

Implementasi Model Manajemen Pembelian Untuk Efisiensi Biaya Pembelian Bahan Baku Menggunakan Simulasi Monte Carlo Dengan Database Adempiere Studi Kasus: Ukm Kerajinan Kulit Dwi Jaya Abadi, Tanggulangin, Sidoarjo

Rizky Amalia Pratama
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
e-mail : rizky_2008@is.its.ac.id

ABSTRAKSI

Pemilihan supplier dalam pengadaan bahan baku merupakan suatu keputusan yang penting sebab kesalahan pemilihan supplier dapat menyebabkan kerugian profit bahkan di suatu perusahaan. Bagi usaha kecil menengah (UKM) kerajinan kulit, bahan baku merupakan bagian terbesar dalam harga pokok produksi. Efisiensi biaya ini sangat diperlukan karena adanya persaingan yang ketat dengan usaha sejenis serta semakin meningkatnya harga bahan baku utama. Penelitian ini menggunakan Metode Monte Carlo dan dapat dijadikan dasar keputusan pada pemilihan jumlah supplier optimal untuk dilibatkan dalam pengadaan bahan baku tertentu. Simulasi Monte Carlo bersifat sederhana, fleksibel, dan cepat dalam meneliti interaksi komponen biaya dalam pembelian bahan baku antara lain total biaya transaksi, harga beli, dan biaya tambahan. DSS tersebut mengestimasi (dengan cara probabilistik) setiap komponen biaya pembelian. Proses simulasi dimulai dari pendefinisian masalah, penentuan variabel, pembangunan model, proses simulasi, pemeriksaan hasil, dan pengambilan keputusan. Model DSS tersebut dibangun menjadi aplikasi manajemen pembelian yang menggunakan database Adempiere.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Supply Chain (SC) merupakan jaringan independen namun mengkolaborasikan entitas bisnis yaitu pengadaan, produksi, dan distribusi kelompok produk terkait (Viswanadhan dan Gaonkar, 2003; Dotoli et al, 2005). Konfigurasi jaringan SC yang benar penting untuk mengejar keuntungan kompetitif dan memenuhi permintaan pasar (Dotoli et al, 2006).

Selain itu, salah satu masalah keputusan yang paling penting dalam perencanaan strategis dan taktis meliputi desain jaringan SC dan termasuk lokasi, ukuran, dan jumlah optimal untuk supplier, pabrik, dan distributor untuk digunakan dalam jaringan. Namun, desain

jaringan adalah sebuah proses pengambilan keputusan yang kompleks disebabkan oleh beberapa alasan yaitu: (1) macam skala jaringan yang luas, struktur hirarki pengambilan keputusan, (2) ketidakteraturan dari input dan operasi yang beragam, dan (3) macam interaksi antar elemen-elemen dalam SC yang dinamis (Biswas dan Narahari, 2004). Bidang pengambilan keputusan dapat dikelompokkan menjadi bidang pembelian, pengadaan, manufaktur, dan logistik. Terutama pada lingkungan bisnis global yang baru, pembelian menjadi satu bidang keputusan yang paling signifikan dan strategis dalam SC, karena supplier eksternal saat ini, memiliki pengaruh

besar pada sukses tidaknya perusahaan (Weber et al., 1991; Karpak et al., 2001).

Pada Usaha kecil menengah (UKM), saat ada permintaan besar, bagian pembelian akan menghitung berdasarkan harga dan jangka waktu yang sesuai dengan kemampuan mereka untuk mendapat supplier yang tepat. Masalah perputaran modal akan muncul jika terdapat kesalahan dalam memilih supplier sebab butuh waktu untuk pengolahan bahan baku menjadi produk siap jual, pendistribusian produk, sampai modal awal kembali untuk membeli bahan baku lagi. jadi tersebut sampai modal awal untuk membeli bahan baku kembali.

Usaha kerajinan kulit di Tanggulangin, Sidoarjo merupakan jenis perusahaan manufaktur yang memproduksi tas, jaket, sepatu, dompet, dan produk kulit lainnya. Bahan yang disediakan oleh supplier saat ini, begitu cepat berganti model dan varian sehingga pengusaha kerajinan kulit dituntut untuk mampu memilih supplier yang dapat memenuhi jumlah permintaan bahan sesuai dengan kebutuhan mereka.

Pada penelitian yang dilakukan Piramuthu (2005) sebelumnya, terdapat indikasi bahwa perusahaan sedang menunjukkan peningkatan minat terhadap pemilihan vendor menggunakan Decision Support Systems (DSSs) yang dapat menyediakan analisis dan pemahaman SC yang efektif. Namun, terdapat keterbatasan serius, dari pendekatan yang telah ada yaitu, diabaikannya harga yang disebabkan oleh proses transaksi utama seperti memilih tujuan pembelian, meneliti supplier, negosiasi kontrak, dan sebagainya, sementara itu, secara kolektif yang dinamakan additional cost (AC) dari pembelian dan hal itu berpengaruh secara

signifikan pada biaya pembelian dan termasuk dalam biaya transaksi (Coase, 1973; William, 1981; North, 1990; Buvik, 2002).

Perlu dipikirkan bagaimana proses memilih supplier yang tepat sehingga Dwi Jaya Abadi, salah satu usaha kerajinan kulit di Tanggulangin, Sidoarjo dapat bertahan di tengah kondisi pasar yang semakin kompetitif. Pemilihan UKM Dwi Jaya Abadi disebabkan oleh: (1) belum pernah diaplikasikan, (2) membuktikan teori framework DSS untuk bagian pembelian bila diaplikasikan pada bisnis UKM kerajinan kulit, (3) bermanfaat untuk pengembangan UKM sebagai sistem pendukung keputusan, dan (4) melanjutkan penelitian sebelumnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Pembelian

Terdapat beberapa teori mengenai pengambilan keputusan yang dilakukan dalam manajemen pembelian :

- Menurut Billy (2011), para manajer memiliki berbagai gaya menyangkut pengambilan keputusan dan penyelesaian berbagai persoalan. Salah satu pandangan mengenai gaya-gaya pengambilan keputusan pembelian bahan baku utama yang dipengaruhi faktor tempat penyimpanan, harga, dan kualitas juga di pengaruhi oleh faktor pemesanan order bahan baku utama yang biasanya dipesan, tetapi semua keputusan pembelian bahan baku kembali pada manajer. Terdapat 3 hal penting dalam pengambilan keputusan pembelian bahan baku utama antara lain:
 1. pengambilan keputusan manajemen dalam pembelian bahan baku utama

2. faktor-faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan
 3. interpretasi data untuk pengambilan keputusan
- Menurut Adhitama (2008), kelancaran proses produksi manufaktur merupakan salah satu kunci sukses suatu perusahaan. Kelancaran proses produksi tersebut juga harus diimbangi sistem persediaan bahan baku yang baik dan tepat waktu. Persediaan bahan baku merupakan bagian yang sangat vital bagi kelancaran proses produksi, apabila penyediaan bahan baku dilakukan dengan baik dan tepat waktu, maka proses produksi akan berjalan dengan baik dan lancar.

2.2 Simulasi Monte Carlo

Simulasi adalah sebuah metode analitik yang bertujuan untuk membuat "imitasi" dari sebuah sistem yang mempunyai sifat acak, dimana jika digunakan model lain menjadi sangat matematis complex atau terlalu sulit untuk dikembangkan. Simulasi Monte Carlo adalah salah satu metode simulasi sederhana yang dapat dibangun secara cepat dengan hanya menggunakan spreadsheet (misalnya Microsoft Excell). Pembangunan model simulasi Monte Carlo didasarkan pada probabilitas yang diperoleh data historis sebuah kejadian dan frekuensinya, dimana:

$$P_i = f_i/n \quad (2.1)$$

dimana:

P_i: Probabilitas kejadian i

f_i: frekuensi kejadian i

n: jumlah frekuensi semua kejadian.

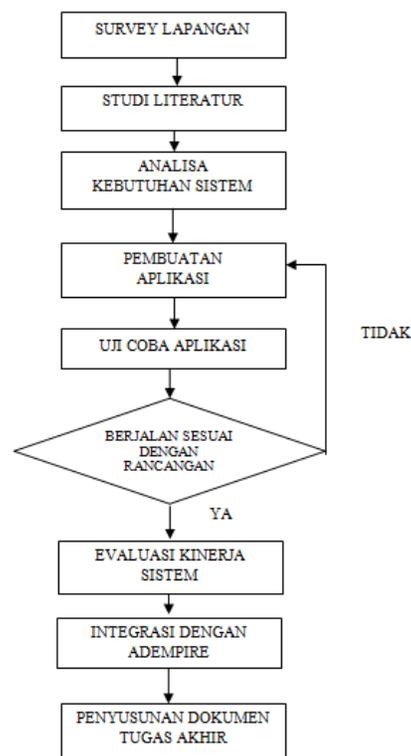
Tetapi dalam simulasi Monte Carlo, probabilitas juga dapat ditentukan dengan mengukur probabilitas sebuah kejadian terhadap suatu distribusi tertentu. Distribusi ini tentu saja telah menjalani serangkaian uji distribusi seperti misalnya uji Chi-square, Heuristic, atau Kolmogorov-Smirnov dan sebagainya. Dengan kekuatan dalam kesederhanaan

yang dimiliki oleh metode Monte Carlo ini, maka outcome yang mempunyai faktor ketidakpastian dari sebuah Diagram Keputusan akan dapat diakomodasi keberadaannya.

Monte Carlo ini merupakan sebuah representasi dari situasi yang tidak pasti dalam sebuah sistem nyata (Banks, 1996). Penelitian yang dilakukan oleh Siregar (2005), juga menggunakan Simulasi sebagai alat untuk menentukan berbagai macam variabel yang mempengaruhi pengambilan keputusan nilai ekonomis gas alam sebagai pengganti bahan bakar pembangkit tenaga listrik. Dalam penelitian tersebut, simulasi digunakan untuk menentukan nilai berbagai variabel yang berada dalam situasi yang tidak pasti.

3. METODOLOGI

Alur implementasi terlihat dari flowchart dibawah ini



Gambar 1 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini langkah pertama adalah melakukan *survey*, dimana dalam tahap ini dilakukan wawancara untuk

mengetahui proses-proses untuk Objek survey adalah UKM Dwi Jaya Abadi sebagai salah satu usaha kerajinan kulit di Tanggulangin, Sidoarjo. Informasi yang akan dikumpulkan dalam survey ini yaitu, proses bisnis usaha kerajinan kulit, sejauh mana pemanfaatan teknologi UKM Dwi Jaya Abadi, bahan baku yang digunakan, dan informasi supplier bahan baku.

Dalam tahap studi literatur, dilakukan pendalaman mengenai teori dan model simulasi yang dapat mendukung penelitian. Informasi lain yang akan digali antara lain Decision Support System, Supply Chain Management, Manajemen Pembelian, Biaya Transaksi, dan Metode Simulasi Monte Carlo. Teori dan informasi dicari dari berbagai sumber seperti thesis, tugas akhir mahasiswa, atau paper ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal.

Pada tahap integrasi dengan Adempiere, aplikasi yang dibangun akan diintegrasikan dengan database Adempiere. Tahap penyusunan dokumen tugas akhir, pembuatan dokumentasi terhadap keseluruhan proses akan dilakukan dan dikemas dalam sebuah buku Tugas Akhir. Penyusunan buku Tugas Akhir ini akan dikerjakan sesuai dengan metode penulisan ilmiah.

4. HASIL DAN ANALISA

4.1 Gambaran Umum Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan sebuah simulasi Monte Carlo untuk setiap variabel berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya. Ada beberapa variabel seperti:

- Average purchasing price
Rata-rata harga yang ditawarkan supplier akan digunakan untuk membangkitkan bilangan random untuk harga penawaran dari supplier.
- Standard deviation for purchasing price
Standar deviasi harga penawaran juga mempengaruhi bilangan

random yang akan dibangkitkan untuk simulasi.

- Average research time
Waktu research adalah waktu yang digunakan untuk mencari informasi mengenai harga, kualitas barang dari tiap calon supplier.
- Average contact time
Waktu kontak adalah waktu yang dibutuhkan karyawan bagian pengadaan untuk mengontak tiap vendor.
- Standard deviation for the negotiation time
Standar deviasi untuk waktu negosiasi akan digunakan saat membangkitkan bilangan random.
Setelah didapatkan nilai tiap variabel melalui simulasi dengan distribusi tertentu, nilai tersebut akan diolah untuk mendapatkan total biaya pembelian suatu bahan baku.

4.2 Data Pengujian

Contoh data yang digunakan untuk melakukan klasifikasi dapat dilihat di tabel 2. Secara lengkap data terdiri dari 278 instance yang terdiri dari atribut produktifitas padi dan persentase lahan pertanian.

Table 1 Data Masukan

Parameter	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Ca	1500							
Cq	2000							
Ce	0							
Preference rate	0	0.05	0.02	0	0	0	0	0
Average Purchasing price	12500							
Standar Deviation for purchasing price	2500							
Average Research time	0.09							
Standard Deviation for Research	0.01							

time	
Average contact time	0.04
Standard Deviation for contact time	0.2
Average negotiation time	0.02
Standard Deviation negotiation time	0.3
Average time drafting	0.01
Standard Deviation time drafting	0.2

4.3 Hasil Simulasi dan Validasi

Tujuan dilakukannya simulasi untuk mengetahui total biaya yang mungkin dengan beberapa alternatif jumlah calon supplier yang dilibatkan dalam proses negosiasi. Tabel 2 dan 3 menunjukkan hasil simulasi yang dikeluarkan oleh model yang dibuat dalam minitab dan program aplikasi java yang telah dibuat.

Tabel 2 Hasil simulasi menggunakan Program Java

Jumlah Supplier	Total Cost
2	15008.16
3	14875.41
4	14854.77
5	14921.51
6	15009.94
7	15114.08
8	1518851

Hasil simulasi pada pada 3 skenario di atas menggambarkan bahwa nilai standar deviasi akan mempengaruhi nilai total cost. Semakin kecil nilai standar deviasi maka akan semakin kecil nilai total cost.

Tabel 3 Perbandingan hasil simulasi di Minitab dan Java

Jumlah Supplier	TC Java	TC Minitab
2	15008	15408
3	14875	15978
4	14854	15612
5	14921	15320
6	15009	15790
7	15114	15983
8	15188	15692
Standar deviasi	123.51094	258.518
Rata - rata	14995.5714	13755.19

Tabel 3 menggambarkan perbedaan hasil simulasi pada minitab dan java. Perbedaan hasil tersebut dikarenakan nilai purchasing

Tabel 4 Perbandingan Nilai Data dan Hasil Simulasi

Supplier	Actual Data			Simulation Output		
	Price	AC	TC	Price	AC	TC
1	28200	1350	29550	28587	1393	29980
2	28000	1450	29450	28090	1548	29639
3	28200	1465	29465	28088	1713	29803
4	27800	1690	29690	27917	1877	29967
5	28100	1902	29902	27928	2040	30131
6	27900	2190	30190	27849	2205	30295
7	27200	2350	30350	27820	2370	30460
8	27900	2530	30530	27693	2535	30625
Rata-rata	27913	1866	29891	27997	1960	30113
Standar Deviasi	302	420	394	255	375	311

Tabel 4 menyatakan perbandingan data dengan model sehingga dapat dicari besar nilai perbandingan rata-rata (E1) dan variasi amplitudo (E2) model dan data yang ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5 Validasi Nilai E1 dan E2

E1 Price=	0.003009
E2 Price=	0.153789
E1 AC =	0.050512
E2 AC=	0.107843

E1 TC=	0.007414
E2 TC=	0.209403

Menurut Yaman Barlas (1999) sebuah model dikatakan valid apabila memiliki nilai $E1 < 5\%$ dan $E2 < 30\%$ dimana E1 dan E2 didapat dari:

$$E1 = \frac{|\text{rata-rata data} - \text{rata-rata model}|}{\text{rata-rata data}}$$

$$E2 = \frac{|\text{standar deviasi data} - \text{standar deviasi model}|}{\text{standar deviasi data}}$$

Jadi, model manajemen pembelian dapat dikatakan valid sebab E1 Price, E1 AC, dan E1 TC bernilai < 0.05 yaitu 0.003, 0.05, dan 0.007. Nilai untuk E2 Price, E2 AC, dan E2 TC yang kurang dari 0.3 yaitu 0.15, 0.05, dan 0.209 juga membuktikan bahwa model manajemen pembelian valid.

4.4 Analisa

Dari gambar 2, dapat diketahui bahwa total pembelian minimum didapat jika supplier yang dilibatkan dalam proses pengadaan bahan baku sejumlah 2 orang yaitu supplier pertama dan ke dua. Estimasi biaya pembelian bahan baku kulit jenis polos warna coklat mencapai Rp 17.036,- untuk pembelian per feet. Calon supplier yang menyediakan bahan baku tersebut ada 9 orang supplier dengan kemungkinan seperti yang digambarkan pada gambar.

```

1 supplier =totalcost ==>21318.30981261072
2 supplier =totalcost ==>17036.925907625864
3 supplier = totalcost ==>17865.676040439503
4 supplier = totalcost ==>18691.21647640034
5 supplier = totalcost ==>19525.255818005233
6 supplier =totalcost ==>20367.21707766807
7 supplier = totalcost ==>21204.099720080725
8 supplier =5 totalcost ==>22047.138181129983
9 supplier =totalcost ==>22887.352041017508

```

Gambar 2 Hasil simulasi skenario Menggunakan Java

5. KESIMPULAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan berkaitan dengan model manajemen pembelian dengan simulasi Monte Carlo adalah sebagai berikut :

1. Model DSS untuk manajemen pembelian yang diterapkan pada penelitian ini valid karena nilai selisih rata-rata data dan model dibagi rata-rata data ($E1 < 5\%$) dan selisih standar deviasi data dan model dibagi standar deviasi data ($E2 < 30\%$) dengan nilai E1 Price 0.003, E1 AC 0.05, E1 TC 0.007, E2 Price 0.15, E2 AC 0.05, dan E2 TC 0.209.
2. Hasil penelitian ini dapat mengestimasi total biaya pembelian dan melihat berbagai kemungkinan transaksi pembelian yang terjadi agar lebih efisien.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah diharapkan dapat membantu pengambil keputusan untuk melakukan simulasi dengan variabel lain yang mempengaruhi biaya dalam transaksi pembelian bahan baku.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Constatino, N., & e. a. (2009). A decision support system framework for purchasing management in supply chain. *Journal of Bussiness & Industrial Marketing* , 278-290.
- Oktafandia, (2008), “Evaluasi penerapan sistem informasi akuntansi persediaan bahan baku dengan supply chain management pada pt.semen gresik (persero) tbk ”, Thesis Unair.
- Adhitama Ramadhani, (2008), “penerapan subsystem persediaan bahan baku untuk mencapai stockless inventory bahan baku pada pt. Karya tugas anda (Pasuruan)”, Thesis Unair.
- Billy Indart, (2011), “Pengambilan Keputusan Manajemen Untuk Pembelian Bahan utama Kitchen and Bar di Player's Pool and Lounge Surabaya”, thesis Unair
- Natalia, (2008), “Evaluasi struktur pengendalian intern pada sistem pembelian bahan baku pada PT X”, Thesis Unair.

