

PERAN SISTEM INTELIJENSIA BISNIS DALAM MANAJEMEN PENGELOLAAN PELANGGAN DAN MUTU UNTUK AGROINDUSTRI SUSU SKALA USAHA MENENGAH

THE ROLE OF BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS IN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT AND QUALITY FOR DAIRY AGROINDUSTRY MEDIUM ENTERPRISES

Rina Fitriana^{1)*}, Eriyatno²⁾, Taufik Djatna²⁾, B.S. Kusmuljono³⁾

¹⁾Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti,
Jl. Kyai Tapa No.1, Grogol, Jakarta 11440
Email : rinaf@trisakti.ac.id

²⁾Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

³⁾Bank BNI 46, Jakarta

ABSTRACT

Business intelligence systems participate to deliver an accurate and useful information to appropriate decision makers within the necessary timeframe to support an effective decision making in dairy agro- industry. The objective of this study was to determine the role of business intelligence systems to support customer relationship management and quality in dairy-agro industry medium enterprise. The combine methods to develop this research included Unified Modeling Language (UML), Fuzzy, Failure Mode Effect Analysis (FMEA), Cube, On Line Analytical Processing (OLAP), Extract, Transform, Loading (ETL) and Data warehouse. Data warehouse model is supported by ETL process. Business Intelligence Model is an integration of Cube, Data warehouse Model and Fuzzy system and it helps for a fast and efficient transaction in the system. The design consisted of quality and CRM (Customer Relationship Management) sub model. The Role of In Quality Sub Model based on Fuzzy, FMEA, the highest Fuzzy Risk Priority Number (FRPN) was 692 with type of failure, sum of Total Plate Control, bigger than 1 million/mL. The CRM (Customer Relationship Management) Model with RFM (Recency Frequency Monetary) and Customer Life Value (CLV) methods with OLAP Cube, the highest rank CLV for dairy processing industry to get potential customer was at PT FFI. The integration quality and CRM models into BI System would make it quickly anticipate, adapt, and react to the changing business conditions.

Keywords: Business Intelligence (BI), Unified Modelling Language (UML), OLAP, cube

ABSTRAK

Sistem inteligensia bisnis dapat berperan serta sebagai alat untuk memberikan informasi yang akurat dan berguna bagi pengambil keputusan dalam batas waktu yang ditentukan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam agroindustri susu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat peran sistem inteligensia bisnis dalam manajemen pengelolaan pelanggan dan mutu untuk agroindustri susu skala usaha menengah. Metode penelitian yang digunakan merupakan kombinasi untuk mengembangkan penelitian inteligensia bisnis adalah *Unified Modeling Language (UML)*, *Fuzzy*, *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*, *Cube*, *On Line Analytical Processing (OLAP)*, *Extract, Transform, Loading (ETL)* dan *Data Warehousing*. Model data warehouse didukung oleh proses ETL. Model *Business Intelligence (BI)* adalah integrasi antara model cube, data warehouse dan sistem *fuzzy* dan itu akan membantu untuk menghasilkan sistem yang lebih cepat dan efisien. Disain BI berisi sub model mutu dan CRM (*Customer Relationship Management*). Sub Model Mutu berdasarkan *Fuzzy FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)* mendapatkan nilai tertinggi 692 dengan tipe kegagalan adalah jumlah *Total Plate Control* lebih besar dari 1 juta/mL. Dalam sub model CRM dengan RFM (*Recency Frequency Monetary*) dan metode *Customer Life Value (CLV)* dengan OLAP *Cube* dapat CLV tertinggi yang merupakan konsumen potensial adalah PT FFI. Peran Sistem Intelijensia Bisnis adalah membuat dan mengembangkan database menjadi data warehouse dan mengintegrasikan sub model Mutu dengan metode *fuzzy* dan sub model CRM dengan metode OLAP *Cube* untuk dapat menganalisa dan mendukung pengambilan keputusan secara intelijen, membuat optimisasi dan mengembangkan model, mengembangkan alat-alat pendukung keputusan, meningkatkan kepuasan pelanggan dan stakeholder.

Kata kunci: *Business Intelligence (BI)*, *Unified Modelling Language (UML)*, OLAP, *cube*

PENDAHULUAN

Sistem inteligensia bisnis dapat berperan serta sebagai alat untuk memberikan informasi yang akurat dan berguna bagi pengambil keputusan dalam batas waktu yang ditentukan untuk mendukung

pengambilan keputusan dalam agroindustri susu. *Business Intelligence (BI)* didefinisikan sebagai model matematika dan analisa metodologi eksploitasi data yang tersedia untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan yang berguna dalam proses pengambilan keputusan yang kompleks.

Intelijensia Bisnis adalah kombinasi dari *data warehouse* dan sistem intelijen (Vercellis, 2009).

Koperasi susu perlu untuk membangun *customer relationship management* (CRM) yang sukses, dengan mulai mengidentifikasi nilai konsumen dan kesetiiaannya karena nilai ini dapat menjadi dasar untuk membuat pemasaran dengan target perorangan/perusahaan. Koperasi pengolahan susu adalah tempat dimana peternak menyerahkan susu segarnya dan kemudian disalurkan kembali ke Industri Pengolahan Susu dan sebagian diolah menjadi susu sterilisasi atau susu pasteurisasi siap minum. Industri Pengolahan Susu (IPS) biasanya membeli susu segar dari koperasi sedangkan *Reseller* membeli susu sterilisasi, pasteurisasi dan susu yoghurt. Sistem pemasaran yang dibahas adalah pemasaran ke IPS. Pemasaran dilakukan terhadap 8 IPS yaitu PT FFI, PT DI, PT DDI, PT Indolakto, PT Alfa, PT ISAM, PT Diamond, dan PT Unican. Pemasaran dilakukan tidak hanya ke satu IPS agar IPS tidak bisa melakukan penekanan terhadap harga. Karakteristik pelanggan IPS, semakin banyak pemesanannya harganya semakin murah, sedangkan yang permintaannya sedikit berani membayar dengan harga lebih mahal. Beberapa permintaan dari IPS besar tidak dapat dipenuhi karena produksi susu dari peternak tidak cukup.

Manajemen kualitas susu merupakan faktor penting karena Industri Pengolahan Susu mempunyai standar kualitas yang tinggi. Koperasi susu perlu mengidentifikasi penyebab dan efek kegagalan potensial terbesar dalam penerimaan susu dari peternak. Kualitas susu dari peternak diperiksa di koperasi susu dan kemudian IPS juga melakukan pemeriksaan kualitas susu. Kualitas susu ini akan mempengaruhi harga yang akan diberikan.

Tabel 1 adalah rata-rata kualitas susu di tiga koperasi pengolahan susu di Jawa Barat dari tahun 2008-2011. *Fat* adalah kandungan lemak. *TS* adalah Total Solid yaitu total bahan kering yang merupakan penjumlahan dari lemak, protein dan laktosa. *TPC* adalah jumlah kuman maksimum yang terkandung dalam tiap ml susu segar.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa ketiga koperasi telah memenuhi standar kualitas lemak

minimum sebesar 3%. Ketiga koperasi telah memenuhi standar minimum *TS* sebesar 11,3%. Ketiga koperasi telah memenuhi standar minimum protein sebesar 2,7%, sedangkan ketiga koperasi tidak memenuhi standar maksimum *TPC*, hanya KPSBU yang mendekati sebesar 1 juta CFU/mL.

Permasalahan utama yang dihadapi agroindustri susu skala usaha menengah di Indonesia khususnya koperasi susu di Jawa Barat antara lain adalah belum adanya sistem intelijensia bisnis yang mampu memenuhi kompleksitas masalah dalam agroindustri susu. Kompleksitas masalah bisa dilihat dari banyaknya database peternak, setoran susu dari peternak serta transaksi jual beli yang terjadi setiap harinya. Pada saat ini koperasi sudah memiliki database dan sistem informasi tetapi belum memiliki *data warehouse* dan sistem intelijensia bisnis.

Penelitian di bidang sistem BI telah banyak dilakukan oleh para peneliti diantaranya penelitian penerapan sistem manajemen mutu dalam ISO-9001:2000-berbasis standar Layanan BI (Cartaya, 2008). Analisis situasi di lingkungan bisnis dan sistem kerangka kerja sistem Intelijensia Bisnis memenuhi persyaratan tugas manufaktur (Zhang, 2009). Stefanovic (2009) melakukan penelitian Intelijensia Bisnis Rantai Pasok mengenai kekuatan pengguna untuk mengadopsi dan menggambarkan arsitektur rantai pasok BI. *Data mining* memungkinkan pengguna untuk menyaring melalui sejumlah besar informasi yang tersedia di gudang data dari proses pengacakan, dan dilanjutkan dengan BI (Pillai, 2011). Alat data mining yang efisien dan mempresentasikan kerangka sistem BI berdasarkan paradigma kebanyakan *computational intelligence*, meliputi alat prediksi berdasarkan *neuro-computing* (Jie, 2010). Kantor Komisi Pendidikan Tinggi di Thailand menggunakan Microsoft SQL Server 2005 untuk alat Integrasi Intelijensia Bisnis Enterprise Data untuk mengembangkan DSS OHEC setelah membuat Intelijensia Bisnis (Ko, 2007). Liu (2010) melakukan penelitian mengenai BI berfokus pada analisis penerapan Intelijensia Bisnis dalam Integrasi Rantai Pasokan.

Tabel 1. Rata-rata kualitas susu Tahun 2008 -2011 dan standar kualitas susu segar

Rata-Rata Kualitas Susu	Lemak (%)	TS (%)	TPC (CFU /mL)	Protein (%)
KPSBU (Lembang)	3,83	11,86	1,09 x 10 ⁶	2,98
KPPS Pengalengan	3,9	11,7	3,2 x 10 ⁶	2,8
KPS - Bogor	3,75	11,7	3,3 x 10 ⁶	2,8
Standar SNI	3	11,3	1 x 10 ⁶	2,7

Keterangan:

TS = *Total Solid* (Total bahan kering)

TPC = *Total Plate Count*

Dengan kubus OLAP, dapat secara interaktif mengiris kubus data di beberapa dimensi dan menelusuri untuk lebih detail (Maira, 2009). Pendekatan dari *hybrid fuzzy-Delphi-AHP* untuk mendukung sistem Intelijensia Bisnis (BI) untuk membuat keputusan bisnis yang lebih baik. (Ming, 2010). Beberapa Sistem Intelijensia Bisnis telah berhasil, salah satu faktornya mereka menggunakan software yang telah disediakan oleh Microsoft, Oracle, SAP dan lain-lain (Rina *et al.*, 2011a).

Bidang kajian yang terintegrasi dengan Sistem BI adalah manajemen rantai pasok, CRM, Data Mining, Data Warehouse, Sistem Pendukung Keputusan, Performance Scorecard, Manajemen Pengetahuan, Business Process Management, Artificial Intelligence, Enterprise Resource Planning, Extract Transformation Loading, OLAP (On Line Analytical Processing), Sistem Manajemen Kualitas dan Manajemen Strategi (Rina *et al.*, 2011 b).

Adapun posisi penelitian ini di antara penelitian-penelitian lainnya, dapat dilihat dari aspek metodologi penelitian yang merupakan gabungan antara antara UML, Fuzzy FMEA, ETL, OLAP, Cube. Untuk aspek komoditas, dipilih komoditas susu. Ruang lingkup penelitian agroindustri susu skala menengah di Indonesia dengan studi kasus pada koperasi susu di Jawa Barat.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan peranan sistem intelijensia bisnis dalam manajemen pengelolaan pelanggan dan mutu untuk agroindustri susu skala usaha menengah, mengembangkan sub model kualitas berdasarkan logika *fuzzy* dan mengembangkan sub model CRM dengan metode OLAP *cube*.

METODE PENELITIAN

Metode eksplorasi peran sistem intelijensia bisnis digunakan dengan menggabungkan pendekatan sistem dan proses pengembangan BI dari Vercellis (2009). Langkah-langkah pengembangannya adalah sebagai berikut :

1. Tahap Analisa

Pada tahap pertama ini, kebutuhan organisasi terhadap perkembangan Sistem Intelijensia Bisnis diidentifikasi dari agroindustri, konsumen, pemasok, pesaing, pemerintah dan lingkungan bisnis. Berdasarkan analisis kebutuhan kemudian dilakukan formulasi permasalahan. Berdasarkan formulasi permasalahan lalu dilakukan identifikasi kebutuhan bisnis.

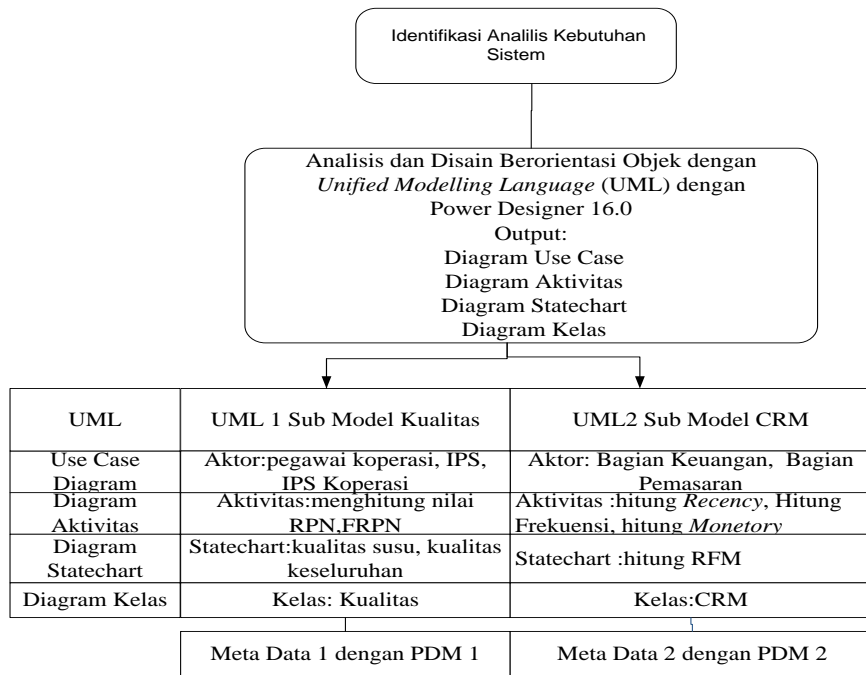
2. Tahap Disain. Pada tahap kedua disain dilakukan dengan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) dengan membuat diagram

use case, Diagram statechart, diagram aktivitas dan diagram kelas. Kemudian diagram kelas akan digenerate menjadi *physical data model* yang merupakan meta data.

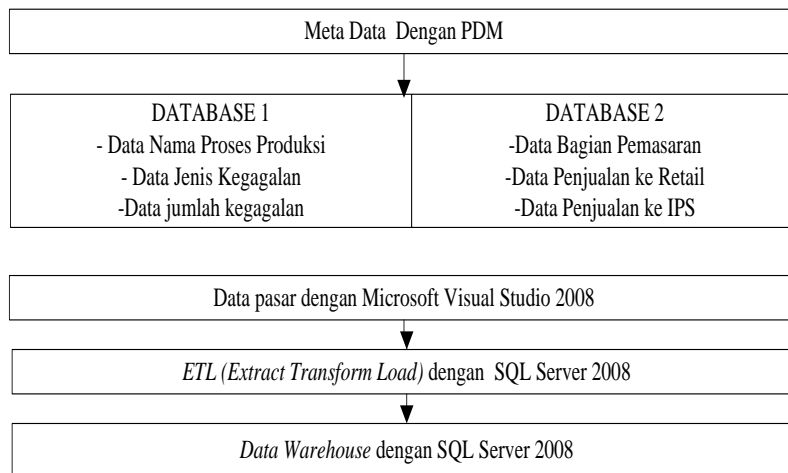
3. Tahap Perencanaan. Pada tahap ini meliputi definisi dan deskripsi secara mendetail mengenai Sistem Bisnis Intelijen. Kemudian data yang ada dinilai. Ini membolehkan struktur informasi dari arsitektur bisnis intelijen, yang berisi pusat data warehouse dan kemungkinan beberapa data pasar yang akan didisain. Model matematika yang diadopsi dapat didefinisikan, dengan memastikan ketersediaan data yang dibutuhkan untuk setiap model dan verifikasi efisiensi algoritma yang akan digunakan akan cukup memadai untuk menyelesaikan besarnya persoalan.
4. Tahap Implementasi dan Pengawasan
Pada tahap implementasi dan pengawasan dilakukan pengembangan data warehouse dan tiap data mart spesifik dikembangkan. Pada tahap integrasi dengan model sistem intelijensia bisnis, untuk setiap sub model dibuat integrasinya, sub model kualitas dengan *fuzzy*, sub model CRM dengan analisa *Cube* (Larson, 2009). Dalam pembuatan *Fuzzy* dipergunakan *software* Matlab. Bahasa pemrograman menggunakan Java.

Kerangka tahap pertama dan kedua adalah Analisa dan Disain Sistem dapat dilihat pada Gambar 1. Pada tahap pertama dari Model Intelijensia Bisnis adalah Analisa, dilakukan Identifikasi Analisa Kebutuhan Sistem. Pada tahap kedua Disain, dilakukan analisa dan disain berorientasi objek, bahasa modeling yang digunakan adalah *Unified Modeling Language* (Booch *et al.*, 2007). Dalam UML dibuat diagram *Use Case*, diagram aktivitas, statechart dan diagram kelas. CASE (*Computer Aided Software Engineering*) yang digunakan dalam UML adalah Power Designer 16.0.

Pada tahap ketiga, perencanaan dilakukan pembuatan Data Warehouse. Kerangka pembuatan Data Warehouse disajikan pada Gambar 2. Pembuatan meta data menggunakan PDM (*Physical Data Model*). Pada tahap ini diagram kelas yang telah benar di *generate* menjadi *Physical Data Model*. PDM degenerate menjadi Database dengan menggunakan SQL Server 2008. Data warehouse didapatkan dengan pembuatan ETL (*Extract, Transform, Load*) dari semua database yang ada untuk didapatkan data yang sudah bersih dan sama jenis datanya.



Gambar 1. Kerangka kerja analisis dan disain sistem intelijen bisnis



Gambar 2. Kerangka pembuatan data warehouse

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran Sistem Intelijensia Bisnis

Peran Sistem Intelijensia Bisnis adalah memberikan informasi yang akurat dan berguna bagi pengambil keputusan dalam batas waktu yang ditentukan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam agroindustri susu. Dalam makalah ini dapat dilakukan dengan melakukan Integrasi antara sub model kualitas dan sub model CRM. Data yang ada dalam database diekstrak dari beberapa sistem operasi yang dilakukan transformasi dan load menjadi data yang konsisten untuk dianalisis dan dibuat menjadi data warehouse.

Kemudian dikembangkan menjadi sistem intelijensia bisnis dengan metode *fuzzy* dan OLAP *cube*.

Kualitas susu dalam hal ini yang merupakan parameter kualitas susu dan faktor-faktor yang mempengaruhinya merupakan faktor penting yang sangat diperhatikan sehingga pada penelitian ini akan diteliti sub model kualitas dengan menggunakan *Fuzzy FMEA (Failure Mode Effect Analysis)*.

Koperasi susu juga perlu untuk membangun CRM yang sukses. Dua pendekatan dilakukan adalah pertama metode analisa pemasaran RFM (*Recency, Frequency, dan Monetary*) nilai siklus hidup konsumen, *customer lifetime value (CLV)* digunakan untuk membuat segmentasi dari

konsumen. Kedua hasil dari perhitungan CLV untuk berbagai segmen dapat untuk menentukan konsumen potensial oleh koperasi susu.

Sub Model CRM (Customer Relationship Management)

Model yang paling memiliki kekuatan dan mudah untuk mengimplementasikan CRM adalah model RFM – Nilai *Recency*, Frekuensi, Nilai moneter. Definisi dari RFM adalah (1) R (*Recency*) nilai minimum dari periode terakhir dilakukan pembelian sampai pembelian berikutnya; (2) F (Frekuensi) jumlah pembelian yang dilakukan dalam periode tertentu, frekuensi tertinggi mengindikasikan loyalitas tertinggi; (3) M (*Monetary*) jumlah uang yang dikeluarkan dalam periode tertentu, nilai tertinggi mengindikasikan perusahaan sebaiknya lebih fokus terhadap konsumen tersebut (Mahboubeh *et al.*, 2010). Diagram input output sub model CRM disajikan pada Tabel 2. Penelitian ini dibagi menjadi 3 fase adalah sebagai berikut:

Fase 1: Pengertian Bisnis

Pada langkah pertama, data dikumpulkan dari koperasi susu di Jawa Barat. Data adalah basis data transaksi IPS dan Retailer dari bulan September-Oktober 2012. Konsumen dari koperasi susu ini dibagi dua yaitu IPS (Industri Pengolahan Susu) dan Retailer, tapi pada makalah ini dibatasi hanya data IPS. Tujuan dari sub model CRM ini adalah membuat segmentasi konsumen berdasarkan RFM. Setelah membuat segmentasi konsumen rata-rata, rangking CLV berdasarkan tiap segmen.

Fase 2 : Pengertian Data

Fase ini melihat data yang tersedia untuk ditambah meliputi pengumpulan data, deskripsi data dan menverifikasi kualitas data. Database Koperasi meliputi varietas data yang sangat besar.

Fase 3: Persiapan Data

Persiapan Data adalah hal yang paling penting. Pada fase pengertian bisnis, data dari koperasi susu dieliminasi menjadi dataset.

Berikut adalah formulasi matematika untuk sub model CRM dengan RFM (Mahboubeh, 2010):

$$\text{Nilai CLV}_k = (NR_k \times WR_k) + (NF_k \times WF_k) + (NM_k \times WM_k)$$

Dimana:

- CLV : *Customer Lifetime Value*=Nilai Siklus Hidup Konsumen
- NR_k : Normalisasi *Recency* (tanggal penjualan terakhir – tanggal penjualan sebelumnya)
- WR_k : Bobot *recency*
- NF_k : Normalisasi Frekuensi transaksi penjualan per periode
- WF_k : Bobot frekuensi
- NM_k : *Monetary*=Normalisasi uang hasil penjualan per periode/frekuensi
- WM_k : Bobot *monetary*
- K : Perusahaan

Model berorientasi objek menggunakan UML dimana dibuat Diagram Kelas kemudian di generate menjadi *Physical Data Model* (PDM) dan Bahasa pemrograman Java. Setelah semua database selesai maka akan dibuat *data warehouse*. Transformasi data yang merupakan bagian dari ETL (*Ekstrak Transform Load*) disajikan pada Tabel 4 dan Kategori RFM dibagi menjadi 3 seperti yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 2. Diagram *input output* sub model CRM

No	Input	Aktivitas	Output
1	Data tanggal penjualan harian ke IPS, Retailer	Menghitung <i>Recency</i> terkecil	Data <i>Recency</i> penjualan terkecil
2	Data penjualan harian ke IPS, Retailer	Menghitung Frekuensi terbesar	Data Frekuensi harian
3	Data rupiah penjualan ke IPS, Retailer	Menghitung <i>Monetary</i> terbesar	Data <i>Monetary</i> Penjualan terbesar

Tabel 3. Transformasi data

Data Awal	Transformasi Data
Tanggal penjualan terakhir (<i>type: date</i>)	<i>Recency</i> (<i>type: int</i>)
Count penjualan	Frekuensi
Total uang	<i>Monetary</i> : Total uang /count penjualan

Tabel 4. Kategori RFM

	Low	Medium	High
<i>Recency</i>	1	2-7	7-15
<i>Frekuensi</i>	10-30	31-60	50-62
<i>Monetary</i>	1.000.000-50.000.000	51.000.000-100.000.000	100.000.000-500.000.000

Kemudian diaggregasi sebagai *logical cube* dengan bentuk sebagai basis dari OLAP. Nilai minimaks (R), Maks (F) dan Maks (M) berkorespondensi untuk melakukan agregasi melalui tiga dimensi tersebut sebagai CLV terbaik dari bulan September-Oktober 2012. Pada Tabel 5 dapat dilihat nilai ranking CLV.

Tabel 5. Ranking CLV

Nama IPS	Ranking CLV
PT FFI	1
PT Indolakto	2
PT Danone	3

Berdasarkan Ranking CLV untuk Industri Pengolahan Susu PT FFI mendapatkan Ranking tertinggi.

Sub Model Kualitas

FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) adalah disain teknik yang secara sistematis mengidentifikasi dan menginvestigasi kegagalan potensial sistem (produk atau proses) (Shirouyehzad, 2010). Perhitungan FMEA menggunakan ranking RPN (*Risk Priority Number*) dengan rumus matematika sebagai berikut :

$$RPN = S \times O \times D$$

Dimana *Severity (S)* merupakan tingkat keparahan yang ditimbulkan dari kegagalan yang berakibat kepada konsumen atau kelangsungan proses

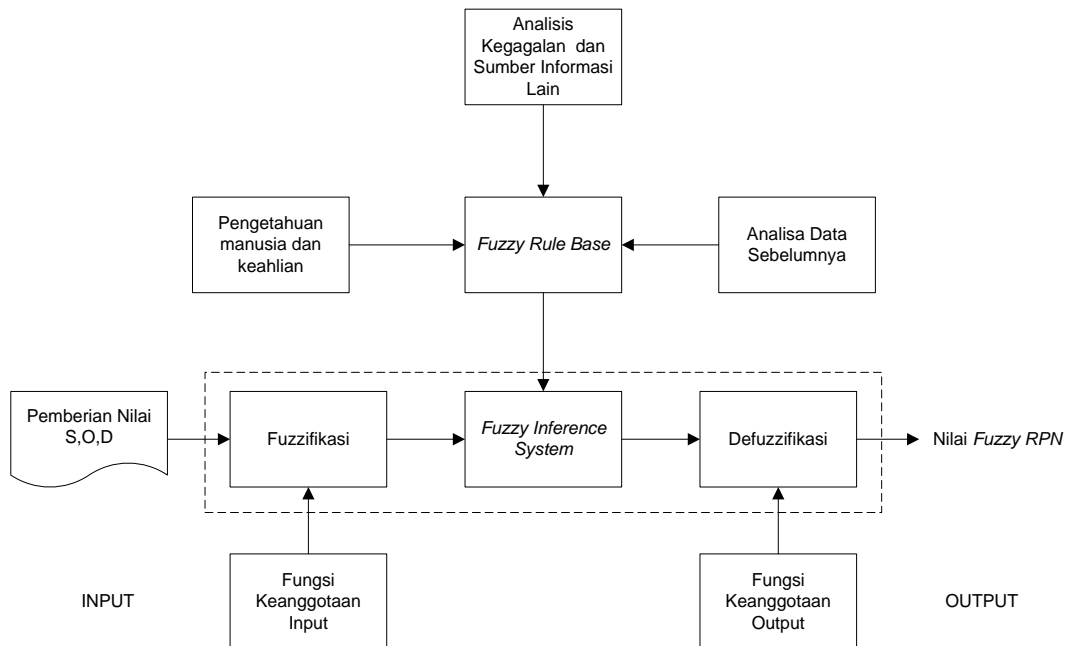
produksi, *Occurance (O)* merupakan seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi, *Detection (D)* menunjukkan seberapa mudah penyebab kegagalan dapat dideteksi. Nilai S, O, D berkisar 1-10 digunakan dalam perhitungan FMEA. Variabel *fuzzy linguistic* untuk FMEA dibagi menjadi 5 bagian seperti yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Variabel *fuzzy linguistic*

Rank	Bahasa Variabel
10,9	Sangat Tinggi
10,9,8,7	Tinggi
8,7,6,5,4	Moderate
5,4,3,2	Rendah
3,2,1	Remote

Gambar 3 adalah Diagram *Input Output* Sub Model Kualitas, dimana input adalah pemberian nilai *Severity, Occurrence, Detection*. Dalam kasus ini diberikan oleh manajer operasi koperasi susu. Berdasarkan analisa kegagalan dan sumber informasi lain, analisa data sebelumnya dan pengetahuan manusia dan keahliannya dibuat *fuzzy rule base*. Berdasarkan fungsi keanggotaan input dilakukan proses fuzzifikasi dan berdasarkan fungsi keanggotaan output dilakukan proses defuzzifikasi, sehingga didapatkan nilai *fuzzy RPN*.

Fungsi keanggotaan variabel input dapat dibagi menjadi *remote, rendah, moderate, tinggi* dan *sangat tinggi* dapat dilihat pada Tabel 7. Contoh fungsi keanggotaan untuk *severity* disajikan pada Tabel 8



Gambar 3. Diagram *input output* fuzzy FMEA

Uji fisik, kimiawi, organoleptik dan antibiotik susu segar ditujukan agar diketahui kualitas susu segar dari petani. Jika mengandung antibiotik langsung tidak lolos tes. Sapi yang sudah disuntik antibiotik sudah ditandai oleh Dokter Hewan dan susu yang dihasilkannya tidak boleh dicampur dan dijual. Bila uji kimia, fisika dan organoleptiknya buruk harga susu menjadi murah.

Tabel 9 adalah FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) berdasarkan perhitungan *Fuzzy*. Pada Tabel ini diberikan FRPN (*Fuzzy Risk Priority Number*) tertinggi dan tindakan yang direkomendasikan. FRPN tertinggi adalah 692 dengan tipe kegagalan adalah jumlah *Total Plate Control* lebih besar dari 1 juta/mL. Ini berarti harus diprioritaskan untuk rekomendasi diberikan *Standar Operating Procedure* di tingkat peternak seperti sapi harus dimandikan, tangan pemerah dicuci sebelum pemerah susu, ember harus dibersihkan.

Tabel 7. Fungsi keanggotaan variabel *input*

No.	Severity	Occurrence	Detection
1	Remote	Remote	Remote
2	Rendah	Rendah	Low
3	Moderate	Moderate	Moderate
4	Tinggi	Tinggi	Tinggi
5	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

Tabel 8. Parameter fungsi keanggotaan *severity*

Kategori	Tipe Kurva	Parameter
Remote	Gaussian	[0,5 1]
Low	Gaussian	[0,5 3]
Moderate	Gaussian	[0,5 5]
High	Gaussian	[0,5 7]
Very high	Gaussian	[0,5 9]

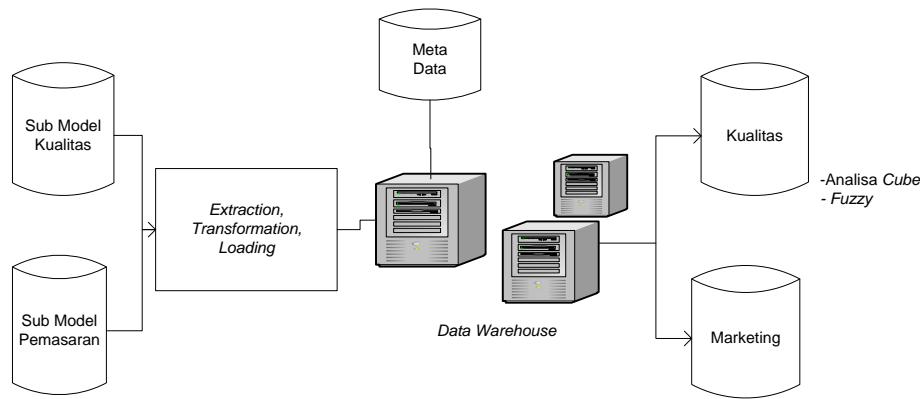
Tabel 9. *Fuzzy* FMEA (Rina *et al.*,2012)

Fungsi Proses	Jenis Kegagalan	Efek yang ditimbulkan dari kegagalan pada proses	Penyebab dari kegagalan pada proses	Bobot		RPN	FRPN	Tindakan yang Direkomendasikan	
				S	O				D
Uji fisik, kimia, organoleptik dan antibiotiksusu segar yang diterima dari peternak	Kandungan TPC lebih besar dari 1 juta/mL	Tidak memenuhi standar mutu yang diminta IPS	High Sanitasi di tingkat peternak dan TPS belum sepenuhnya terlaksana dengan baik	7	7	7	343	692	Diberikan Standar Operating Procedur di tingkat peternak.
	Kandungan Total Solid kurang dari 11,3 %	Harga susu lebih rendah	Kurang konsentrat makanan	6	6	6	216	593	Anggota koperasi mendapat subsidi makanan konsentrat

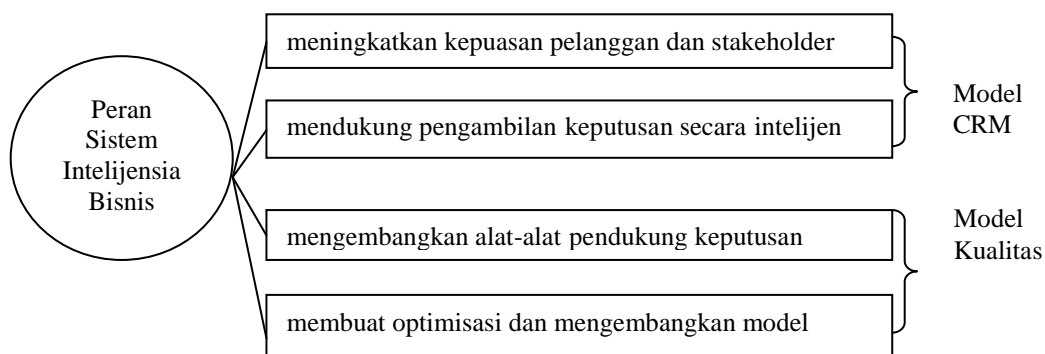
INTEGRASI SISTEM INTELIJENSIA BISNIS

Integrasi sistem intelijensia bisnis merupakan sebuah dokumentasi atas pengembangan sistem yang digunakan untuk mengintegrasikan model-model yang dikembangkan. Arsitektur fisik sistem intelijensia bisnis untuk penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.

Peran Sistem Intelijensia Bisnis dalam penelitian ini membuat dan mengembangkan database menjadi *data warehouse* dan mengintegrasikan sub model kualitas dengan metode *fuzzy* dan sub model CRM dengan metode OLAP *Cube*. Untuk sub model CRM, peran sistem intelijensia bisnis untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dan stakeholder dan menganalisa dan mendukung pengambilan keputusan secara intelijen. Untuk sub model kualitas, peran sistem intelijensia bisnis untuk mengembangkan alat-alat pendukung keputusan, membuat optimisasi dan mengembangkan model (Gambar 5).



Gambar 4. Arsitektur fisik sistem intelijensia bisnis



Gambar 5. Peran sistem intelijensia bisnis

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Peran Sistem Intelijensia Bisnis dalam penelitian ini untuk sub model CRM adalah untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dan stakeholder serta menganalisa dan mendukung pengambilan keputusan secara intelijen. Untuk sub model kualitas, peran sistem intelijensia bisnis untuk mengembangkan alat-alat pendukung keputusan, membuat optimisasi dan mengembangkan model. Kapabilitas Sub Model Kualitas berdasarkan metode *Fuzzy Failure Mode Effect Analysis* adalah mendapatkan FRPN tertinggi sebesar 692 yaitu kandungan TPC lebih besar dari 1 juta/mL. Kapabilitas Sub Model CRM berdasarkan metode RFM (*Recency Frekuensi Monetory*) dan CLV) dengan metode OLAP *Cube* dengan CLV Ranking CLV untuk Industri Pengolahan Susu, dimana didapatkan ranking tertinggi adalah PT FFI.

Saran

Penelitian dan kajian lebih lanjut mengenai kombinasi beberapa metode yang digunakan untuk Sistem Intelijensia Bisnis seperti Sistem Pendukung Keputusan dan Manajemen Strategi dapat dilakukan untuk mendapatkan pendekatan terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Booch G, Maksimchuk RA, Engle MW, Young BJ, Conallen J, Houston KA. 2007. *Object-Oriented Analysis and Design with Applications*. New York: Pearson Education, Inc.
- Cartaya dan Juan CC. 2008. La inteligencia empresarial y el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2000. *Ciencias de la Información*. 39 (1):31-44.
- Jie H. 2010. Research on Mechanism and Applicable Framework of E-Business Intelligence. *E-Business and E-Government (ICEE)*. 2010 International Conference on Digital Object Identifier No. 10.1109/ICEE.2010.57: 195-198 IEEE Conferences.
- Ko IS dan Abdullaev SR. 2007. *A Study on the Aspects of Successful Business Intelligence System Development* in Y Shi et al. (Eds.):ICCS 2007. Part 4. LNCS 4490:729-732. Spriger-Verlag Berlin Heidenberg.
- Larson B. 2009. *Delivering Business Intelligence with Microsoft SQL Server 2008*. United States: Mc Graw Hill.
- Liu L. 2010. Supply Chain Integration through Business Intelligence; Management and Service Science (MASS). Int Conference

- on Digital Object Identifier. Page(s): 1-4 IEEE Conferences.
- Maira P. 2009. Managing Sustainability With the Support of Business Intelligence: Integrating Socio-Environmental Indicators and Organisational Context. *The J Strategic Information Sys.* 18 (4): 178-191.
- Mahboubeh K, Kiyana Z, Sarah A, Somayeh A. 2010. Estimating Customer Lifetime Value Based on RFM Analysis of Customer Purchase Behavior: Case Study. *Procedia Comp Sci.* 3: 57–63.
- Ming KC dan Shih CW. 2010. The Use of a Hybrid Fuzzy-Delphi-AHP Approach to Develop Global Business Intelligence for Information Service Firms. *Expert Systems with Appli.* 37 (11): 7394–7407.
- Perry WE. 2006. *Effective Methods for Software Testing, Includes Complete Guidelines and Checklists.* Indiana: Wiley Publishing, Inc. Indianapolis.
- Pillai J. 2011. User Centric Approach to Item Set Utility Mining In Market Basket Analysis. *Int J Comp Sci & Eng.* 3 (1): 393-400.
- Rina F, Eriyatno, dan Djatna T. 2011a. Progress in Business Intelligence System research: A literature Review. *Int J Basic & Appl Sci.* 11 (03): 96-105.
- Rina F, Eriyatno, Djatna T, Kusmuljono BS. 2011b. Sistem Bisnis Intelijen Suatu Studi Literatur. *Ind J Industrial Eng.* 1:71-84.
- Rina F, Eriyatno, dan Djatna T. 2012. *Requirement Analysis Construction in Business Intelligence Formulation Model for Dairy Agro industry Medium Scaled Enterprise in Indonesia.* Intl Conference on Industrial Technology and Management (ICITM 2012). IPCSIT 49:56-61. IACSIT Press, Singapore. DOI: 10.7763/IPCST. 2012. V49.11.
- Shirouyehzad H, Mostafa B, Reza Di, Hamidreza P. 2010. Fuzzy FMEA Analysis for Identification and Control of Failure Preferences in ERP Implementation. *J Math Comp Sci.* 1 (4): 366-376.
- Stefanovic N dan Stefanovic, D. 2009. *Supply Chain Business Intelligence: Technologies, Issues and Trends.* in M. Bramer (Ed.): Artificial Intelligence. LNAI 5640:217-245. IFIP International Federation for Information Processing.
- Vercellis C. 2009. *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making.* Italia: John Wiley & Sons, Ltd.
- Zhang H. 2009. Research Automated Negotiation Framework for Business Intelligence Systems. International Conference Networking and Digital Society. ICNDS '09. Digital Object Identifier No. 10.1109/ICNDS.2009.152. 2:292 – 295.