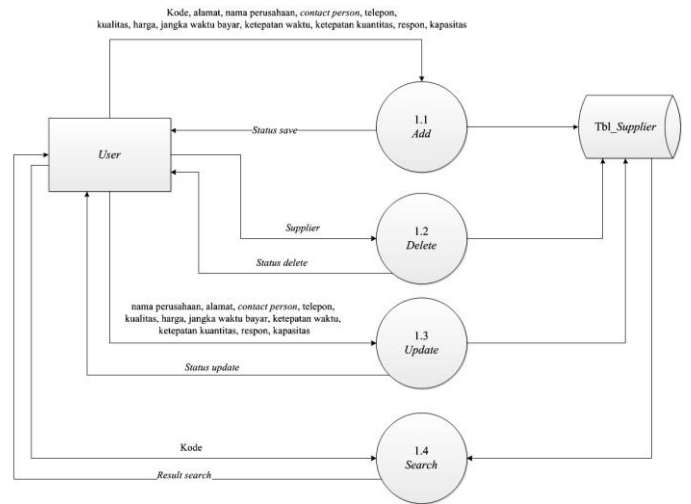
Gambar 1 menunjukkan *context diagram* untuk sistem rekomendasi *supplier* dan untuk DFD level 1 (turunan dari *context diagram*) terdapat pada Gambar 2. DFD Level 2 untuk menu *supplier* (Gambar 3), menu rekomendasi (Gambar 4), menu *report* (Gambar 5) dan menu *trackrecord* (Gambar 6).



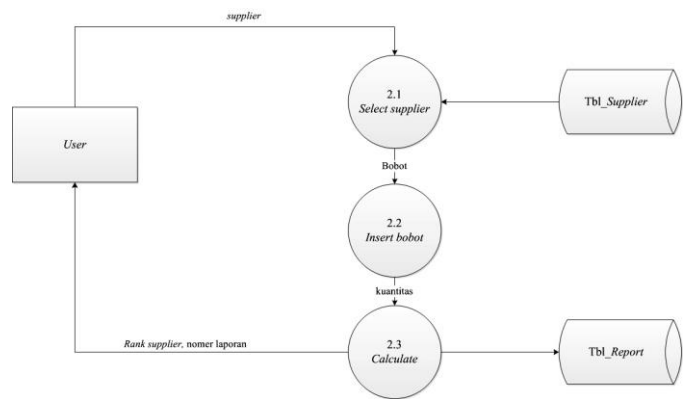
Gambar 1 Context Diagram



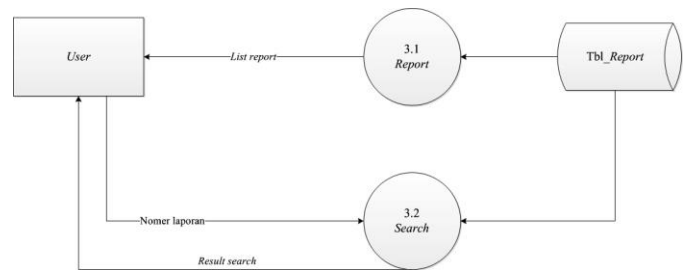
Gambar 2 DFD Level 1



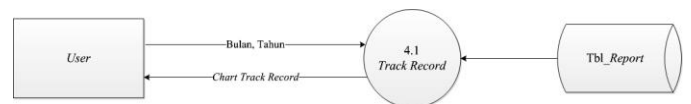
Gambar 3 DFD Level 2 (Supplier)



Gambar 4 DFD Level 2 (Rekomendasi)

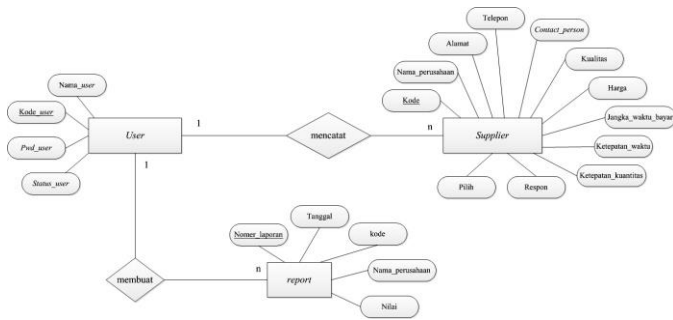


Gambar 5 Report

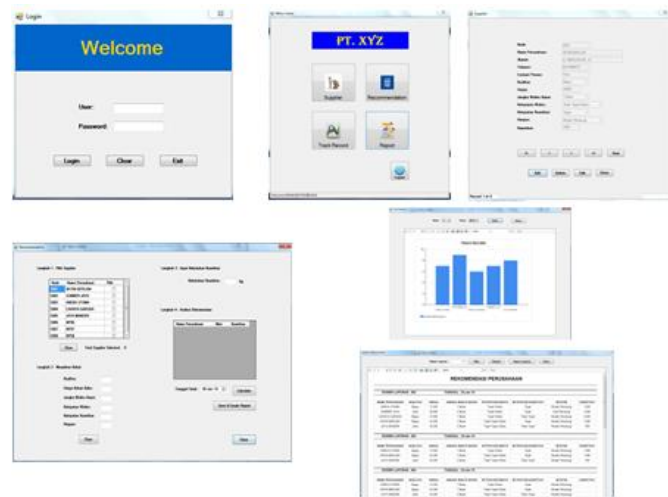


Gambar 6 Track Record

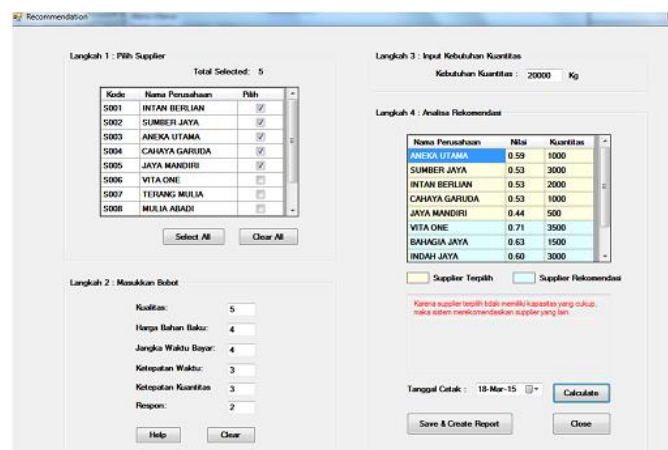
ERD untuk sistem rekomendasi *supplier* memiliki beberapa entitas dan atribut seperti pada Gambar 7. *User Interface* dari sistem rekomendasi secara keseluruhan terdapat pada Gambar 8. Pengujian dari menu utama pada sistem rekomendasi (menu rekomendasi *supplier*) terdapat pada Gambar 9.



Gambar 7 ERD



Gambar 8 User Interface



Gambar 9 Pengujian Menu Rekomendasi

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan matriks keputusan ternormalisasi, terlebih dahulu dilakukan normalisasi untuk bobot yang akan digunakan pada tahapan kedua yaitu membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot. Bobot (W) yang akan digunakan untuk setiap kriteria yang ada adalah 5 untuk kriteria pertama, 4 untuk kriteria kedua, 4 untuk kriteria ketiga, 3 untuk kriteria keempat, 3 untuk kriteria kelima dan 2 untuk kriteria keenam.

$$W = 5, 4, 4, 3, 3, 2.$$

Bobot yang ada, nilainya belum ternormalisasi. Oleh sebab itu, sebelumnya dilakukan perbaikan bobot terlebih dahulu sehingga $\sum W = 1$ dengan rumus:

$$W_j = \frac{w_j}{\sum W_j} \tag{1}$$

Rumus pada persamaan 1 dilakukan agar nilai bobot yang ada memiliki skala yang sama. W_j di sini adalah bobot untuk kriteria ke- x . x di sini terdiri dari 1 sampai 6 karena kriteria yang ada adalah 6 kriteria.

$$W_{1-6} = 0.24, 0.19, 0.19, 0.14, 0.14, 0.1$$

Setelah bobot yang dimiliki sudah ternormalisasi, dibuatlah matriks keputusan ternormalisasi pada Tabel II. Hasil yang terdapat pada Tabel II akan berbeda dengan data awal yang dimiliki karena data awal tersebut telah diolah menggunakan rumus:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{2}$$

Rumus yang digunakan untuk membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot (Y_{ij}):

$$Y_{ij} = r_{ij} \cdot W_j \tag{3}$$

Cara yang digunakan untuk memperoleh matriks keputusan ternormalisasi terbobot (persamaan 3):

$$Y_{ij} = \begin{bmatrix} 0,58 & 0,4 & 0 & 0 & 0,58 & 0,5 \\ 0 & 0,46 & 0,71 & 0,58 & 0,58 & 0 \\ 0,58 & 0,51 & 0 & 0,58 & 0,58 & 0,5 \\ 0,58 & 0,45 & 0 & 0,58 & 0 & 0,5 \\ 0 & 0,41 & 0,71 & 0 & 0 & 0,5 \\ 0,14 & 0,08 & 0 & 0 & 0,08 & 0,05 \\ 0 & 0,09 & 0,13 & 0,08 & 0,08 & 0 \\ 0,14 & 1 & 0 & 0,08 & 0,08 & 0,05 \\ 0,14 & 0,09 & 0 & 0,08 & 0 & 0,05 \\ 0 & 0,08 & 0,13 & 0 & 0 & 0,05 \end{bmatrix} \times [0,24 \ 0,19 \ 0,19 \ 0,14 \ 0,14 \ 0,1]$$

TABEL II

MATRIKS KEPUTUSAN TERNORMALISASI

Alternatif <i>Supplier</i>	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
S1	0,58	0,4	0	0	0,58	0,5
S2	0	0,46	0,71	0,58	0,58	0
S3	0,58	0,51	0	0,58	0,58	0,5
S4	0,58	0,45	0	0,58	0	0,5
S5	0	0,41	0,71	0	0	0,5

Rumus yang digunakan untuk menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) dan negatif (A^-) adalah:

$$A^+ = (y_i^+ + \dots + y_n^+) \quad (4)$$

$$A^- = (y_i^- + \dots + y_n^-) \quad (5)$$

Penjelasan persamaan 4 dan 5 adalah sebagai berikut:

- y^+ = *max* jika j atribut kualitas, jangka waktu pembayaran, ketepatan waktu pengiriman, ketepatan kuantitas dan respon *supplier*.
- y^+ = *min* jika j atribut harga bahan baku.
- y^- = *min* jika j atribut kualitas, jangka waktu pembayaran, ketepatan waktu pengiriman, ketepatan kuantitas dan respon *supplier*.
- y^- = *max* jika j atribut harga bahan baku.

Cara yang digunakan untuk menyelesaikan matriks solusi ideal positif:

$$C_1 (y^+) = (0,14, 0, 0,14, 0,14, 0) = 0,14$$

$$C_2 (y^-) = (0,08, 0,09, 0,1, 0,09, 0,08) = 0,08$$

$$C_3 (y^+) = (0, 0,13, 0, 0, 0,13) = 0,13$$

$$C_4 (y^+) = (0, 0,08, 0,08, 0,08, 0) = 0,08$$

$$C_5 (y^+) = (0,08, 0,08, 0,08, 0, 0) = 0,08$$

$$C_6 (y^+) = (0,05, 0, 0,05, 0,05, 0,05) = 0,05$$

Cara yang digunakan untuk menyelesaikan matriks solusi ideal negatif:

$$C_1 (y^-) = (0,14, 0, 0,14, 0,14, 0) = 0$$

$$C_2 (y^+) = (0,08, 0,09, 0,1, 0,09, 0,08) = 0,1$$

$$C_3 (y^-) = (0, 0,13, 0, 0, 0,13) = 0$$

$$C_4 (y^-) = (0, 0,08, 0,08, 0,08, 0) = 0$$

$$C_5 (y^-) = (0,08, 0,08, 0,08, 0, 0) = 0$$

$$C_6 (y^-) = (0,05, 0, 0,05, 0,05, 0,05) = 0$$

$$A^+ = (0,14, 0,08, 0,13, 0,08, 0,08, 0,05)$$

$$A^- = (0, 0,1, 0, 0, 0, 0)$$

Rumus yang digunakan untuk menentukan jarak antara nilai setiap alternatif adalah dengan:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (1)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (2)$$

TABEL III

PERBANDINGAN JARAK ANTARA NILAI SETIAP ALTERNATIF

No (i)	D_i^+	D_i^-
1	0,16	0,17
2	0,15	0,18
3	0,14	0,19
4	0,16	0,17
5	0,18	0,14

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif yaitu:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (3)$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif yang ada:

$$V_1 = 0,52$$

$$V_2 = 0,55$$

$$V_3 = 0,58$$

$$V_4 = 0,51$$

$$V_5 = 0,44$$

Kesimpulan yang dapat diambil adalah urutan (*ranking*) *supplier* yang sesuai dengan kebutuhan plastik HD PT XYZ:

1. *Supplier* 3 (0,58 (*Best*))
2. *Supplier* 2 (0,55)
3. *Supplier* 1 (0,52)
4. *Supplier* 4 (0,51)
5. *Supplier* 5 (0,44 (*Worst*))

Dari hasil *ranking supplier*, dapat diketahui bahwa alternatif *supplier* yang akan dipilih adalah *supplier* 3 (0,58) karena memiliki kualitas bahan baku yang bagus, harga bahan baku sebesar Rp 31.000,00, jangka waktu pembayaran 2 bulan, memiliki ketepatan pada waktu pengiriman dan kuantitas bahan baku dan mudah untuk dihubungi.

Alternatif *supplier* yang tidak akan dipilih adalah *supplier* 5 (0,44) karena kualitas bahan bakunya jelek, harga bahan baku sebesar Rp25.000,00, jangka waktu pembayaran 1 bulan, tidak tepat dalam waktu pengiriman dan kuantitas yang diberikan tetapi mudah untuk dihubungi.

VI. KESIMPULAN

1. Kriteria yang digunakan dalam melakukan pemilihan *supplier* bahan baku di PT XYZ adalah kriteria kualitas (bagus atau tidak), harga bahan baku, jangka waktu pembayaran bahan baku (1 bulan atau 2 bulan), ketepatan waktu dalam pengiriman bahan baku (tepat waktu atau tidak tepat waktu), ketepatan kuantitas bahan baku yang dikirimkan (tepat atau tidak), respon *supplier* ketika dihubungi (mudah atau sulit untuk dihubungi) dan kapasitas bahan baku yang dapat disuplai oleh *supplier*.

2. Untuk mengatasi permasalahan pemilihan *supplier* yang tepat berdasarkan kriteria yang dapat berlawanan (contohnya seperti kriteria harga bahan baku dengan kriteria kualitas), maka metode digunakan pada sistem rekomendasi *supplier* bahan baku yaitu metode TOPSIS karena dapat membantu *manager* pembelian dalam memperoleh solusi ideal (hasil terbaik dan hasil terburuk) dengan mempertimbangkan dari setiap kriteria yang ada beserta kapasitas bahan baku yang dibutuhkan oleh PT XYZ.
3. Bobot yang digunakan untuk kriteria pemilihan *supplier* berskala 1 (kepentingan terendah) sampai 5 (kepentingan tertinggi) dan bersifat dinamis, di mana *manager* pembelian dapat menentukan dan mengatur tingkat kepentingan dari setiap kriteria dan bahan baku yang sesuai dengan kebutuhan PT XYZ.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap sistem usulan yang telah dilakukan, sistem mampu membantu *manager* pembelian dalam menentukan *supplier* bahan baku berdasarkan kebutuhan dan kriteria dari jenis plastik yang akan diproduksi dan memberikan urutan rekomendasi berdasarkan nilai terbesar dari hasil perhitungan metode TOPSIS serta suplai bahan baku terbanyak yang dapat diberikan oleh *supplier*.

DAFTAR REFERENSI

- [1] E. Turban, J. E. Aronson and T. Liang. *Decision Support System and Intelligence System*. Upper Saddle River: Prentice Hall International, 2005.
- [2] H. Zweifel, R. Maier, and M. Schiller. *Plastic Additives Handbook*. Hanser, 2005.
- [3] "Industri Plastik Terbatas Kapasitas Produksi". Internet: <http://kemenperin.go.id/artikel/7336/Industri-Plastik-Terbatas-Kapasitas-Produksi> [11 September 2014].
- [4] "Impor Bahan Baku Plastik". Internet: <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2011/05/10/15492958/Impor.Bahan.Baku.Plastik.1.Juta.Ton> [30 September 2014].
- [5] S. Kusumadewi, dkk. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.

Yosi Yonata, menerima gelar Sarjana Teknik dari ITB Jurusan Teknik Elektro bidang Teknik Komputer pada tahun 2000 dan gelar Magister Teknik dari ITB Jurusan Teknik Elektro bidang Teknologi Informasi pada tahun 2002. Saat ini aktif sebagai dosen tetap di Departemen Sistem Informasi ITHB Bandung .

Cut Fiarni, menerima gelar Sarjana Teknik dari ITB Jurusan Fisika pada tahun 1999, dan gelar Magister Teknik dari Sekolah Tinggi Elektro Informatika (STEI) ITB jurusan Teknologi Informasi pada tahun tahun 2005. Saat ini menjabat sebagai dosen tetap Departemen Sistem Informasi ITHB Bandung. Minat penelitian pada Sistem Pengambilan Keputusan (SPK) dan *IT Governance*.

Budyanty Soefian, mahasiswi Sistem Informasi ITHB angkatan 2011. Minat penelitian penelitian pada Sistem Pengambilan Keputusan (SPK) dan *Business Intelligence*.