

**RANCANG BANGUN SISTEM INTELIJENSIA BISNIS
UNTUK AGROINDUSTRI SUSU SKALA MENENGAH
DI INDONESIA**

RINA FITRIANA



**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2013**

PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi berjudul

**RANCANG BANGUN SISTEM INTELIJENSIA BISNIS UNTUK AGROINDUSTRI
SUSU SKALA MENENGAH DI INDONESIA**

adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Bogor, Juni 2013

Rina Fitriana
F361080051

RINGKASAN

RINA FITRIANA. Rancang Bangun Sistem Intelijensia Bisnis untuk Agroindustri Susu di Indonesia. Dibimbing oleh ERIYATNO sebagai Ketua, TAUFIK DJATNA dan B.S. KUSMULJONO sebagai anggota.

Sistem intelijensia 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) atau Intelijensia Bisnis adalah 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.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan analisa dan disain sistem berorientasi objek untuk menghasilkan *data warehouse* yang digunakan dalam operasional Sistem Intelijensia Bisnis, mengembangkan model kualitas berdasarkan logika *fuzzy*; mengembangkan model CRM (*Customer Relationship Management*) dengan metode *OLAP Cube*; membuat model dan formulasi rule dari penerimaan kredit sapi bergulir dengan teknik klasifikasi dengan algoritma *decision tree* dari *Data Mining*; mengintegrasikan, mengevaluasi kinerja dan menguji coba model-model Sistem Intelijensia Bisnis.

Pendekatan sistem ini digabung dengan Rancang bangun sistem Intelijensia Bisnis dari Vercellis (2009) yang terdiri dari 4 tahap sehingga didapatkan Prototipe Sistem BI bagi Agrindustri Susu Skala Usaha Kecil dan Menengah. Metode penelitian yang digunakan merupakan kombinasi untuk mengembangkan penelitian intelijensia bisnis yaitu *Unified Modeling Language* (UML), *Fuzzy*, *FMEA*, *Cube*, *OLAP*, *Data Mining*, *Decision Tree*, *ETL* (*Extract, Transform, Load*) dan *Data Warehouse*. Model *datawarehouse* didukung oleh proses ETL.

Analisa kebutuhan sebagai dasar dari pengembangan sistem intelijensia bisnis untuk agroindustri susu skala menengah telah dibuat dengan menggunakan analisa berorientasi objek dengan *unified modeling language* (UML). Analisa dimulai dengan pembuatan diagram *Class* yang dilanjutkan dengan *Physical Data Model* (PDM) yang akan menjadi dasar pembuatan *data warehouse* untuk operasional sistem intelijensia bisnis. Model *Business Intelligence* (BI) adalah integrasi antara model *cube*, sistem *fuzzy*, *data mining*, *data warehouse* dan ETL akan membantu untuk menghasilkan sistem yang lebih cepat dan efisien. Disain BI berisi model CRM (*Customer Relationship Management*), model kualitas dan model pembiayaan kredit.

Model pembiayaan berdasarkan metode *decision tree data mining* berperan untuk mengambil keputusan peternak mana yang layak mendapatkan kredit sapi bergulir. Model CRM (*Customer Relationship Management*) berperan untuk menentukan segmentasi konsumen. Kapabilitas sub model CRM berdasarkan metode RFM (*Recency Frekuensi Monetory*) dan CLV (*Customer Lifetime Value*) dengan metode *OLAP cube* dengan Ranking CLV (*Customer Lifetime Value*) untuk Industri Pengolahan Susu adalah untuk menentukan konsumen potensial. Dari model CRM ranking tertinggi adalah PT.FFI, yang

berarti merupakan konsumen IPS prioritas pertama yang harus diperhatikan. Model Kualitas berdasarkan metode *fuzzy failure mode effect analysis* menghasilkan FRPN (*Fuzzy Risk Priority Number*) tertinggi dari koperasi susu di Jawa Barat sebesar 692 yaitu kandungan Total Plate Count (TPC) lebih besar dari 1 juta/ml. Keseluruhan model diintegrasikan dalam sebuah kerangka analisis dalam bentuk prototype Sistem Intelijensia Bisnis Agroindustri Susu (SIBAS).

Peran Sistem Intelijensia Bisnis dalam penelitian ini membuat mengembangkan database menjadi *data warehouse* dan mengintegrasikan model perkreditan dengan metode *data mining decision tree*, model kualitas dengan metode *fuzzy* dan model CRM dengan metode *OLAP Cube*, agar dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan *stakeholder*, mendukung keputusan secara intelijen, mengembangkan alat-alat pendukung keputusan, dan membuat optimisasi dan pengembangan model.

Kata Kunci : *Business Intelligence (BI), Unified Modeling Language (UML), Fuzzy, FMEA (Failure Mode Effect Analysis), OLAP (Online Analytical Processing), Cube, Recency Frequency Monetary (RFM), Data Mining, Decision Tree.*

SUMMARY

RINA FITRIANA. Business Intelligence System Development for Dairy Agroindustry in Indonesia. Under supervision of ERIYATNO, TAUFIK DJATNA and B.S. KUSMULJONO.

Business intelligence systems participate to deliver accurate and useful information to appropriate decision makers within the necessary timeframe to support an effective decision making in dairy agroindustry. Business Intelligence (BI) is a mathematical model and analysis methodology exploits the available data to obtain information and knowledge that is useful in the complex decision making process. Business intelligence is a combination of data warehouse and intelligence systems. A fast pace of dairy agro industry required for a compact and powerful media to cover its huge complexity such as business intelligence while maintain decision support.

The objective of this research was making object oriented analysis and design system, to construct datawarehouse that support business intelligence system; developing quality model based on fuzzy FMEA (Failure Mode and Effect Analysis); developing CRM (Customer Relationship Management) model; making model and rule formulation to accept cow credit with data mining decision tree method; integrating, evaluating and verifying Business Intelligence System model.

The combination method to develop this Business Intelligence research were Unified Modeling Language (UML), Fuzzy, FMEA, Cube, OLAP, Data Mining, Decision Tree, ETL (Extract, Transform, Load) and Data Warehouse. Database model was resulted from generate of PDM (Physical Data Model). Data mart architecture was the important part of data warehouse. Data warehouse model was supported by ETL process. The BI design was consisted of quality, credit and CRM sub model.

Quality model was constructed based on Fuzzy FMEA (Failure Mode Effect Analysis) model. The highest FRPN is 692 with type of failure is sum of Total Plate Control bigger than 1 million/ml. Credit model based on decision tree data mining method was making decision which farmer that have right to get cow credit based on 11 rule data mining decision tree. CRM (Customer Relationship Management) model was constructed with RFM (Recency Frequency Monetary), Customer Life Value (CLV), OLAP (Online Analytical Processing), Cube methods. The highest CLV for dairy processing industry is potential customer PT.FFI. All of the model was integrated into prototype Business Intelligence System for Dairy Agroindustry (SIBAS).The integration quality, credit and CRM models into BI System had make it quickly anticipate, adapt, and react to the changing business conditions.

Keywords: *Business Intelligence (BI), Unified Modeling Language (UML), Fuzzy, FMEA (Failure Mode Effect Analysis), OLAP (Online Analytical Processing), Cube, Recency Frequency Monetary (RFM), Data Mining, Decision Tree.*

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2013
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB

**RANCANG BANGUN SISTEM INTELIJENSIA BISNIS
UNTUK AGROINDUSTRI SUSU SKALA MENENGAH
DI INDONESIA**

RINA FITRIANA

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Doktor
pada
Program Studi Teknologi Industri Pertanian

**SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2013**

Penguji pada Ujian Tertutup:

Dr. Ahmad Zuhdi, SSi, MKom

Dr. Dwi Setyaningsih, STP, MSi

Penguji pada Ujian Terbuka:

Prof.Dr.Ir. Bambang Pramudya Noorachmat, MEng

Dr.Ir. Choirul Djamhari, MSc

Judul Disertasi : Rancang Bangun Sistem Intelijensia Bisnis Untuk
Agroindustri Susu Skala Menengah Di Indonesia

Nama : Rina Fitriana

NRP : F361080051/TIP

Program Studi : Teknologi Industri Pertanian

Disetujui
Komisi Pembimbing

Prof.Dr.Ir. Eriyatno,MSAE
Ketua

Dr.Eng.Taufik Djatna, STP, MSi
Anggota

Dr. Ir. B.S. Kusmuljono,MBA
Anggota

Diketahui

Ketua Program Studi
Teknologi Industri Pertanian

Dekan Sekolah Pascasarjana
Institut Pertanian Bogor

Dr.Ir. Machfud, MS
Tanggal Ujian: 11 Juni 2013

Dr.Ir. Dahrul Syah, MSc.Agr
Tanggal Lulus: 23 Juli 2013

PRAKATA

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya dapat diselesaikan Disertasi Doktor dengan judul "Rancang Bangun Sistem Bisnis Intelijen Untuk Agroindustri Susu Skala Usaha Menengah Di Indonesia". Penulis sangat menyadari penelitian dan penulisan disertasi pada program studi Teknologi Industri Pertanian (TIP) di Institut Pertanian Bogor tidak akan pernah dapat diselesaikan dengan baik apabila tidak dibimbing dan didukung oleh berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih dengan penuh hormat disampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Eriyatno, MSAE sebagai ketua komisi pembimbing yang selalu bersedia untuk membimbing, berdiskusi, memberikan nasihat dan solusi pada setiap masalah yang dihadapi penulis.
2. Bapak Dr.Eng.Taufik Djatna,MSi sebagai pembimbing disertasi yang telah memberikan ilmu dan waktu bimbingannya setiap minggu serta selalu memberikan dorongan, semangat dan petunjuk kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. B.S. Kusmuljono,MBA sebagai pembimbing disertasi atas semua dorongan dan bimbingannya.
4. Kepada Rektor Universitas Trisakti, Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti beserta jajaran pimpinan, Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Trisakti disampaikan ucapan terimakasih atas kesempatan, kepercayaan, biaya kuliah, penelitian dan publikasi yang telah diberikan kepada penulis selama mengikuti studi Program Doktor (S3) pada Program Studi Teknologi Industri Pertanian Sekolah Pascasarjana IPB.
5. Kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional dan Dekan Sekolah Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, terimakasih atas Hibah Penelitian Doktor yang telah diberikan.
6. Penulis juga ucapkan terimakasih kepada Rektor Institut Pertanian Bogor beserta seluruh civitas akademika atas kerjasamanya selama penulis untuk mengikuti pendidikan di IPB.
7. Ucapan terimakasih dengan tulus juga penulis sampaikan untuk Dosen dan seluruh civitas akademika Program Studi Teknologi Industri Pertanian Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, yang telah banyak memberikan ilmu, motivasi serta masukan yang bermanfaat dalam penyelesaian Disertasi ini.
8. Ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya disampaikan kepada Koperasi Pengolahan Susu Bandung Utara (KPSBU), Koperasi Pengolahan Susu (KPS) Bogor, Koperasi Pengolahan Susu Bandung Selatan (KPPS) yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melakukan penelitian.
9. Kepada Papa Drs. H. Rasman Abrachman,Apt (Alm.) dan Mama Hj. Nelly Tjinda,SE tercinta serta Bapak mertua H. Sukardi dan Mama mertua Hj. Rahmah yang selalu mendo'akan dan mendukung untuk

keberhasilan penulis, dengan tulus dan penuh rasa hormat, diucapkan terimakasih atas segalanya.

10. Kepada keluarga tercinta, Hasnil Fajri, SKom, Nabiilah Hasnil, I'jaz 'Ilmi Hasnil dan Rif'at Hasnil, dengan sepenuh hati penulis haturkan terimakasih atas bantuan, doa, motivasi, kesabaran dan pengertiannya selama ini.
11. Kepada kakak, kakak ipar Rane Adiki, SE dan dr. Erwin Setiawan MKes, dan adik, adik ipar Ray Nurman ST, MM dan Fanny Murhayati ST, MSc serta seluruh keluarga besar Abdurachman dan Tjinda yang saya sayangi, terimakasih atas do'a yang diberikan selama ini
12. Ucapan terimakasih dengan tulus juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Triwulandari,MM; Dr. Pudji Astuti,MT; Dr. Dorina Hetharia; Dr. Dadang,SSi,MM; Dr. Dedy Sugiarto SSi,MM; Dr. Ir. Iveline AM,MT; Dr. Nora Azmi, MT selaku rekan seperjuangan pada Program Pasca Sarjana S3 TIP IPB dan Binti Solehah, ST, MKom yang telah banyak membantu. Serta seluruh Dosen dan Tenaga Penunjang pada Program Studi Teknik Industri di Universitas Trisakti yang telah banyak memberikan dukungan dan motivasi untuk penyelesaian Disertasi ini
13. Kepada Dr. Euis, Dr. Evi, Dr. Suci, Dr. Waryat, Dr. Sucipto, Dr. Fuad, Dr. Zainal, Dr. Hayun, Dr. Yudi, Dr. Aton, Dr. Asep, Dr. Ina, Ibu Devi, Ibu Dewi, Bapak Rumpoko, Ibu Nurhayati, Bapak Iwan dan teman-teman seperjuangan TIP terima kasih atas dukungan dan kebersamaannya selama ini.
14. Untuk semua pihak yang telah membantu penulis, semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal dan selalu memberikan kita yang terbaik.

Penulis menyadari masih ada kekurangan pada penulisan disertasi ini sehingga penulis selalu menantikan saran dan kritik yang membangun. Besar harapan penulis bahwa karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat dan menjadi inspirasi untuk terus berkarya.

Bogor, Juni 2013

Rina Fitriana

DAFTAR ISTILAH

BI	<i>Business Intelligence</i> (Intelijensia Bisnis) - Proses untuk mengekstrak, mentransformasi, memanajementi dan menganalisa data yang besar dengan cara membuat model matematika untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan untuk membantu mengambil keputusan yang kompleks.
CRM	<i>Customer Relationship Management</i> - Integrasi dari strategi penjualan, pemasaran, dan pelayanan yang terkoordinasi
CLV	<i>Customer Lifetime Value</i> - Konsep dalam lingkup manajemen hubungan pelanggan, nilai sekarang dari aliran keuntungan masa depan diharapkan dalam jangka waktu tertentu bertransaksi dengan pelanggan.
DT	<i>Decision Tree</i> – diagram alir yang menyerupai struktur pohon dimana setiap internal node merupakan tes dari setiap atribut, setiap <i>branch</i> merepresentasikan hasil daripada tes, setiap terminal node memegang label-label kelas.
Diagram Aktivitas	Diagram aktivitas digunakan untuk menggambarkan alur kerja kegiatan dalam sistem, dengan kata lain adalah bagaimana sistem menjalankan fungsi tertentu.
Diagram Statechart	Diagram <i>statechart</i> mendeskripsikan transisi dan perubahan dalam lingkungan dari suatu objek dalam system sebagai hasil dari stimulasi yang diterima.
Diagram Class	Diagram <i>class</i> digunakan untuk memperlihatkan bagaimana struktur static dari system. Class adalah kumpulan dari objek yang mempunyai atribut dan perilaku yang sama.
Diagram Sequence	Diagram <i>sequence</i> untuk menentukan metoda/fungsi yang kelak dapat diterapkan pada suatu Class/objek
Diagram Use Case	Diagram untuk mendeskripsikan fungsi dari sistem dari sudut pandang pengguna, menggambarkan apa yang dilakukan di dalam system, mengilustrasikan interaksi system dengan actor di luar system.
ETL	<i>Extract, Transform dan Load</i> - Proses ekstrak data untuk mengcopy dari satu atau lebih sistem OLTP, menampilkan semua data yang akan dibersihkan untuk ditransform menjadi data dengan format yang konsisten dan diload data yang telah dibersihkan menjadi <i>data mart</i>

FMEA	<i>Failure Mode And Effect Analysis</i> - Disain teknik yang secara sistematis mengidentifikasi dan menginvestigasi kegagalan potensial sistem (produk atau proses)
FRPN	<i>Fuzzy Risk Priority Number</i> – Nilai fuzzy untuk nilai prioritas resiko.
OLAP	<i>Online analytical processing</i> - Teknologi untuk memproses analisa informasi berdasarkan datawarehouse yang memudahkan pengguna untuk mengobservasi data dari multidimensional melalui operasi <i>slice, dice, rollup/drill down</i> dan <i>rotate</i> .
RFM	<i>Recency Frequency Monetary</i> - R (<i>Recency</i>) nilai minimum dari periode terakhir dilakukan pembelian sampai pembelian berikutnya; F (<i>Frequensi</i>) jumlah pembelian yang dilakukan dalam periode tertentu, Frequency tertinggi mengindikasikan loyalitas tertinggi; M (<i>Monetary</i>) jumlah uang yang dikeluarkan dalam periode tertentu, nilai tertinggi mengindikasikan perusahaan sebaiknya lebih fokus terhadap konsumen tersebut.
SOD	<i>Severity Occurance Detectability</i> – S(<i>Severity</i>) Tingkat keparahan yang ditimbulkan dari kegagalan yang berakibat kepada konsumen atau kelangsungan proses produksi; O(<i>Occurance</i>) Seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi; D (<i>Detectability</i>) Seberapa besar penyebab kegagalan dideteksi.
UML	<i>Unified Modelling Language</i> - Bahasa standar industri untuk menspesifikasi, membangun, memvisualisasikan dan mendokumentasikan <i>artifact</i> sistem intensif perangkat lunak.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
1. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	4
Manfaat Penelitian	4
Ruang Lingkup Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
Penelitian Terdahulu Dan Posisi Penelitian	5
Proses Pemodelan Objek	13
UML (<i>Unified Modelling Language</i>)	14
Intelijensia Bisnis	14
<i>Data Warehouse</i> dalam Intelijensia Bisnis	19
FUZZY FMEA	22
<i>Data Mining</i>	24
<i>Customer Relationship Management (CRM)</i>	27
Sistem	28
Agroindustri Susu Indonesia	30
Usaha Mikro	34
3. METODOLOGI PENELITIAN	36
Kerangka Pemikiran	36
Tahapan Penelitian	40
Metode Pengumpulan Data	41
Metoda Pengembangan Intelijensia Bisnis	41
Lokasi Penelitian	42
4. ANALISIS SISTEM	43
Kondisi Situasional	43
Analisis Kebutuhan	44
Formulasi Permasalahan	45
5. PEMODELAN SISTEM	47
Tahap Pertimbangan Bisnis	47
Tahap Perencanaan	47
Tahap Perancangan	48
6. PEMODELAN PEMBIAYAAN KREDIT	53
<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	57
Pemodelan Pembiayaan Kredit	57

Klasifikasi <i>Decision Tree</i>	60
Sumber Data	61
<i>Pre-Processing Data</i>	61
Langkah Klasifikasi	63
Algoritma <i>Decision Tree</i> .	64
7. PEMODELAN KUALITAS SUSU	71
<i>Cause Failure Mode Effect (CFME)</i>	71
<i>Failure Mode Effect Analysis (FMEA)</i>	72
Perhitungan Nilai RPN	73
UML (<i>Unified Modeling Language</i>) Pemodelan Kualitas	75
Proses Fuzzifikasi	77
Nilai Output FRPN (<i>Fuzzy Risk Priority Number</i>)	81
Proses Defuzzifikasi	83
8. PEMODELAN <i>CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM)</i>	86
Pengolahan Data	87
UML (<i>Unified Modeling Language</i>) Pemodelan CRM	87
ETL (<i>Extract Transform Load</i>) Pemodelan CRM	91
9. INTEGRASI SISTEM INTELIJENSIA BISNIS	95
Sistem dan Model Sistem Intelijensia Bisnis	96
Datawarehouse Dan OLAP	98
<i>Extract, Transform dan Load (ETL)</i>	99
Validasi dan Verifikasi Model Sistem Intelijensia Bisnis	101
10. SIMPULAN DAN SARAN	106
Simpulan	106
Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	107
RIWAYAT HIDUP	129

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rata-Rata Kualitas Susu tahun 2008 -2011.....	3
Tabel 2. Standar Kualitas Susu Segar SNI.....	3
Tabel 3. Penelitian terkait dan posisi penelitian.....	13
Tabel 4. Perbedaan antara sistem OLTP dan OLAP	20
Tabel 5. Integritas Data: Persoalan, Penyebab dan Penyelesaiannya.....	20
Tabel 6. Fungsi Keanggotan Input (Sumber:Shirouyehzad, 2010).....	23
Tabel 7. Sebaran populasi sapi perah di beberapa propinsi di Indonesia	30
Tabel 8 Jumlah Sapi perah menurut propinsi, jenis kelamin, golongan umur.....	31
Tabel 9. Kriteria usaha mikro, kecil dan menengah.....	35
Tabel 10. Evaluasi Infrastruktur Teknik.....	47
Tabel 11. Evaluasi infrastuktur yang non teknik.....	48
Tabel 12 . Transformasi data	50
Tabel 13. Klasifikasi umur	61
Tabel 14. Klasifikasi Pendapatan dalam Rupiah.....	61
Tabel 15. Klasifikasi Anggota Aktif	62
Tabel 16. Klasifikasi Sisa Kredit.....	62
Tabel 17. Klasifikasi Min 1 sapi maks 2 sapi.....	62
Tabel 18. Menguasai Teknis Peternakan.....	62
Tabel 19. Diagram Input Output Pemodelan Perkreditan	63
Tabel 20. Perhitungan Node 1	64
Tabel 21. Perhitungan Node 2	65
Tabel 22. Perhitungan Node 3	66
Tabel 23. Perhitungan Node 4	66
Tabel 24. Perhitungan Node 5	67
Tabel 25. Perhitungan Node 6	68
Tabel 26. Rule Penerimaan kredit sapi bergulir dengan target	69
Tabel 27. Diagram CFME Untuk Jenis Cacat Mutu Susu Kurang Baik	72
Tabel 28. Fungsi Keanggotan Variabel Input	78
Tabel 29. Parameter Fungsi Keanggotaan <i>Severity</i>	78
Tabel 30. Parameter Fungsi Keanggotaan <i>Occurance</i>	79
Tabel 31. Parameter Fungsi Keanggotaan <i>Detectability</i>	80
Tabel 32. <i>Fuzzy</i> FMEA	84
Tabel 33. Hubungan <i>total solid</i> dan bonus <i>total solid</i>	85
Tabel 34. Hubungan Kuman dan Bonus TPC	85
Tabel 35. Diagram Input Output Pemodelan CRM.....	86
Tabel 36. Data Penjualan Koperasi Susu ke IPS September 2012.....	87
Tabel 37. Transformasi data	91
Tabel 38. Kategori RFM	92
Tabel 39. Rangking CLV Berdasarkan RFM Bulan September, Oktober 2012.....	94
Tabel 40. Ranking CLV	94
Tabel 41. Integrasi antara Sistem, Pemodelan dan Metode.	95
Tabel 42. Validasi Model Sistem Intelijensia Bisnis	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Portofolio Metodologi Sistem Intelijensia Bisnis (Vercellis, 2009).....	15
Gambar 2. Keuntungan Sistem Intelijensia Bisnis (Vercellis, 2009)	16
Gambar 3. Komponen Sistem Intelijensia Bisnis (Vercellis, 2009)	16
Gambar 4. Fase <i>Data Mining</i> Model (Niu, 2009).....	26
Gambar 5. Entitas Pembentuk Analisis Sistem (Wasson, 2006)	28
Gambar 6. Empat aktivitas bisnis inti (Fong, 1999).....	29
Gambar 7. Kerangka Keterkaitan Industri Pengolahan Susu	32
Gambar 8. Pohon Industri Susu di Indonesia	34
Gambar 9. Kerangka Penelitian Rancang Bangun Sistem Intelijensia Bisnis	37
Gambar 10. Kerangka Kerja Analisa dan Disain Sistem Intelijen Bisnis.....	38
Gambar 11. Kerangka Pembuatan <i>Data Warehouse</i>	39
Gambar 12. Kerangka Integrasi Sistem Intelijensia Bisnis.....	40
Gambar 13. Sistem Intelijensia Bisnis	50
Gambar 14. <i>Physical Data Model</i> Pemodelan CRM	51
Gambar 15 Model Arsitektur Sistem Intelijensia Bisnis	52
Gambar 16. Skema Kredit Bergulir Mandiri	53
Gambar 17. Skema Pendanaan Kredit Usaha Kecil Menengah.....	54
Gambar 18. Skema Pendanaan Model Pembiayaan KUR	55
Gambar 19. Diagram <i>Use Case</i> Pemodelan Pembiayaan kredit.....	57
Gambar 20. Diagram <i>Statechart</i> Pemodelan Perkreditan Sapi Bergulir	58
Gambar 21. Diagram <i>Class</i> Pemodelan Perkreditan.....	59
Gambar 22. PDM Pemodelan Perkreditan	60
Gambar 23. <i>Decision Tree</i>	68
Gambar 24. Hasil pengolahan menggunakan software Weka	70
Gambar 25. Diagram Sebab Akibat untuk Mutu Susu Kurang Baik	71
Gambar 26. Diagram Input Output <i>Fuzzy</i> FMEA.....	73
Gambar 27. Diagram Model Penilaian Resiko Mutu Agroindustri Susu.....	74
Gambar 28. Diagram <i>Use Case</i> Pemodelan Kualitas	75
Gambar 29. Diagram <i>Statechart</i> Pemodelan Kualitas	76
Gambar 30. Diagram <i>Class</i> Pemodelan Kualitas	77
Gambar 31. PDM Pemodelan Kualitas	77
Gambar 32. <i>Fuzzy Inference System editor</i>	78
Gambar 33. <i>Fuzzy</i> Editor Fungsi Keanggotaan Variabel Input <i>Severity</i>	79
Gambar 34. <i>Fuzzy</i> Editor Fungsi Keanggotaan Variabel Input <i>Occurance</i>	80
Gambar 35. <i>Fuzzy</i> Editor Fungsi Keanggotaan Variabel Input <i>Detectability</i>	81

Gambar 36. <i>Fuzzy</i> Editor Fungsi Keanggotaan Variabel Output	81
Gambar 37. Contoh Nilai Output Sistem <i>Fuzzy</i>	82
Gambar 38. Komposisi Aturan	83
Gambar 39. Diagram <i>Use Case</i> Pemodelan CRM	88
Gambar 40. Diagram <i>statechart</i> pemodelan CRM	89
Gambar 41. Diagram <i>Class</i> pemodelan CRM	90
Gambar 42. PDM Pemodelan CRM	91
Gambar 43. <i>Cube</i> RFM	92
Gambar 44. <i>Cube</i> RFM tiga dimensi	92
Gambar 45. Arsitektur Intelijensia Bisnis	95
Gambar 46. Diagram aktivitas atau model proses bisnis pemodelan kualitas	96
Gambar 47. Diagram Aktivitas atau Model Proses Bisnis Perkreditan	97
Gambar 48. Diagram Aktivitas atau <i>Business Process Model</i> (BPM) Pemodelan CRM	98
Gambar 49. <i>Star Schema</i> CRM	100
Gambar 50. <i>Star Schema</i> Pemodelan Kualitas	101
Gambar 51. Tampilan aplikasi Penilaian Resiko Mutu Susu	102
Gambar 52. Tampilan Program untuk ranking CLV berdasarkan RFM	102
Gambar 53. Tampilan program pemodelan keuangan	103
Gambar 54. Peran Sistem Intelijensia Bisnis	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rule Base <i>Fuzzy</i> FMEA	114
Lampiran 2. Syarat Mutu Susu Segar	120
Lampiran 3. Tabel FMEA	121
Lampiran 4. Deskripsi Singkat Aplikasi SIBAS.....	123
Lampiran 5. Biaya untuk pembuatan SIBAS.....	128

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Business Intelligence (BI) atau Intelijensia Bisnis menurut Vercellis (2009) 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. Sistem intelijensia 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.

Penelitian di bidang Sistem Intelijensia Bisnis telah banyak dilakukan oleh para peneliti diantaranya penelitian penerapan Sistem Manajemen Mutu dalam ISO-9001 :2000-berbasis standar Layanan Intelijensia Bisnis. (Cartaya,2008). Analisis sistem Intelijensia Bisnis memenuhi persyaratan tugas manufaktur (Zhang, 2009). Stefanovic (2009) melakukan penelitian Intelijensia Bisnis Rantai Pasok dan arsitektur rantai pasok Intelijensia Bisnis. *Data mining* memungkinkan pengguna untuk menyaring melalui sejumlah besar informasi yang tersedia di gudang data dan dari proses pengacakan Intelijensia Bisnis dapat ditemukan. (Pillai, 2011). Jie (2010) meneliti *data mining* yang efisien dan mempresentasikan kerangka sistem intelijensia bisnis berdasarkan paradigma *computational intelligence*, yang meliputi alat prediksi berdasarkan *neuro-computing*. Kantor komisi pendidikan tinggi menggunakan Microsoft SQL Server 2005 untuk integrasi data intelijensia bisnis enterprise untuk mengembangkan system pendukung keputusan (Ko,2007). Liu (2010) melakukan penelitian mengenai analisis penerapan Intelijensia Bisnis dalam Integrasi Rantai Pasokan. Dengan kubus OLAP, dapat secara interaktif mengiris kubus data di beberapa dimensi dan menelusuri untuk lebih detail (Maira, 2009). Ming(2010) meneliti pendekatan dari *hybrid fuzzy-Delphi-AHP* untuk mendukung system intelijensia bisnis untuk membuat keputusan bisnis yang lebih baik. Ada tiga pendekatan Intelijensia bisnis dari yaitu pendekatan manajerial, teknis dan system. (Ghazanfari,2011). Pendekatan manajerial diharapkan dengan adanya Intelijensia Bisnis dapat menghasilkan proses pengambilan keputusan yang efektif dan efisien bagi manajemen. Pendekatan teknis membahas peralatan dan software yang mendukung proses intelijensia bisnis. Pendekatan sistem membahas nilai tambah untuk mendukung sistem informasi. Beberapa Sistem Intelijensia Bisnis telah berhasil, salah satu faktornya mereka menggunakan software yang telah disediakan oleh Microsoft, Oracle, SAP dan lain-lain. Topik yang terintegrasi dengan Sistem Intelijensia Bisnis adalah Manajemen Rantai Pasok, *Customer Relationship Management*, *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.

Model CRM (*Customer Relationship Management*) yang paling memiliki kekuatan dan mudah diimplementasikan adalah model RFM – nilai *Recency*, *Frequency*, dan *Monetary* (Cheng,2009). Konsep *Customer Lifetime Value* (CLV) dalam CRM adalah nilai sekarang dari seluruh keuntungan yang dapat diambil

dari konsumen (Gupta,2003). Menghitung CLV mempunyai banyak aplikasi dan beberapa pengarang telah mengembangkan model-model untuk aplikasinya seperti pengukuran performansi (Rust et al.,2004), target konsumen (Haenlein et al.,2006), alokasi sumber daya pemasaran (Reinartz et al, 2005) (Ming et al, 2008), penawaran produk (Shih dan Liu, 2008), harga (Hidalgo, 2007) dan segmentasi konsumen (Rosset et al.,2002), (Haenlien et al., 2007), (Benoit et al.,2009).

Adapun posisi penelitian ini di antara penelitian-penelitian lain di seluruh dunia, dapat dilihat dari aspek metodologi penelitian Intelijensia Bisnis ini merupakan gabungan antara Integrasi antara *UML (Unified Modeling Language)*, *Fuzzy FMEA*, *ETL*, *OLAP*, *Cube*, *Data Mining* dan *Data Warehouse*. Untuk aspek komoditas, dipilih komoditas susu. Sebagai objek penelitian adalah koperasi susu di Jawa Barat.

Koperasi susu juga perlu untuk membangun *customer relationship management (CRM)* yang sukses, dengan mulai mengidentifikasi nilai konsumen dan kesetiiaannya karena nilai konsumen 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 biasanya membeli susu segar dari koperasi sedangkan Reseller membeli susu sterilisasi, pasteurisasi dan susu yoghurt. Sistem pemasaran yang dibahas adalah pemasaran ke Industri Pengolahan Susu (IPS). Pemasaran dilakukan terhadap 8 IPS antara lain PT. FFI (Frisan Flag Indonesia), PT. DI (Danone Indonesia), PT. DDI (Danone Dairy Indonesia), PT. Indolakto, PT. Alfa, PT. ISAM, PT. Diamond, PT. Unican. Pemasaran dilakukan tidak hanya ke 1 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 Industri Pengolahan Susu (IPS) juga melakukan pemeriksaan kualitas susu. Kualitas susu ini akan mempengaruhi harga yang akan diberikan oleh Industri Pengolahan Susu.

Tabel 1 adalah tabel rata-rata kualitas susu di 3 koperasi pengolahan susu di Jawa barat yaitu KPSBU (Koperasi Pengolahan Susu Bandung Utara), KPBS (Koperasi Pengolahan susu Bandung Selatan) , KPS (Koperasi Pengolahan Susu) Bogor dari tahun 2008-2011. Lemak adalah kandungan lemak susu. TS adalah *Total Solid* yaitu total bahan kering yang merupakan penjumlahan dari lemak, protein dan laktosa. TPC adalah *Total Plate Count* atau Angka Lempeng Total (ALT) yang merupakan jumlah kuman maksimum yang terkandung dalam tiap ml susu segar.

Tabel 1. Rata-Rata Kualitas Susu tahun 2008 -2011

Rata-Rata Kualitas Susu	Lemak(%)	TS(%)	TPC(juta /ml)	Protein
KPSBU (LEMBANG)	3,83	11,86	1,09	2,98
KPPS PENGALENGAN	3,9	11,7	3,2	2,8
KPS - BOGOR	3,75	11,7	3.3	2,8

Tabel 2 adalah tabel Standar Kualitas Susu untuk kualitas susu segar. Tabel Standar Nasional Indonesia untuk susu segar dapat dilihat di lampiran.

Tabel 2. Standar Kualitas Susu Segar SNI

SNI	Lemak(%)	TS(%)	TPC(juta /ml)	Protein
		1		
Susu Segar	3	1	1	2,7

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa ketiga koperasi telah memenuhi standar kualitas lemak minimum sebesar 3 %. Ketiga koperasi telah memenuhi standar minimum Total Solid sebesar 11 %. Ketiga koperasi telah memenuhi standar minimum Protein sebesar 2.7 %. Sedangkan ketiga koperasi kurang memenuhi standar minimum *Total Plate Count*, hanya KPSBU yang mendekati sebesar 1 juta /ml.

Koperasi susu di Jawa Barat memberikan berbagai macam pelayanan terhadap anggotanya salah satunya adalah Pelayanan Keuangan. Hal ini dilakukan untuk membantu memenuhi kebutuhan keuangan anggota. Salah satu bentuk pelayanan keuangan di koperasi susu adalah kredit sapi bergulir. Keunggulan dari kredit sapi bergulir dari koperasi susu Jawa Barat dengan koperasi lain adalah tidak dikenakan biaya administrasi, tidak dikenakan biaya provisi, tanpa bunga. Hal ini dilakukan sebagai salah satu implementasi dari visi dan misi Koperasi susu di Jawa Barat dalam mensejahterakan anggotanya. Kredit sapi bergulir adalah salah satu program pemerintah dan swasta yang disalurkan melalui koperasi susu. Kredit dana sapi bergulir yang disalurkan melalui koperasi susu adalah KUKM (Kredit Usaha Kecil Menengah), Bergulir Mandiri, Pengadaan, Bank. KPSBU Jabar tahun 2012 telah melaksanakan kedit sapi bergulir mandiri kepada anggota sebanyak 57 orang dengan jumlah sapi 57 ekor, yang mengeluarkan dana sebesar Rp. 579.050.000 dan melaksanakan sapi bergulir KUKM sebanyak 23 ekor dengan nilai Rp. 201.050.000. KUKM didapatkan bekerjasama dengan PT. FFI, PT. Danone dan Yayasan Sahabat Cipta.

Tahun 2012 berdasarkan hasil sensus sapi dan kerbau nasional, jumlah sapi potong 14,6 juta ekor, kerbau 1,5 juta ekor dan sapi perah hampir 600 ribu ekor. Data tersebut mendukung pelaksanaan Swasembada Daging 2014 dan Swasembada Susu 2010. Import ternak potong dikurangi demikian juga import daging sapi. Terjadi kekurangan pasokan daging sapi di pasaran sehingga harga daging melambung sampai Rp. 100.000 per kg. Efeknya mempengaruhi produksi susu nasional karena masyarakat banyak yang memilih memotong sapi. Tahun 2012 populasi sapi 21.830 ditambah kelahiran 6.406 ekor, di akhir 2012 tercatat

populasi 17.396 ekor. Penurunan populasi sapi tahun 2012, 38 persen, tetapi rata-rata susu naik tipis dari rata-rata tahun lalu 119.006 menjadi 120.815 liter per hari, berarti sapi yang berkurang adalah bukan sapi induk.

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. Pemodelan CRM akan membahas bagaimana menentukan konsumen potensial. Pemodelan kualitas akan membahas bagaimana mengidentifikasi dan menginvestigasi kegagalan potensial sistem penerimaan dan proses produksi susu dan yoghurt. Pemodelan Pembiayaan Perkreditan membahas bagaimana menentukan peternak yang layak mendapatkan kredit sapi bergulir. Pada saat ini koperasi sudah memiliki database dan sistem informasi tetapi belum memiliki *data warehouse* dan sistem intelijensia bisnis.

Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah membuat Rancang Bangun Sistem Intelijensia Bisnis, dengan tujuan khusus sebagai berikut:

1. Mengembangkan analisa dan disain berorientasi objek untuk menghasilkan *data warehouse* untuk operasional Sistem Intelijensia Bisnis.
2. Membuat model dan formulasi rule dari penerimaan kredit sapi bergulir dengan menggunakan teknik klasifikasi dengan algoritma *data mining decision tree*.
3. Mengembangkan pemodelan kualitas berdasarkan *fuzzy FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)*.
4. Mengembangkan pemodelan CRM (*Customer Relationship Management*) dengan metode RFM (*Recency, Frequency, Monetary*), CLV (*Customer Lifetime Value*) dan OLAP *Cube*.
5. Mengintegrasikan, evaluasi kinerja dan uji coba model-model Sistem Intelijensia Bisnis.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak untuk berbagai hal sebagai berikut :

1. Sebagai suatu model Rancang Bangun Sistem Intelijensia Bisnis bagi koperasi susu .
2. Sebagai alat penunjang keputusan dan pemberi informasi bagi pengambil keputusan di Koperasi susu.

Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian agroindustri susu skala menengah di Indonesia studi kasus pada koperasi susu di Provinsi Jawa Barat dengan data validasi di KPSBU (Koperasi Pengolahan Susu Bandung Utara).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu Dan Posisi Penelitian

Beberapa penelitian terdahulu dan posisi penelitian yang telah dilakukan terkait dengan berbagai dimensi, yaitu pendekatan model yang digunakan adalah Sistem Intelijensia Bisnis, Manajemen Rantai Pasok, *Customer Relationship Management*, *Data Mining*, *Data Warehouse*, *Decision Support System*, *Performance Scorecard*, *Knowledge Management*, *Business Process Management*, *Artificial Intelligence*, *Enterprise Resource Planning*, *Extract Transformation Load*, *OLAP*, Sistem Manajemen Kualitas dan Manajemen Strategik. Beberapa Sistem Intelijensia Bisnis telah berhasil didisain dan diimplementasikan, salah satu faktornya mereka menggunakan software yang telah disediakan oleh Microsoft, Oracle, SAP dan lain-lain.

Penelitian mengenai sistem intelijensia bisnis membahas tentang pendekatan individu mengenai teori, metode, perangkat lunak sistem Intelijensia Bisnis. Sebagian makalah menulis definisi, metodologi, arsitektur, studi kasus, software yang digunakan dalam sistem Intelijensia Bisnis. Penelitian mengenai Sistem Intelijensia Bisnis antara lain dilakukan oleh (Zhang, 2009) menganalisis situasi di lingkungan bisnis dan sistem kerangka kerja sistem Intelijensia Bisnis, dan mempelajari teori dan metode tentang sistem Intelijensia Bisnis dan menganalisa kepentingan dari metode negosiasi otomatis berdasarkan kebutuhan dan kepentingan pembuatan sumber daya manufaktur, perusahaan agar dapat menemukan meneruskan atau secara pasif memenuhi persyaratan tugas manufaktur dengan mempertimbangkan keadilan akuntansi, pengaruh multi-topik gen, dan negosiasi pilihan kedua belah pihak dan lain-lain.

Jie (2010) membahas sistem BI dalam E-bisnis, mengeksplorasi jalan aplikasi BI dan mekanisme kerja sistem BI dalam E-bisnis, dan lebih menguraikan kerangka operasionalnya sistem E- Intelijensia Bisnis. Najmi (2010) membuat CMMI (*Capability Maturity Model Integrity*) yang dikembangkan untuk mendefinisikan berbagai tingkat pengembangan perangkat lunak proses Intelijensia Bisnis. Yeoh (2010) menulis faktor keberhasilan kritis dalam keberhasilan sistem Intelijensia Bisnis adalah usaha untuk menjembatani kesenjangan yang ada antara akademisi dan praktisi dengan penyelidikan. Yu (2010) membuat aplikasi status dari Intelijensia Bisnis dan teknologi *multy agent* dan disain dari sistem Intelijensia Bisnis dengan biaya rendah berdasarkan multi-agent di kedepankan, yang mengkomposisikan sistem Intelijensia Bisnis biaya rendah, analisa dari komponen utama fungsi dan operasi dari mekanisme suatu system. Jun (2010) membuat *Even-Driven Architecture* (EDA) berdasarkan Sistem Intelijensia Bisnis tepat waktu yang dikombinasikan dengan proses bisnis berdasarkan EDA, untuk memecahkan ketidakpastian lingkungan, dinamika bisnis dan untuk memenuhi kebutuhan perkembangan dinamis dari solusi bisnis untuk masyarakat dalam menghadapi persaingan lingkungan. Chan (2010) membuat suatu Sistem *Enterprise Marketing Campaign Automation* (EMCA) dapat menyediakan data untuk bisnis secara instan untuk menentukan keefektifan dan keakurasian strategi kampanye pemasaran. Dengan membuat mailing list untuk

kelompok pembeli spesifik dengan referensi untuk kebiasaan pembelian mereka dapat mengurangi biaya marketing hanya dengan mengemail item yang akan dipromosikan kepada kelompok spesifik dari pembeli. Barrento (2010) membuat pengembangan Proyek Intelijensia Bisnis diaplikasikan kepada *Groups Diagnostic Homogeneous* (GDH) yang sangat spesifik dan penting untuk manajemen kesehatan. Tujuan utama dari proyek ini adalah untuk membuat ketersediaan data dengan cara yang mudah untuk pengguna akhir untuk dapat memiliki alat yang mendukung keputusan untuk meningkatkan performansi pengambilan keputusan. Rodriguez (2010) membahas bagaimana skenario pengaruh kualitas informasi dalam aplikasi intelijensia bisnis. Ia mendeskripsikan ide dari ketidakpastian kejadian dan indikator kunci dan mempresentasikan model untuk mengekspresikan dan menyimpan ketidakpastian dan alat untuk mengkomputasi dan memvisualisasikan indikator kunci.

Xu (2010) mengusulkan sebuah kerangka integrasi, metode tentang sistem Intelijensia Bisnis berdasarkan ontologi. Subramaniam (2009) membuat sistem Intelijensia Bisnis dari suara pelanggan (BIVoC) dapat: 1) menggabungkan informasi tidak terstruktur dan informasi terstruktur dalam sebuah perusahaan informasi dan 2) memperoleh wawasan bisnis yang lebih kaya dari data terintegrasi. Al-Natsheh (2010) membuat komersialisasi aplikasi intelijensia bisnis menggunakan teknik komputasi intelijen. Analisa pada mekanisme transfer teknologi mengidentifikasi kerangka kerja umum untuk komersialisasi inovasi teknologi, dengan studi kasus dari Yordania. Zhang (2009) membuat kerangka aplikasi Intelijensia Bisnis perusahaan untuk sebuah sistem aplikasi Intelijensia Bisnis untuk perusahaan *China National Tobacco Corporation* (CNTC). Ia menganalisis penerapan teknologi, model logika data perusahaan teknologi informasi, perencanaan dan desain model Intelijensia Bisnis.

Zhijun (2010 b) membuat Fitur *Office Share Point Server 2007* untuk Intelijensia Bisnis, integrasi data fitur *Office SharePoint Server 2007*, dan menjelaskan informasi fitur presentasi dan pelaporan dari *SharePoint Server 2007*. Zhijun (2010 a) membuat solusi intelijensia bisnis lengkap dengan *Microsoft SQL Server 2005* dan membahas hubungan komponen sistem Intelijensia Bisnis. Zhijun (2010 c) membahas bagaimana memberikan solusi BI dengan *BI stack* yang digunakan oleh *Microsoft Intelijensia Bisnis stack* dan produk BI.

Edelman (2011) menggambarkan kasus hukum dari statuta analog dengan menawarkan tes bahwa pengadilan dapat digunakan untuk menentukan area dari manfaat elemen asing dalam cara yang membatasi jangkauan hukum dengan tetap menghormati teks undang-undang tersebut. Barrett (2010) memanfaatkan alat kompetitif intelijen untuk perencanaan strategis yang efektif dalam pendidikan tinggi di AS dan memperkenalkan di pasar lebih luas dan pikiran perusahaan ke pengaturan didorong oleh nilai-nilai budaya akademik dan nirlaba. Morris (2009) membuat beberapa dimensi model bisnis inovasi, dengan fokus terutama pada hubungan antara perusahaan dan pelanggan, dan metode yang digunakan perusahaan untuk memahami gambaran yang lebih besar, atau perspektif keseluruhan sistem, yang memungkinkan mereka untuk memahami bagaimana perusahaan mereka berhubungan dengan industri besar dan ekonomi yang lebih luas di mana ia beroperasi.

Aciar (2009) membuat menggunakan perangkat lunak *open source* Intelijensia Bisnis untuk negosiasi bisnis dengan mengeksplorasi pendekatan

adaptif tingkat tinggi. Idenya adalah untuk belajar strategi pertumbuhan bisnis melalui model negosiasi baru di arena *e-bisnis*. Zuluaga (2011) membahas kasus bisnis yang spesifik dari infrastruktur intelijensia bisnis dengan kecepatan proses pengambilan keputusan tepat waktu dan fleksibel di mana bisnis dapat berkembang. Bisnis berkembang tetapi kunci *driver* dapat tetap sama dengan analisis elemen yang dibutuhkan untuk penyebaran optimal arsitektur keputusan yang tepat. Milković (2009) membuat suatu ikhtisar metode Intelijensia Bisnis yang diterapkan berkaitan dengan pemanfaatan informasi dan data yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut. Data cacat dari periode dari 1 Januari 2005 hingga 1 Januari 2007, diproses dan dianalisa dengan menerapkan metode yang berbeda. Penyebab paling penting dari cacat dalam kereta ber-AC dapat diidentifikasi berdasarkan hasil analisis.

Mircea (2009) membahas pelaksanaan aturan bisnis, sebagai bagian penting dalam pengembangan sistem BI, yang tepat untuk iklim bisnis yang sebenarnya dan fluktuasi yang mendasarinya. Intelijensia Bisnis merupakan salah satu instrumen yang menawarkan dukungan untuk dapat melampaui krisis. Jika benar dikembangkan dan diimplementasikan, BI dapat menyebabkan perbaikan dalam pengambilan keputusan dan efisiensi operasional.

Cheng (2010) membahas konsep *state-of-art* Intelijensia Bisnis berorientasi proses dan analisis aplikasi arsitektur dalam perusahaan manufaktur dari aspek organisasi. Kasus aplikasi dalam proses manufaktur dikemukakan untuk menerangi fungsi dan manfaat dari Intelijensia Bisnis berorientasi proses untuk proses manufaktur. Hsinchun (2010) mengatakan internet mengubah sistem perdagangan menjadi *on line* dengan membuat informasi pasar langsung tersedia bagi lebih banyak orang, membuat pedagang mempunyai populasi besar, blogger, dan spekulan pasar. Sajjad (2010) membuat alat intelijen bisnis mobile (MBIT) bertujuan untuk menyediakan fitur ini dalam cara yang fleksibel dan hemat biaya. Ia menggambarkan arsitektur rinci MBIT untuk mengatasi keterbatasan yang ada pada alat Intelijensia Bisnis mobile. Juga dibahas manfaat menggunakan layanan arsitektur berorientasi pada desain yang fleksibel dan platform aplikasi bisnis mobile independen. Nick (2006) membuat Intelijensia Bisnis *open source* (BI) pada pengembangan intelijensia bisnis, bahkan dalam penggunaan kasus dimana solusinya ada dalam aplikasi.

Makalah yang merupakan pendekatan terintegrasi antara Intelijensia Bisnis dan Rantai Pasok antara lain adalah Liu (2010) melakukan penelitian mengenai teknologi, isi, integrasi intelijensia bisnis, dan berfokus pada analisis penerapan intelijensia bisnis dalam integrasi rantai pasokan untuk memberikan dasar bagi perusahaan untuk mengimplementasikan Intelijensia Bisnis. Stefanovic (2009) melakukan penelitian intelijensia bisnis rantai pasok mengenai kekuatan pengemudi dan arsitektur rantai pasokan BI. Kinerja rantai pasokan sistem pengukuran global yang didasarkan pada model proses dijelaskan. Teknologi *cutting edge* seperti arsitektur berorientasi layanan (SOA), bisnis pemantauan aktivitas (BAM), web portal, pertambangan data, dan peran dalam sistem BI juga dibahas. Tren kunci BI dan teknologi yang akan mempengaruhi sistem masa depan yang dijelaskan.

Integrasi antara sistem intelijensia bisnis dan *Customer Relationship Management* antara lain dibahas sistem intelijensia bisnis dan CRM memberikan pendekatan holistik kepada pelanggan yang meliputi perbaikan dalam profil

pelanggan, nilai sederhana deteksi untuk pelanggan, mengukur keberhasilan perusahaan dalam memuaskan pelanggan, dan menciptakan manajemen hubungan pelanggan yang komprehensif. (Habul, 2010). Sebuah konsep dan infrastruktur teknologi diusulkan dan diintegrasikan ke dalam sistem manajemen hubungan mahasiswa (SRM) yang terkait dengan konsep Intelijensia Bisnis dan teknologi yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan tentang siswa dan untuk mendukung proses pengambilan keputusan (Piadade,2010). Dalam sebuah studi yang mendalam dalam organisasi di Amerika Utara dan Eropa, IDC menemukan rata-rata pengembalian investasi dalam analisis bisnis 431%. Sementara lebih dari 60% organisasi yang disurvei oleh IDC mengatakan mereka akan membelanjakan sebagian dari anggaran mereka pada BI dalam 12 bulan ke depan. BI dapat mengintegrasikan CRM dan pemasaran serta menurunkan solusi untuk memenuhi kebutuhan perusahaan yang kurang besar dalam industri jasa keuangan (Liu,2010). E-Intelijensia Bisnis bertujuan untuk mengembangkan spektrum peluang bisnis yang luar biasa dan adopsi pengguna dari Intelijensia Bisnis adalah sangat penting dan proposisi yang relevan denganyang dibuat (Yujun, 2009).

Integrasi antara BI dan *data Mining* antara lain adalah sebuah metodologi *data mining* yang disebut *Business Intelligence-driven Data Mining (BIdDM)* menggabungkan pengetahuan berbasis *data mining* dan metode pendukung *data mining*, dan mengisi kesenjangan antara pengetahuan intelijensia bisnis dan metode penambangan berbagai data dalam e-Bisnis. BIdDM berisi dua proses: proses pembangunan kerangka empat layer dan proses *data mining*. Sebuah metodologi didirikan dalam mendirikan kerangka empat lapisan, yang merupakan bagian penting dalam BIdDM. Sebuah studi kasus B2C *e-Shop* adalah untuk mengilustrasikan penggunaan BIdDM (Zhang,2009). *Data mining* memungkinkan pengguna untuk menyaring melalui sejumlah besar informasi yang tersedia di gudang data, tetapi adalah dari proses pengacakan bahwa Intelijensia Bisnis dapat ditemukan. (Pillai,2011) Intelijensia bisnis *explorer* melakukan optimisasi pencarian hasil atau tidak, makalah ini memilih tiga objek penelitian, *Google*, *Quintura*, *Clusty*, dan melakukan analisis variansi dalam hal efisiensi, efektifitas dalam penggunaan. Hasilnya memperlihatkan visualisasi dan teknik clustering yang menawarkan implikasi praktis untuk pengguna *search engine*. (Yuanto,2009)

Integrasi antara BI dan *Artificial Intelligence* dibahas pada aplikasi dari Intelijensia Bisnis dan *neural network* dalam menganalisa konsumen yang heterogen dalam konteks perilaku makan di Taiwan. Data yang diambil untuk studi ini dikumpulkan melalui survey terhadap 800 konsumen. Hasil dari analisa data memperlihatkan ekstraksi dari algoritma aturan *neural network* dapat menemukan segmentasi konsumen dan memprediksi konsumen untuk setiap segmen dengan akurasi tinggi (Hayashi,2010). Pendekatan dari *hybrid fuzzy-delphi-AHP* untuk mengusulkan bentuk yang lebih komprehensif dengan elemen bisnis yang spesifik, dan juga menunjukkan enam indikasi performansi dari perusahaan untuk membuat strategi bisnis. Untuk mengurangi resiko bisnis dalam membuat pasar internasional, dengan menggunakan model aliansi sebagai kunci strategi untuk perusahaan jasa informasi. Dilain pihak, perusahaan sebaiknya mengendalikan informasi bisnis secara lebih akurat untuk mendukung sistem Intelijensia Bisnis untuk membuat keputusan bisnis yang lebih baik. (Ming,2010)

Integrasi antara BI dan OLAP dibahas pada penggunaan Intelijensia Bisnis dan OLAP tools dalam *e-learning* lingkungan dan menghasilkan studi kasus bagaimana untuk mengaplikasikan teknologi dalam database dari system *e-learning*. Studi ini memperlihatkan pelajar mengabiskan sedikit waktu untuk kursus, dan menghabiskan sedikit waktul untuk kursus dan memilih menggunakan aktivitas kolaboratif seperti kelas virtual, dan forum daripada hanya melihat bahan (Falakmansir,2010). Sistem intelijen penting dalam pembuatan arsitektur dari OLAP sistem pendukung keputusan secara interaktif. (Pirнау,2010)

Integrasi antara BI dan manajemen pengetahuan dibahas oleh Pina (2008) membuat peta konseptual, tujuannya, komponennya, kegagalan pada pembuatan, juga keuntungan dari pembelajaran produk intelijen dan pada pelaksanaan dari produk intelijen dengan menggunakan *mapping* dan teknik *geo-reference* untuk memfasilitasi dasar pembelajaran bagi penggunaanya.

Integrasi antara BI dan *Business Process Management* dibahas Sandu (2009) dimana implementasi BPM sering menggabungkan metrik keuangan dengan non-keuangan yang dapat mengidentifikasi kesehatan perusahaan dari berbagai perspektif aplikasi BI dan BPM. Ia menerapkan model multidimensi, model kuat untuk analisis data dan simulasi. Tulisan ini menjelaskan model multidimensi yang mendukung pembangunan master anggaran perusahaan dengan fasilitas simulasi (Sandu,2009). Ming (2010) membuat *leverage* data investasi infrastruktur yang besar (misalnya sistem ERP) yang dibuat oleh perusahaan, dan memiliki potensi untuk menyadari nilai substansial dalam sumber data perusahaan. Bisnis investasi dalam sistem BI terus dipercepat, metode yang lengkap dan ketat untuk mengukur nilai bisnis tertentu, jika ada. Hal ini mengembangkan penilaian baru yang didasarkan pada pemahaman tentang karakteristik sistem BI dalam kerangka yang berorientasi proses

Integrasi antara BI dan Manajemen Strategi dibahas oleh Michael (2005) bagaimana manajemen dari organisasi dapat mendukung Sistem Intelijensia Bisnis. Beberapa fase dari setiap projek BI antara lain adalah fase perencanaan informasi yang sistematis untuk mendefinisikan fase dari setiap proyek BI. Perencanaan informasi fase cara sistematis mendefinisikan informasi yang relevan dalam rangka untuk mengintegrasikan dalam pelaporan kegiatan. Kontribusi utama dari studi ini adalah untuk mengusulkan suatu model konseptual yang berusaha untuk mendukung proses integrasi indikator sosio-lingkungan menjadi strategi organisasi untuk keberlanjutan dengan menggunakan teori *grounded*. Bukti menunjukkan bahwa beberapa faktor dapat menentukan keberhasilan pelaksanaan sistem IT strategis, operasional Intelijensia Bisnis yaitu mereka yang sulit untuk diterapkan. Seah (2010) mengidentifikasi beberapa tindakan strategis dan taktis yang dapat digunakan oleh CEO (*Chief Executive Officer*) Cina untuk mendorong budaya berbagi pengetahuan yang kondusif untuk implementasi sistem BI. Kamel (2002) membahas melalui strategis untuk memecahkan masalah melalui sistem Intelijensia Bisnis yang disebut PUZZLE.

Integrasi antara Intelijensia Bisnis dan ANP (*Analytic Network Process*) dibahas oleh Yu (2009) dimana elektronisasi telah mengaktifkan sistem (BI) untuk tujuan pengambilan keputusan. Hal ini penting untuk memperjelas faktor dampak dari sistem BI dan mengetahui metode penilaian yang cocok untuk mengevaluasi kinerja sistem BI. Sebuah model penilaian berbasis proses jaringan analitik (ANP) dibangun untuk menilai efektivitas sistem BI. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa faktor yang paling penting yang mempengaruhi efektivitas sistem BI: output informasi akurasi, kesesuaian terhadap persyaratan, dan dukungan dari efisiensi organisasi.

Integrasi antara intelijensia bisnis dan sistem manajemen kualitas dibahas oleh Cartaya (2008) pada penelitian penerapan sistem manajemen mutu dalam ISO-9001: 2000-berbasis standar layanan intelijensia bisnis. Beberapa topik yang dibahas di sini di adalah sebagai berikut: konsep intelijensia bisnis perusahaan jasa dan produk; ISO 9001:2000 Sistem Manajemen Mutu (SMM), karakteristik mereka, manfaat / kerugian, dan hasil pelaksanaan ISO-9001: 2000 -berbasis standar SMM di pusat layanan intelijensia bisnis.

Integrasi Intelijensia Bisnis, CRM (*Customer Relationship Management*) dan *Data Mining* dibahas oleh Phan (2010), Intelijensia Bisnis (BI) dan sistem *customer relationship management* (CRM) yang memainkan peran kunci dalam mencapai dan mempertahankan keunggulan kompetitif. Ketika perusahaan pertama Fingerhut mencapai puncaknya pada 1998, sebanyak 200 analis dan 40 statistik menambang database untuk wawasan yang membantu memprediksi pola belanja konsumen dan perilaku kredit. *Data mining* dan BI membantu Fingerhut membuat pola perilaku belanja, membuat penawaran produk ke pelanggan yang tepat, dan memelihara hubungan pelanggan.

Integrasi antara BI, Sistem Pendukung Keputusan dan Performance Scorecard dibahas oleh Ko (2007), dimana Kantor Komisi Pendidikan Tinggi menggunakan Microsoft SQL Server 2005 untuk alat integrasi Intelijensia Bisnis *Enterprise* data untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan dan aplikasi web, mengembangkan sistem pendukung keputusan eksekutif dan mengembangkan *performance scorecard*, interaktif dan laporan wawasan bisnis setelah membuat BI.

Integrasi antara Intelijensia Bisnis, AI (*Artificial Intelligence*) and *Data Mining* dilakukan oleh Kamel (2002) dimana evolusi BI dibagi menjadi 3 tahap: keberadaan sistem informasi bisnis yang mencakup kegiatan operasional dari data bisnis dan operasional, data historis telah dipisahkan dari data operasional ke *data warehouse* didesain untuk menyimpan dan mengakses data dengan cepat, sistem BI saat ini melibatkan teknik *data mining* dan kecerdasan buatan dalam pengetahuan ekstrak untuk pengambilan keputusan. Alat *data mining* yang efisien dan mempresentasikan kerangka sistem BI berdasarkan paradigmbanyak *computational intelligence*, meliputi alat prediksi berdasarkan *neuro-computing*, yaitu *cerebellar model articulation controller neural network* (CMAC NN), alat klasifikasi berdasarkan *neuro-computing* dan alat optimizer berdasarkan *on evolutionary computing* dan *artificial life* (seperti *real-coded genetic algorithm* dan *artificial immune system*) (Jie,2010). Informasi mengenai keuntungan menggunakan *Commercial Off-the-Shelf* (COTS) alat software Intelijensia Bisnis untuk mendukung aircraft dan sistem perawatan lingkungan otomatis. Dengan menggunakan model teknik klaster yang diproduksi sebelumnya untuk mengembangkan dan membangun prediksi model yang lebih akurat, prediksi algoritma digunakan untuk memanfaatkan hasil cluster untuk meningkatkan akurasi prediktif. Head (2010) mengembangkan Intelijensia Bisnis *Decision Tree* dan *Neural Network* untuk model industri yang dikembangkan untuk menentukan algoritma menghasilkan model yang paling akurat (sebagaimana diukur dengan membandingkan prediksi dengan nilai-nilai aktual di atas ditetapkan pengujian).

Setelah struktur pertambangan awal dan model pertambangan dibangun (menentukan input dan atribut diprediksi), analisis dengan mudah dapat menambahkan model mining lainnya.

Integrasi antara Intelijensia Bisnis, *Data Mining* dan *Knowledge Management* dilakukan oleh Houxing (2010). Sebuah model baru yang menggunakan manajemen pengetahuan dalam *proses data mining* untuk mengurangi latensi data, analisis dan tindakan tepat waktu intelijensia bisnis.

Integrasi antara Intelijensia Bisnis, BPM (*Business Process Management*) dan *Knowledge Management* dilakukan oleh Marjanovic (2010) dimana peluang lebih lanjut untuk penciptaan nilai bisnis dapat ditemukan melalui analisis sistematis dari aspek non-teknis integrasi BI dan BPM, terutama dalam hal penyelarasan strategi, manajemen pengetahuan yang berpusat pada manusia dan peningkatan berkelanjutan dari proses yang didukung BI. Makalah ini mengusulkan sebuah kerangka teoritis dalam penelitian terkait bidang BPM, BI dan manajemen pengetahuan dan menjelaskan bagaimana hal ini telah digunakan untuk memandu kasus empiris studi penelitian dalam organisasi pelayanan dalam konteks BI-didukung proses menghadapi pelanggan

Integrasi antara Intelijensia Bisnis, *Customer Relationship Management* (CRM), manajemen rantai pasok (SCM) dan *Enterprise Resource Planning* (ERP) dilakukan oleh Yujun (2009) dimana metode meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan korporasi yang didasarkan pada layanan Web diperkenalkan, penerapan beberapa perangkat lunak bisnis, seperti *Enterprise Resource Planning*, *Customer Resources Management*, manajemen rantai pasok, analisis data korporasi yang efektif, metode membangun jaringan Intelijensia Bisnis.

Integrasi antara Intelijensia Bisnis, ETL (*Extract Transform Load*) dan OLAP dilakukan oleh Maira (2009). Alat Intelijensia Bisnis (BI) untuk membuat mekanisme ada di luar proses. Analisa Gartner's mengenai BI menekankan beberapa kelemahan utama: 1. Terlalu banyak departemen IT membangun sebuah *data warehouse* dengan asumsi bahwa setelah dibangun, pengguna secara otomatis akan melihat manfaatnya. 2. Ketergantungan pada spreadsheet. 3. Kualitas data. Keterkaitan antara BI, *extract*, *transform* dan *load* (ETL) dan gudang data menjelaskan mengapa teknologi belum dilakukan dengan baik dalam organisasi tanpa departemen IT. Pertama, data harus diekstrak, biasanya dari berbagai sumber, dan diubah (dibersihkan) untuk konsistensi dan akurasi. Kemudian dimuat ke sebuah gudang data yang menyimpan data dalam cara yang logis. ETL mendapatkan jumlah untuk 50% dari total implementasi BI. Dengan kubus OLAP, Anda dapat secara interaktif mengiris dan dadu data di beberapa dimensi dan menelusuri untuk lebih detail.

Sebuah elemen yang berorientasi proses merupakan bagian untuk penambahan Intelijensia Bisnis di *Universidad de Tarapacá* (UTA), Arica, Chili. Untuk itu, *data mart* (DM) dilaksanakan, difokuskan pada Pendaftaran dan Penerimaan Wakil Rektorat Akademik. Pengembangannya diperlukan melakukan kegiatan seperti untuk mendapatkan kebutuhan bisnis, untuk menyelidiki area indikator kinerja utama (KPI), untuk menganalisis beberapa sumber informasi internal dan untuk mengembangkan model dimensi yang didasarkan pada skema bintang Kimball. Untuk implementasi yang tepat dan integrasi dari repositori data, proses *extract*, *transform*, *load* (ETL) dilakukan dari dua sumber data. Penciptaan

ini, pengguna DM diperbolehkan Wakil Rektorat Akademik untuk memvisualisasikan informasi yang mereka dibutuhkan melalui pengolahan *online analytical processing* (OLAP). (Fuentes,2010)

Integrasi antara BI, *data mining*, sistem pendukung keputusan, manajemen strategi diteliti oleh Li (2008), proses Intelijensia Bisnis dealer ISP (*Internet Service Provider*) di Taiwan untuk membantu manajemen dalam mengembangkan strategi layanan manajemen yang efektif melalui penerapan metode *atribut oriented induction* (AOI) pada lalu lintas data pengguna dan metode *self organizing map* (SOM) untuk membagi kelompok pelanggan dengan pola perilaku penggunaan yang berbeda. Dengan model RFM (*Recency Frequency Monetary*) untuk mengkalibrasi nilai pelanggan setiap cluster, yang akan memungkinkan manajemen untuk mengembangkan strategi pemasaran langsung dan efektif. Dengan data aktual dari Internet Servis Provider, dikembangkan sistem pendukung keputusan BI dengan presentasi visual, yang diterima dengan baik oleh staf manajemen.

Integrasi antara Intelijensia Bisnis, CRM (*Customer Relationship Management*) dan AI (*Artificial Intelligence*) diteliti oleh Jie (2010), dengan tujuan untuk membuat pendekatan alternatif yang mudah, efisien, dan pendekatan alternatif yang lebih praktis berdasarkan survey kepuasan pelanggan untuk segmentasi keuntungan konsumen. CRM menampilkan kalkulasi keuntungan konsumen dan mengembangkan sistem berdasarkan multi agent dengan survei kepuasan pelanggan dan melakukan survei kepuasan pelanggan, sosio-demografi dan database akuntansi melalui penggunaan terintegrasi alat Intelijensia Bisnis seperti DEA (*Data Envelopment Analysis*), *Self-Organizing Map* (SOM) saraf jaringan dan C4.5 untuk segmentasi pelanggan yang menguntungkan dengan studi kasus pada segmentasi pelanggan perusahaan Motor

Tabel 3 adalah tabel penelitian mengenai Sistem Intelijensia Bisnis di seluruh dunia. Adapun posisi penelitian ini di antara penelitian-penelitian lain di seluruh dunia, dapat dilihat dari berbagai macam aspek, di antaranya adalah: aspek metodologi, dan aspek komoditas yang dikaji. Di dalam aspek metodologi penelitian Intelijensia Bisnis ini merupakan gabungan antara Integrasi antara UML (*Unified Modeling Language*), *Fuzzy FMEA*, ETL, OLAP, *Cube*, *Data Mining*, *Data Warehouse*. Untuk aspek komoditas, dipilih komoditas susu. Ruang lingkup penelitian agroindustri susu skala menengah di Indonesia studi kasus pada koperasi susu di Jawa Barat. Tabel 3 adalah tabel penelitian terkait dan posisi penelitian.

Tabel 3. Penelitian terkait dan posisi penelitian

NO	TOPIK	NAMA PENGARANG
1	Integrasi antara Intelijensia Bisnis, Supply Chain	(Liu, 2010),(Stefanovic, 2009)
2	Integrasi antara Intelijensia Bisnis, <i>Data Mining</i>	(Pillai, 2011),(Zhang, 2009)
3	Integrasi antara Intelijensia Bisnis, AI (Artificial Intelligence)	(Hayashi,2010), (Ming-Kuen,2010)
4	Integrasi antara Intelijensia Bisnis and OLAP	(Pirnaeu,2010)
5	Integrasi antara Intelijensia Bisnis, Quality Management System	(Cartaya,2008)
6	Integrasi antara Intelijensia Bisnis,CRM, <i>Data Mining</i>	(Phan,2010)
7	Integrasi antara Intelijensia Bisnis, DSS, Performance Scorecard	(Ko,2007), (Kleesuan et al, 2010)
8	Integrasi antara Intelijensia Bisnis,AI and, <i>Data Mining</i>	(Kamel,2002),(Head,2010)
9	Integrasi Intelijensia Bisnis, <i>Data Mining, Knowledge Management (KM)</i>	(Houxin,2010)
10	Integrasi antara Intelijensia Bisnis, <i>Business Process Management (BPM), KM</i>	(Marjanovic,2010)
11	Integrasi antara Intelijensia Bisnis,CRM, SCM dan ERP	(Yujun,2009)
12	Integrasi antara Intelijensia Bisnis, ETL and OLAP	(Fuentes,2010), (Maira,2009)
13	Integrasi antara Intelijensia Bisnis, <i>Data Mining, DSS, Manajemen Strategi</i>	(Li,2008)
14	Integrasi antara Intelijensia Bisnis, CRM dan AI	(Jie, 2010)
15	Integrasi antara Intelijensia Bisnis, <i>UML, Fuzzy, Datawarehouse, ETL, OLAP, Cube, Data Mining.</i>	Posisi Penelitian ini

Proses Pemodelan Objek

Analisis berorientasi objek (OOA) dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai sistem dan persyaratan fungsionalnya (Whitten,2004). Dengan kata lain OOA mengharuskan kita mengidentifikasi kebutuhan fungsional system dari perspektif pengguna, dan mengidentifikasi objek, atribut data objek, behavior yang diasosiasikan dan hubungan yang mendukung fungsional sistem yang diperlukan.

Ada 3 kegiatan umum dalam melakukan analisis berorientasi objek :

1. Memodelkan fungsi system
2. Menemukan dan mengidentifikasi objek bisnis
3. Mengorganisir objek dan mengidentifikasi hubungan objek

Setiap objek yang berinteraksi dengan system/ perangkat lunak (misalnya orang, suatu perangkat keras, system lain dan sebagainya) merupakan actor untuk sistem/perangkat lunak kita, sementara *use case* merupakan deskripsi lengkap tentang bagaimana system/perangkat lunak berperilaku untuk para actornya. Ada beberapa karakteristik untuk para actor yaitu 1. Actor ada di luar system yang sedang kita kembangkan dan 2. Actor berinteraksi dengan system yang sedang kita kembangkan. Actor pada dasarnya ditentukan berdasarkan perannya (role) pada program/aplikasi yang sedang kita kembangkan, bukan sebagai objek-objek secara mandiri.

Generalisasi mencerminkan struktur pewarisan (*inheritance*) dari suatu kelas umum (superkelas) ke kelas-kelas yang lebih khusus (subkelas).

Generalisasi sesungguhnya mengimplikasikan bahwa objek turunan (subkelas) merupakan suatu tipe khusus dari objek dasar.

Keuntungan pembungkusan adalah memungkinkan seseorang untuk menggunakan (memanfaatkan fungsi-fungsi layanan) suatu komponen yang diciptakan dengan konsep pembungkusan tanpa perlu mengetahui perincian implementasinya. Pembungkusan (sering disebut juga penyembunyian informasi) atau enkapsulasi (*encapsulation*) berarti meninggalkan aspek eksternal dari objek yang dapat diakses oleh objek lain dan menfokuskan diri pada implementasi internal suatu objek.

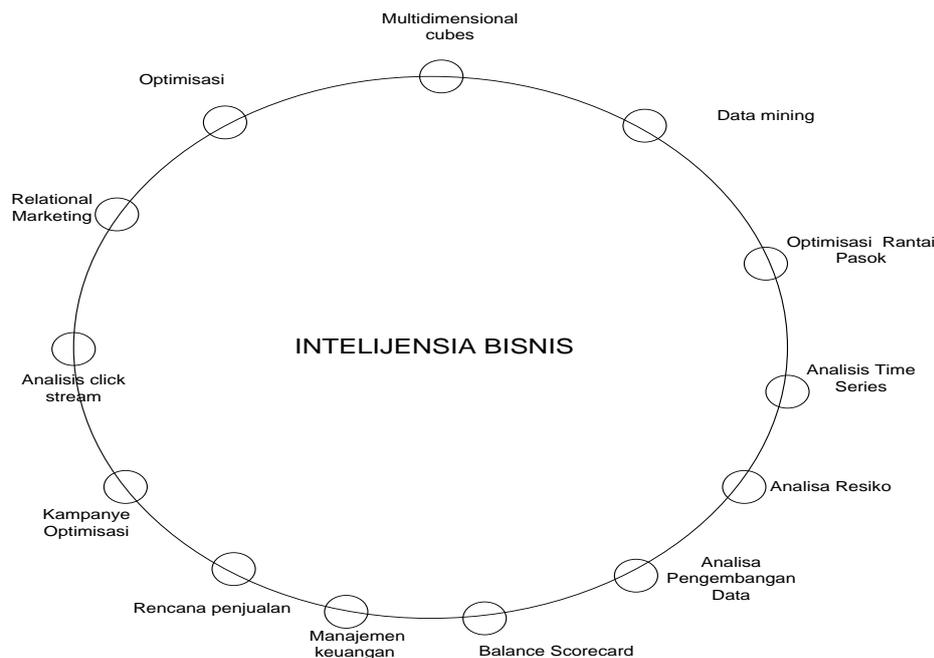
UML (*Unified Modelling Language*)

UML (Unified Modelling Language) merupakan metodologi kolaborasi antara metoda Booch, OMT (*Object Modeling Technique*) serta OOSE (*Object Oriented Software Engineering*) dan beberapa metoda lainnya, merupakan metodologi yang paling sering digunakan saat ini untuk mengadaptasi maraknya penggunaan bahasa “pemrograman berorientasi objek”(OOP). (Booch *et al.*, 2007). Tahapan metode sistem disain menggunakan UML. UML digunakan untuk membuat spesifikasi, visualisasi, konstruksi dan dokumentasi dari artifacts dari pengembangan intensive system software berorientasi objek.

Intelijensia Bisnis

Intelijensia Bisnis menurut Niu (2009) merujuk kepada proses untuk mengekstrak, mentransformasi, memanajemen dan menganalisa data bisnis untuk mendukung pembuatan keputusan. Proses ini berdasarkan pada database yang besar yang dibentuk menjadi *data warehouse*, dengan misi untuk menyebarkan intelijen atau pengetahuan di dalam seluruh organisasi, dari level strategik terhadap level taktis dan operasional

Pada Gambar 1 dapat dilihat portfolio metodologi yang dapat digunakan untuk pengembangan intelijensia bisnis adalah *Balance Scorecard*, analisa pengembangan data, analisa resiko, analisa *time series*, optimasi rantai pasok, analisa *click stream*, data mining, *relational marketing*, multidimensional *cubes*, manajemen keuangan, rencana keuangan, kampanye optimisasi, optimasi.



Gambar 1. Portofolio Metodologi Sistem Intelijensia Bisnis (Vercellis, 2009)

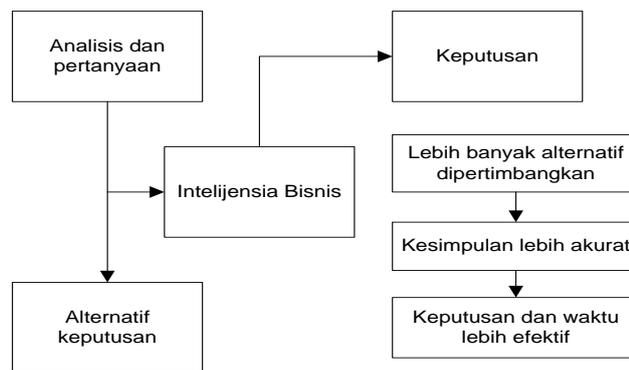
Ko and Abdullaev (2007) mengatakan titik kritis dalam Intelijensia Bisnis bukan kebutuhan internal tetapi kebutuhan pasar dan konsumen, dedikasi representasi bisnis dari setiap departemen, metodologi pengembangan BI yang unik, melalui perencanaan proyek, standarisasi data, pengendalian kualitas data, adanya metadata, implementasi hanya pada alat yang dibutuhkan. Evolusi Intelijensia Bisnis terbagi menjadi 3 tahap yaitu : Keberadaan sistem informasi bisnis yang meliputi aktivitas operasional bisnis dan operasional data, Data historis telah dipisahkan dari data operasional menjadi *data warehouse* yang dirancang untuk menyimpan dan dapat diakses data tersebut secara cepat, sistem intelijensia bisnis saat ini telah melibatkan teknik *data mining* dan *artificial intelligence* dalam mengekstrak pengetahuan untuk pengambilan keputusan

Dhar dan Stain (1997) menyatakan bahwa ada tujuh metoda yang dapat digunakan untuk mengolah data perusahaan menjadi intelijensia bisnis. Metode-metode tersebut adalah sistem pendukung keputusan berbasis Data (*Data Driven DSS*), Algoritma Genetika, Jaringan Syaraf Tiruan, Sistem Pakar, Logika Fuzzy, *Case Base Reasoning*, Algoritma Pembelajaran Mesin. Gunawan (2007) memilih beberapa metode dari tujuh metode ini untuk membuat rancang bangun sistem intelijen bisnis untuk agroindustri teri nasi kualitas ekspor berskala usaha menengah.

Sistem intelijensia bisnis menurut Niu (2009) adalah data pendukung dari Sistem Penunjang Keputusan (SPK), berfokus pada manipulasi dari volume data perusahaan yang besar dalam *data warehouses*. Menurut Vercellis (2009) tujuan utama sistem intelijensia bisnis adalah memberikan alat dan metodologi kepada karyawan sehingga dapat membuat mereka dapat mengambil keputusan yang efektif dan efisien. Sistem intelijensia bisnis adalah sistem informasi yang bertujuan untuk memonitor lingkungan eksternal, yakni mengenai perilaku pesaing, pemasok, pelanggan, teknologi, pasar, produk dan layanan serta lingkungan bisnis secara umum (Vedder & Vanecek 1998). Hasil yang diperoleh

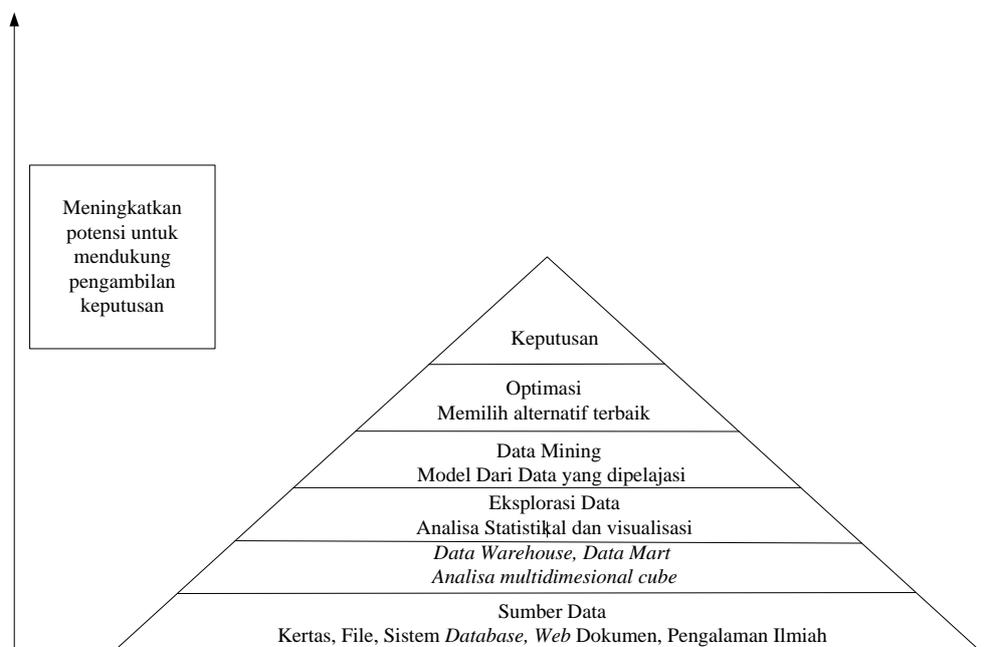
dari SIB sangat berguna bagi proses pengambilan keputusan yang akan dilakukan manajemen.

Keuntungan Sistem Intelijensia Bisnis yaitu berdasarkan Gambar 2, dari analisis dan pertanyaan yang ada, dan dari beberapa alternatif keputusan, intelijensia bisnis dapat dipakai dengan lebih banyak alternatif dipertimbangkan, untuk mengambil keputusan dengan kesimpulan yang lebih akurat serta keputusan dan waktu lebih efektif.



Gambar 2. Keuntungan Sistem Intelijensia Bisnis (Vercellis, 2009)

Berdasarkan Gambar 3, komponen sistem intelijensia bisnis adalah sumber data yang dapat berupa kertas, file, sistem *database*, web dokumen, pengalaman ilmiah. Kemudian dibuat *data warehouse* dan *data mart* agar dapat dilakuka analisa *multidimensional cube*. Setelah itu dilakukan eksplorasi data dengan menggunakan analisa statistik dan visualisasi. Kemudian dibuat *data mining* dari model yang dipelajari. Optimisasi dilakukan untuk memilih alternatif yang terbaik. Sehingga dapat diambil keputusan yang terbaik.



Gambar 3. Komponen Sistem Intelijensia Bisnis (Vercellis, 2009)

Ko and Abdullaev (2007) mengatakan titik kritis dalam Intelijensia Bisnis bukan kebutuhan internal tetapi kebutuhan pasar dan konsumen, dedikasi representasi bisnis dari setiap departemen, metodologi pengembangan Intelijensia Bisnis yang unik, melalui perencanaan proyek, standarisasi data, pengendalian kualitas data, adanya metadata, implementasi hanya pada alat yang dibutuhkan. Evolusi intelijensia bisnis terbagi menjadi 3 tahap yaitu : Keberadaan sistem informasi bisnis yang meliputi aktivitas operasional bisnis dan operasional data, Data historis telah dipisahkan dari data operasional menjadi *data warehouse* yang dirancang untuk menyimpan dan dapat diakses data tersebut secara cepat, sistem intelijensia bisnis saat ini telah melibatkan teknik *data mining* dan *artificial intelligence* dalam mengekstrak pengetahuan untuk pengambilan keputusan.

Sistem Intelijensia Bisnis menjanjikan untuk merubah pengumpulan data dari semua sistem internal dan eksternal untuk mempresentasikan versi yang benar. Kebenaran ini akan dibawa ke pengambil keputusan untuk memberi jawaban strategis. Intelijensia Bisnis merubah data mentah perusahaan yang dikumpulkan dari beberapa operasi menjadi informasi yang bermanfaat.

Para manajer berharap kesuksesan sistem intelijensia bisnis sejalan dengan akselerasi proses pengambilan keputusan, dengan menetapkan keputusan di tiap keputusan, mengembangkan siklus pengembangan produk, maksimasi keuntungan dari produk yang sudah ada, menemukan peluang baru, meningkatkan pemasaran yang lebih baik dengan robust CRM (Ko dan Abdullaev, 2007).

Pengguna menginginkan sistem intelijensia bisnis untuk (Stefanovic,2009):

- Kemampuan untuk menjalankan *ad hoc queries*
- Akses terhadap database yang banyak
- *Scalability*, *Affordability*, dan *Reliability*
- Mudah terintegrasi dengan *back office system*.

Sistem intelijensia bisnis terdiri dari empat level komponen dan modul manajemen metadata (Codd *et al.* 1993; Inmon 2002; Niu,2009). Perbedaan komponen satu sama lain untuk memfasilitasi fungsi dasar intelijensia bisnis adalah : mengekstrak data dari sistem operasional perusahaan, menyimpan ekstrak data pada pusat data *warehouse* dan menggunakan data yang ada untuk analisa berbagai jenis aplikasi bisnis.

- Level Sistem Operasi

Sebagai Sumber dari sistem intelijensia bisnis, sistem operasional bisnis terutama sistem *online transaction processing* (OLTP) yang mendukung operasi bisnis harian. Sistem OLTP adalah sistem proses pemesanan konsumen, sistem keuangan dan sistem SDM.

- Level Akuisisi Data

Pada level ini adalah komponen data pra proses meliputi tiga phase : *Extract*, *Transform* dan *Load* (ETL). Perusahaan selalu mempunyai sistem produksi OLTP yang berbeda tergantung jumlah data. Data ini pertama diekstrak dari sistem OLTP dengan proses ETL dan kemudian ditransformasikan melalui set dari rule transformasi. Transformasi data adalah bersih, dapat diubah dan agregasi dan selanjutnya diload ke dalam *data warehouse* pusat. ETL adalah komponen sistem intelijensia bisnis yang paling fundamental karena kualitas data

dari semua komponen lain tergantung kepada proses ETL. Dalam mendisain dan mengembangkan ETL, kualitas data, fleksibilitas sistem dan kecepatan proses adalah fokus utama. ETL melakukan proses ekstrak data untuk mengcopy dari satu atau lebih sistem OLTP, menampilkan semua data yang akan dibersihkan untuk ditransform menjadi data dengan format yang konsisten dan diload data yang telah dibersihkan menjadi *data mart* (Larson,2009)

Extract : Data diekstrak dari sumber internal dan eksternal

Transform : Tujuan dari pembersihan dan fase transformasi adalah memperbaiki kualitas data diambil dari sumber yang berbeda, melakukan perbaikan data tidak konsistensi, tidak akurat dan data yang hilang.

Load: Akhirnya setelah diekstrak dan ditransformasikan, data di *load* ke dalam tabel dari *data warehouse* untuk membuatnya tersedia untuk dianalisa dan aplikasi pendukung keputusan .

- Data Storage Level

Data diproses dengan menggunakan komponen ETL dan disimpan dalam *data warehouse* yang dapat yang dapat diimplementasikan menggunakan hubungan sistem manajemen basis data (SMBD). SMBD didisain untuk mendukung proses transaksi. Kebalikannya, *datawarehouse* adalah berorientasi subjek, variansi waktu, non volatile dan integrasi dengan penyimpanan data. (Niu, 2009; Inmon 1993)

- Manajemen *Meta data*

Meta data adalah data khusus dibandingkan data lain seperti sumber data, penyimpanan *data warehouse*, aturan bisnis, akses authorisasi, dan bagaimana data yang berbeda diekstrak dan ditransformasikan. (Niu, 2009; Caserta 2004; Inmon 2002).

Teknologi seperti portal meringkas portfolio dari kolaborasi dan jasa komunikasi untuk menghubungi orang, informasi, proses dan sistem baik didalam maupun di luar peruhaaan. Organisasi biasanya melihat portal dan intelijensia bisnis terpisah tapi untuk tahun-tahun kedepan keduanya akan menjadi terintegrasi. Nilai dari alat intelijensia bisnis dan teknologi portal membuat pengambilan keputusan mempunyai informasi lengkap terintegrasi untuk melihat perusahaannya dan patnernya sehingga bisa mengambil keputusan terbaik dengan lebih cepat.

Ko dan Abdullaev (2007) menjelaskan studi kasus penerapan intelijensia bisnis dengan menggunakan solusi intelijensia bisnis yang disediakan oleh Microsoft Corp dengan menggunakan teknologi *Microsoft SQL Server 2005 Enterprise Edition, Microsoft SQL Server Analysis, OLAP dan Reporting Service on Microsoft Windows Server 2003*. Studi kasus penerapan dengan platform Oracle, membuat *data warehouse* dengan *Oracle Warehouse Builder, Oracle Database, Oracle Report dan Oracle Discover*.

Pengguna menginginkan Sistem Intelijensia Bisnis karena kemampuan untuk menjalankan *ad hoc queries*, akses terhadap database yang banyak; *Scalabiliy, Affordability, dan Reliability*; mudah terintegrasi dengan *back office system* (Stefanovic,2009).

Data Warehouse dalam Intelijensia Bisnis

Menurut Hammergen dan Simon (2006), *data warehouse* adalah rumah untuk data yang sangat berharga, asset data dan asli dalam aplikasi perusahaan lain yang digunakan mengisi pesanan konsumen untuk produknya, atau beberapa data dari luar ke dalam perusahaan seperti database masyarakat yang berisi informasi penjualan yang dikumpulkan dari semua pesaing. Menurut Vercellis (2009) *data warehouse* adalah *repository* data yang paling banyak tersedia untuk pengembangan arsitektur intelijensia bisnis dan sistem pendukung keputusan .

Term dari *data warehouse* mengindikasikan aktivitas dalam mendisain, mengimplementasikan dan menggunakan *data warehouse*. Tiga kategori utama dari *data warehouse* yaitu data internal, data eksternal dan data personal. Data internal adalah disimpan untuk sebagian besar dalam database, sebagai bagian besar dari database, mengacu kepada sistem transaksi atau sistem operasi yang merupakan tulang belakang dari sistem informasi. Data internal dikumpulkan melalui aplikasi transaksi yang secara rutin berada di perusahaan seperti administrasi, akuntansi, produksi and logistik. Aplikasi software ini adalah bagian dari *enterprise resource planning* (ERP).

Data dikumpulkan dalam sistem operasi yang biasanya berhubungan langsung dengan entitas utama yaitu proses perusahaan, konsumen, penjualan, karyawan dan pemasok. Data ini biasanya datang dari beberapa komponen sistem informasi :

1. Sistem *back-office*, yang mengumpulkan data transaksi seperti data pemesanan, produksi dan logistik
2. Sistem *front-office*, yang berisi data asli dari aktivitas *call-center*, *customer assistance*, kampanye pelaksanaan marketing;
3. Sistem *web-based*, yang mengumpulkan transaksi penjualan dalam *e-commerce web-sites*, kunjungan ke *websites*, data tersedia dalam forms diisi oleh konsumen saat ini dan konsumen akan datang.

Ada beberapa sumber dari data eksternal yang dapat digunakan untuk mengembangkan informasi dalam database internal. Sebagai contoh, beberapa agensi mengumpulkan dan membuat data penjualan, *market share* dan prediksi tren ke depan untuk spesifik industri, indikator ekonomi dan finansial

Dalam banyak kasus, pengambil keputusan menampilkan analisa bisnis intelijen juga bergantung pada informasi dan analisa personal di da dalam *worksheets* atau databases lokal yang ada di di dalam komputer. Software aplikasi yang ada dalam sistem operasi dan mengacu kepada *on-line transaction processing* (OLTP). Dapat diasumsikan fungsi dari *data warehouse* adalah untuk menyediakan input data untuk aplikasi OLAP. Ada beberapa alasan untuk mengimplementasikan *data warehouse* secara terpisah dari database pendukung.

Data marts adalah sistem yang mengumpulkan semua data yang dibutuhkan oleh departemen suatu perusahaaa yang spesifik seperti pemasaran atau logistik, untuk tujuan menampilkan analisa intelijensia bisnis dan eksekusi dari aplikasi pendukung keputusan untuk fungsi aplikasi yang spesifik. Oleh karena itu *data mart* dapat dipertimbangan sebagai suatu fungsional atau *datawarehouse* departemen yang berukuran lebih kecil dan sebuah tipe yang lebih spesifik daripada *data warehouse* perusahaan secara keseluruhan.

Tabel 4 adalah perbedaan antara sistem OLTP dan OLAP dari karakteristik volatilitas, ketepatan waktu, dimensi waktu, granuralitas, pembaharuan, aktivitas, fleksibilitas, performansi, pengguna, fungsi, tujuan penggunaan, prioritas, metrik, ukuran.

Tabel 4. Perbedaan antara sistem OLTP dan OLAP (Vercelis, 2009)

Karakteristik	OLTP	OLAP
Volatilitas	Data dinamik	Data statis
Ketepatan waktu	Hanya data saat ini	Data saat ini dan data masa lalu(historical)
Dimensi waktu	Implisit dan aliran	Eksplisit dan varians
Granuralitas	Data yang detail	Agregasi dan konsolidasi data
Pembaharuan	Terus menerus dan tidak biasa	Periodik dan regulr
Aktivitas	Pengulangan	Tidak dapat diprediksi
Fleksibilitas	Rendah	Tinggi
Performansi	Tinggi, beberapa detik untuk kueri	Dapat rendah untuk queri yang kompleks
Pengguna	Karyawan	Pengetahuan pekerja
Fungsi	Operasional	Analisa
Tujuan penggunaan	Transaksi	Queri yang kompleks dan pendukung keputusan
Prioritas	Performansi tinggi	Fleksibilitas Tinggi
Metrik	Tingkat transaksi	Respon yan efektif
Ukuran	Megabytes sampai Gigabytes	Gigabytes sampai Terabytes

Tabel 5 adalah tabel integritas data: persoalan, penyebab dan penyelesaiannya.

Tabel 5. Integritas Data: Persoalan, Penyebab dan Penyelesaiannya

Persoalan	Penyebab	Penyelesaian
Data yang tidak benar	Pengumpulan data tanpa perawatan Data dimasukkan tidak benar Modifikasi data yang tidak terkontrol	Pemeriksaan input data secara sistematis Pemasukan secara otomatis Implementasi dari program keelamatan untuk mengakses dan memodifikasi
Data tidak terbaharui	Pengumpulan data tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna	Termodifikasi secara waktu dan pengumpulan data, pengambilan dan pembaharuan data dari web
Data yang hilang	Kegagalan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan	Identifikasi data yang dibutuhkan melalui analisa pendahuluan dan estimasi data yang hilang

Faktor yang mempengaruhi kualitas data adalah ketepatan, kelengkapan, konsistensi, ketepatan waktu, non-redudansi, relevansi, *interpretability*, *accessability*

Implementasi *data warehouse* dapat berupa *bottom up*, *top down*, *mixed*. Dalam rangka untuk mendokumentasikan makna data dalam *data warehouse*, dianjurkan untuk membuat sebuah struktur informasi yang spesifik, yang dikenal sebagai metadata, yaitu data yang menggambarkan data. *Metadata* menunjukkan untuk setiap atribut dari sebuah gudang data sumber asli data, makna, dan transformasi yang telah mereka kenakan. Dokumentasi yang disediakan oleh metadata sebaiknya secara konstan diperbaharui, untuk merefleksikan modifikasi dalam stuktur *data warehouse*.

Online analytical processing (OLAP) system enable memudahkan pengguna untuk secara cepat dan mudah mengambil informasi dari data, biasanya dalam *data mart*, untuk analisis. Sistem OLAP menghadirkan data dengan menggunakan pengukuran, dimensi, *hierarchies* dan *cubes*. Hirarki dari konsep dan operasi OLAP adalah:

- *Roll-up*. Operasi roll-up, juga juga disebut drill-up, terdiri dari agregasi data di kubus, yang dapat diperoleh alternatif dalam dua cara berikut.
- *Roll-down*. Dalam operasi *roll-down* juga mengacu kepada drill-down, is operation berlawanan dengan *roll-up*.
- *Slice and dice*. Melalui operasi slice, nilai atribut dipilih dan tetap sepanjang satu dimensi.
- *Pivot*. Operasi pivot, juga disebut sebagai rotasi, menghasilkan sumbu rotasi, pertukaran beberapa dimensi untuk mendapatkan pandangan yang berbeda dari suatu kubus data.

Lu (2004) mengembangkan pengaturan strategi untuk data fakta dalam *data warehouse*, algoritma untuk mengidentifikasi ukuran optimal dari halaman data dan seleksi urutan optimal. Pérez (2009) menuliskan model yang relevan untuk meranking fakta dalam *data warehouse* yang mendekripsikan dokumen yang diambil dengan menemukan kembali informasi permintaan. Model ini adalah inti dan disebut *contextualized data warehouse*, suatu jenis baru sistem pengambilan keputusan yang mengkombinasikan sumber struktur data dan koleksi dokumen. Rothenberg, Riessman, Flatten (2005) menjelaskan langkah-langkah mengimplementasikan *data warehouse* dan sistem akses depan belakang dengan menggunakan Massachusetts *data warehouse* dan web berdasar sistem akses.

Dengan semakin banyaknya data dan informasi yang dapat diakses saat ini, maka data merupakan suatu asset yang penting bagi perusahaan. Hal ini didukung juga oleh berbagai teknologi baru yang terkait dengan pengolahan data misalnya *data warehouse* dan OLAP (*On Line Data Processing*). *Data warehouse* menurut Dhar dan Stain (1997) merupakan kumpulan dari berbagai jenis data beserta dengan program pengolahannya masing-masing. Semua ini dirangkum oleh data warehouse menjadi suatu paket pengolah data yang terintegrasi. OLAP adalah suatu tool untuk memantau pengambil keputusan yaitu dengan jalan mengambil paket data yang dibutuhkan dari data warehouse dan kemudian menyamakannya kepada pihak yang membutuhkan dalam waktu singkat.

Langkah-langkah prinsip kerja OLAP dan datawarehouse adalah sebagai berikut:

1. *Data loader* : data dimuat dari berbagai lokasi tempat penyimpanan data
2. *Data converter* : semua data dikonversikan ke format umum
3. *Data scrubber* : data dibersihkan dari error yang terjadi, misalnya membuang data yang hilang/tidak lengkap
4. *Data transformer* : data ditransformasikan yaitu diintegrasikan sehingga siap untuk dianalisis
5. *Data warehouse* : seluruh data dalam *data warehouse* diberi index agar dapat diakses dengan cepat.

Berikut adalah definisi dari data, informasi dan pengetahuan:

Data. Menurut Vercellis (2009) secara umum data merepresentasikan struktur kodifikasi dari satu entitas utama sebagai transaksi yang terlibat dalam dua atau lebih entitas utama. Menurut Elmasri (2003) Data adalah fakta yang telah diketahui dan dapat direkam serta memiliki arti yang implisit.

Informasi. Informasi adalah hasil dari ekstraksi dan aktivitas yang dibawa dalam data dan ini menimbulkan arti bagi yang menerimanya sebagai hasil yang spesifik.

Pengetahuan. Menurut Vercellis (2009) Informasi ditransformasikan menjadi pengetahuan ketika digunakan untuk membuat keputusan dan mengembangkan tindakan yang berhubungan. Oleh karena itu pengetahuan berisi informasi untuk meletakkan pekerjaannya ke dalam suatu domain, mengembangkan pengalamannya ke dalam kompetensi pengambilan keputusan untuk menyelesaikan persoalan yang kompleks. Di lain pihak menurut Pearson dan Saunders (2004), pengetahuan adalah informasi yang telah disintesis dalam suatu konteks tertentu agar menghasilkan nilai yang lebih lagi bagi aktivitas manusia.

FUZZY FMEA

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar-samar. Suatu nilai dapat bernilai besar atau salah secara bersamaan. Dalam *fuzzy* dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1(satu). Berbeda dengan himpunan tegas yang memiliki nilai 1 atau 0 (ya atau tidak). Logika *fuzzy* merupakan sesuatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar atau salah(Basjir, 2010).

Dalam teori logika *fuzzy* suatu nilai bias bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua nilai 1 atau 0.

Logika *fuzzy* digunakan untuk menterjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistic*), misalkan besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan pelan, agak cepat, cepat, dan sangat cepat. Dan logika *fuzzy* menunjukkan sejauh mana suatu nilai itu benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Tidak seperti logika klasik (*crisp*)/ tegas, suatu nilai hanya mempunyai 2 kemungkinan yaitu merupakan suatu anggota himpunan atau tidak. Derajat keanggotaan 0 (nol) artinya nilai bukan merupakan anggota himpunan dan 1 (satu) berarti nilai tersebut adalah anggota himpunan.

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output, mempunyai nilai kontinyu. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Kusumadewi, 2002).

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 dengan rumus matematika sebagai berikut :

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

RPN = *Risk Priority Number*

S = *Severity*= tingkat keparahan yang ditimbulkan dari kegagalan yang berakibat kepada konsumen atau kelangsungan proses produksi

O = *Occurance* = merupakan seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi.

D = *Detectability*= seberapa mudah penyebab kegagalan dapat dideteksi.

Nilai S, O, D memiliki nilai 1-10 digunakan dalam perhitungan FMEA.

Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi desain di area mana yang masih memerlukan perbaikan agar persyaratan keandalan dapat dipenuhi/bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai modus dan mekanisme kegagalan yang mungkin terjadi. Hasil dari FMEA adalah rencana-rencana produk dan tindakan proses untuk mengeliminasi modus-modus kegagalan.

Terdapat dua tipe FMEA yaitu :

1. Desain FMEA

FMEA membantu dalam proses perancangan dengan mengidentifikasi modus kegagalan yang diketahui dan dapat diduga dari sekarang, dan kemudian meranking kegagalan tersebut berdasarkan dampak relatifnya terhadap produk.

2. Proses FMEA

Proses FMEA merupakan teknik analisis yang dimanfaatkan oleh *engineering team* yang bertanggung jawab dalam proses manufaktur yang akan meyakinkan peluang modus kegagalan dan hubungannya dengan penyebab/mekanisme yang dipertimbangkan.

Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) menggunakan variable linguistic sebagai input untuk menjelaskan atau mempertimbangkan 3 kriteria (*Occurance, Severity, Detectability*) dari setiap kegagalan yang terjadi. Evaluasi numeric dari ketiga kriteria ini disamakan dengan menggunakan fungsi keanggotaan yang menentukan tingkat keanggotaan beberapa pilihan input. Input numeric (*Occurrence, Severity, Detectability*) yang mempunyai range dari 1-10 diterjemahkan kedalam bentuk linguistik seperti table berikut ini (Shirouyehzad, 2010) :

Tabel 6. Fungsi Keanggotaan Input (Sumber:Shirouyehzad, 2010)

No	<i>Severity</i>	<i>Occurence</i>	<i>Detectability</i>
1	<i>Remote</i>	<i>Remote</i>	<i>Remote</i>
2	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Low</i>
3	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
4	<i>High</i>	<i>High</i>	<i>High</i>
5	<i>Very High</i>	<i>Very High</i>	<i>Very High</i>

Pada *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) tradisional penentuan ranking *Severity*, *Occurance* dan *Detectability* dilakukan dengan cara linguistic. Untuk itu penerapan logika *fuzzy* sangat tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang ditimbulkan dalam FMEA tradisional. *Fuzzy Rules* menggambarkan level kritis dari suatu kesalahan masing-masing kombinasi variable input.

Fuzzy rule base dibentuk berdasarkan keterampilan seseorang yang memiliki pengetahuan terhadap perilaku system dan resiko yang terlibat dalam berbagai jenis kegagalan. Para ahli akan berinteraksi antara berbagai jenis dan efek kegagalan, mereka menggambarkan dalam bentuk aturan *fuzzy rules* “if-then”. (Sharma, 2007)

Keskin (2009) menyatakan bahwa penelitian dengan menggunakan logika *fuzzy* akan memperoleh hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan metode FMEA yang klasik. Hal ini ditunjang oleh penggunaan pendekatan matematis dan juga paling memperhatikan kriteria terpenting dalam menilai suatu permasalahan.

Teknik FMEA diterapkan untuk menganalisis kemungkinan terjadinya kegagalan, dengan tujuan untuk meningkatkan faktor keamanan dan pada akhirnya tercapai kepuasan pelanggan. Dewasa ini, metode FMEA merupakan salah satu tool yang dapat diterima dengan baik dalam menganalisa realibility dan safety dari peralatan karena bersifat *visible* dan mudah digunakan. Namun, tim FMEA akan mengalami kesulitan dan tampak kelemahan-kelemahan dari metode FMEA ketika menerapkannya dalam industri nyata (Yeh, 2007). Kelemahan-kelemahan tersebut adalah :

1. Pada FMEA konvensional, penilaian ketiga parameter *severity* (S), *occurance* (O), dan *Detectability*(D) diasumsikan memiliki tingkat kepentingan yang sama. Bagaimanapun, tingkat kepentingan antara (S), (O), dan (D) secara relatif berbeda.
2. *Risk Priority Number* (RPN) dihitung untuk menentukan peringkat prioritas dalam tindakan perbaikan atau langkah pencegahan pada FMEA. Akan tetapi, untuk nilai yang sama dari RPN mungkin menimbulkan representasi risiko yang berbeda.
3. Ketika melakukan penilaian dalam FMEA, keragaman dan kemampuan para anggota tim FMEA sangat penting untuk dipertimbangkan.

Dalam FMEA konvensional, penilaian faktor-faktor failure mode yaitu faktor *severity* (S), faktor *occurance* (O) dan faktor *Detectability*(D) yang diterapkan dalam natural *language* akan menghasilkan informasi yang tidak tepat dan bersifat samar (Yeh et al., 2007). Penggunaan teori *fuzzy* memberi fleksibilitas untuk menampung ketidakpastian akibat samarnya informasi yang dimiliki maupun unsur preferensi yang subjektif yang digunakan dalam penilaian terhadap mode kegagalan yang terjadi ditunjang oleh penggunaan pendekatan matematis dan juga paling memperhatikan kriteria terpenting dalam menilai suatu permasalahan (Wang, 2009).

Data Mining

Menurut Tan (2006), *Data mining* adalah proses ekstraksi informasi yang bermanfaat dari data berada pada basis data yang besar yang selama ini tidak diketahui untuk menemukan pola yang berarti dengan cara eksplorasi dan analisis

dengan cara otomatis dan semi otomatis. Djatna dan Morimoto (2008) meneliti seleksi atribut basis data numerik berukuran sangat besar berkorelasi dalam lingkungan online. Fattori et al (2003) mengembangkan *text mining* untuk mengembangkan analisis paten.

Menurut Hand et al (2001) secepat perkembangan komponen BI, data mining membolehkan menyisir data kami, memperhatikan pola, merancang aturan, dan membuat prediksi tentang masa depan. Ini dapat didefinisikan sebagai analisa data observasi (sering yang besar) untuk menentukan hubungan yang tidak terduga dan meringkas data dengan cara baru.

Data mining mengaplikasikan algoritma seperti, pohon keputusan, *clustering*, asosiasi, *time series* dan sebagainya menjadi suatu data set dan menganalisa isinya. Analisa ini memproduksi pola yang dapat dieksplorasi menjadi informasi yang berguna. Tergantung kepada algoritma yang digarisbawahi, pola ini dapat berupa pohon, rule, aturan, cluster atau formula matematika. Informasi ditemukan pada pola dapat digunakan untuk laporan untuk prediksi. (Tang, 2005)

Data mining dapat diaplikasikan ke dalam tugas berikut ini yaitu (Larose, 2005) klasifikasi, estimasi, segmentasi, asosiasi, peramalan, analisa teks.

Karakteristik utama dari aplikasi intelijen data mining adalah :

- Membuat keputusan tanpa coding - Algoritma *data mining* mempelajari aturan bisnis langsung dari data, membebaskan anda dari percobaan untuk menemukan dan mengkodekan sendiri.
- Menyesuaikan untuk setiap klien - *Data mining* mempelajari aturan dari data klien menghasilkan logika yang secara otomatis terspesialisasi untuk setiap individu klien.
- Otomatis memperbaharunya - Perubahan bisnis pada klien adalah salah satu faktor yang mempengaruhi bisnis mereka. *Data mining* membolehkan aplikasi logika secara otomatis terbaharui melalui langkah-langkah proses yang mudah. Aplikasi tidak perlu ditulis ulang, direkompilasi atau diterapkan dan selalu *on line*.

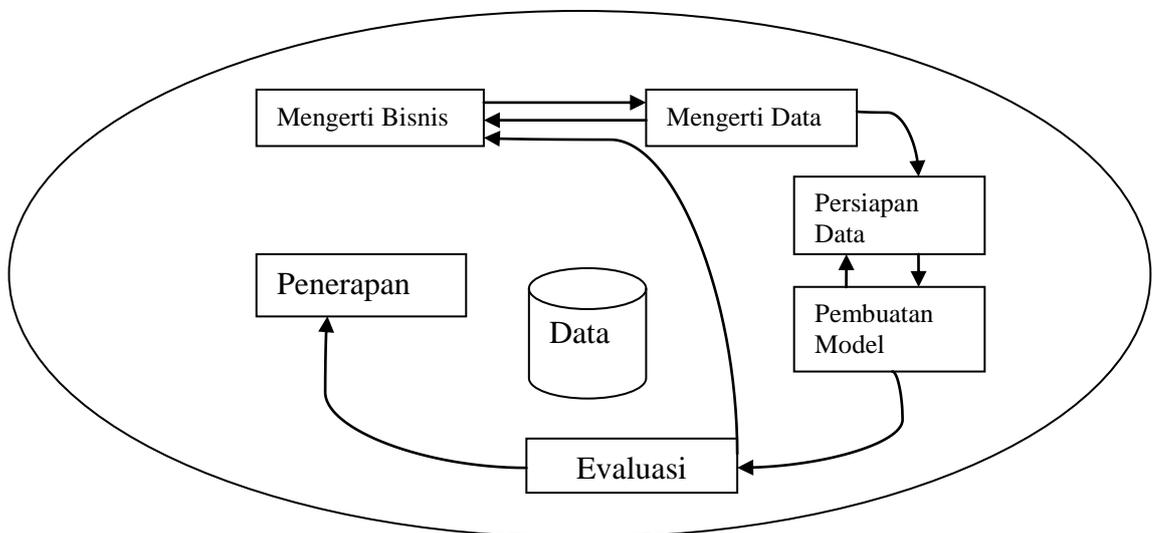
Teknik *data mining* dapat diaplikasikan ke banyak aplikasi, menjawab beberapa tipe pertanyaan bisnis, seperti peramalan permintaan, prediksi persediaan, segmentasi produk dan konsumen, manajemen resiko dan lain-lain.

Karakteristik utama dari *data mining* adalah (Stefanovic,2009):

- Membuat keputusan tanpa coding -algoritma data mining mempelajari aturan bisnis langsung dari data, membebaskan Anda untuk menemukan dan mengkodekan sendiri.
- Diferensiasi dari klien - *Data mining* mempelajari aturan dari data klien menghasilkan logika yang secara otomatis terspesialisasi untuk masing-masing individu klien.
- Secara otomatis memperbaharui dirinya sendiri - Perubahan bisnis pada klien adalah faktor yang mempengaruhi bisnisnya. *Data mining* membolehkan logika aplikasi terbaharui secara terotomatis melalui langkah-langkah proses yang mudah.

Proses pembuatan *data mining* terdiri dari 6 tahap (Niu, 2009) yaitu:

1. Mengerti Bisnis : Proses pembuatan *data mining* terdiri mengumpulkan dan mengerti kebutuhan bisnis, meliputi spesifikasi kebutuhan bisnis.
2. Mengerti Data. Data dianalisa pada tahap ini untuk mendeteksi adanya persoalan kualitas data dan bentuk masa depan yang akan dibentuk.
3. Menyiapkan Data. Data di pre-proses untuk mengurangi atau mengeliminasi masalah kualitas data seperti ketidakkonsistenan dan data hilang.
4. Membuat Model. Metode pembuatan spesifikasi data dipilih dan diaplikasikan seperti *clustering*, spesifikasi, klasifikasi.
5. Evaluasi. Model data dievaluasi dilihat dari sisi perspektif bisnis dan teknis.
6. Penerapan. Jika model data dianggap cukup baik untuk kebutuhan bisnis, maka akan diterapkan dalam lingkungan bisnis untuk membantu pengambilan keputusan.



Gambar 4. Fase *Data Mining* Model (Niu, 2009)

Data mining sering disebut juga *knowledge discovery in database (KDD)* adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Keluaran dari *data mining* ini bisa dipakai untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa depan. Sehingga istilah *pattern recognition* sekarang jarang digunakan karena ia termasuk bagian dari *data mining*.

Dalam *decision tree* (DT) kita tidak menggunakan vektor jarak untuk mengklasifikasikan obyek. Seringkali kita mempunyai data observasi dengan atribut-atribut yang bernilai nominal. Ada beberapa model *decision tree*. Pertama adalah CART dan yang kedua C4.5. Ada persamaan dan perbedaan dalam hal ide dasar (Santosa,2007). DT sering digunakan untuk kasus-kasus dimana outputnya bernilai diskrit. Walaupun banyak variasi model DT dengan tingkat kemampuan dan syarat yang berbeda, pada umumnya beberapa ciri kasus berikut cocok untuk diterapkan *decision tree*:

1. Data/example dinyatakan dengan pasangan atribut data dan nilainya. Misalnya atribut satu contoh adalah temperatur dan nilainya adalah dingin

2. Label/output data biasanya bernilai diskrit. Output ini bisa bernilai ya atau tidak, sakit atau tidak sakit, diterima atau ditolak. Dalam beberapa kasus mungkin saja outputnya tidak hanya dua kelas
3. Data mempunyai missing value. Misalnya untuk beberapa contoh nilai dari suatu atributnya tidak diketahui.

Customer Relationship Management (CRM)

Customer Relationship Management dapat didefinisikan sebagai pendekatan perusahaan untuk mengerti dan mempengaruhi perilaku konsumen melalui komunikasi untuk meningkatkan *customer acquisition*, *customer retention*, loyalitas pelanggan dan keuntungan pelanggan. (Swift, 2000). Tujuan dari CRM adalah membuat hubungan kedekatan dengan konsumen dan memaksimalkan nilai siklus hidup konsumen terhadap organisasi. (Peppers *et al.*, 1999)

CRM menyimpan informasi pelanggan dan merekam seluruh kontak yang terjadi antara pelanggan dan perusahaan, dan membuat profil pelanggan untuk staf perusahaan yang memerlukan informasi tentang pelanggan. CRM dalam kegiatan perusahaan pada dasarnya bertujuan untuk memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi pelanggan secara lebih detail dan melayani mereka sesuai dengan kebutuhan mereka. Prinsip fokus pelanggan menjadi prinsip dasar dari implementasi CRM di perusahaan. CRM sendiri memiliki arti sebuah kegiatan proses bisnis atau pemasaran yang mengelola semua aspek dari siklus pelanggan, dari akuisisi, kepuasan, sampai retensi. Strategi yang komprehensif untuk melaksanakan sebuah perusahaan CRM adalah membuat setiap proses dari siklus hidup pelanggan dapat dimanfaatkan secara optimal.

Menghasilkan laba merupakan tujuan penting dalam aplikasi dalam sistem manajemen bisnis pemasaran. Tujuan utama untuk strategi realisasi cross-selling tidak lagi dalam hal bagaimana mendapatkan pelanggan baru yang potensial (calon pelanggan), tetapi dalam hal bagaimana menjual lebih banyak produk kepada pelanggan yang ada (pelanggan yang sudah ada) dan umumnya beban (biaya) pada perusahaan untuk mendapatkan klien baru yang lebih mahal sepuluh kali dari pemeliharaan pelanggan yang sudah ada.

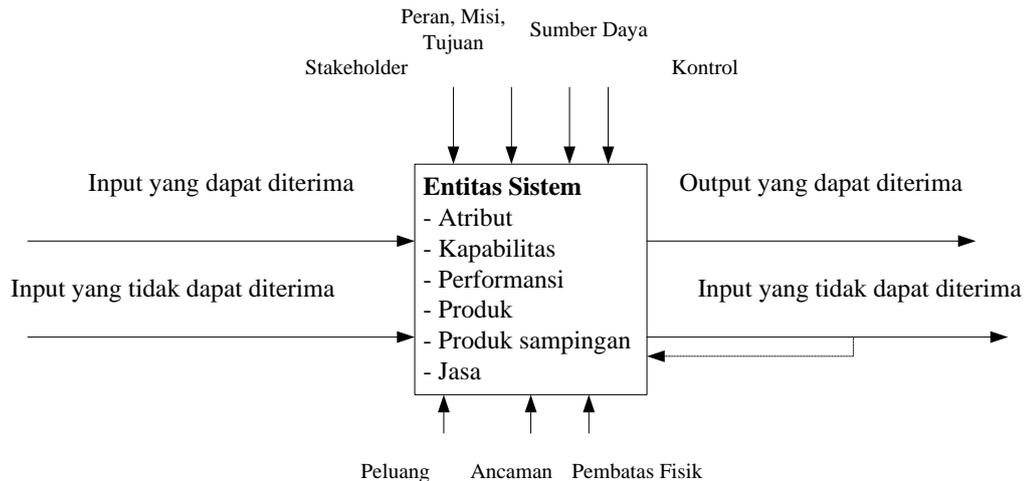
Bult dan Wansbeek (1995) mendefinisikan RFM sebagai: (1) R (*Recency*): periode sejak pembelian terakhir, semakin kecil nilainya berkorespondensi dengan semakin tinggi probabilitas konsumen melakukan pembelian kembali. (2) F (*Frequency*): jumlah pembelian dalam periode tertentu, semakin sering pembelian mengindikasikan loyalitas pelanggan. (3) M (*Monetary*): uang yang dikeluarkan selama periode tertentu; semakin tinggi nilai mengindikasikan perusahaan sebaiknya lebih focus terhadap konsumen tersebut.

Salah satu tantangan penting dalam organisasi berbasis pelanggan adalah pelanggan kognisi, pemahaman perbedaan antara mereka, dan peringkat mereka. Segmentasi pelanggan berdasarkan kebutuhan itu biasa dalam beberapa tahun terakhir, tetapi baru-baru nilai pelanggan sebagai kuantitatif Parameter dapat digunakan untuk segmentasi pelanggan. Dalam hal ini, segmentasi pelanggan berdasarkan nilai pelanggan seumur hidup (CLV) dan memperkirakan nilai setiap segmen akan berguna untuk membuat keputusan dalam hubungan pemasaran dan pelanggan management (CRM) program yang dapat disesuaikan dengan

karakteristik setiap segmen. Nilai pelanggan masa depan sebagai bagian dari nilai pelanggan seumur hidup dapat diperkirakan berdasarkan segmentasi pelanggan.

Sistem

Sistem adalah integrasi elemen-elemen yang masing-masing secara eksplisit dan spesifik dan mempunyai kapabilitas untuk bekerja secara sinergi untuk bekerja menghasilkan proses nilai tambah untuk memenuhi misi operasional yang dibutuhkan dalam lingkungan dengan hasil yang spesifik dan sukses (Wasson, 2006). Entitas pembentuk analisis sistem dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Entitas Pembentuk Analisis Sistem (Wasson, 2006)

Sistem menurut Blanchard, Fabrycky (2006) yang diadopsi dari Random House, Inc (2001) adalah himpunan atau kombinasi dari beberapa elemen atau bagian dari sesuatu yang kompleks atau keseluruhan seperti sistem sungai atau sistem transportasi; perangkat atau anggota korelasi seperti sistem mata uang, suatu pemesanan dan kumpulan dari fakta, prinsip atau doktrin dalam bidang pengetahuan atau pemikiran seperti sistem filosofi, koordinasi metode tubuh atau skema atau rencana dari prosedur, seperti sistem organisasi atau manajemen atau metode regular atau special atau rencana dari prosedur seperti sistem penandaan, penomoran atau pengukuran.

Permasalahan yang sebaiknya menggunakan pendekatan sistem dalam pengkajiannya yaitu masalah yang memenuhi karakteristik (Eriyatno, 1998):

1. Kompleks, yaitu interaksi antar elemen cukup rumit
2. Dinamis, dalam arti faktornya ada yang berubah menurut waktu dan ada pendugaan ke masa depan
3. Probabilistik yaitu diperlukannya fungsi peluang dalam inferensi kesimpulan maupun rekomendasi.

Terdapat tiga pola pikir yang menjadi pegangan pokok dalam menganalisis permasalahan dengan pendekatan sistem yaitu :

1. Sibernetik, artinya berorientasi pada tujuan
2. Holistik yaitu cara pandang yang utuh terhadap keseluruhan komponen dalam sistem

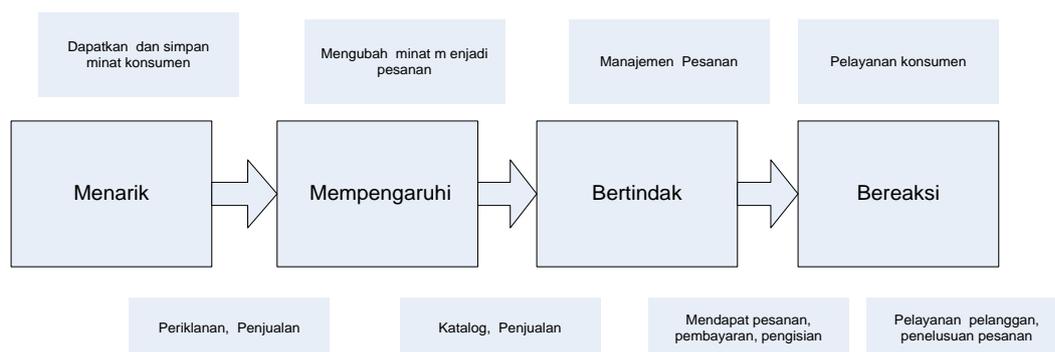
3. Efektif yaitu prinsip yang lebih mementingkan hasil guna yang operasional serta dapat dilaksanakan dari pada pendalaman teoritis untuk mencapai efisiensi keputusan (Eriyatno,1998)

Key Performance Indicator (KPI) adalah pengukuran yang dapat diringkas untuk secara cepat melihat status pengukuran, aspek penting dari organisasi.(Larson,2009)

Kepentingan dari Intelijensia Bisnis adalah jumlah waktu antara keakuratan transaksi dengan terjadinya informasi transaksi ke dalam sistem Intelijensia Bisnis. Data Transaksi adalah informasi yang disimpan pelacakan interaksi atau transaksi bisnis yang terjadi dalam organisasi. Sistem *Online transaction processing* (OLTP) menyimpan interaksi bisnis ketika mereka terjadi. Mereka mendukung operasi hari demi hari di organisasi. (Larson,2009)

Data Mart adalah tubuh dari data historis dalam suatu repository elektronik yang tidak berpartisipasi dalam operasi keseharian dalam organisasi. Data tersebut kemudian digunakan untuk membuat Intelijensia Bisnis. Data dalam *data Mart* biasanya diaplikasikan dalam untuk area yang spesifik dalam organisasi.

Berikut adalah gambar rantai nilai empat aktivitas inti. Rantai nilai adalah analogi dari 4 phase model yang berisi informasi, persetujuan, pengaturan dan fase pendukung.



Gambar 6. Empat aktivitas bisnis inti (Fong, 1999)

Rantai nilai adalah strategi dalam bisnis untuk:

- Menarik konsumen, aktivitas bisnis pertama yaitu menarik konsumen dengan mendapatkan dan menyimpan minat konsumen dengan membuka website, mengiklankan produknya pada website, email, televisi, leaflet dan bentuk-bentuk lain dari periklanan.
- Mempengaruhi konsumen, dengan mengubah minat menjadi pesanan dengan menyediakan katalog penjualan untuk pembeli.
- Bertindak melakukan manajemen pesanan dengan mendapatkan pesanan, pengisian formulir pesanan, dan setelah dilakukan pembelian maka harus ada proses pembayaran sebelum atau sesudah pembelian.
- Bereaksi dengan konsumen. Ini berarti melakukan pelayanan terhadap konsumen dengan melakukan pelayanan pelanggan, penelusuran pesanan.

Keuntungan menggunakan 4 aktivitas bisnis inti adalah :

1. Disain generik, cocok untuk retail bisnis

2. Disain memberikan pencerahan di dalam bagaimana keempat aktivitas ini diimplementasikan
3. Disain dengan mudah memasuki domain bisnis lain daripada retail karena memiliki kebutuhan yang sama

Agroindustri Susu Indonesia

Produksi susu dalam negeri sebagian besar masih sangat tergantung dari peternakan sapi perah rakyat, dengan sekitar 110 ribu peternak, 377 ribu sapi perah (Ditjen Peternakan, 2007). Rata-rata produksi harian 1185 ton susu segar yang dipasarkan ke industri pengolahan susu (IPS) melalui koperasi (Sulistiyanto, 2008). Kondisi produksi susu segar Indonesia saat ini, sebagian besar (91%) dihasilkan oleh usaha rakyat dengan skala usaha 1-3 ekor sapi perah per peternak. (Daryanto, 2007).

Dirjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Departemen Pertanian, (Bachruddin, 2009) mengatakan saat ini telah dikembangkan pola cluster pengembangan persusuan melalui pola inti plasma. Setiap inti mengelola lima plasma dengan jumlah 50 peternak dan 500 ekor sapi perah dengan aktivitas melakukan memproses dan marketing susu, *breeding* dan pembuatan pakan konsentrat.

Selain itu, dari sisi permintaan, produksi susu dalam negeri masih belum mencukupi untuk menutupi kebutuhan konsumsi dalam negeri. Saat ini produksi dalam negeri baru bisa memasok tidak lebih dari 30% dari permintaan nasional, sisanya 70% berasal dari impor. (Daryanto, 2007)

Sebaran populasi sapi perah di beberapa propinsi di Indonesia disajikan dalam Tabel 7 :

Tabel 7. Sebaran populasi sapi perah di beberapa propinsi di Indonesia

No.	Propinsi	2006	2007
	P. Jawa		
1.	DKI Jakarta	3.343	3.446
2.	Jawa Barat	97.367	102.724
3.	Yogyakarta	723	7303
4.	Jawa Tengah	115.158	115.377
5.	Jawa Timur	136.497	138.988
	Jumlah	353.088	367.838
	Luar Jawa		
6.	NAD	28	28
7.	Sumatera Utara	6.526	6.723
8.	Sumatera Barat	6085	627
9.	Sumatera Selatan	188	364
10.	Bengkulu	128	166
11.	Lampung	198	235
12.	Bali	70	79
13.	Kalimantan Barat	33	42
14.	Kalimantan Selatan	133	137
15.	Sulawesi Selatan	1.398	1.426
16.	Papua	63	63
	Jumlah	14.850	9.890
	Jumlah Indonesia	367.938	377.728

(Departemen Perindustrian, 2009)

Jumlah stock sapi perah menurut propinsi, jenis kelamin, dan golongan umur tahun 2006 disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 8 Jumlah Sapi perah menurut propinsi, jenis kelamin, golongan umur

Propinsi	Jantan			Betina			Jumlah total (ekor)
	Anak (ekor)	Muda (ekor)	Dewasa (ekor)	Anak (ekor)	Muda (ekor)	Dewasa (ekor)	
Sumatera Utara	22	3	6	38	43	61	173
DKI Jakarta	129	92	156	205	190	1.660	2.432
Jawa Barat	141	120	88	444	618	3.496	4.907
Jawa Tengah	179	114	97	285	422	1.424	2.521
Jawa Timur	447	128	250	849	851	6.022	8.547
Propinsi lain	8	3	-	16	29	56	112
Jumlah total	926	460	597	1.837	2.153	12.719	18.692

(Departemen Perindustrian, 2009)

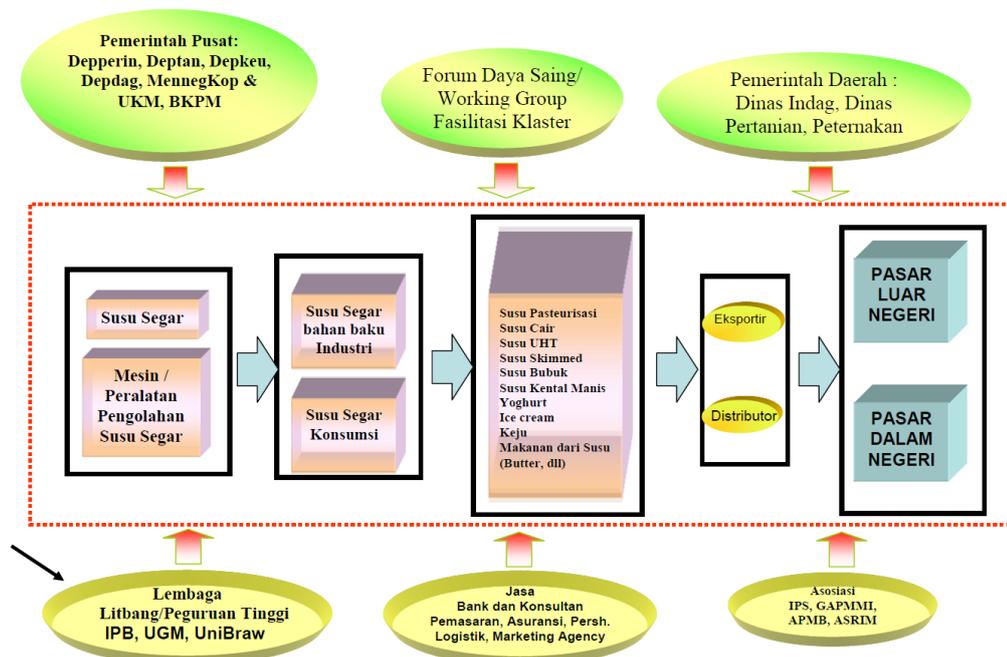
Permasalahan yang dihadapi Industri Pengolahan Susu dari segi bahan baku antara lain industri persusuan nasional belum berkembang secara optimal karena selama ini belum merupakan industri prioritas, dan belum ada pengembangan secara holistic; konsumsi susu nasional baru mencapai 10,47 kg/kapita/tahun, masih jauh dibawah negara ASEAN yaitu Philipina 20 kg/kapita/tahun, Malaysia 20 kg/kapita/tahun, Thailand 20-25 kg/kapita/tahun, dan Singapura 32 kg/kapita/tahun; kurangnya kesadaran peternak untuk penerapan Good Farming Practices (GFP) sehingga mengurangi kualitas Susu Segar Dalam Negeri (SSDN), utamanya kandungan bakteri (TPC) dan kadar protein dalam total soluble solid; produktifitas ternak sapi sangat rendah 8 – 12 liter/ekor/hari dibanding luar negeri 20 liter/hari,

dikarenakan rendahnya ransum pakan ternak dan cara berternak yang kurang baik, kepemilikan sapi perah 2 – 3 ekor/peternak. (Deperin, 2009)

Dari sisi industri susu usaha peternakan olahan (+ 70%) masih diimpor dalam bentuk skim milk powder, butter milk powder, dll, maka bila terjadi depresiasi rupiah terhadap dolar akan meningkatkan biaya produksi. (Deperin, 2009) Banyaknya produk susu impor yang masuk secara ilegal. Belum harmonisnya tarif BM produk susu olahan dengan bahan baku/penolong dan kemasan. (Departemen Perindustrian, 2009)

Total produksi Susu Segar Dalam Negeri (SSDN) sebesar + 1,4 juta kg/hari atau + 511.000 ton/tahun. Adapun bahan baku susu segar dari peternak sapi perah dalam negeri yang diserap oleh IPS pada tahun 2008 sebesar 474.500 ton (1,3 juta kg/hari), sisanya diimpor sebesar 180.912 ton (sumber BPS). Potensi produksi susu di Indonesia terkonsentrasi di wilayah Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Sedangkan untuk wilayah diluar Jawa relatif lebih kecil meliputi Sumatera Selatan, Sumatera Barat, Bengkulu, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, dan Sulawesi Selatan.

Produksi riil industri susu pada tahun 2008 sebesar 622.720 ton dengan tingkat utilisasi 103.49%. Produk susu dan makanan dari susu selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, sebagian juga diekspor dimana volume ekspor tahun 2008 sebesar 6.939 ton dengan nilai sebesar US\$ 11.698.478. Sedangkan volume impor produk susu dan makanan dari susu sebesar 39.975 ton dengan nilai sebesar US\$ 146.681.652.



Gambar 7. Kerangka Keterkaitan Industri Pengolahan Susu (Departemen Perindustrian,2009)

Sampai saat ini industri pengolahan susu nasional masih sangat bergantung pada impor bahan baku susu. Jika kondisi tersebut tidak dibenahi dengan membangun sebuah sistem agribisnis yang berbasis peternakan, maka Indonesia akan terus menjadi negara pengimpor hasil ternak khususnya susu sapi.(Daryanto,2007).

Dalam rangka mendukung pengembangan industri susu di dalam negeri, terhitung sejak tanggal 28 Mei 2009, Pemerintah menetapkan tarif bea masuk sebesar 5% (lima persen) atas impor tujuh produk-produk susu tertentu yang terdiri dari enam produk *Full Cream Milk Powder* (FCMP) dan satu produk susu mentega yang kesemuanya merupakan bahan baku yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk susu jadi untuk konsumsi masyarakat. Kebijakan tersebut dituangkan melalui Peraturan Menteri Keuangan (PMK) Nomor : 101/PMK.011/2009 tanggal 28 Mei 2009. Sebelumnya, tarif bea masuk produk-produk susu dimaksud sebesar 0% (nol persen) sesuai PMK Nomor: 19/PMK.011/2009 tanggal 13 Pebruari 2009.

Konsumsi susu masyarakat Indonesia masih cukup rendah dan baru mencapai rata-rata 7-8 liter/kapita/tahun, jauh lebih rendah dibandingkan konsumsi susu negara-negara ASEAN lainnya yang telah mencapai lebih dari 20 liter/kapita/tahun. Sedangkan negara-negara Eropa sudah mencapai 100 liter/kapita/tahun (Daryanto,2007).

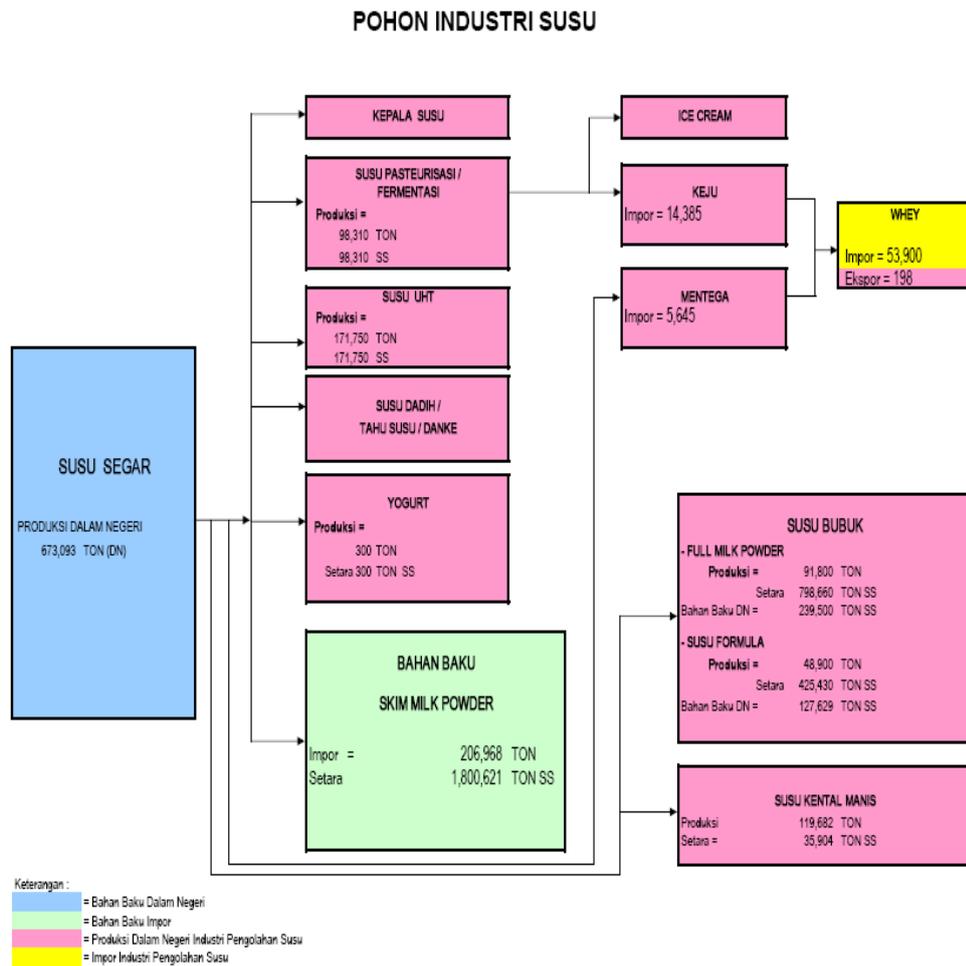
Saat ini rata-rata harga susu di pasar internasional mencapai US\$3442 per metric ton untuk SMP dan US\$ 3900 per metric ton untuk AMF. Pada tingkat harga tersebut ditambah dengan bea masuk sebesar 5 % dan biaya-biaya lainnya, maka harga bahan baku susu impor setara susu segar menjadi lebih mahal dibandingkan dengan harga beli susu segar di tingkat peternak. Hal ini mendorong IPS untuk memburu susu segar dalam negeri, disamping alasan susu segar sangat penting untuk memberikan aroma dan rasa pada saat pencampuran dengan bahan baku susu impor (Boediana, 2008).

Kondisi produksi susu segar Indonesia saat ini, sebagian besar (91%) dihasilkan oleh usaha rakyat dengan skala usaha 1-3 ekor sapi perah per peternak. Skala usahaternak sekecil ini jelas kurang ekonomis karena keuntungan yang didapatkan dari hasil penjualan susu hanya cukup untuk memenuhi sebagian kebutuhan hidup. Dari sisi produksi, dengan demikian, kepemilikan sapi perah per peternak perlu ditingkatkan. Menurut manajemen modern sapi perah, skala ekonomis bisa dicapai dengan kepemilikan 10-12 ekor sapi per peternak.

Produksi Susu Segar di Indonesia tidak menunjukkan perkembangan yang signifikan merespon peningkatan jumlah penduduk dan peningkatan konsumsi per kapita. Produksi susu segar ini sekitar 90 persen dihasilkan oleh koperasi susu yang tergabung dalam Gabungan Koperasi Susu Indonesia (GKSI).

Populasi sapi perah di Indonesia terkonsentrasi di Pulau Jawa. Upaya mengenalkan sapi perah di Indonesia dimulai dari pemerintahan Hindia Belanda berkuasa dengan memfasilitasi pendirian usaha sapi perah untuk memenuhi kebutuhan konsumsi susu bagi orang-orang Belanda yang sedang berada di Pulau Jawa. Untuk itu didatangkan anak sapi perah Fries Holland (FH) dari Belanda. Hal inilah yang menjadi cikal bakal peternakan sapi perah di pulau Jawa.

Berikut adalah gambar pohon industri susu dimana dari susu segar dihasilkan kepala susu, sus pasteurisasi/fermentasi, susu UHT, susu dadih/tahu susu/danke, yogurt, bahan baku skim milk powder, susu bubuk, susu kental manis, mentega. Turunan dari susu pasteurisasi/susu fermentasi dapat dihasilkan ice cream, keju dan whey.



Gambar 8. Pohon Industri Susu di Indonesia (Departemen Perindustrian, 2010)

Usaha Mikro

Menurut Kusmuljono (2009), usaha mikro (UM) merupakan jenis usaha skala kecil yang umumnya berupa sektor informal, seperti pedagang kaki lima, penjual sayur, petani kecil dan usaha rumah tangga. Menurut Undang-undang nomor 20 tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah, salah satu pengeritan UMKM adalah usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi criteria Usaha Mikro sebagaimana diatur dalam Undang-undang ini.

KUR (Kredit Usaha Rakyat) merupakan fasilitas pembiayaan yang dapat diakses oleh UMKM dan Koperasi terutama yang memiliki usaha yang layak namun belum bankable. Maksudnya adalah usaha tersebut memiliki prospek bisnis yang baik dan memiliki kemampuan untuk mengembalikan. Menurut UU Nomor 20 Tahun 2008 dalam (Kusmuljono,2009) kriteria usaha mikro, kecil dan menengah adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Kriteria usaha mikro, kecil dan menengah

Kriteria	Mikro	Kecil	Menengah
Kekayaan Bersih	≤ Rp.50 juta	> Rp. 50 juta -	> Rp.500 juta –
Atau		≤ Rp.500 juta	≤ Rp. 10 miliar
Penjualan Tahunan Bersih	≤ Rp. 300 juta	> Rp.300 juta -	> Rp.2,5 miliar–
		≤ 2,5 miliar	≤ Rp. 50 miliar

Catatan : kekayaan bersih tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha

Menurut Kusmuljono (2009), peranan UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) dalam perekonomian Indonesia pada tahun 2007, teridentifikasi bahwa jumlah usaha mikro sekitar 47,7 juta unit usaha atau 95,7 % total UMKM, menyerap hampir 77 juta orang atau 81,7 % dari total tenaga kerja, namun sumbangan ekspornya hanya sekitar 5 % dari total ekspor non migas pada tahun 2007. Sehingga dapat dikatakan bahwa usaha mikro cukup berperan dalam perekonomian nasional.

Menurut Kusmuljono (2009), Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki berbagai sistem dan model keuangan mikro. Pertama adalah formal yaitu bagian dari industri perbankan seperti BRI-unit, Danamon Simpan Pinjam (DSP), Unit Microbanking Bank Mandiri dan Bank Perkreditan Rakyat (BPR). Kedua adalah Semi Formal yang mencakup Perum Pegadaian, Koperasi Simpan Pinjam (KSP), Badan Kredit Desa (BKD), Badan Kredit Kecamatan (BKK), Lembaga Perkreditan Desa (LPD), Baitul Maal wat Tamwil (BMT) dan lain-lain. Ketiga adalah non formal yaitu tersebar luas dan menjadi bagian dari masyarakat termasuk praktik arisan dan rentenir.

Dalam kategori Bank Indonesia, LKM (Lembaga Keuangan Mikro) dibagi yang berwujud bank serta non bank. Untuk yang berwujud bank adalah BRI Unit Desa, BPR dan BKD. Sedangkan yang bersifat non bank. Sedangkan yang bersifat non bank adalah koperasi simpan pinjam (KSP), lembaga dana kredit pedesaan (LDKP), Baitul Maal wat Tanwil (BMT), Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), arisan, pola pembiayaan Grameen, kelompok swadaya masyarakat (KSM), credit union dan lain-lain. Meski BRI dan BPR dikategorikan sebagai LKM, namun akibat persyaratan peminjaman menggunakan metode bank konvensional, pengusaha mikro kebanyakan masih kesulitan mengakses.

UU 1945 Pasal 33 memandang koperasi sebagai sokoguru perekonomian nasional, yang kemudian semakin dipertegas dalam pasal 4 UU No. 25 tahun 1992 tentang perkoperasian. Menurut M. Hatta sebagai pelopor pasal 33 UUD 1945 tersebut, koperasi dijadikan sebagai sokoguru perekonomian nasional karena:

1. Koperasi mendidik sikap *self helping*.
2. Koperasi mempunyai sifat kemasyarakatan, dimana kepentingan masyarakat harus lebih diutamakan daripada kepentingan pribadi dan golongan sendiri.
3. Koperasi digali dan dikembangkan dari budaya asli Indonesia.
4. Koperasi menentang segala paham yang berbau individualism dan kapitalisme dalam era globalisasi ekonomi sekarang, koperasi tetap dipandang sebagai sokoguru perekonomian nasional. Hal ini tidak terlepas dari jatidiri koperasi itu sendiri dalam gerakan dan cara kerjanya selalu mengandung unsur-unsur yang terdapat dalam asas-asas pembangunan nasional seperti yang termaktub dalam GBHN (Garis Besar Haluan Negara).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka Pemikiran

Sistem Intelijensia Bisnis (BI) menurut Niu *et al.* (2009) adalah data pendukung dari Sistem Penunjang Keputusan (SPK) yang berfokus pada manipulasi dari volume data perusahaan yang besar dalam *data warehouses*. Menurut Vercellis (2009) tujuan utama sistem *Intelijensia Bisnis* adalah memberikan alat dan metodologi kepada karyawan sehingga dapat membuat mereka dapat mengambil keputusan yang efektif dan efisien. Keuntungan Sistem Bisnis Intelijen yaitu lebih banyak alternatif dipertimbangkan, kesimpulan yang lebih akurat serta keputusan dan waktu lebih efektif.

Definisi Sistem menurut Marimin (2007) adalah suatu gugus dari elemen-elemen yang saling berinteraksi secara teratur dalam rangka mencapai tujuan atau sub tujuan. Sistem menurut Eriyatno (2003) merupakan totalitas himpunan hubungan yang mempunyai struktur dalam nilai posisional serta matra dimensional terutama dimensi ruang dan waktu. Menurut Eriyatno (1998) pendekatan sistem adalah metodologi yang bersifat rasional sampai bersifat intuitif yang memecahkan masalah guna mencapai tujuan tertentu. Permasalahan yang sebaiknya menggunakan pendekatan sistem dalam pengkajiannya yaitu masalah yang memenuhi karakteristik interaksi antar elemen cukup rumit (kompleks), faktornya ada yang berubah menurut waktu dan ada pendugaan ke masa depan (dinamis) dan diperlukannya fungsi peluang dalam inferensi kesimpulan maupun rekomendasi (probabilistik).

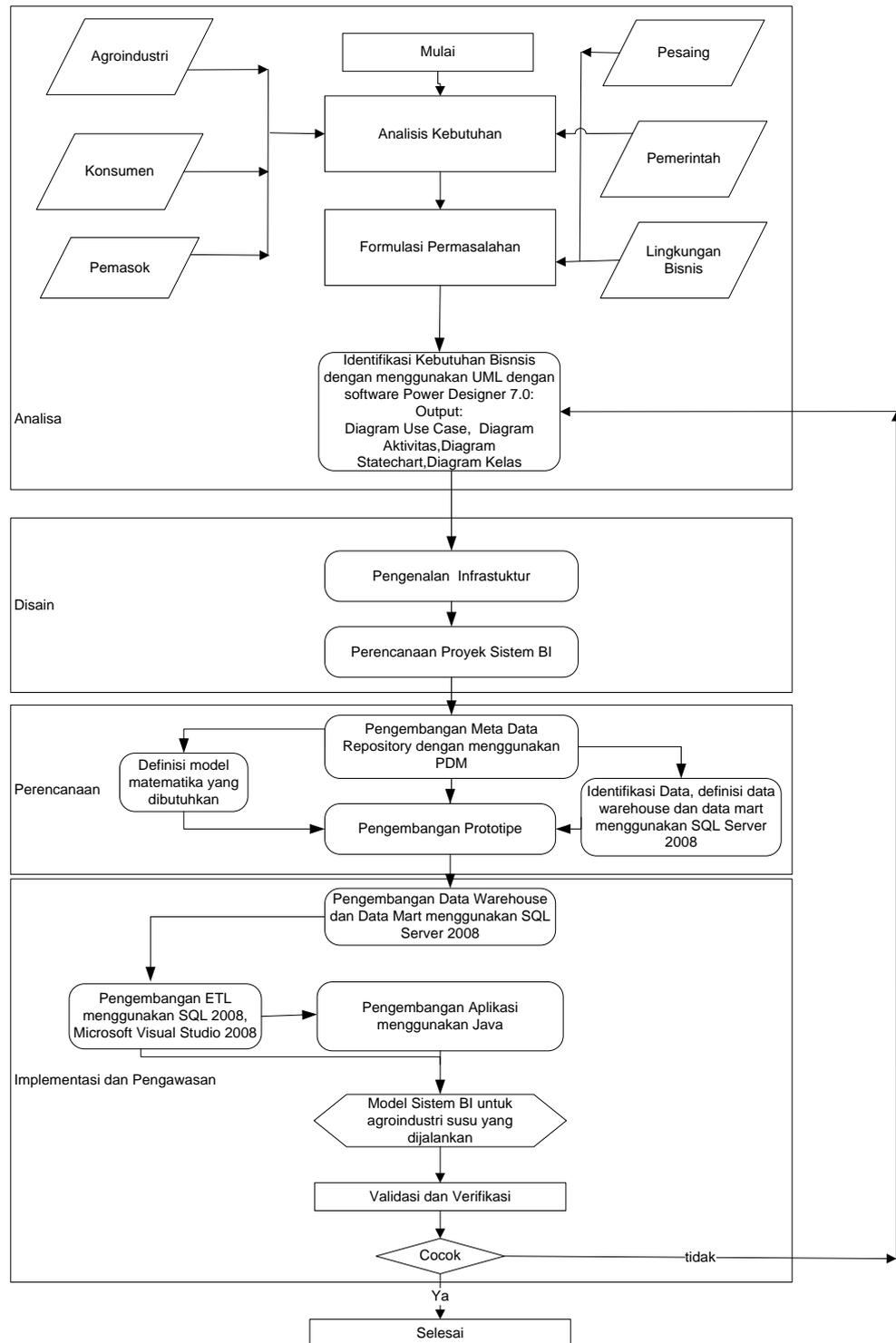
Terdapat tiga pola pikir yang menjadi pegangan pokok dalam menganalisis permasalahan dengan pendekatan sistem yaitu berorientasi pada tujuan (sibernetik), cara pandang yang utuh terhadap keseluruhan komponen dalam sistem (holistik), prinsip yang lebih mementingkan hasil guna yang operasional serta dapat dilaksanakan dari pada pendalaman teoritis untuk mencapai efisiensi keputusan (efektif) (Eriyatno,1998).

Pendekatan sistem ini digabung dengan Rancang bangun sistem BI dari Vercellis (2009) yang terdiri dari 4 tahap sehingga didapatkan Prototipe Sistem BI bagi Agrindustri Susu Skala Usaha Kecil dan Menengah.

Empat tahap adalah Analisa, Disain, Perencanaan, Implementasi dan Pengawasan. Langkah di dalamnya adalah analisa kebutuhan; formulasi masalah; identifikasi kebutuhan bisnis; pengenalan infrastruktur; perencanaan proyek; pengembangan meta data repository dengan menggunakan *Physical Data Modeling* (PDM); definisi model matematika yang dibutuhkan; identifikasi *data warehouse* dan *data mart* menggunakan *SQL Server 2008*; pengembangan prototype; pengembangan *data warehouse* dan *data mart* menggunakan *SQL Server 2008*; pengembangan *Extract, Transform, Loading* (ETL) menggunakan *SQL Server 2008* dan *Visual Studio 2008*; pengembangan aplikasi menggunakan Java;

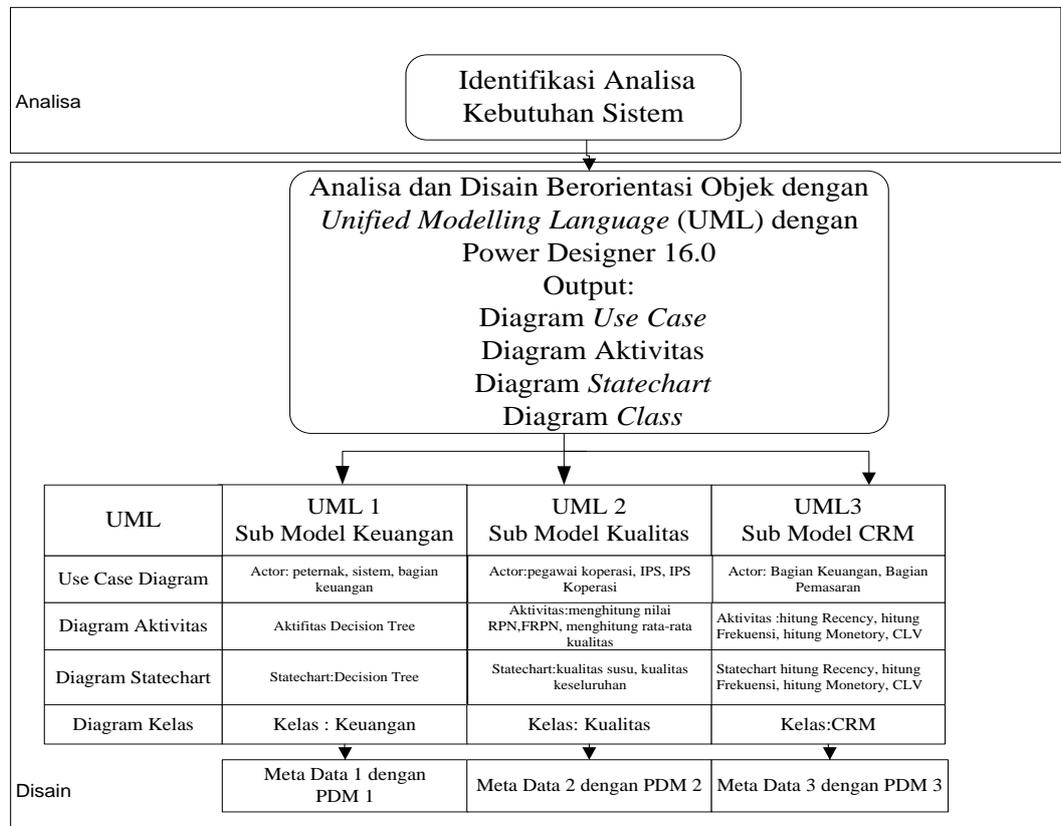
Bahasa modeling yang digunakan adalah *Unified Modeling Language* (Booch *et al.* 2007). UML adalah bahasa standar industri untuk menspesifikasi, membangun, memvisualisasikan dan mendokumentasikan *artifact* sistem intensif perangkat lunak (Fong, 1999).

Kerangka Penelitian Rancang Bangun Sistem Intelijensia Bisnis dapat dilihat pada Gambar 8.



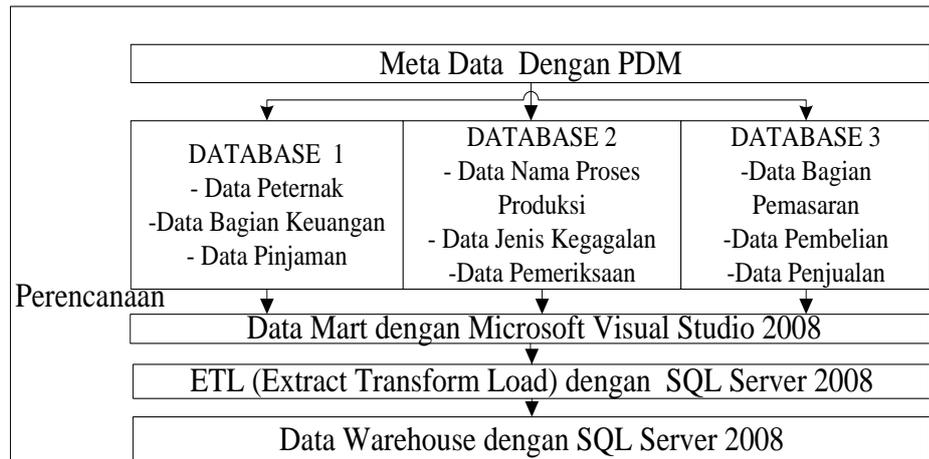
Gambar 9. Kerangka Penelitian Rancang Bangun Sistem Intelijensia Bisnis

Kerangka tahap pertama dan kedua adalah Analisa dan Disain Sistem dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 10. Kerangka Kerja Analisa dan Disain Sistem Intelijen Bisnis

Pada tahap pertama dari Model Intelijensia Bisnis, 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 Dalam UML dibuat diagram *Use Case*, diagram aktivitas, diagram *sequence*, diagram *statechart* dan diagram *Class*. Software yang digunakan dalam UML adalah *Power Designer 16.0*. (SAP,2011)

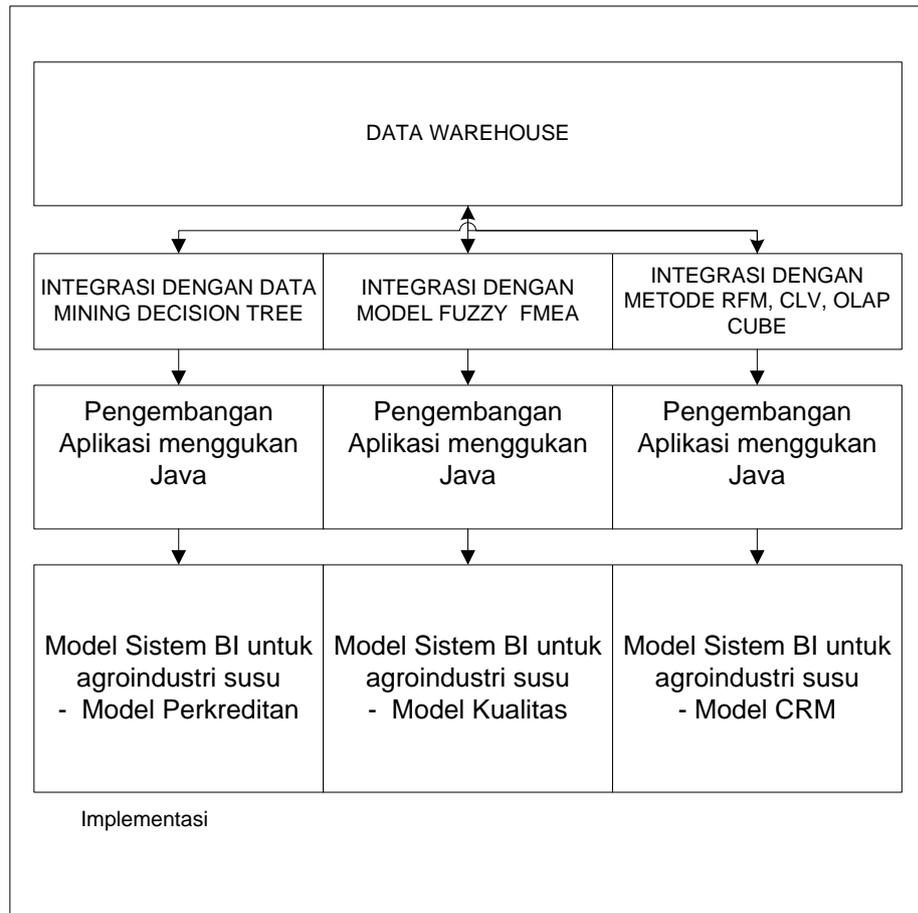


Gambar 11. Kerangka Pembuatan *Data Warehouse*

Pada tahap ketiga Perencanaan dilakukan pembuatan *Data Warehouse*. Pembuatan meta data menggunakan PDM (*Physical Data Model*). Pada tahap ini diagram Class yang telah benar di *generate* menjadi *Physical Data Model*. PDM di *generate* menjadi dengan *database* dengan menggunakan *SQL Server 2008*. *Data warehouse* didapatkan dengan pembuatan ETL (*Extract Transform Loading*) Model Sistem BI untuk agroindustri susu

Pada tahap Integrasi dengan Model Sistem Intelijensia Bisnis, untuk setiap pemodelan dibuat integrasinya, pemodelan 1 dengan *data mining*, pemodelan 2 dengan *Fuzzy*, pemodelan 3 dengan analisa *Cube*. Dalam pembuatan *Fuzzy* dipergunakan software Matlab. Bahasa pemrograman menggunakan Java.

Verification testing adalah metode pengetesan yang efektif untuk menghilangkan cacat di dalam *software*. Sedangkan *validation testing* adalah sebuah metodologi untuk mengetes *software*. (Perry, 2006).



Gambar 12. Kerangka Integrasi Sistem Intelijensia Bisnis

Tahapan Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka pelaksanaan penelitian dilakukan berdasarkan tahap-tahap berikut:

1. Identifikasi sistem, yang meliputi penelaahan mengenai elemen-elemen Intelijensia Bisnis untuk Agroindutri Susu Skala Kecil Menengah
2. Pemodelan Sistem Intelijensia Bisnis digunakan untuk merumuskan hubungan antara masukan dan keluaran, serta memprediksi hasil yang memungkinkan.
3. Pengumpulan data, baik primer dari manajemen industri Agroindustri Susu Skala Menengah maupun data sekunder dari berbagai pustaka dan departemen terkait. Data-data ini digunakan untuk melakukan verifikasi dalam pembuatan model.
4. Pengembangan Rancang Bangun Intelijensia Bisnis untuk Agroindustri Skala Menengah yang meliputi empat tahap (Vercellis,2009)
5. Validasi dan verifikasi model, *Verification testing* adalah metode pengetesan yang efektif untuk menghilangkan cacat di dalam *software*. Sedangkan *validation testing* adalah sebuah metodologi untuk mengetes *software* (Perry, 2006).

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua metode yaitu studi pustaka dan survey lapangan. Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan data sekunder dan survey lapangan dilakukan untuk mendapatkan data primer. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan di beberapa koperasi di Jawa Barat. Data sekunder diperoleh juga dari beberapa agroindustri susu dan dari berbagai lembaga terkait dengan tujuan penelitian seperti Departemen Koperasi dan Usaha Kecil Menengah, Departemen Peternakan serta hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini. Pengetahuan diperoleh dari hasil wawancara dengan beberapa manajemen di koperasi susu di Jawa Barat khususnya di Bogor, Lembang dan Pengalengan

Data yang dibutuhkan meliputi data setoran susu dari peternak, penjualan susu, kualitas susu dan data kredit sapi. Data sekunder yang dikumpulkan adalah peraturan pemerintah yang terkait agroindustri susu, sistem manajemen mutu, persaingan di agroindustri susu, kondisi agroindustri susu dan faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi agroindustri susu. Pengetahuan yang dibutuhkan adalah mengenai berbagai kasus yang dialami agroindustri beserta solusi penyelesaiannya, tindakan yang dilakukan pembali dan peternak beserta dampaknya terhadap agroindustri, serta proses pengambilan keputusan oleh manajemen agroindustri.

Metoda Pengembangan Intelijensia Bisnis

Metoda Pengembangan Intelijensia Bisnis dilakukan dengan menggabungkan Pendekatan Sistem dengan Proses Pengembangan Intelijensia Bisnis 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. Fase ini melalui serangkaian wawancara terhadap agroindustri, konsumen, pemasok, pesaing, pemerintah dan lingkungan bisnis. Berdasarkan analisis kebutuhan kemudian dilakukan formulasi permasalahan. Berdasarkan formulasi permasalahan lalu dilakukan identifikasi kebutuhan bisnis. Tujuan umum perlu dideskripsikan secara jelas dan prioritas dari penelitian untuk membuat anggaran biaya dan keuntungan yang dapat diambil dari pengembangan Sistem Bisnis Intelijen.

2. Tahap Disain. Pada tahap kedua disain dilakukan penilaian terhadap informasi infrastuktur, proses utama dalam pengambilan keputusan yang akan didukung oleh Sistem Bisnis Intelijen akan diperiksa untuk menentukan informasi apa yang dibutuhkan. Kemudian rencana proyek akan dijalankan, mengidentifikasi fase pengembangan, prioritas, waktu eksekusi dan biaya, dengan tugas dan sumber daya yang dibutuhkan .

3. Tahap Perencanaan. Pada tahap ini meliputi definisi dan deskripsi secara mendetail mengenai Sistem Bisnis Intelijen. Kemudian data

yang ada seperti data yang lain yang diambil dari luar dinilai. Ini membolehkan struktur informasi dari arsitektur bisnis intelijen, yang berisi pusat data warehouse dan kemungkinan beberapa data mart yang akan didisain. Secara serentak dengan pengenalan data yang tersedia 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. Akhirnya ini akan sesuai untuk membuat sistem prototype, dengan biaya rendah dan kapabilitas terbatas, untuk menemukan perbedaan apapun sebelumnya antara kebutuhan actual dan spesifikasi proyek.

4. Tahap Implementasi dan Pengawasan

Pada tahap implementasi dan pengawasan dilakukan pengembangan *data warehouse* dan tiap *data mart* spesifik dikembangkan. Ini merepresentasikan infrastruktur informasi yang merupakan bagian dari Sistem Bisnis Intelijen. Untuk menjelaskan arti data yang ada dalam *data warehouse* dan transformasi diaplikasikan di muka untuk data primer, metadata sebaiknya dikembangkan. Selanjutnya prosedur ETL dikemukakan untuk mengekstrak dan mentransformasikan data yang ada dari sumber primer, kemudian dilakukan *loading* ke dalam data warehouse dan data mart. Tahap selanjutnya pengembangan aplikasi sistem BI untuk agroindustri susu yang dijalankan dan dilakukan verifikasi dan validasi. *Verification testing* adalah metode pengetesan yang efektif untuk menghilangkan cacat di dalam *software*. Sedangkan *validation testing* adalah sebuah metodologi untuk mengetes *software* di lingkungan *executable mode* (Perry, 2006).

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian akan diadakan di Agroindustri susu skala menengah di Indonesia dengan studi kasus Koperasi Susu di Jawa Barat dengan data validasi di KPSBU (Koperasi Pengolahan Susu Bandung Utara).

4. ANALISIS SISTEM

Kondisi Situasional

Sistem pengembangan agroindustri susu melibatkan banyak pihak yang bersifat terkait dan bersifat sangat kompleks, karena itu untuk merencanakan sistem pengembangan agroindustri susu digunakan pendekatan sistem. Menurut Wasson (2006) sistem adalah integrasi antara masing-masing elemen, yang secara spesifik membentuk kapabilitas, bekerja secara sinergi untuk membuat proses nilai tambah memenuhi kepuasan pelanggan dengan kebutuhan operasional yang berorientasikan misi dan mendeskripsikan lingkungan operasi dengan hasil yang spesifik dan sukses.

Tahapan analisis sistem yang dilaksanakan mencakup tahap pertama misi pengguna, membahas kondisi pada saat ini di agroindustri susu dan keterbatasannya. Agroindustri susu meliputi kegiatan penerimaan susu segar dari peternak ke koperasi susu, yang kemudian sebagian diserahkan ke industri pengolahan susu yang mengolah bahan baku susu segar yang berasal dari peternak sapi perah atau bahan baku susu menjadi produk olahan. Pengolahan bahan baku segar mencakup transformasi melalui perubahan fisik atau kimiawi, penyimpanan, pengemasan dan distribusi ke konsumen akhir atau konsumen industri.

Terhadap sistem agroindustri susu terdapat lingkungan yang mempengaruhi sistem tersebut. Lingkungan itu terdiri dari pemasok kegiatan penyediaan sarana produksi (bibit/pembibitan sapi perah, pakan dan konsentrat, alat/mesin kerja dan teknologi), masyarakat sekitar lokasi sebagai sumber tenaga kerja, konsumen industri dan konsumen akhir, kondisi pasar dan persaingan komoditas, kondisi makro ekonomi, sosial budaya, politik, perdagangan luar negeri, teknologi, kebijakan pemerintah (pusat dan daerah) diposisikan sebagai lingkungan eksternal yang mempengaruhi sistem agroindustri susu.

Untuk mencapai tujuan sistem intelijen bisnis agroindustri susu, peternakan sapi perah saling berinteraksi dengan koperasi susu dan IPS (Industri Pengolahan Susu). Interaksi ketiga aktor tersebut adalah bahwa hasil sistem peternakan sapi perah berupa susu murni menjadi masukan bahan baku bagi sistem koperasi susu dan hasil sistem koperasi susu menjadi masukan bagi bahan baku sistem IPS (Industri Pengolahan Susu). Aktor peternakan sapi perah menjual susu murni dengan jumlah dan harga kesepakatan atas pertimbangan biaya input, antara lain pakan dan konsentrat, kesehatan sapi perah dan penyuluhan, biaya overhead operasional produksi susu. Aktor IPS (Industri Pengolahan Susu) membeli Susu Segar dari koperasi susu atas pertimbangan harga susu olahan dan besaran permintaan pasar.

Agroindustri susu skala menengah yang diteliti pada penelitian ini dibatasi pada koperasi pengolahan susu yang berada di Propinsi Jawa Barat. Koperasi susu yang ada di Jawa Barat ada 3 yaitu Koperasi Pengolahan Susu Bandung Utara (KPSBU), Koperasi Pengolahan Susu Bogor, Koperasi Pengolahan Susu Bandung Selatan Pengalengan. Produk yang dihasilkan adalah susu segar, susu pasteurisasi dan yoghurt merupakan beberapa produk persusuan yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia.

Misi KPSBU (Koperasi Pengolahan susu Bandung Utara) adalah :

1. Menyejahterakan anggota melalui layanan prima dalam industri persusuan dengan manajemen yang berkomitmen
2. Meningkatkan kapasitas kelembagaan koperasi melalui pendidikan, pemberdayaan SDM dan kemitraan strategis

Misi Koperasi Peternakan Bandung Selatan adalah sebagai berikut :

1. Menjadi koperasi yang amaliah,
2. Modern, sehat organisasi,
3. Sehat usaha dan sehat mental
4. Serta unggul di tingkat regional & nasional

Misi Koperasi Pengolahan Susu Bogor adalah :

1. Taat dan patuh terhadap Pancasila, UUD 1945, Undang-Undang Perkoperasian serta Peraturan Pelaksanaannya dan Peraturan Perundang-Undangan yang berlaku, serta melaksanakan amanah keputusan Rapat Anggota.
2. Memotivasi anggota secara mandiri untuk meningkatkan harkat derajat sendiri, sekaligus mengangkat citra perkoperasian.
3. Meningkatkan kompetensi sumber daya koperasi.
4. Melaksanakan tata kelola operasional dengan baik, efektif dan efisien.
5. Menjadi laboratorium koperasi persusuan.
6. Mengimplementasikan inovasi, ilmu pengetahuan, teknologi tepat guna yang ramah lingkungan

Pengolahan susu pasteurisasi di Koperasi Susu masih dilakukan secara padat karya dengan menggunakan teknologi sederhana, walaupun ada beberapa perusahaan yang menggunakan teknologi maju. Faktor emosional dalam bisnis ini juga berperan, baik pemasok (peternak) maupun pembeli selalu mengutamakan orang-orang yang telah mereka kenal. Perusahaan perlu memelihara pembelian dan pemasaran dengan baik, karena mereka yang menjadi ujung tombak perusahaan.

Koperasi saat ini telah memiliki database dan sistem informasi yang digunakan untuk menghitung pendapatan peternak, jumlah simpanan, sisa hasil usaha.

Analisis Kebutuhan

Sistem Intelijensia Bisnis dirancang untuk dapat memenuhi kebutuhan manajemen agroindustri susu, dengan memperhatikan kebutuhan dari setiap aktor yang terlibat di dalamnya. Tahap analisis kebutuhan merupakan tahap yang penting. Aktor yang terkait dapat dibedakan menjadi 2, yaitu aktor utama yang bertindak sebagai pengguna dan aktor pendukung yang bertindak sebagai penyedia data. Berdasarkan hasil penelaahan terhadap sistem yang akan dibangun, maka komponen aktor utama yang terlibat dalam pengembangan sistem Intelijensia Bisnis ini adalah pimpinan atau manajemen agroindustri susu berskala menengah.

Berdasarkan sifatnya, informasi yang dibutuhkan dapat dibedakan menjadi informasi yang bersifat empiris dan yang bersifat kebijakan. Informasi empiris adalah permintaan pasar susu, harga beli bahan baku, harga jual susu segar, susu pasteurisasi dan yoghurt, pasokan bahan baku beserta trend untuk periode mendatang, serta informasi mengenai keinginan konsumen, kegiatan yang

dilakukan pesaing dan situasi perekonomian serta dampaknya terhadap agroindustri susu segar, susu pasteurisasi dan yoghurt. Di lain pihak informasi yang bersifat kebijakan adalah kebijakan yang dilakukan untuk menghadapi kegiatan pesaing, mengantisipasi keputusan pemerintah menghadapi kegiatan yang dilakukan oleh pihak ketiga, mengantisipasi kebutuhan dan keinginan pasar.

Data dan pengetahuan yang dikumpulkan dari aktor pendukung adalah sebagai berikut :

1. Data yang dibutuhkan dari peternak, yaitu data pembelian susu segar, yang meliputi harga jual, jumlah pasokan, sistem pembayaran yang dilakukan dan hubungan antar peternak dengan koperasi.
2. Data yang dibutuhkan dari konsumen antara lain database Industri Pengolahan Susu yang terdiri dari nama, alamat, jumlah pesanan, jumlah pembeli, data penjualan, yang meliputi harga jual, ukuran, jumlah penjualan, sistem pembayaran yang dilakukan dan hubungan antara konsumen dengan perusahaan.
3. Data transaksi bisnis usaha susu rakyat yang terdiri dari jumlah penjualan susu segar, rupiah penjualannya.
4. Data keuangan koperasi susu antara lain data jumlah pinjaman, pinjaman yang tersisa.
5. Data kualitas susu antara lain data fat, protein, TPC (*Total Plate Count*), data *severity*, *occurrence*, *detectability* untuk proses penerimaan susu dari peternak.

Analisa kebutuhan sistem menggunakan analisa dan disain berorientasi objek dengan *Unified Modeling Language* (UML) dengan Power Designer 16.0. Output dari analisa kebutuhan berupa diagram *use case*, diagram aktivitas. Pada penelitian ini dibuat 3 diagram *use case*, diagram aktivitas untuk 3 model. Diagram *use case* akan mendeskripsikan fungsi dari sistem dari sudut pandang pengguna, menggambarkan apa yang dilakukan di dalam sistem, mengilustrasikan interaksi sistem dengan actor di luar sistem. Diagram aktivitas digunakan untuk menggambarkan alur kegiatan dalam sistem, bagaimana sistem menjalankan fungsi tertentu. Bab 6 akan membahas lebih lanjut mengenai analisa kebutuhan pemodelan biaya kredit. Bab 7 akan membahas lebih lanjut mengenai analisa kebutuhan pemodelan kualitas susu. Bab 8 akan membahas lebih lanjut mengenai analisa kebutuhan pemodelan *Customer Relationship Management* (CRM).

Formulasi Permasalahan

Beberapa pokok permasalahan yang muncul dalam Rancang Bangun Sistem Intelijensia Bisnis untuk Agroindustri susu Berskala Usaha Menengah belum adanya *Data Warehouse* dan Sistem Intelijensia Bisnis. Agar para pengusaha agroindustri susu skala usaha menengah memiliki keunggulan dalam persaingan industry. Oleh karena itu diperlukan sistem yang bertujuan untuk memonitor lingkungan eksternal, yakni mengenai perilaku pesaing, pemasok, pelanggan, teknologi, pasar, produk dan layanan serta lingkungan bisnis. Sistem secara umum berfokus pada manipulasi dari volume data perusahaan yang besar, dalam *data warehouses* yang sangat berguna bagi proses pengambilan keputusan yaitu Sistem Intelijensia Bisnis dengan fokus permasalahan sebagai berikut :

1. Pada pemodelan pembiayaan, permasalahan yang dibahas adalah bila ada peternak yang mengajukan kredit sapi bergulir apakah permohonan kreditnya sapi bergulirnya dapat dikabulkan.
2. Pada pemodelan kualitas, permasalahan yang dibahas adalah bagaimana mengidentifikasi dan mengontrol faktor kegagalan akibat ketidaksesuaian dengan susu yang dihasilkan dengan standar yang ditetapkan oleh Koperasi Susu dan Industri Pengolahan Susu.
3. Pada pemodelan CRM (*Customer Relationship Management*) akan diidentifikasi nilai konsumen dan kesetiiaannya karena nilai konsumen dapat menjadi dasar untuk membuat pemasaran dengan target perorangan/perusahaan. Pada penelitian ini nilai siklus hidup konsumen, *customer lifetime value* (CLV) digunakan untuk membuat segmentasi konsumen dalam hal ini yang menjadi konsumen adalah IPS, konsumen retail, dan peternak.

Pada Bab 5 akan dibahas Pemodelan Sistem yang akan membahas perancangan sistem intelijensia bisnis. Perancangan meliputi tahap perencanaan, evaluasi infrastruktur teknis dan infrastruktur non teknis. Pada tahap perancangan dibahas perancangan sistem basis data, perancangan sistem basis pengetahuan dan perancangan sistem basis model, *extract transform load* dan *meta data repository*.

5. PEMODELAN SISTEM

Dari hasil Analisis Sistem, diperoleh bahwa Sistem Intelijensia Bisnis untuk Agroindustri Susu skala menengah (SIBAS) melibatkan berbagai komponen yang saling berinteraksi dengan pola yang kompleks, sehingga perlu untuk dimodelkan, agar sistem nyata dapat digambarkan secara lebih sederhana. Model ini dirancang dengan menggunakan Rancang Bangun Sistem Intelijensia Bisnis yang dikemukakan oleh Vercelis (2009).

Tahap Pertimbangan Bisnis

Sebelum mengembangkan SIBAS yang membutuhkan waktu yang lama, biaya besar, serta membutuhkan beberapa orang pakar, maka diperlukan suatu pertimbangan bisnis selain pertimbangan teknologi. Dalam agroindustri susu sangat penting untuk mendapatkan intelijen untuk mengetahui kualitas susu, *customer relationship management*, peternak yang layak mendapatkan kredit. Dengan mengetahui ini maka agroindustri susu dapat mengambil keputusan dengan lebih cepat dan efisien.

Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan perlu dilakukan evaluasi terhadap infrastruktur perusahaan, baik infrastruktur perusahaan, yang terdiri dari infrastruktur teknik dan infrastruktur non teknik. Evaluasi infrastruktur teknik dilakukan dengan meninjau keberadaan perangkat keras computer, perangkat lunak, system jaringan dan system manajemen basis data yang digunakan. Evaluasi infrastruktur non teknik dilakukan dengan meninjau model data logika, meta data dan standar, prosedur yang digunakan di perusahaan.

Hasil evaluasi teknik di koperasi susu dapat dilihat pada Tabel 10. Dari hasil evaluasi ternyata banyak infrastruktur teknik yang harus ditingkatkan di perusahaan agroindustri susu, terutama dari segi perangkat lunak, sistem jaringan dan sistem manajemen basis data yang digunakan.

Tabel 10. Evaluasi Infrastruktur Teknik

No.	Faktor	Kondisi di agroindustri susu skala menengah	Evaluasi
1	Perangkat Keras	Untuk kegiatan operasional seluruh perusahaan sudah menggunakan PC Desktop Pentium IV ke atas dengan hard disc berkapasitas rata-rata 20 GB.	Perangkat keras relative sudah mencukupi untuk pengembangan SIBAS hanya perlu ditambahkan kapasitas <i>hard disc</i> yang digunakan
2	Perangkat Lunak	Sistem Operasi yang digunakan adalah MS Windows XP. Program aplikasi yang digunakan adalah MS Office. Kegiatan operasional dan keuangan dicatat dengan menggunakan MS Exel dan pembuatan Laporan dengan MS Word.	Perangkat lunak yang digunakan bukan software asli. Untuk itu sebaiknya digunakan perangkat lunak yang asli. Perlu dikembangkan perangkat lunak untuk menunjang operasional perusahaan secara terpadu, agar basis data perusahaan tersedia bagi pengembangan suatu SIBAS.

3	Sistem Jaringan	Beberapa koperasi dan UKM sudah menggunakan sistem jaringan di kantor pusatnya, walaupun masih dalam skala terbatas. Akses internet sudah dilakukan walaupun masih sangat terbatas.	Seluruh komputer perlu mendapatkan data, informasi dan pengetahuan perlu ditata dalam suatu jaringan terpadu, sehingga manajemen dapat membuat keputusan secara efektif dan juga dilengkapi dengan jaringan internet.
4	Sistem Manajemen Basis Data	Beberapa koperasi dan UKM sudah memiliki SMBD karena sudah memiliki perangkat lunak yang menunjang semua kegiatan operasional perusahaan	Untuk mengembangkan SIBIAS dibutuhkan suatu <i>Data Warehouse</i>

Hasil evaluasi infrastruktur non teknik menunjukkan banyak hal yang perlu dibuat yaitu mengenai model data logika dan meta data repository seperti terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Evaluasi infrastuktur yang non teknik

No	Faktor	Kondisi di agroindustri skala menengah	Evaluasi
1	Model Data Logika	Tidak ada model data yang dikembangkan di agroindustri susu skala menengah	Perlu dibuat model data logika terutama untuk pengembangan SIBIAS
2	Meta Data	Agroindustri susu sudah beberapa yang mengembangkan meta data repository	Perlu dikembangkan meta data repository terutama untuk pengembangan SIBIAS.
3	Standard dan Prosedur	Berbagai standard dan prosedur terutama berkaitan dengan kegiatan operasional penerimaan bahan baku, produksi sudah dimiliki agroindustri susu skala menengah	Standard dan prosedur yang ada terus ditingkatkan dan dibuat sistem dokumentasinya serta dikembangkan untuk proses lainnya misalnya untuk proses pengolahan data

Tahap Perancangan

Tahap perancangan terdiri dari lima proses perancangan yaitu

- (1) Sistem Manajemen Basis Data
- (2) Sistem Manajemen Basis Pengetahuan
- (3) Sistem Basis Model
- (4) ETL
- (5) Meta Data Repository

Perancangan Sistem Manajemen Basis Data

Basis data SIBAS terdiri dari basis data internal, yang menyimpan data transaksi penjualan dan pembelian. Setelah dianalisis basis data ini terdiri dari database peternak, penjualan, pelanggan, kualitas susu, produk jadi dan kredit.

- Persyaratan untuk mengambil kredit yang harus dipenuhi oleh peternak mempengaruhi peternak mana yang layak mendapatkan kredit. Basis data diolah dengan menggunakan metode *data mining decision tree*.
- Berbagai tindakan yang dilakukan oleh lingkungan bisnis misalnya pelanggan IPS (Industri Perusahaan Susu), dan serta tindakan yang dilakukan koperasi untuk mengantisipasinya. Basis pengetahuan ini dioleh dengan menggunakan metode RFM, CLV dan OLAP *Cube*.

Perancangan Sistem Manajemen Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan SIBAS terdiri:

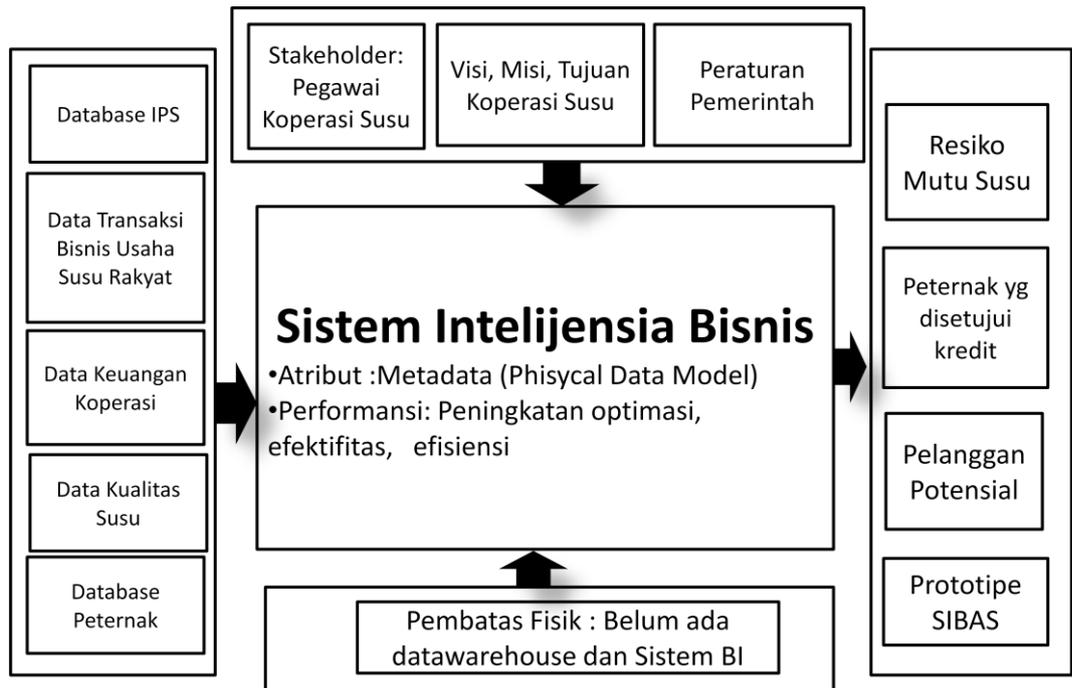
Permasalahan mengenai kualitas susu mulai dari penerimaan dari peternak sampai permasalahan transportasi dibahas. Basis pengetahuan diolah dengan menggunakan metode *fuzzy FMEA*.

Perancangan Sistem Manajemen Basis Model

Untuk mengolah basis data dan basis pengetahuan agar dapat menghasilkan informasi atau alternatif keputusan atau pun suatu keputusan, dibutuhkan berbagai model. Pada penelitian ini akan dibuat 3 model yaitu model resiko mutu susu, model pembiayaan perkreditan dan model CRM untuk mencari pelanggan potensial.

Pada tahap perancangan dibuat diagram *sequence*, diagram *statechart* dan diagram *class* untuk 3 model yang akan digunakan untuk model pembiayaan perkreditan, model kualitas dan model CRM. Diagram *statechart* dan diagram *sequence* digunakan untuk membuat struktur dari Disain SIBAS (Sistem Intelijensia Bisnis Agroindustri Susu). Diagram *Class* digunakan untuk membuat perilaku (*behavior*) dari Disain SIBAS. Kemudian dibuat meta data repository dengan menggunakan *Physical Data Model (PDM)*.

Sistem Intelijensia Bisnis



Gambar 13. Sistem Intelijensia Bisnis

Dari Gambar 13 dapat dilihat input dari Sistem Intelijensia Bisnis untuk Agroindustri Susu (SIBAS) adalah database IPS, data transaksi bisnis usaha susu rakyat, data keuangan koperasi, data kualitas susu, database peternak. Pembatas fisiknya adalah belum ada data warehouse dan sistem intelijensia bisnis. Stakeholder yang merupakan pengguna dari SIBAS adalah pegawai koperasi susu. Sistem ini juga dipengaruhi dari visi, misi dan tujuan dari koperasi susu dan juga peraturan pemerintah. Atribut dari Sistem Intelijensia Bisnis adalah atribut berupa metadata (*Physical Data Model*). Performansi yang diharapkan adalah peningkatan optimasi , efektifitas dan efisiensi. Output dari Sistem Intelijensia Bisnis adalah model resiko mutu susu, model peternak yang disetujui kredit dan pelanggan potensial. Hasilnya adalah Prototipe dari SIBAS (Sistem Intelijensia Bisnis Agroindustri Susu), dapat dilihat pada Lampiran 4.

ETL (*Extract Transform Load*).

Extract, Transform dan Load (ETL) melakukan proses ekstrak data untuk mengcopy dari satu atau lebih sistem OLTP, menampilkan semua data yang akan dibersihkan untuk ditransform menjadi data dengan format yang konsisten dan diload data yang telah dibersihkan menjadi *data mart* (Larson,2009). Pembersihan data dilakukan untuk menghilangkan ketidakkonsistenan dan *error* dari data transaksi untuk kepentingan konsistensi untuk penggunaan *data mart*.

Berikut adalah contoh transformasi data.

Tabel 12 . Transformasi data

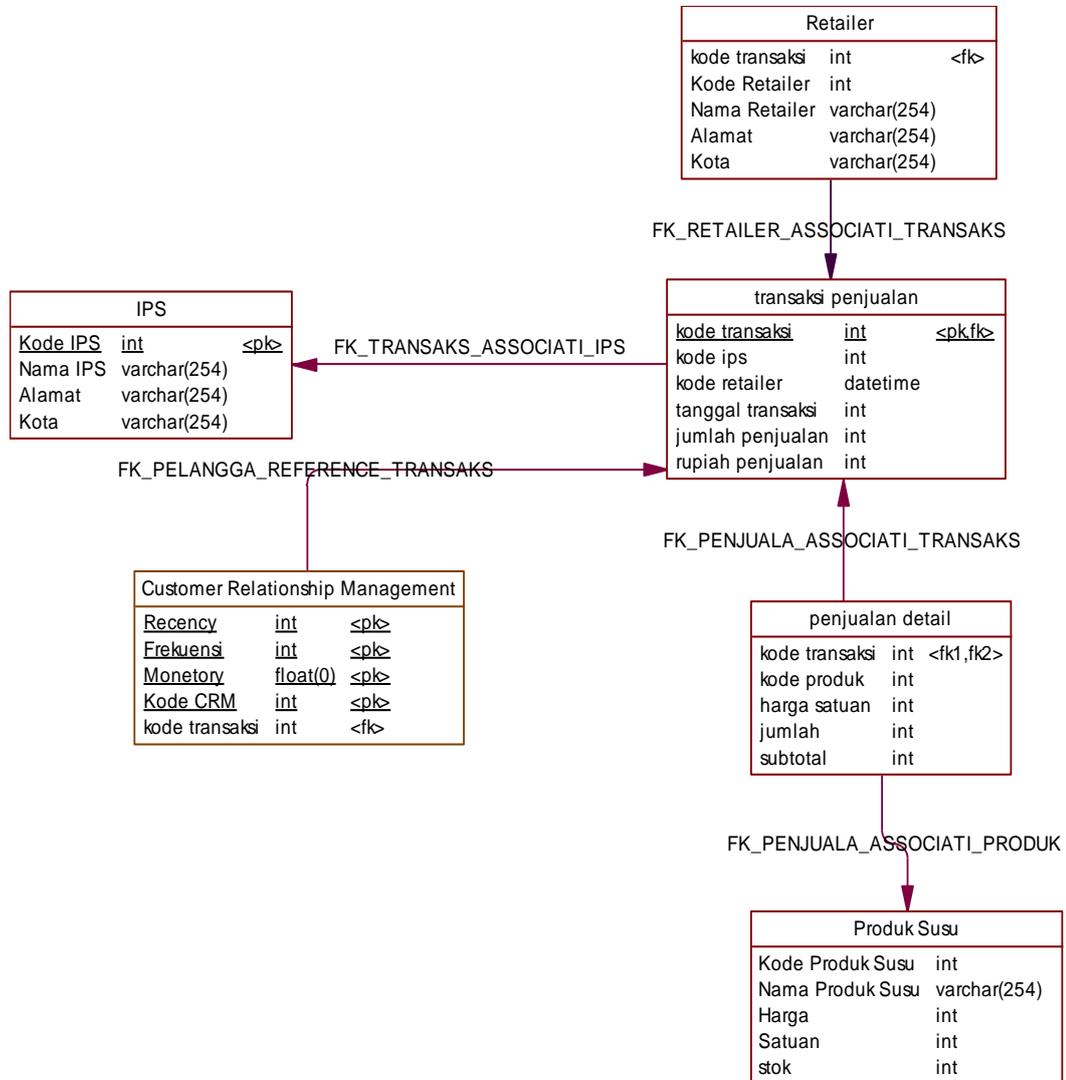
Data Awal	Transformasi Data
Tanggal penjualan terakhir (type: date)	Recency (type: int)
Count penjualan	Frequency

Total uang

Monetary: Total uang /count penjualan

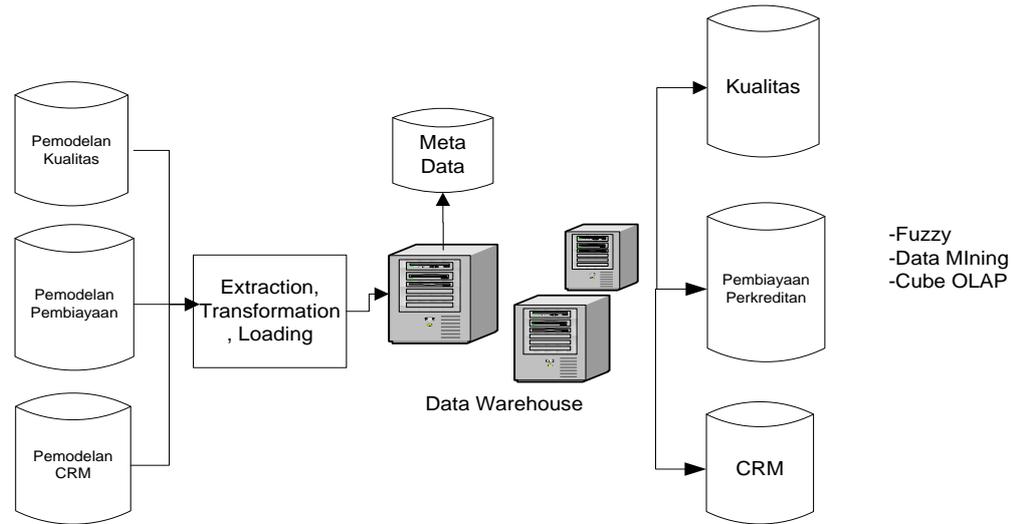
Meta Data Repository

Meta Data Repository dibuat dengan menggunakan menggunakan *Physical Data Model*. Berikut merupakan contoh *Physical Data Model*.



Gambar 14. *Physical Data Model* Pemodelan CRM

Model Arsitektur Sistem Intelijensia Bisnis dapat dilihat pada gambar 15. Terdiri dari 3 Pemodelan yaitu pemodelan kualitas, pembiayaan dan CRM, kemudian diekstrak, transformasi dan *loading* dibuat menjadi meta data repository yang merupakan pembentuk datawarehouse, kemudian dianalisis menggunakan logika *fuzzy*, *data mining* dan *Cube OLAP*.



Gambar 15 Model Arsitektur Sistem Intelijensia Bisnis

Pada Bab 6 membahas mengenai pemodelan biaya kredit. Bab 7 membahas mengenai pemodelan kualitas susu. Bab 8 membahas mengenai pemodelan *Customer Relationship Management* (CRM). Bab 9 membahas Integrasi Sistem Intelijensia Bisnis. Pada Lampiran 4 membahas deskripsi singkat aplikasi SIBAS (Sistem Intelijensia Bisnis Agroindustri Susu).

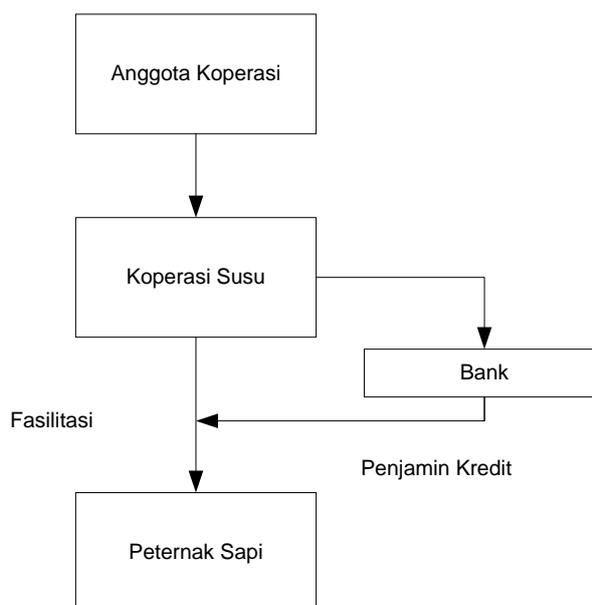
6. PEMODELAN PEMBIAYAAN KREDIT

Koperasi susu di Jawa Barat memberikan berbagai macam pelayanan terhadap anggotanya salah satunya adalah pelayanan pembiayaan kredit. Hal ini dilakukan untuk membantu memenuhi kebutuhan keuangan anggota.

Salah satu bentuk pelayanan keuangan di koperasi susu adalah kredit simpan pinjam (SP). Keunggulan dari kredit simpan pinjam (SP) koperasi susu Jawa Barat dengan koperasi lain adalah tidak dikenakan biaya administrasi, tidak dikenakan biaya provisi, tanpa bunga. Hal ini dilakukan sebagai salah satu implementasi dari visi dan misi Koperasi susu di Jawa Barat dalam mensejahterakan anggotanya.

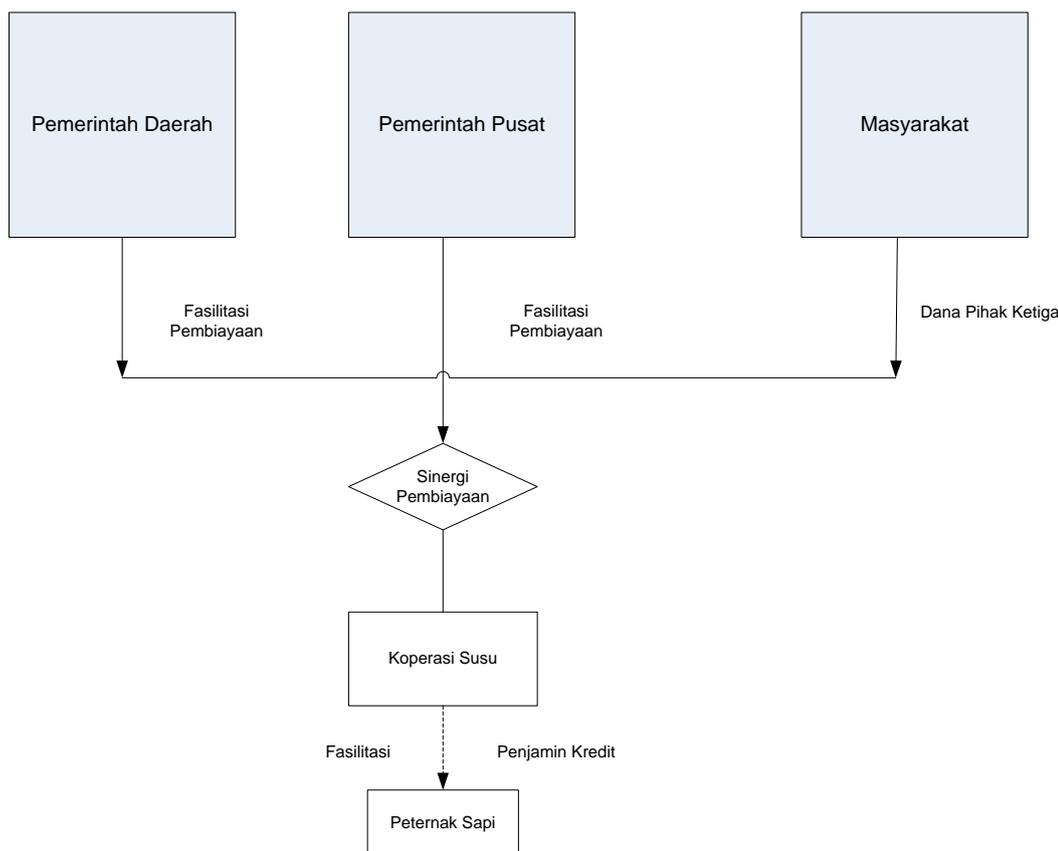
Kredit sapi bergulir adalah salah satu program pemerintah dan swasta yang disalurkan melalui koperasi susu. Berikut adalah kredit sapi bergulir yang disalurkan melalui koperasi susu:

1. Bergulir Mandiri : Dana berasal dari sisa hasil usaha (SHU) koperasi dan dikelola oleh koperasi susu, bebas bunga, minimal mempunyai 1 buah sapi laktasi dan maksimal mempunyai 2 buah sapi laktasi, pembayaran dipotong dari penghasilan susu.



Gambar 16. Skema Kredit Bergulir Mandiri

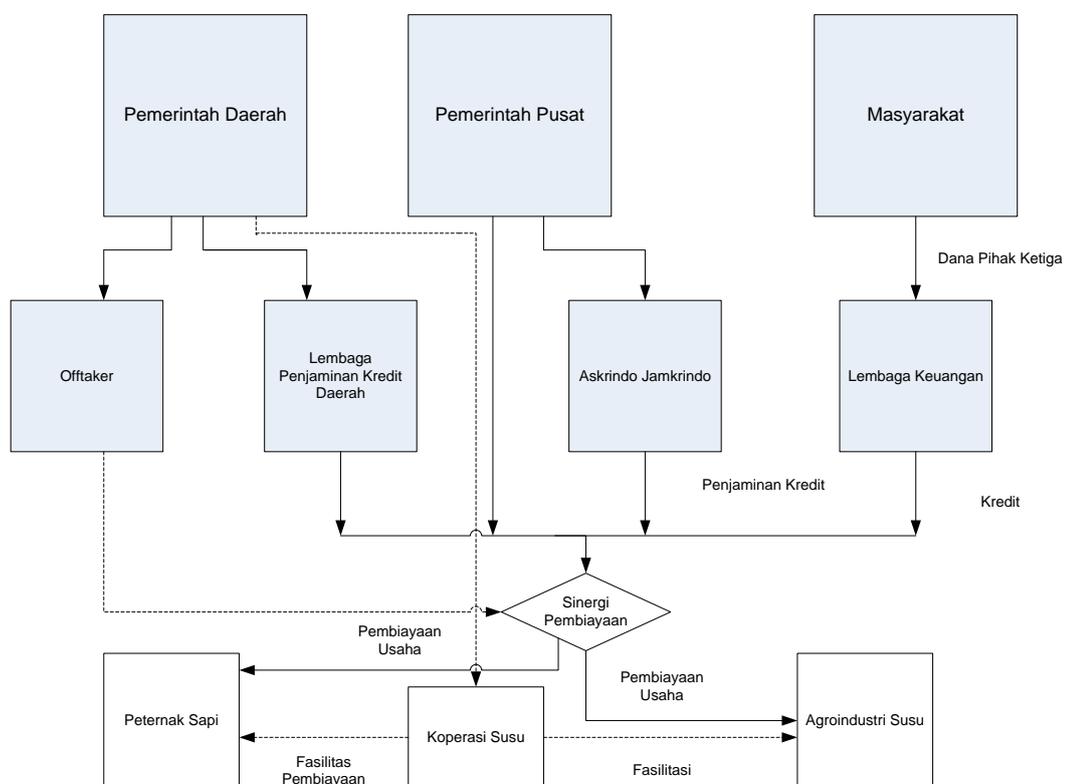
2. KUKM (Kredit Usaha Kecil Menengah): Dana berasal dari dana bergulir dari pemerintah dan masyarakat, bebas bunga dan dikelola oleh Koperasi Susu, minimal mempunyai 1 buah sapi laktasi dan maksimal mempunyai 2 buah sapi laktasi dan ada pelaporan ke pemerintah. KUKM dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Skema Pendanaan Kredit Usaha Kecil Menengah

3. Komersial: Dana berasal dari Bank, bunga $\pm 12,75\%$ per tahun, memakai jaminan, memiliki lebih dari 5 sapi dan dibantu oleh koperasi proses mendapatkan kredit dari Bank.
4. KKPE (Kredit Ketahanan Pangan dan Energi): Dana berasal dari bank, memakai jaminan, mendapatkan subsidi bunga dari pemerintah, bunga ke peternak 4 %, memiliki min 2 sapi maks 6 ekor sapi laktasi dan mendapatkan grass periode (membayar bunganya saja selama 3 bulan berturut-turut).
5. KUPS (Kredit Usaha Pembibitan Sapi) dari Kementrian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah bekerjasama dengan Bank pemerintah dimana pengusaha, koperasi, atau kelompok peternak yang menjalankan usaha pembibitan sapi dapat mengakses Kredit Usaha Pembibitan Sapi dengan bunga 5 persen per tahun. Kredit program itu bertujuan untuk meningkatkan produksi daging sapi. Penetapan bunga pinjaman 5 persen untuk Kredit Usaha Pembibitan Sapi (KUPS) itu ditetapkan dalam Keputusan Menteri Keuangan tertanggal 18 Agustus 2009.
6. KUR (Kredit Usaha Rakyat). Model pembiayaan KUR dapat dilihat pada Gambar 18. Dana pemerintah pusat dan dana pemerintah daerah merupakan sumber utama bagi pemberian kredit program yang diperuntukkan pembiayaan pembelian sapi perah. Dana pemerintah dan dana pihak ketiga melalui lembaga keuangan dapat disalurkan untuk membiayai kegiatan agroindustri susu. Pemerintah daerah melalui *off taker*

memberikan jaminan pasar atas produk yang dihasilkan, dan melalui Lembaga Penjamin Kredit Daerah memberikan jaminan atas kredit yang disalurkan kepada penerima manfaat. Pemerintah Pusat melalui Askrindo dan Jamkrindo sebagai Lembaga Penjamin Kredit memberikan jaminan atas kredit yang disalurkan (Suci, 2011). Pemerintah Pusat juga menyediakan berbagai program pembiayaan bagi sektor peternakan yang dapat dimanfaatkan oleh peternak sapi perah dan agroindustri susu. Lembaga Keuangan melalui dana pihak ketiga yang dihimpun oleh masyarakat, menyediakan sumber dana yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna jasa layanan perbankan. Berbagai sumber pembiayaan itu dapat dimanfaatkan oleh peternak sapi perah dengan tujuan memperbanyak jumlah sapi yang dimiliki dan oleh agroindustri susu dengan tujuan perbaikan sistem pengolahan susu.



Gambar 18. Skema Pendanaan Model Pembiayaan KUR

Penelitian ini membahas kredit sapi bergulir mandiri dan KUKM (Kredit Usaha Kecil Menengah). Persyaratan mendapatkan kredit sapi bergulir untuk kredit sapi bergulir mandiri dan KUKM adalah anggota koperasi aktif, minimal mempunyai 1 buah sapi laktasi dan maksimal mempunyai 2 buah sapi laktasi, memiliki kandang sendiri, memiliki lahan rumput, tidak memiliki kredit macet dan belum pernah menerima kredit sapi bergulir.

Agenda pengembangan koperasi susu dari Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah adalah:

1. Peningkatan Daya Saing
2. Peningkatan Nilai Tambah

3. Peningkatan Produktivitas
4. Peningkatan Kualitas Kerja

Penelitian ini diharapkan dapat memenuhi agenda pengembangan koperasi susu dari Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah.

Dalam *decision tree* (DT) kita tidak menggunakan vektor jarak untuk mengklasifikasikan obyek. Seringkali kita mempunyai data observasi dengan atribut-atribut yang bernilai nominal. Ada beberapa model *decision tree*. Pertama adalah CART dan yang kedua C4.5. (Santosa,2007)

DT sering digunakan untuk kasus-kasus dimana outputnya bernilai diskrit. Walaupun banyak variasi model *decision tree* dengan tingkat kemampuan dan syarat yang berbeda, pada umumnya beberapa ciri kasus berikut cocok untuk diterapkan *decision tree*:

1. Data/example dinyatakan dengan pasangan atribut data dan nilainya. Misalnya atribut satu contoh adalah temperatur dan nilainya adalah dingin
2. Label/output data biasanya bernilai diskrit. Output ini bisa bernilai ya atau tidak, sakit atau tidak sakit, diterima atau ditolak. Dalam beberapa kasus mungkin saja outputnya tidak hanya dua kelas
3. Data mempunyai missing value. Misalnya untuk beberapa contoh nilai dari suatu atributnya tidak diketahui.

Permasalahan yang akan dibahas adalah mengenai sistem intelijensia bisnis model pembiayaan kredit sapi bergulir pada agroindustri susu skala usaha menengah di Indonesia khususnya koperasi susu di Jawa Barat, antara lain adalah bagaimana melakukan optimasi dalam pengambilan keputusan peternak mana yang berhak untuk mendapatkan kredit sapi bergulir. Pada saat ini koperasi sudah memiliki database peternak dan sistem informasi tetapi belum memiliki *data warehouse* dan sistem intelijensia bisnis.

Pada bagian Keuangan ada tiga aktivitas yaitu pemberian kredit, pengumpulan iuran keanggotaan dan perhitungan pendapatan peternak. Berikut adalah rumus pendapatan dan total pendapatan dari peternak.

Pendapatan Peternak (P_{peternak}) adalah perkalian total jumlah bahan baku susu segar hasil pemerahan sapi (B_s) dengan harga satuan bahan baku susu segar yang ditetapkan oleh agroindustri (H_{satuan})

Rumusnya :

$$P_{\text{Peternak}} = B_s \times H_{\text{satuan}}$$

Keterangan :

P_{peternak} = pendapatan (Rp)

B_s = Jumlah Bahan baku susu (Liter)

H_{satuan} = harga satuan baku susu segar per liter yang ditetapkan agroindustri (Rp/Liter)

Pendapatan Total Peternak (PT_{peternak}) adalah jumlah pendapatan yang diterima peternak setelah dikurangi dengan cicilan pinjaman Peternak.

$$PT_{\text{peternak}} = P_{\text{peternak}} - CP_{\text{peternak}} - \text{tab}$$

Keterangan :

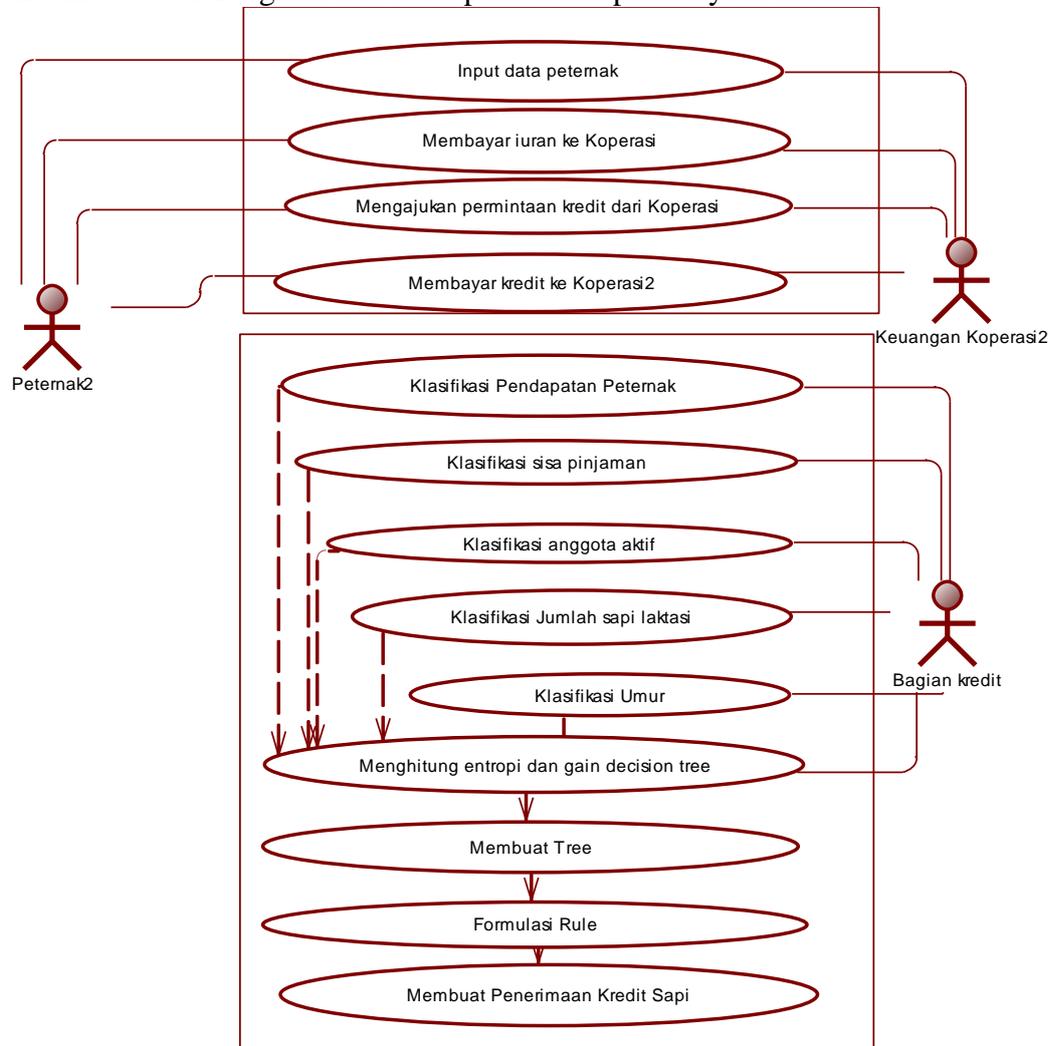
PT_{peternak} = Pendapatan Total Peternak (Rp)

CP_{peternak} = Cicilan Pinjaman Peternak (Rp)

Tab =jumlah tabungan yang disepakati dan dipotong langsung serta disetor ke koperasi (Rp)

Unified Modeling Language (UML) Pemodelan Pembiayaan Kredit

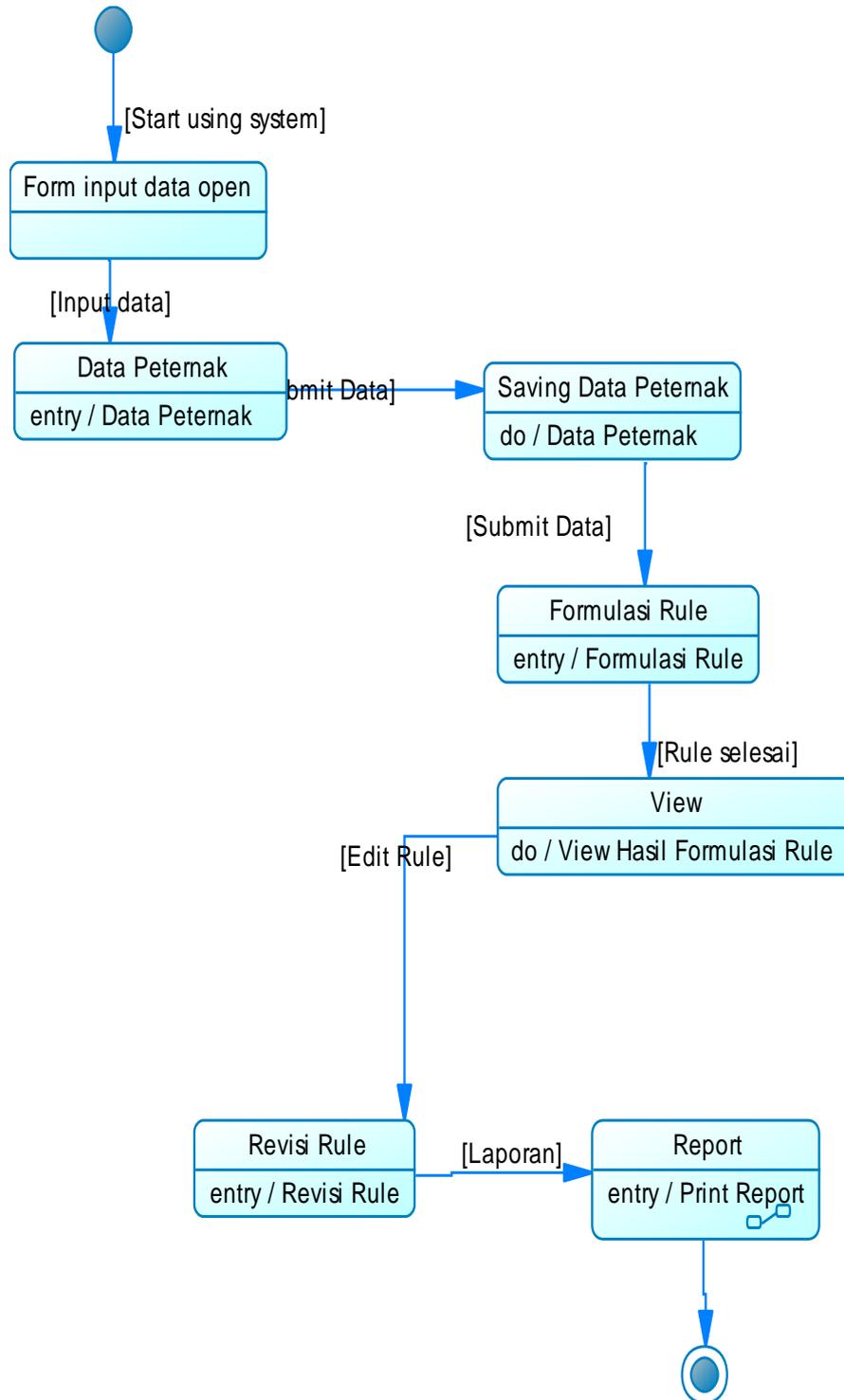
Berikut adalah Diagram *Use Case* pemodelan pembiayaan kredit.



Gambar 19. Diagram *Use Case* Pemodelan Pembiayaan kredit

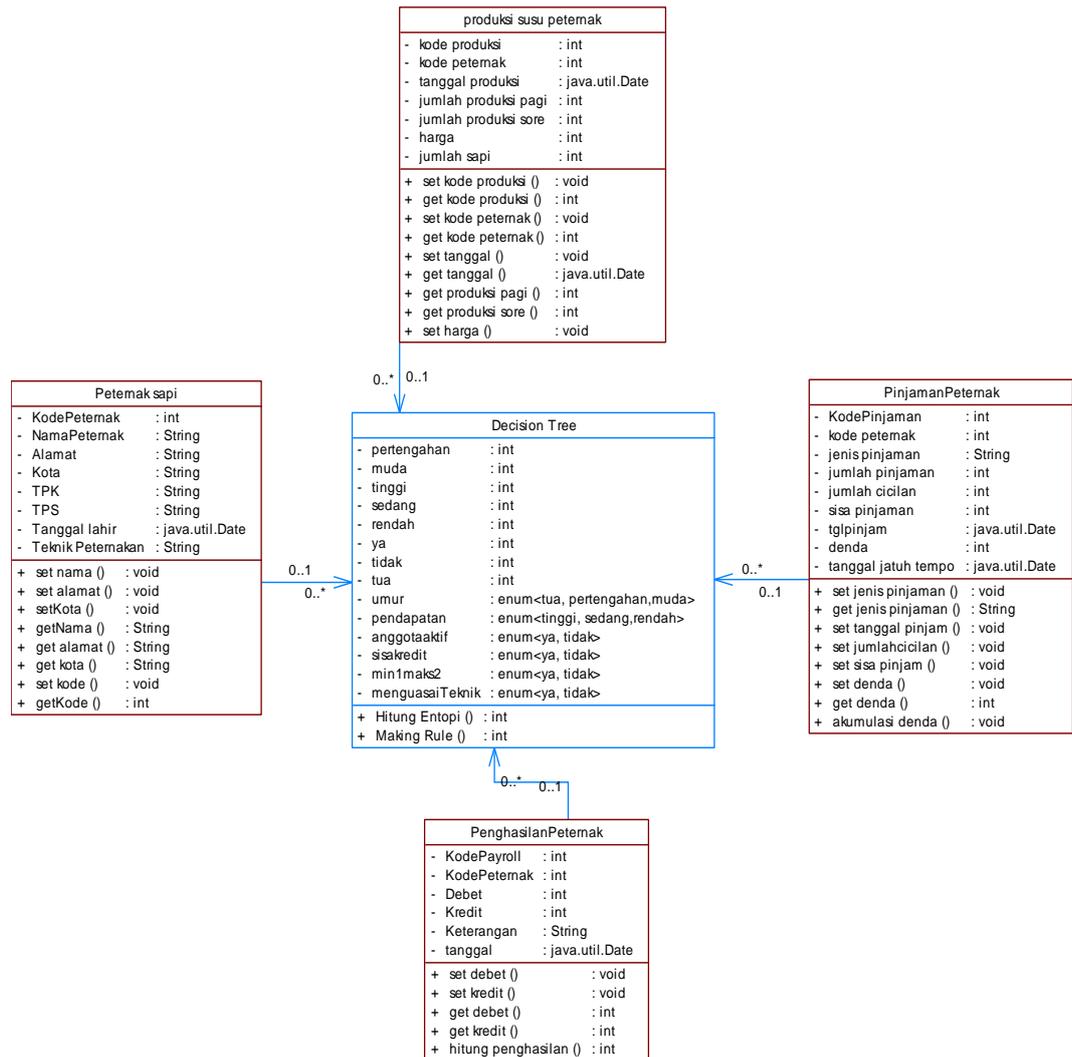
Pada Gambar 19 diagram *use case* pemodelan ada tiga *actor* yaitu peternak, bagian kredit dan keuangan koperasi. Peternak menyerahkan susu, mengambil kredit dari koperasi, membayar pinjaman ke koperasi, membayar iuran ke koperasi. Keuangan koperasi memberikan mengelola data pembelian dan penjualan. Bagian kredit mencatat menghitung entropi, gain, membuat tree, formulasi rule dan penerimaan kredit sapi.

Gambar 20 adalah diagram *statechart* pembiayaan kredit. Dimulai dari input data peternak, *submit* data, menyimpan data, membuat formulasi rule, melihat formulasi rule, revisi formulasi rule dan membuat laporan.



Gambar 20. Diagram *Statechart* Pemodelan Perkreditan Sapi Bergulir

Gambar 21 adalah diagram *class* pemodelan pembiayaan kredit. Diagram *class* pemodelan pembiayaan kredit memperlihatkan kelas peternak sapi, produksi susu peternak, pinjaman peternak, penghasilan peternak yang akan berkolaborasi membentuk kelas *Decision Tree*. Diagram *class* memperlihatkan penggambaran statis dari model, sebagai bagian dari model. Atribut dan operasi dari kelas diperlihatkan melalui hubungan antar kelas.



Gambar 21. Diagram Class Pemodelan Perkreditan

Gambar 22 adalah *Physical Data Model* (PDM) Pemodelan Perkreditan yang merupakan meta data repository dan merupakan dasar pembuatan data base dan *datawarehouse* pemodelan perkreditan. Pada Penghasilan peternak kode payroll berupa integer, kode peternak berupa integer, debet berupa integer, kredit berupa integer, keterangan berupa string, tanggal berupa java util Date.



Gambar 22. PDM Pemodelan Perkreditan

Klasifikasi *Decision Tree*

Klasifikasi dapat dideskripsikan sebagai algoritma dalam proses pembelajaran mesin. Hal ini dapat diberikan label ke dalam objek data berdasarkan pengetahuan dari kelas dimana data di simpan. Dalam klasifikasi diberikan penyimpanan data yang dibagi menjadi set *training data tes*. *Training data set* digunakan dalam membuat model klasifikasi, sementara record data set digunakan untuk memvalidasi model. Model kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan dan memprediksi data set baru yang berbeda dari training dan tes data set. Algoritma *decision tree* paling sering digunakan karena mudah untuk dimengerti dan murah untuk diimplementasikan. *Decision Tree* menyediakan teknik model yang mudah dibandingkan dan disimplifikasikan proses klasifikasinya. Algoritma *decision tree* adalah teknik *data mining* yang secara rekursif membuat partisi data menggunakan pendekatan *depth-first greedy* atau pendekatan *breadth-first* sampai semua data masuk ke dalam kelas tertentu. Struktur *decision tree* dibuat dari root, internal dan node *leaf*. *Entropy* adalah jumlah bit yang dibutuhkan untuk mengekstrak kelas ke dalam sampel data yang dirandom. *Entropi* akan digunakan untuk menentukan root pertama untuk membangun tree. *Entropi* terendah akan dipilih sebagai *root* atau daun dari pohon.

Sumber Data

Data dikumpulkan dari koperasi susu di Jawa Barat. Koperasi susu menyalurkan kredit sapi bergulir yang didapatkan dari pemerintah dan lembaga swasta. Penelitian ini membutuhkan banyak data, seperti

1. ID Anggota
2. Nama Peternak
3. TPS
4. TPK
5. Umur
6. Pendapatan
7. Anggota aktif
8. Tidak mempunyai Sisa Kredit atau kredit macet
9. Minimal mempunyai 1 sapi laktasi dan maksimal mempunyai 2 sapi laktasi
10. Menguasai teknik peternakan

Data dikumpulkan dari Januari sampai Februari 2013. Data ini digunakan untuk membuat rule pengambilan keputusan mendapatkan kredit atau tidak dengan menggunakan algoritma *decision tree*. Data bulan Januari 2013 digunakan untuk membuat rule formulasi dan data bulan Februari 2013 digunakan untuk mengetes rule tersebut.

Pre-Processing Data

Pre-Processing data berfokus pada sumber data untuk *decision tree*. Data harus disiapkan untuk membuat target binary atribut (Ya atau Tidak) dalam penerimaan kredit sapi bergulir. Dan data atribut kualitatif. Klasifikasi data dapat dilihat di bawah ini.

a) Umur

Umur peternak ditransformasi menjadi 3 klasifikasi muda, umur pertengahan dan tua. Klasifikasi umur dibuat agar dapat diketahui data umur peternak yang ingin mengambil kredit.

Tabel 13. Klasifikasi umur

Umur	Range (Tahun)
Muda	< 25
Umur Pertengahan	25 - 50
Tua	> 50

b) Pendapatan

Pendapatan peternak ditransformasi menjadi klasifikasi tinggi, sedang dan rendah.

Tabel 14. Klasifikasi Pendapatan dalam Rupiah

Pendapatan	Jumlah (Rupiah)
Tinggi	> Rp.4.000.000
Sedang	Rp.2.000.000 – Rp.4.000.000
Rendah	< Rp. 2.000.000

c) **Anggota Aktif**

Data anggota ditransformasi menjadi klasifikasi anggota aktif dan tidak, berdasarkan data setoran susu peternak dalam 8 bulan terakhir.

Tabel 15. Klasifikasi Anggota Aktif

Anggota Aktif	Pengertian
Ya	Dalam 8 bulan terakhir selalu menyetorkan susu setiap hari
Tidak	Dalam 8 bulan terakhir tidak selalu menyetorkan susu

d) **Sisa Kredit**

Data sisa kredit ditransformasi menjadi klasifikasi ya atau tidak, berdasarkan data masih mempunyai sisa kredit atau tidak.

Tabel 16. Klasifikasi Sisa Kredit

Sisa Kredit	Pengertian
Ya	Masih mempunyai sisa kredit
Tidak	Tidak mempunyai sisa kredit

e) **Min 1 sapi dan maks 2 sapi**

Data jumlah sapi laktasi minimal 1 sapi dan maksimal 2 sapi ditransformasi menjadi klasifikasi ya atau tidak, berdasarkan data masih mempunyai sisa kredit atau tidak.

Tabel 17. Klasifikasi Min 1 sapi maks 2 sapi

Min 1 sapi dan maks 2 sapi	Pengertian
Ya	Mempunyai minimal 1 sapi dan maksimal 2 sapi laktasi
Tidak	Tidak mempunyai minimal 1 sapi dan maksimal 2 sapi laktasi

f) **Menguasai Teknis Peternakan**

Data menguasai teknis peternakan ditransformasi menjadi klasifikasi ya atau tidak, berdasarkan data menguasai teknis peternakan.

Tabel 18. Menguasai Teknis Peternakan

Menguasai Teknis Peternakan	Pengertian
Ya	Menguasai teknis peternakan
Tidak	Tidak menguasai teknis peternakan

Pre-Processing data berfokus pada sumber data dari yang digunakan untuk *decision tree*. Data harus disiapkan untuk membuat atribut binary target. (Diterima atau ditolak) dan atribut data kualitatif. Data klasifikasi dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 19 adalah tabel diagram input output model Perkreditan.

Tabel 19. Diagram Input Output Pemodelan Perkreditan

NO	INPUT	AKTIVITAS	OUTPUT
1	Data umur	Mengklasifikasi data umur menjadi muda, usia pertengahan dan tua	Data umur menjadi tua, usia pertengahan
2	Data pendapatan	Mengklasifikasi data pendapatan menjadi tinggi, sedang dan rendah	Data pendapatan menjadi tinggi, sedang dan rendah
3	Data anggota koperasi.	Mengklasifikasi data anggota aktif menjadi ya dan tidak.	Data anggota aktif yang selalu menyetorkan susu selama 8 bulan berturut-turut dan anggota tidak aktif.
4	Data sisa kredit	Mengklasifikasi data sisa kredit menjadi ya dan tidak.	Data sisa kredit menjadi ya dan tidak.
5	Data sapi laktasi min 1 maks 2	Mengklasifikasi data sapi laktasi min 1 maks 2 menjadi ya dan tidak.	Data sapi laktasi min 1 maks 2 menjadi ya dan tidak.
6	Data menguasai teknis peternakan	Mengklasifikasi data menguasai teknis peternakan menjadi ya dan tidak.	Data sapi laktasi min 1 maks 2 menjadi ya dan tidak.

Langkah Klasifikasi

Proses Klasifikasi Data

- Learning*: Data *training* dianalisa dengan algoritma klasifikasi. Atribut label kelas adalah keputusan pemberian pinjaman atau tidak, dan model pembelajaran klasifikasi diberikan dalam rule klasifikasi. Jika akurasi dapat diterima maka rule tersebut akan diaplikasikan dalam klasifikasi *decision tree* untuk data baru.
- Klasifikasi: Data tes digunakan untuk mengestimasi keakuratan dari *rule* klasifikasi. Jika akurasi dapat diterima maka rule dapat diaplikasikan untuk data baru.

Secara umum algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut.

- Pilih atribut sebagai akar
- Buat cabang untuk tiap-tiap nilai
- Bagi kasus dalam cabang
- Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Untuk memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk menghitung *gain* digunakan rumus (Kusrini,2009):

$$Gain(S, A) = Entropi (S) - \sum_{i=0}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropi (S_i)$$

Keterangan :

S : himpunan kasus

A : Atribut

n : jumlah partisi atribut A

|S_i|: jumlah kasus pada partisi ke I

|S|: jumlah kasus dalam S

Perhitungan nilai entropi dapat dilihat pada persamaan (Kusrini,2009)::

$$Entropi (S) = \sum_{k=0}^n -p_i * \log_2 p_i$$

Keterangan:

S: himpunan kasus

A: fitur

n : jumlah partisi S

p_i : proporsi dari S_i terhadap S

Algoritma Decision Tree.

Aturan mengambil keputusan penerimaan kredit sapi bergulir menggunakan Algoritma *Decision Tree*. Bagian penting dari *decision tree* adalah membuat root pertama dari tree. Root pertama diambil dari data atribut. Ada 6 atribut yang akan dihitung yaitu menguasai teknik peternakan, memiliki min 1 maks 2 sapi laktasi, sisa kredit, pendapatan, umur dan anggota aktif. Perhitungan entropi dapat dilihat pada Tabel 20 berikut ini.

Tabel 20. Perhitungan Node 1

Node	Jumlah Kasus (S)	Tidak (S1)	Ya (S2)	Entropi	Gain
1 Total	470	435	35	0.382380675	
UMUR					
Tua	137	124	13	0.143835773	0.095872
Usia					
Pertengahan	235	223	12	0.290898956	
Muda	98	88	10	0.475431646	
PENDAPATAN	470				0.148927
Tinggi	315	291	24	0.17736852	
Sedang	126	115	11	0.427398148	
Rendah	29	29	0	0	
ANGGOTA AKTIF	470				0.001576448
Ya	463	428	35	0.38646066	
Tidak	7	7	0	0	

Sisa Kredit		470				0.007739237
	Ya	31	25	6	0.708835673	
	Tidak	439	410	29	0.351042301	
Min 1 dan Maks 2		470				0.13193991
	Ya	64	31	33	0.999295444	
	Tidak	406	404	2	0.044849614	
Menguasai Teknik Peternakan		470				0.209799887
	Ya	63	30	33	0.998363673	
	Tidak	407	405	2	0.044756902	
		470				

Dari hasil pada Tabel 21 dapat diketahui bahwa atribut gain dengan tertinggi adalah menguasai teknik peternakan, yaitu sebesar 0,21. Dengan demikian menguasai teknik peternakan dapat menjadi node akar. Ada dua nilai atribut dari menguasai teknik peternakan yaitu ya dan tidak. Yang tertinggi adalah tidak, sehingga masih perlu dilakukan perhitungan sekali lagi.

Tabel 21. Perhitungan Node 2

Node		Jumlah Kasus (S)	Tidak (S1)	Ya (S2)	Entropi	Gain
2	Menguasai Teknik Peternakan-Ya	63	30	33	0.998363673	
	UMUR					
	Tua	24	11	13	0.994984828	0.010036
	Usia					
	Pertengahan	26	14	12	0.995727452	
	Muda	13	5	8	0.961236605	
	PENDAPATAN	63				0.332788
	Tinggi	42	20	22	0.998363673	
	Sedang	21	0	0	0	0
	Rendah	0	0	0	0	0
	ANGGOTA AKTIF	63				0.034808
	Ya	61	28	33	0.995148096	
	Tidak	2	2	0	0	0
	Sisa Kredit	63				0.007498
	Ya	14	8	6	0.985228136	
	Tidak	49	22	27	0.992476004	
	Min 1 dan Maks 2	63				0.573592
	Ya	40	7	33	0.669015835	
	Tidak	23	23	0	0	0
		63				

Dari hasil pada Tabel 21. dapat diketahui bahwa atribut gain dengan tertinggi adalah minimal memiliki 1 sapi laktasi dan maksimal memiliki 2 sapi laktasi, yaitu sebesar 0,57. Dengan demikian minimal memiliki 1 sapi laktasi dan maksimal memiliki 2 sapi laktasi dapat menjadi node akar. Ada dua nilai atribut dari minimal memiliki 1 sapi laktasi dan maksimal memiliki 2 sapi laktasi yaitu ya dan tidak. Yang tertinggi adalah Ya, sehingga masih perlu dilakukan perhitungan sekali lagi.

Tabel 22. Perhitungan Node 3

Node	Jumlah Kasus (S)	Tidak (S1)	Ya (S2)	Entropi	Gain	
3	Menguasai Teknik Peternakan-Ya dan Min 1 dan Maks 2 sapi UMUR	40	7	33	0.669015835	
	Tua	15	2	13	0.566509507	0.018830
	Usia					
	Pertengahan	16	4	12	0.811278124	
	Muda	9	1	8	0.503258335	
	PENDAPATAN	40				0.062310
	Tinggi	24	2	22	0.41381685	
	Sedang	16	5	11	0.896038233	
	Rendah	0	0	0	0	
	ANGGOTA AKTIF	40				0.065118
	Ya	39	6	33	0.619382195	
	Tidak	1	1	0	0	
	Sisa Kredit	40				0.213416
	Ya	12	6	6		1
	Tidak	28	1	27	0.222284831	

Dari hasil pada Tabel 22 dapat diketahui bahwa atribut gain dengan tertinggi adalah sisa kredit, yaitu sebesar 0,213. Dengan demikian sisa kredit dapat menjadi node akar. Ada dua nilai atribut dari sisa kredit yaitu ya dan tidak. Yang tertinggi adalah Ya, sehingga masih perlu dilakukan perhitungan sekali lagi.

Tabel 23. Perhitungan Node 4

Node	Jumlah Kasus (S)	Tidak (S1)	Ya (S2)	Entropi	Gain	
4	Menguasai Teknik Peternakan-Ya dan Min 1 dan Maks 2 - Ya dan Sisa Kredit -Ya	12	6	6	1	

UMUR		12				
	Tua	4	2	2	1	0.262104
	Usia				0.97095059	
	Pertengahan	5	3	2	4	
	Muda	3	1	2	0	
PENDAPATAN		12				0.654858
	Tinggi	7	1	6	9	0.59167277
	Sedang	5	5	0	0	
	Rendah	0	0	0	0	
ANGGOTA AKTIF		12				0.000000
	Ya	12	6	6	1	
	Tidak	0	0	0	0	

Dari hasil pada Tabel 23 dapat diketahui bahwa atribut gain dengan tertinggi adalah pendapatan, yaitu sebesar 0,65. Dengan demikian pendapatan dapat menjadi node akar. Ada tiga nilai atribut dari pendapatan yaitu tinggi, sedang dan rendah. Yang tertinggi adalah tinggi, sehingga masih perlu dilakukan perhitungan sekali lagi.

Tabel 24. Perhitungan Node 5

Node		Jumlah Kasus (S)	Tidak (S1)	Ya (S2)	Entropi	
5	Menguasai Teknik Peternakan- Ya dan Min 1 dan Maks 2 - Ya dan Sisa Kredit -Ya , Pendapatan -Tinggi	7	1	6	0.591672779	
	UMUR	7				
	Tua	3	1	2	0.918295834	0.198117
	Usia					
	Pertengahan	2	0	2	0	
	Muda	2	1	1	0	
	ANGGOTA AKTIF	7				
	Ya	7	1	6	0.591672779	0.000000
	Tidak	0	0	0	0	

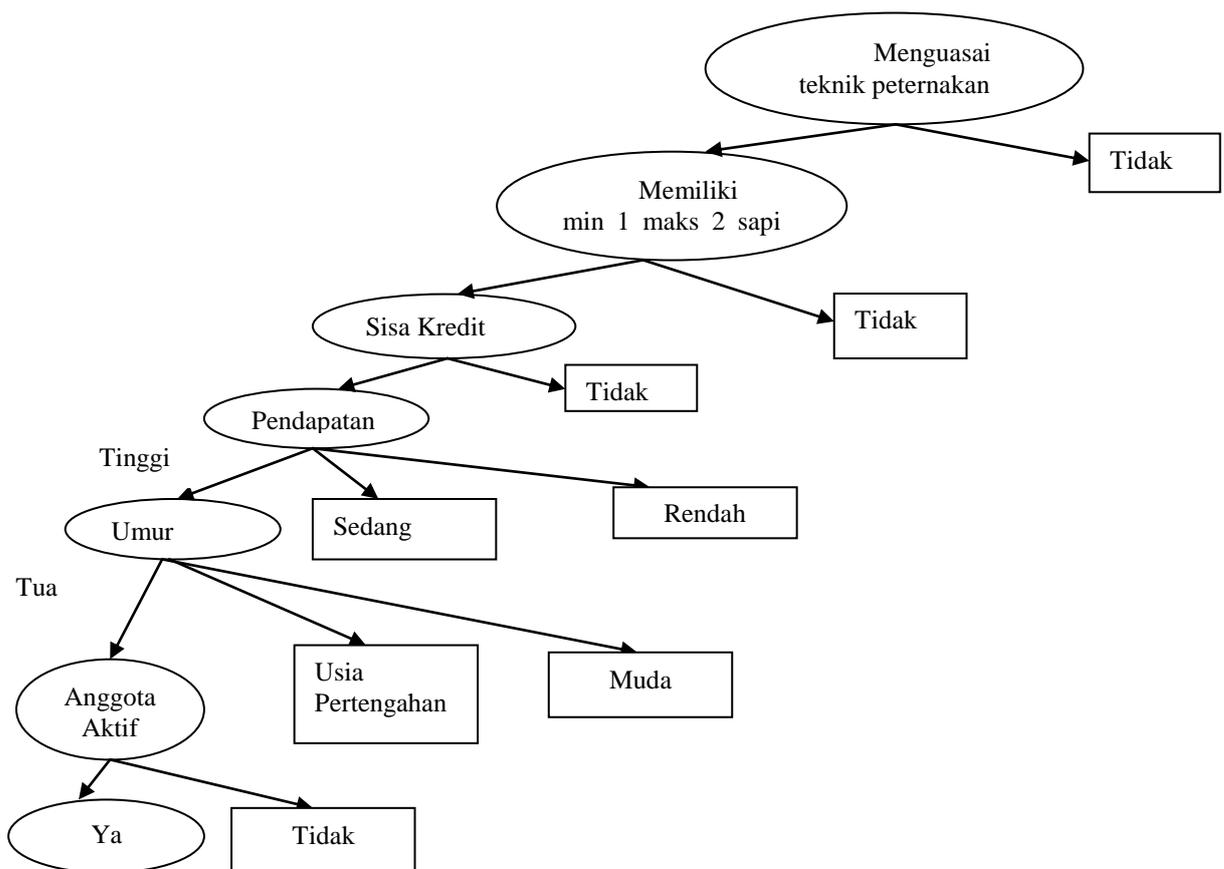
Dari hasil pada Tabel 24 dapat diketahui bahwa atribut gain dengan tertinggi adalah umur, yaitu sebesar 0,198. Dengan demikian umur dapat menjadi node akar. Ada tiga nilai atribut dari pendapatan yaitu tua, usia pertengahan dan muda. Yang tertinggi adalah tua sehingga masih perlu dilakukan perhitungan sekali lagi.

Tabel 25. Perhitungan Node 6

Node		Jumlah			Entropi
		Kasus (S)	Tidak (S1)	Ya (S2)	
6	Menguasai Teknik Peternakan-Ya, Min 1 dan Maks 2 - Ya, Sisa Kredit -Ya, Pendapatan -Tinggi dan Umur - Tua	3	1	2	0.918295834
	ANGGOTA AKTIF	3			
	Ya	3	1	2	0.918295834
	Tidak	0	0	0	0.198117

Dari hasil pada tabel dapat diketahui bahwa atribut gain dengan tertinggi adalah anggota aktif yaitu sebesar 0,198. Dengan demikian anggota aktif dapat menjadi node akar. Ada dua nilai atribut dari pendapatan ya dan tida. Yang tertinggi adalah ya.

Berikut adalah *decision tree* hasil perhitungan.



Gambar 23. Decision Tree

Dari Gambar 23 *decision tree*, *rule* pertama akan didefinisikan, **IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = ya, pendapatan=tinggi, umur = usia pertengahan, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.** Setelah melakukan *processing data*, ada 11*rule* yang ditemukan dengan penerimaan kredit =ya.

Tabel 26 adalah rule penerimaan Rule Penerimaan kredit sapi bergulir dengan target data penerimaan kredit = ya.

Tabel 26. Rule Penerimaan kredit sapi bergulir dengan target data penerimaan kredit = ya

No.	Rules
1	IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = ya, pendapatan= tinggi, umur =usia pertengahan, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.
2	IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = tidak, pendapatan=tinggi, umur = tua, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.
3	IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = tidak, pendapatan=tinggi, umur = muda, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.
4	IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = tidak, pendapatan= sedang, umur = usia pertengahan, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.
5	IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = tidak, pendapatan= tinggi, umur = usia pertengahan, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.
6	IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = tidak, pendapatan= tinggi, umur = tua, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.
7	IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = tidak, pendapatan= sedang, umur = muda, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.
8	IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = tidak, pendapatan= sedang, umur = tua, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.
9	IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = tidak, pendapatan= sedang, umur = muda, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.
10	IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = ya, pendapatan= tinggi, umur =muda, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.
11	IF menguasai teknik peternakan = ya, memiliki min 1 sapi maks 2 sapi laktasi =ya, sisa kredit = ya, pendapatan= tinggi, umur =tua, anggota aktif = ya THEN penerimaan kredit = ya.

Hasil paling penting dari *Decision Tree* adalah rule untuk pengambilan keputusan penerimaan kredit. Hasil pengolahan dengan menggunakan software Weka dapat dilihat pada Gambar 24.

```

Run information ===
Scheme:   weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2
Relation: sapi kredit
Instances: 470
Attributes: 8
    NamaLengkap
    Umur
    Pendapatan
    Anggota Aktif
    Sisa Kredit
    Min 1 dan Maks 2 sapi
    Menguasai Teknis Peternakan
    Mendapat Kredit Sapi
Test mode: 10-fold cross-validation
==== Classifier model (full training set) ====
J48 pruned tree
-----
Menguasai Teknis Peternakan = Ya
| Min 1 dan Maks 2 sapi = Ya
| | Sisa Kredit = Ya
| | | Pendapatan = Tinggi: Ya (7.0/1.0)
| | | Pendapatan = Sedang: Tidak (5.0)
| | | Pendapatan = Rendah: Tidak (0.0)
| | Sisa Kredit = Tidak: Ya (28.0/1.0)
| Min 1 dan Maks 2 sapi = Tidak: Tidak (23.0)
Menguasai Teknis Peternakan = Tidak: Tidak (407.0/2.0)
Number of Leaves :      6
Size of the tree :     10
Time taken to build model: 0 seconds
==== Stratified cross-validation ====
==== Summary ====
Correctly Classified Instances   466      99.1489 %
Incorrectly Classified Instances    4      0.8511 %
Kappa statistic                   0.9383
Mean absolute error                 0.0173
Root mean squared error              0.0952
Relative absolute error             12.3707 %
Root relative squared error         36.2403 %
Total Number of Instances          470
==== Detailed Accuracy By Class ====
      TP Rate  FP Rate  Precision  Recall F-Measure  ROC Area  Class
      0.995   0.057   0.995   0.995   0.995   0.949  Tidak
      0.943   0.005   0.943   0.943   0.943   0.949   Ya
Weighted Avg.  0.991   0.053   0.991   0.991   0.991   0.949
==== Confusion Matrix ====
  a  b  <-- classified as
433  2 | a = Tidak
  2 33 | b = Ya

```

Gambar 24. Hasil pengolahan menggunakan software Weka

Dari hasil pengolahan *software weka* dapat dilihat *decision tree* dari hasil perhitungan telah benar. Node 1 menguasai teknik peternakan, node 2 min 1 dan maks 2 sapi, node 3 sisa kredit, node 4 pendapatan. Kebenaran rule *decision tree* adalah 99, 15 persen. Dari 470 data, 33 peternak yang layak mendapatkan kredit dan 433 peternak tidak layak mendapatkan kredit. Ada 0,85 klasifikasi yang tidak sesuai dari 470 data ada 4 yang klasifikasinya tidak sesuai

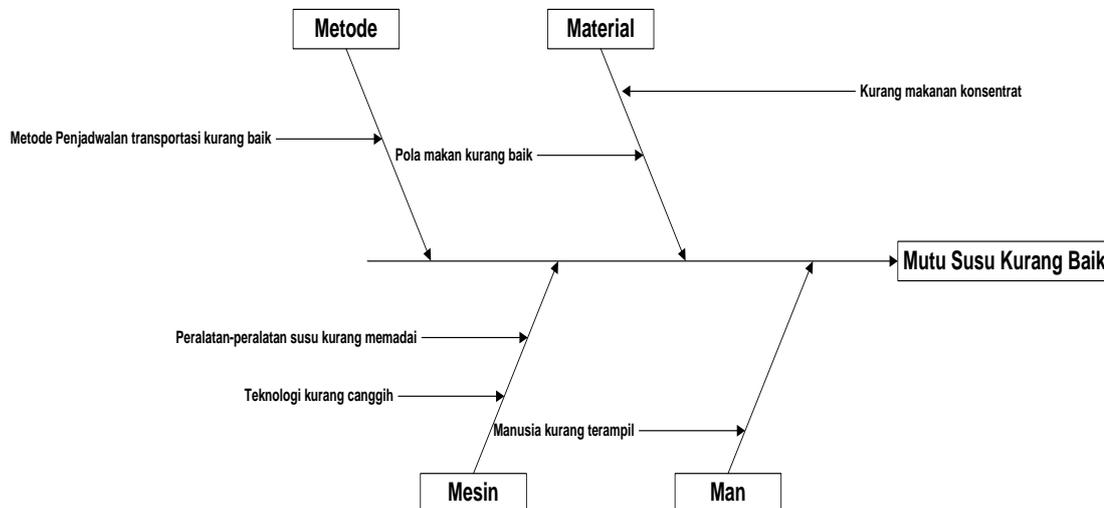
7. PEMODELAN KUALITAS SUSU

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 pemodelan kualitas dengan menggunakan *Fuzzy FMEA (Failure Mode Effect Analysis)*.

80% jumlah produksi susu segar dari peternak dijual ke IPS. Oleh karena itu, peran koperasi sangat penting untuk membela kepentingan peternak. Selama ini koperasi adalah sebagai mitra peternak sapi perah dalam mengupayakan perbaikan harga susu segar yang diterima peternak oleh IPS.

Memperbaiki manajemen peternakan rakyat merupakan problema yang cukup kompleks, tidak hanya merubah sikap peternak tetapi juga bagaimana menyediakan stok bibit yang baik dan bahan pakan yang berkualitas dalam jumlah yang memenuhi kebutuhan. Dampaknya terlihat pada rendahnya kualitas susu yang ditunjukkan oleh tingginya kandungan bakteri (*Total Plate Count = TPC*) dan rendahnya nilai *total solid (TS)* masih dibawah rata-rata yaitu di bawah 11,3%. Dengan kata lain, permasalahan yang terjadi di tingkat peternak adalah tingkat kualitas susu yang dihasilkan masih sangat rendah, baik dari sisi total bakteri (TPC) ataupun *Total Solid (TS)*.

Pada pemodelan Penilaian Resiko Mutu dilakukan analisa terhadap penyebab dari permasalahan yang terjadi. Pada proses ini terdapat pembuatan diagram *fishbone* ini dilakukan dengan cara *brainstorming* dari pihak perusahaan yang berkaitan dengan masalah cacat untuk menemukan penyebab-penyebab dari cacat yang dihasilkan.



Gambar 25. Diagram Sebab Akibat untuk Mutu Susu Kurang Baik

Cause Failure Mode Effect (CFME)

CFME merupakan pengembangan dari diagram sebab akibat dan digunakan untuk mendeteksi akar penyebab permasalahan. Data yang digunakan untuk membuat CFME juga merupakan data yang digunakan pada diagram sebab akibat. CFME dibuat dari hasil *brainstorming* dan bentuknya sangat sederhana. Untuk tiap penyebab pada diagram sebab akibat dicari lagi penyebabnya dengan

terus bertanya mengapa hal tersebut terjadi hingga tidak ada lagi jawaban yang dapat diberikan. CFME akan membantu mengidentifikasi efek, modus kegagalan, dan akar penyebab permasalahan. Kesimpulan yang didapat akan digunakan untuk pembuatan diagram *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA).

Diagram CFME untuk cacat mutu susu kurang baik dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 27. Diagram CFME Untuk Jenis Cacat Mutu Susu Kurang Baik

No.	Efek Kegagalan Potensial	Modus Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial
1	Dari petani mutu Susu kurang baik	Tingginya kandungan bakteri <i>Total Plate Count</i> (TPC)	Kandang, Ember, Tangan Manusia Pemerah Kotor
2	Dari petani mutu Susu kurang baik	Rendahnya <i>Total Solid</i>	Kurang diberi konsentrat makanan
3	Dari petani susu ditolak	Susu mengandung antibiotik	Sapi diberi obat yang mengandung antibiotik
4	Susu rusak di jalan	Sistem Transportasi kurang memadai	Sistem pendingin di mobil truk kurang memadai
5	Susu rusak di jalan	Terlalu lama di jalan	Kedisiplinan untuk mengikuti penjadwalan kurang baik
6	Yoghurt/susu sterilisasi cepat rusak di tangan konsumen	Susu tidak tahan lama pada suhu kamar	Teknologi pengemasan kurang baik
7	Rasa yoghurt/ susu sterilisasi kurang enak	Kurang terampil dalam membuat komposisi rasa	Komposisi rasa kurang baik
8	Proses pembuatan kemasan kurang rapi	Manusia kurang terampil dalam membuat kemasan	Manusia kurang terampil dalam memakai alat

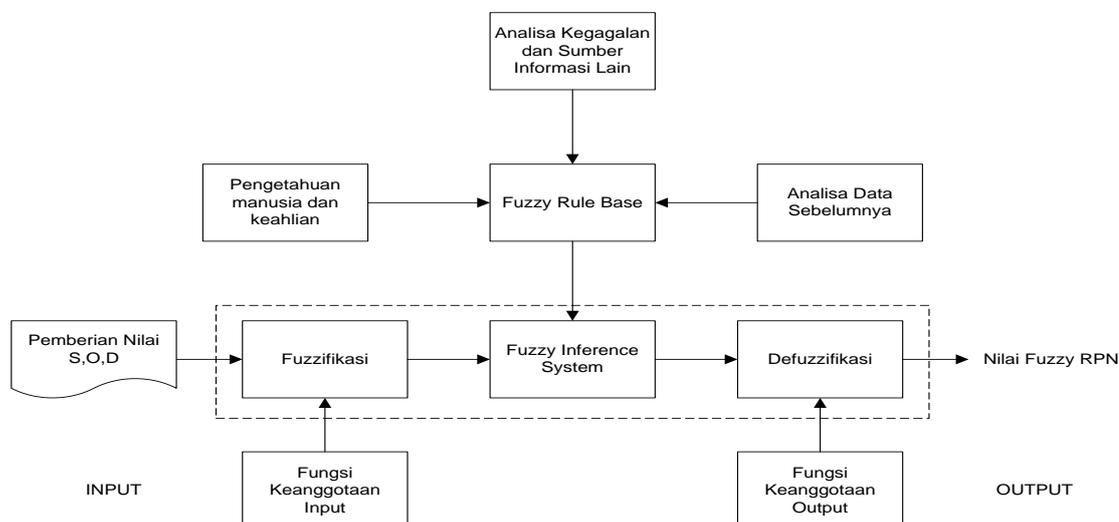
Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

FMEA merupakan singkatan dari *failure* yang berarti ketidaksesuaian, *mode* yang berarti mengidentifikasi hal-hal yang menyebabkan ketidaksesuaian, *effect* yang berarti akibat dari ketidaksesuaian yang merugikan perusahaan maupun konsumen dan juga *analysis* yang berarti menentukan cara pencegahan yang sesuai atau setidaknya mendeteksi. FMEA merupakan salah satu *tools* yang digunakan oleh *engineers* untuk mengidentifikasi penyebab potensial terjadinya suatu masalah dan akibatnya bagi perusahaan. Terdapat 3 faktor yang diolah dalam FMEA, yaitu *severity*, *occurrence*, dan *detectability*. Ketiga faktor ini kemudian ditabulasikan dalam analisa dan sebagai input dalam menghitung *Risk Priority Number (RPN)*. Nilai *RPN* didapatkan dari perkalian ketiga faktor tersebut.

Langkah pertama yang dilakukan adalah untuk melakukan pengolahan data menggunakan metode FMEA adalah mengidentifikasi jenis kegagalan pada

proses pengolahan susu. Setelah jenis kegagalan dari tiap sub-proses ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi *failure mode, cause, effect, control*, dan *action* dari setiap proses pembuatan susu.

Gambar 25 adalah Diagram Input Output Pemodelan Kualitas.



Gambar 26. Diagram Input Output *Fuzzy* FMEA

Tahapan awal yang dilakukan dalam pembentukan tabel FMEA adalah menentukan apa saja kegagalan yang terjadi pada penerimaan susu dari peternak, proses produksi susu pasteurisasi dan yoghurt. Selanjutnya menentukan apa saja efek yang ditimbulkan dari kegagalan proses yang terjadi. Tahapan berikutnya adalah menyelidiki apa saja penyebab dari kegagalan yang terjadi. Kemudian menelusuri kontrol apa saja yang sudah dilakukan oleh perusahaan untuk menangani kegagalan yang ada. Setelah semua telah teridentifikasi, dilakukan perumusan upaya penanggulangan untuk menanggulangi kegagalan agar tidak terjadi lagi. Proses identifikasi permasalahan ini didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan dan dengan pengamatan langsung di rantai produksi.

Perhitungan Nilai RPN

Untuk menentukan nilai *Risk Priority Number (RPN)*, diperlukan nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detectability* dari tiap-tiap jenis kegagalan. Nilai-nilai tersebut didapatkan dengan melakukan *brainstorming* dengan Koperasi Susu. Setelah nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detectability* dari tiap-tiap jenis kegagalan ditentukan, maka nilai RPN dari masing-masing jenis kegagalan dapat dihitung dengan mengalikan ketiga faktor tersebut (*severity, occurance, Detectability*).

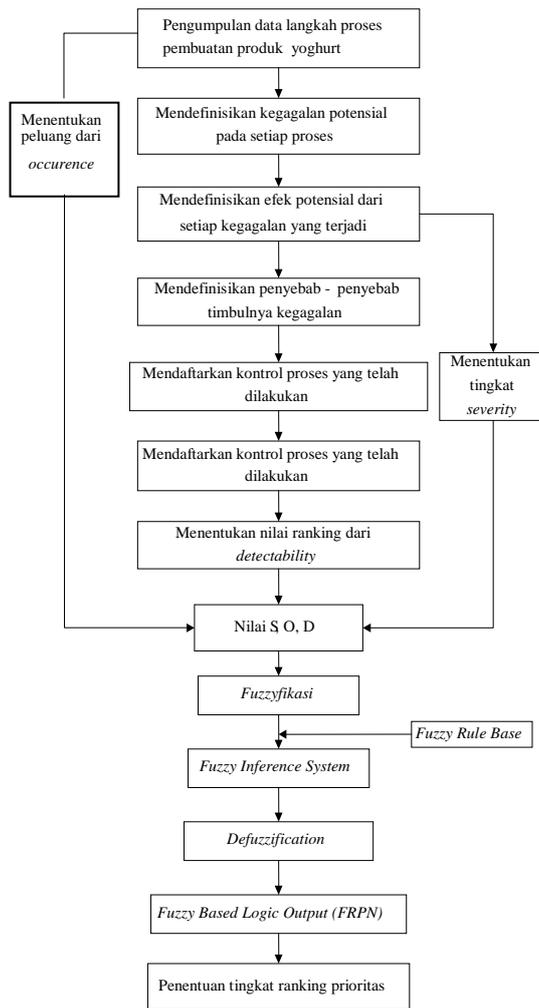
Langkah selanjutnya adalah memberikan ranking dari setiap jenis kegagalan. Jenis kegagalan dengan nilai RPN tertinggi akan menempati ranking pertama dan seterusnya. Urutan ranking tersebut menunjukkan urutan perbaikan yang harus dilakukan berdasarkan penyebab potensial.

Tabel FMEA didapatkan berdasarkan hasil identifikasi keseluruhan proses pembuatan susu pada Koperasi susu. Nilai *Severity (S)* ditentukan berdasarkan tingkat keparahan dari masing-masing akibat yang ditimbulkan. Nilai *Occurance*

(O) ditentukan berdasarkan Frequency seringnya penyebab kegagalan itu terjadi, sedangkan nilai *Detectability* (D) ditentukan berdasarkan seberapa besar penyebab kegagalan dapat dideteksi. Penentuan nilai S, O, dan D ini dilakukan melalui *brainstorming* bersama Manajer Produksi Koperasi Susu.

FMEA akan membantu menghilangkan kegagalan yang disebabkan oleh perubahan-perubahan dalam variabel proses. Proses FMEA ini dilakukan terhadap proses. Pada FMEA terdapat nilai *severity* (S), *occurrence* (O), dan *Detectability* (D). Nilai-nilai ini memiliki skala nilai sesuai dengan permasalahan yang ada. Dari ketiga nilai tersebut bisa didapatkan nilai RPN dengan mengalikan seluruh nilai tersebut. Masalah dengan nilai RPN terbesar lah yang sesungguhnya perlu mendapatkan penanganan serius.

Gambar 26 adalah diagram model penilaian resiko mutu agroindustri susu.



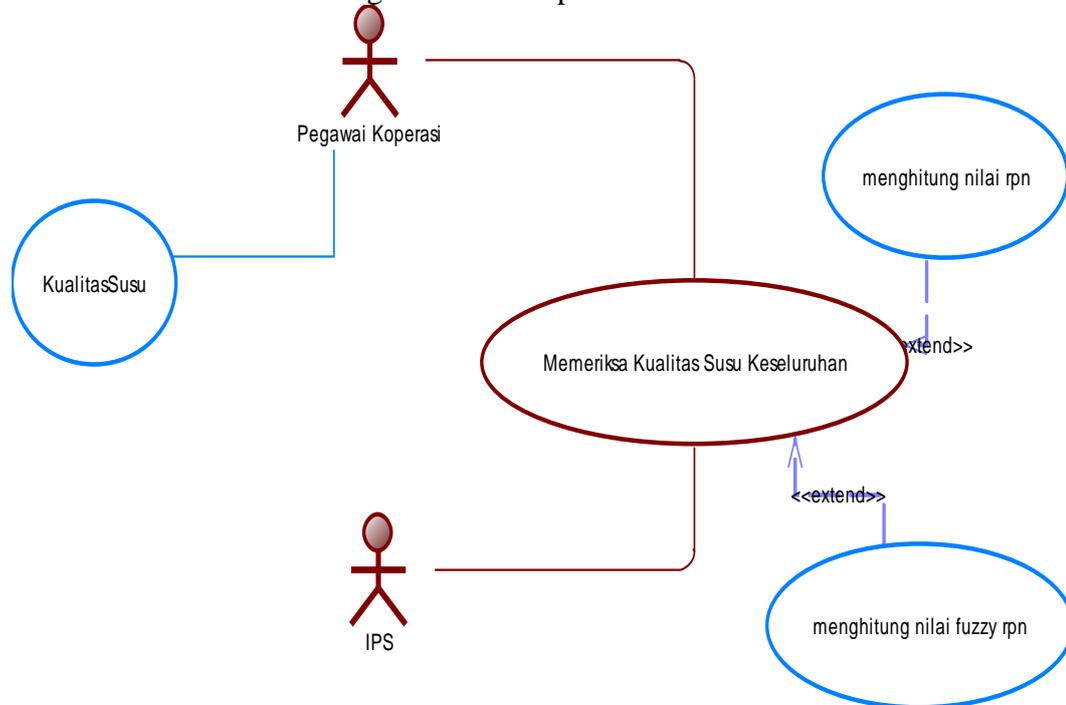
Gambar 27. Diagram Model Penilaian Resiko Mutu Agroindustri Susu

Sumber-sumber resiko pada koperasi susu diketahui berdasarkan koperasi, pabrik susu dan konsumen susu. Pemicu resiko pada agroindustri susu adalah kandungan protein, adanya antibiotic, makanan sapi, kualitas susu. Pemicu resiko pada transportasi agroindutri susu adalah kondisi jalan, ketersediaan truk, dan

pemuatan dan pemindahan susu dari mobil. Pemicu resiko pengolahan adalah teknologi pengemasan kurang baik, teknologi pengawetan susu kurang baik.

UML (*Unified Modeling Language*) Pemodelan Kualitas

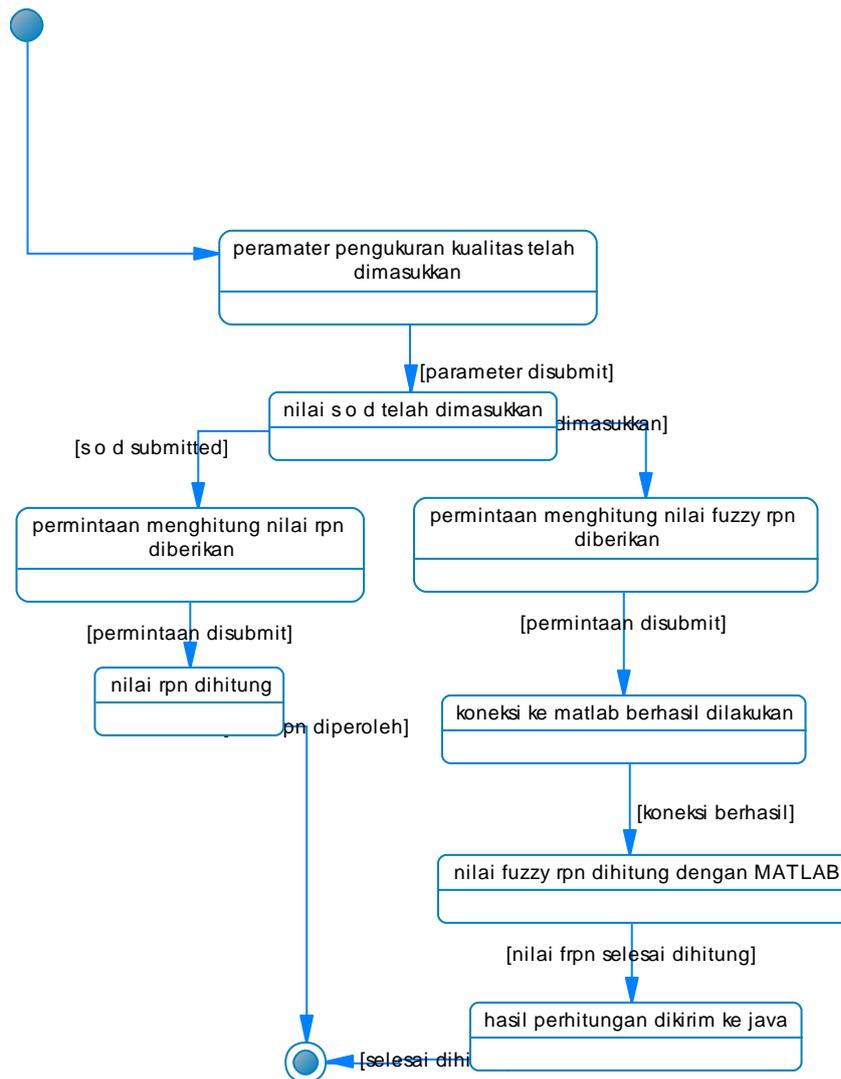
Gambar 27 adalah diagram *use case* pemodelan kualitas.



Gambar 28. Diagram *Use Case* Pemodelan Kualitas

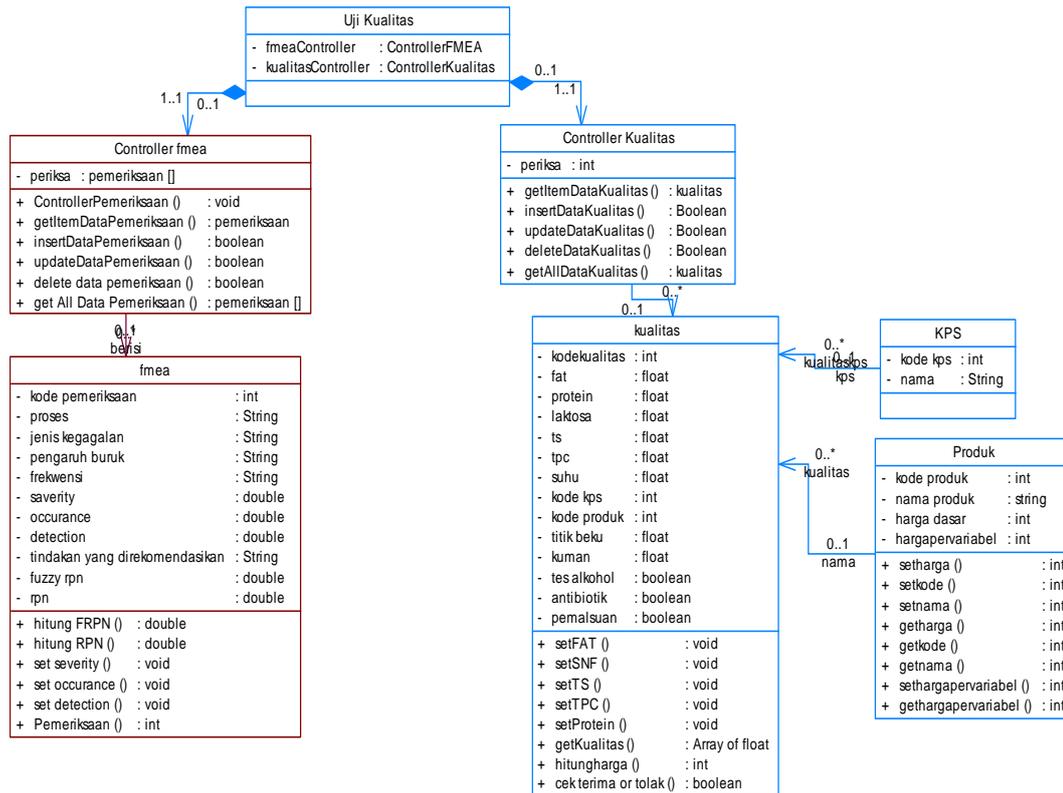
Pada gambar diagram *Use Case* Pemodelan Kualitas, *actor* adalah pegawai koperasi dan industri pengolahan susu (IPS). Pegawai koperasi memeriksa kualitas susu dari Peternak. IPS memeriksa kualitas susu dari koperasi. Pegawai koperasi atau IPS menghitung nilai RPN dan *Fuzzy* RPN.

Gambar 29 adalah diagram *statechart* pemodelan kualitas. Diagram *statechart* adalah diagram UML yang menampilkan tampilan grafik bahasa mesin, perilaku dari kelas pada sistem. ini Pada pemodelan kualitas parameter kualitas dimasukkan terlebih dahulu, setelah itu nilai *severity*, *occurance*, *detectability* dimasukkan, permintaan menghitung nilai RPN dan FRPN dimasukkan, nilai RPN berhasil dihitung, untuk nilai FRPN koneksi ke *matlab* berhasil dilakukan, nilai FRPN dihitung dengan *matlab*, hasil perhitungan dikirim ke *Java*.



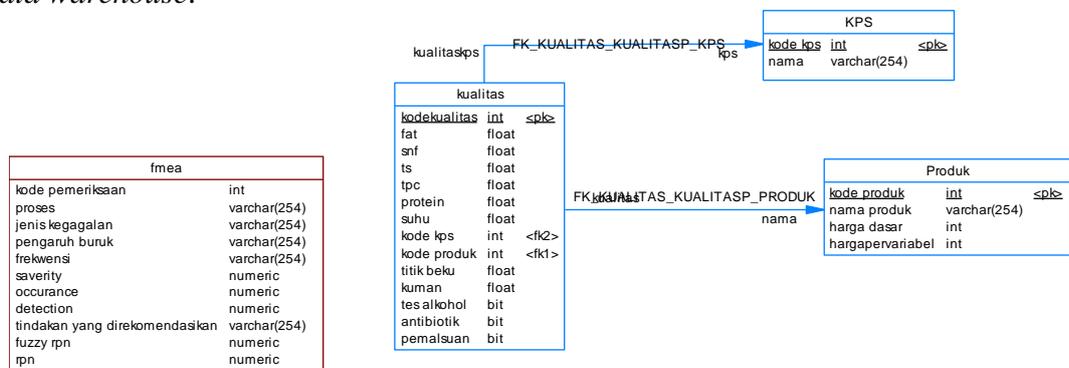
Gambar 29. Diagram *Statechart* Pemodelan Kualitas

Gambar 30 adalah Diagram *Class* Pemodelan Kualitas. Pada kelas FMEA terdapat kode pemeriksaan *integer*, proses *string*, jenis kegagalan *string*, pengaruh buruk *string*, frekuensi *string*, *severity*, *occurance*, *detectability* berjenis *double*, tindakan yang direkomendasikan *string*, RPN dan FRPN *string*



Gambar 30. Diagram Class Pemodelan Kualitas

Gambar 31 adalah Diagram *Physical Data Model* pemodelan kualitas yang merupakan meta data yang merupakan dasar pembuatan *database*, *data mart* dan *data warehouse*.

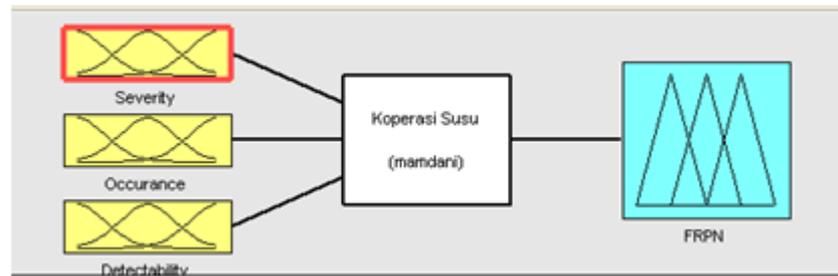


Gambar 31. PDM Pemodelan Kualitas

Proses Fuzzifikasi

Proses Fuzzifikasi digunakan untuk mengubah nilai RPN (*Risk Priority Number*) menjadi FRPN (*Fuzzy Risk Priority Number*) dengan bantuan software matlab. Metode Fuzzifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Mamdani fungsi implikasi MIN. Metode ini bekerja berdasarkan kaidah-kaidah linguistik dan memiliki algoritma *fuzzy* yang menyediakan sebuah aproksimasi untuk dimasuki analisa matematik (**Purnomo, 2010**) dengan input nilai *severity*, *occurance* dan *Detectability* yang didapatkan melalui metode FMEA

Berikut adalah tampilan matlab yang menunjukkan proses inferensiasi *Fuzzy*.



Gambar 32. *Fuzzy Inference System editor*

Nilai Input *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detectability* (D)

Berdasarkan jurnal “*Fuzzy FMEA Analysis for Identification and Control of Failure Preferences in ERP Implementation*” oleh H. Shirouyehzad dan M. badakhshian tahun 2010, masing-masing nilai input sistem yang berupa *nilai severity*, *occurrence* dan *detectability* dibagi menjadi beberapa katagori, sebagai berikut :

Tabel 28. Fungsi Keanggotaan Variabel Input

No	<i>Severity</i>	<i>Occurence</i>	<i>Detectability</i>
1	<i>Remote</i>	<i>Remote</i>	<i>Remote</i>
2	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Low</i>
3	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
4	<i>High</i>	<i>High</i>	<i>High</i>
5	<i>Very High</i>	<i>Very High</i>	<i>Very High</i>

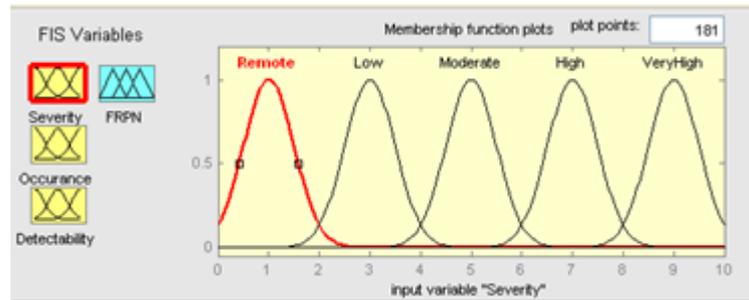
a. *Severity*

Parameter fungsi keanggotaan *severity* yang dibagi 5 menjadi *remote*, *low*, *moderate*, *high*, *very high*.

Tabel 29. Parameter Fungsi Keanggotaan *Severity*

Kategori	Tipe Kurva	Parameter
<i>Remote</i>	Gaussian	[0.5 1]
<i>Low</i>	Gaussian	[0.5 3]
<i>Moderate</i>	Gaussian	[0.5 5]
<i>High</i>	Gaussian	[0.5 7]
<i>Very high</i>	Gaussian	[0.5 9]

Contoh *fuzzy editor* fungsi keanggotaan variabel input *severity* untuk kategori *remote* adalah sebagai berikut.



Gambar 33. Fuzzy Editor Fungsi Keanggotaan Variabel Input *Severity*

Fungsi keanggotaan untuk *severity* adalah sebagai berikut :

- Untuk kategori *Remote* (R), maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;0.5, 1) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *Low* (L), maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;0.5, 3) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *Moderate* (M), maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu:

$$G(x;0.5, 5) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-5}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *High* (H), maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;0.5, 7) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-7}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *Very High* (VH), maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

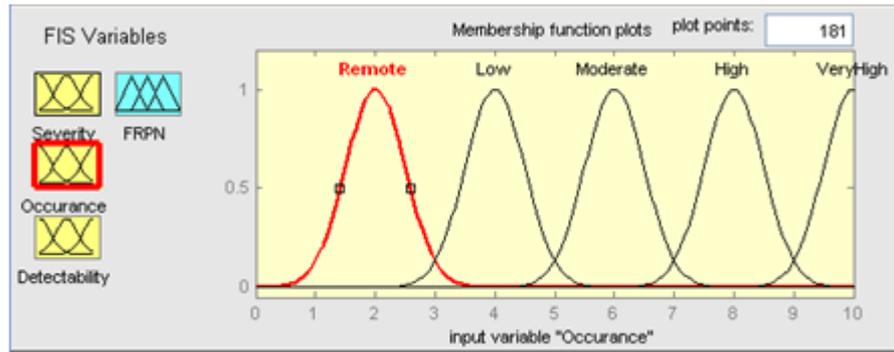
$$G(x;0.5, 9) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-9}{0.5}\right)^2}$$

b. *Occurance*

Tabel 30 adalah Parameter keanggotaan *Occurance*.

Tabel 30. Parameter Fungsi Keanggotaan *Occurance*

Kategori	Tipe Kurva	Parameter
<i>Remote</i>	Gaussian	[0.5 2]
<i>Low</i>	Gaussian	[0.5 4]
<i>Moderate</i>	Gaussian	[0.5 6]
<i>High</i>	Gaussian	[0.5 8]
<i>Very high</i>	Gaussian	[0.5 10]



Gambar 34. Fuzzy Editor Fungsi Keanggotaan Variabel Input *Occurance*

Fungsi keanggotaan untuk *occurance* adalah sebagai berikut :

- Untuk kategori *Remote* (R), maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;0.5, 2) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-2}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *Low* (L), maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;0.5, 4) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *Moderate* (M), maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;0.5, 6) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-6}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *High* (H), maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;0.5, 8) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-8}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *Very High* (VH), maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

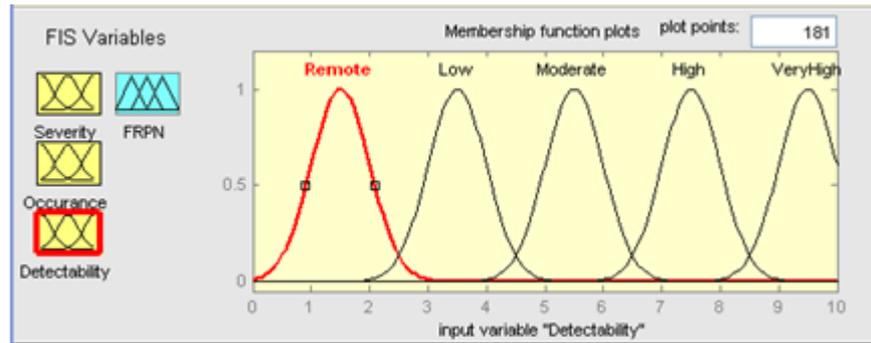
$$G(x;0.5, 10) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-10}{0.5}\right)^2}$$

b. *Detectability*

Tabel 31 adalah parameter fungsi keanggotaan *detectability*.

Tabel 31. Parameter Fungsi Keanggotaan *Detectability*

Kategori	Tipe Kurva	Parameter
<i>Remote</i>	<i>Gaussian</i>	[0.5 1.5]
<i>Low</i>	<i>Gaussian</i>	[0.5 3.5]
<i>Moderate</i>	<i>Gaussian</i>	[0.5 5.5]
<i>High</i>	<i>Gaussian</i>	[0.5 7.5]
<i>Very high</i>	<i>Gaussian</i>	[0.5 9.5]



Gambar 35. *Fuzzy Editor* Fungsi Keanggotaan Variabel Input *Detectability*

Fungsi keanggotaan untuk *Detectability* adalah sebagai berikut :

- Untuk kategori *Remote (R)*, maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;0.5, 1.5) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-1.5}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *Low (L)*, maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;0.5, 3.5) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-3.5}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *Moderate (M)*, maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu:

$$G(x;0.5, 5.5) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-5.5}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *High (H)*, maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

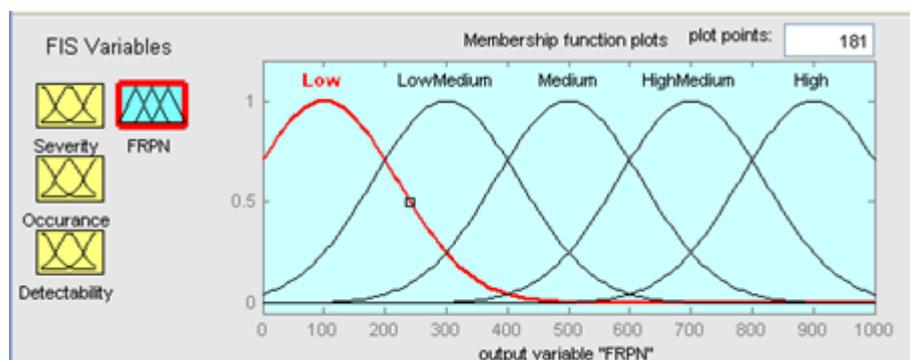
$$G(x;0.5, 7.5) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-7.5}{0.5}\right)^2}$$

- Untuk kategori *Very High (VH)*, maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;0.5, 9.5) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-9.5}{0.5}\right)^2}$$

Nilai Output FRPN (*Fuzzy Risk Priority Number*)

Tampilan dari *Fuzzy Editor* Fungsi Keanggotaan Variabel Output dapat dilihat pada Gambar 35.



Gambar 36. *Fuzzy Editor* Fungsi Keanggotaan Variabel Output

Fungsi keanggotaan untuk FRPN adalah sebagai berikut :

- Untuk kategori *Low (L)*, maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;120, 100) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-100}{120}\right)^2}$$

- Untuk kategori *LowMedium (LM)*, maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;120, 300) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-300}{120}\right)^2}$$

- Untuk kategori *Medium (M)*, maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu:

$$G(x;120, 500) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-500}{120}\right)^2}$$

- Untuk kategori *High Medium (HM)*, maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

$$G(x;120, 700) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-700}{120}\right)^2}$$

- Untuk kategori *High (H)*, maka fungsi keanggotaan untuk tiap-tiap nilai input yaitu :

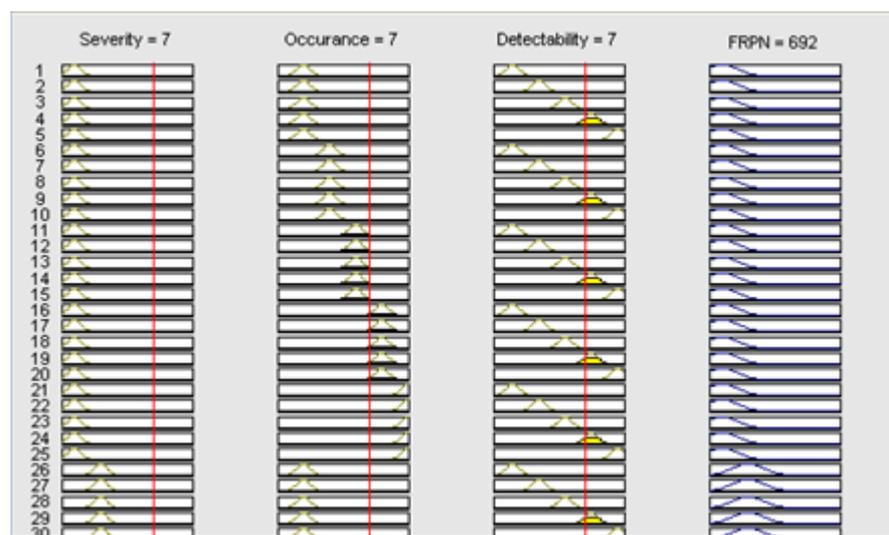
$$G(x;120, 900) = e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-900}{120}\right)^2}$$

Evaluasi Input Dengan *Fuzzy Rules*

Untuk mengevaluasi input digunakan *fuzzy rules* dengan aturan *if – than rules*. Dalam penelitian ini terdapat 125 *fuzzy rules* yang didapatkan berdasarkan 3 variabel input pada FMEA yang masing-masing terdiri dari 5 input *Severity*, 5 input *Occurance* dan 5 input *Detectability*, dapat dilihat pada Lampiran 1.

Dari 125 *fuzzy rules* tersebut, dapat disimpulkan bahwa *severity* merupakan faktor yang paling menentukan nilai FRPN. Dari *rules* diatas terlihat bahwa semakin tinggi level *severity*, maka semakin tinggi level FRPN.

Contoh perhitungan FRPN dengan software Matlab, untuk SOD 777 maka FRPN = 692.

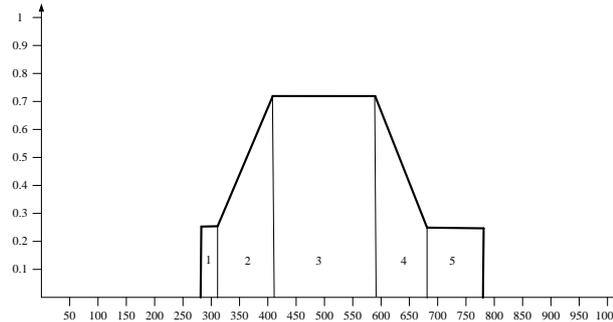


Gambar 37. Contoh Nilai Output Sistem *Fuzzy*

Pada Gambar 37 dapat dilihat dari perhitungan *severity* 7, *occurrence* 7, *detectability* 7 didapatkan FRPN 692 berdasarkan perhitungan Matlab. Perhitungan ini memenuhi rule *If (Severity is High) and (Occurance is High) and (Detectability is High) then (FRPN is HighMedium)*.

Komposisi semua output

Berikut adalah contoh perhitungan untuk FRPN dengan S= 6, O= 5, dan D= 5. Dilakukan perhitungan dengan metode MAX, maka didapatkan fungsi implikasi pada aturan ke-57 dan aturan ke-58, aturan ke-62, aturan ke-63, aturan ke-67, aturan ke-68, aturan ke-87, aturan ke-88.



Gambar 38. Komposisi Aturan

Komposisi Aturan :

$$\mu_{FRPN} [X] = \begin{cases} 0.25 & : 282 \leq X \leq 316 \\ e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-500}{110} \right)^2} & : 316 \leq X \leq 409 \\ 0.71 & : 409 \leq X \leq 591 \\ e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-900}{110} \right)^2} & : 591 \leq X \leq 682 \\ 0.25 & : 682 \leq X \leq 780 \end{cases}$$

Proses Defuzzifikasi

Perhitungan Momen

- $\int_{316}^{282} (0.25) dx = [0.125(316^2)] - [0.125(282^2)] = 12482 - 9940.5 = 2541.5$
- $\int_{316}^{409} x \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-500}{110} \right)^2} dx = 1.6017$
- $\int_{409}^{591} (0.71) dx = [0.335(409^2)] - [0.335(409^2)] = 123,994.755 - 59,384.755 = 64,610$
- $\int_{591}^{682} x \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-900}{110} \right)^2} dx = 3.8133$
- $\int_{682}^{780} (0.25) dx = [0.125(780^2)] - [0.125(682^2)] = 76,050 - 58,140.5 = 17,909.5$

Perhitungan Luas

- $(316 - 282) \times 0.25 = 8.5$
- $\int_{316}^{419} x \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-500}{110} \right)^2} dx = 43.2483$

3. $(591 - 409) \times 0.71 = 129.22$
4. $\int_{591}^{682} x \cdot e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-900}{110} \right)^2} dx = 5.8636$
5. $(780 - 682) \times 0.25 = 24.5$

Perhitungan Titik Pusat / FRPN

$$X = \frac{\sum \text{Momen}}{\sum \text{Luas}} = \frac{2541.5 + 1.6017 + 64,610 + 3.8133 + 17,909.5}{8.5 + 43.2483 + 129.22 + 5.8636 + 24.5} = \frac{85,066.415}{211.3319} = 402.5252$$

Berdasarkan hasil perhitungan Matlab, didapatkan FRPN dengan S= 6, O= 5, dan D= 5 sebesar 402, sedangkan hasil perhitungan manual dengan metode mamdani dengan nilai S, O dan D yang sama menunjukkan hasil yang relative sama yakni sebesar 402.5252.

Penentuan Nilai FRPN

Pada tabel 6 nilai FRPN terbesar untuk menentukan kegagalan yang paling potensial, dimana RPN diperoleh dari hasil perkalian nilai S, O, dan D, sedangkan FRPN didapatkan dari hasil perhitungan dengan Metode Mamdani dengan memperhatikan *fuzzy rules* dan melalui proses defuzzifikasi (dengan bantuan *software* MATLAB).

Tabel 32. *Fuzzy* FMEA

No	Fungsi Proses	Jenis Kegagalan	Efek yang ditimbulkan dari kegagalan pada proses	Penyebab dari kegagalan pada proses	Bobot		RPN		FRPN	Tindakan Yang Direkomendasikan
					S	OxD	S	OxD		
1	Uji fisik, kimia, organoleptik dan antibiotik susu segar yang diterima dari Peternak	Kandungan Total Plate Count (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 Procedure 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

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. FRPN kedua adalah kandungan *Total Solid* kurang dari 11,3 % dengan nilai FRPN sebesar 593, ini dapat diatasi dengan anggota koperasi mendapat subsidi makanan konsentrat agar jumlah *Total Solid* dapat meningkat. Tabel FMEA secara lengkap dapat dilihat di Lampiran. Usulan implementasi standar operating procedure tata cara pemerah susu dapat dilihat di lampiran.

Kualitas susu juga mempengaruhi harga. Rumus faktor kualitas yang mempengaruhi harga adalah sebagai berikut.

Total Solid = (Fat + Protein + Laktosa)

Total Solid = Jumlah Total Padatan dalam Susu

Fat = Jumlah lemak dalam Susu

Protein = Jumlah protein dalam Susu

Laktosa = Jumlah laktosa dalam Susu

Tabel 33. Hubungan *total solid* dan bonus *total solid*

Total Solid	Bonus Total Solid
11.3 - 11.34	Rp.250
11.35 - 11.39	Rp.255
11.40 - 11.44	Rp.260
11.45 - 11.49	Rp.265

Total Plate Count (TPC)

Total Plate Count (TPC) adalah jumlah kuman dalam susu. Tabel 36. adalah jumlah kuman hubungannya dengan harga yang diberikan.

Tabel 34. Hubungan Kuman dan Bonus TPC

Jumlah Kuman	Kelas	Bonus TPC
0 – 500.000	B1	Rp.450
501.000 – 1.000.000	B2	Rp.350
1.000.000 – 3.000.000	M	Rp. 0
>3.000.000	P	Rp. 0

Berikut adalah rumus harga susu yang diterima peternak dengan harga dasar Rp. 3.100.

Harga Susu = Rp. 3.100 + Bonus TPC+ Bonus TS

Contoh:

Bila TPC sebesar 500.000 maka termasuk kelas B1 maka akan mendapat bonus Rp.450.

Bila TS sebesar 11,42 maka akan mendapatkan bonus sebesar Rp. 260

Harga susu = Rp. 3.100 + Rp.450 + Rp. 260

= Rp. 3.810

Bab 8 akan membahas Pemodelan *Customer Relationship Management* Dua pendekatan yang dilakukan adalah pendekatan pertama metode analisa pemasaran RFM (*Recency, Frequency, dan Monetary*) nilai siklus hidup konsumen. Pendekatan kedua adalah *customer lifetime value (CLV)* digunakan untuk membuat segmentasi dari konsumen.

8. PEMODELAN *CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT* (CRM)

Koperasi susu juga perlu untuk membangun *customer relationship management* (CRM) yang sukses. Dua pendekatan dilakukan adalah pendekatan metode analisa pemasaran RFM (*Recency, Frequency, dan Monetary*) nilai siklus hidup konsumen dan *Customer Lifetime Value* (CLV) digunakan untuk membuat segmentasi dari konsumen. Hasil dari perhitungan CLV untuk berbagai segmen dapat untuk menentukan konsumen potensial oleh koperasi susu.

Model yang paling memiliki kekuatan dan mudah untuk mengimplementasikan CRM adalah model RFM – Nilai *Recency, Frequency, Nilai moneter*. Definisi dari RFM adalah (1) R (*Recency*) nilai minimum dari periode terakhir dilakukan pembelian sampai pembelian berikutnya; (2) F (*Frequency*) jumlah pembelian yang dilakukan dalam periode tertentu, *Frequency* 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 K. *et al*, 2010)

Tabel 35 adalah tabel diagram input output pemodelan CRM.

Tabel 35. Diagram Input Output Pemodelan CRM

NO	INPUT	AKTIVITAS		OUTPUT
1	Data tanggal penjualan harian ke IPS, Retailer	Menghitung terkecil	<i>Recency</i>	Data <i>Recency</i> penjualan terkecil
2	Data penjualan harian ke IPS, Retailer	Menghitung terbesar	<i>Frequency</i>	Data <i>Frequency</i> harian
3	Data rupiah penjualan ke IPS, Retailer	Menghitung terbesar	<i>Monetary</i>	Data <i>Monetary</i> Penjualan terbesar

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 biasanya membeli susu segar dari koperasi sedangkan Reseller membeli susu sterilisasi, pasteurisasi dan susu yoghurt. Pada KPSBU (Koperasi Pengolahan Susu Bandung Utara) konsumen Industri Pengolahan Susu (IPS) ada 8, hal ini sudah baik dibandingkan dengan koperasi susu Bogor yang konsumen industri pengolahan susu hanya 1 yaitu PT. Indolakto, dimana hal ini berarti konsumen IPS dapat menekan harga. Berdasarkan data yang dihasilkan konsumen IPS yang skala menengah berani membeli susu dengan harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan IPS yang skala besar. Dalam penelitian ini akan dicari konsumen potensial berdasarkan dari tingkat *recency, Frequency* dan *monetary*.

Pengolahan Data

Penelitian ini diorganisasikan 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), *Retailer*. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat segmentasi konsumen berdasarkan RFM (*Recency Frequency Monetary*). 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.

Tabel 36 adalah contoh data penjualan koperasi susu untuk IPS pada bulan September 2012.

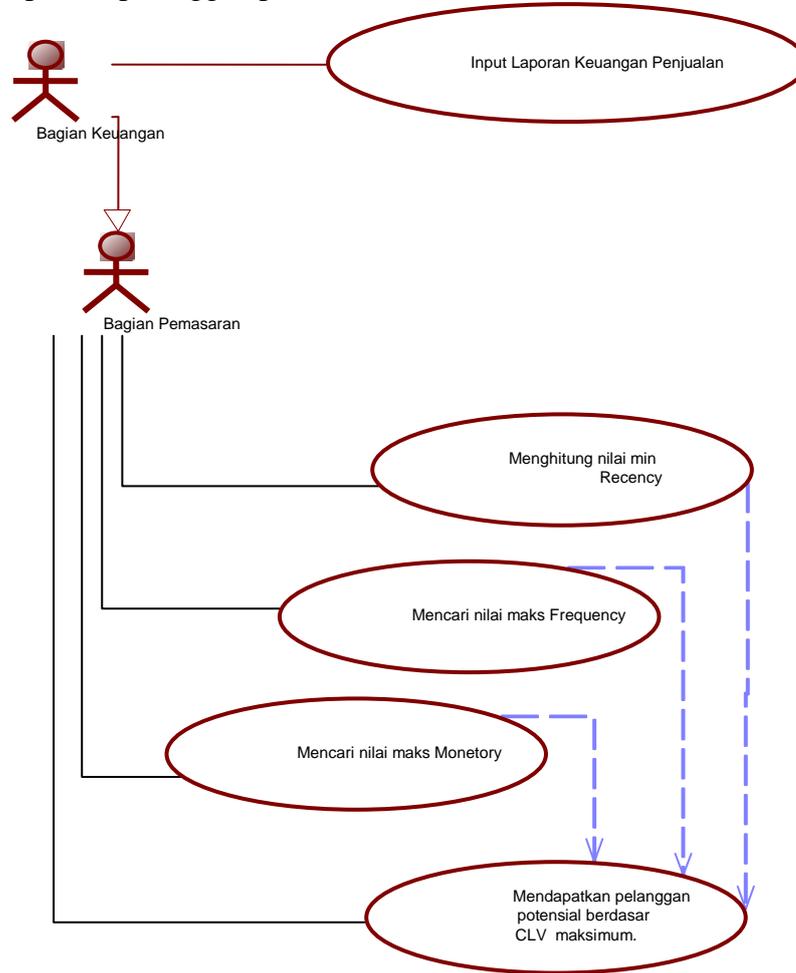
Tabel 36. Data Penjualan Koperasi Susu ke IPS September 2012

No	Tanggal	PT.FFI	PT.DDI Cikarang	PT. DI Cikarang	PT. Danone Isam	PT. Diamond	PT. Indolacto	PT.ALFA	PT. Unican	Jumlah
1	1-Sep-12	90670	8310		13250		18380	2000		132610
2	2-Sep-12	64640		12320	12500	18460	18220			126140
3	3-Sep-12	32470	10440	10540	13500	7900	20420	2000	21000	118270
4	4-Sep-12	70180		12340	10600		18300	1500		112920
5	5-Sep-12	54840		8060	13250	18440	18940	1500		115030
6	6-Sep-12	54660	4260	13160	12500	24820	18560	2500		130460
7	7-Sep-12	61630	8300		10500	9020	18440	2500		110390
8	8-Sep-12	73320		10420	12500	16240	20460	1500		134440
9	9-Sep-12	76330	8300		13250	10460	20340			128680
10	10-Sep-12	57990		13140		7900	18300	1500	20990	119820
11	11-Sep-12	58580	3410	4990	13250	18440	18320	2000		118990
12	12-Sep-12	53450	7900	12320		32140	10460	2000		118270
13	13-Sep-12	60640		12320	13250	20440	20480	2500		129630
14	14-Sep-12	78410	8310		10500	7880	18240	2500		125840
15	15-Sep-12	62950	7020	6040	10600	8320	22200	1500		118630
16	16-Sep-12	74230	12380	8340	9050		23240			127240

UML (*Unified Modeling Language*) Pemodelan CRM

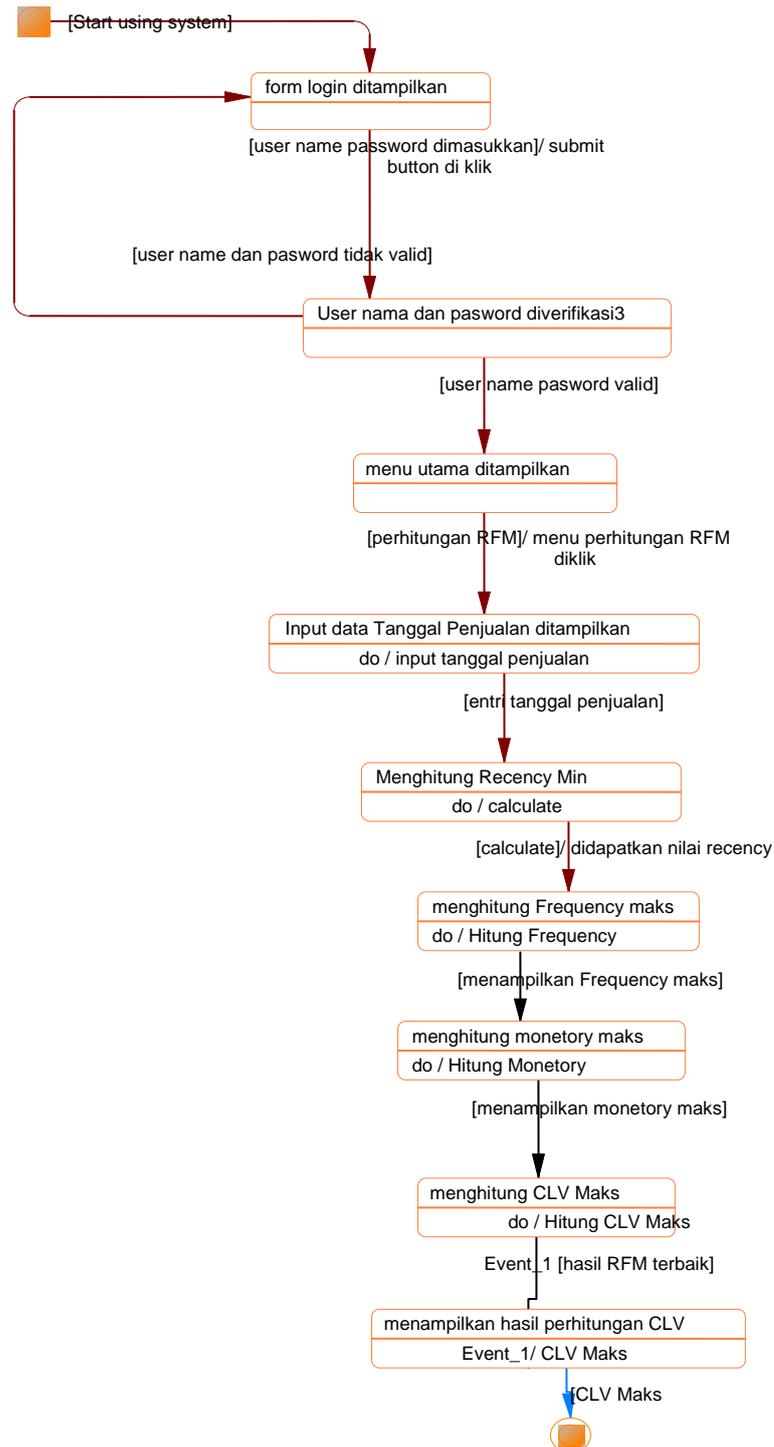
Gambar 39 adalah diagram *use case* untuk pemodelan CRM. Diagram *use case* merupakan interaksi antara pengguna dan sistem. *Use case* mendefinisikan tujuan utama yang pengguna inginkan capai dengan sistem tersebut. *Actor* pada

pemodelan CRM adalah bagian keuangan dan bagian pemasaran. Bagian keuangan menginput laporan keuangan penjualan. Bagian pemasaran menghitung nilai minimal *recency*, nilai maksimal *Frequency*, nilai maksimal *monetary*, sehingga didapatkan pelanggan potensial berdasarkan nilai CLV maksimum.



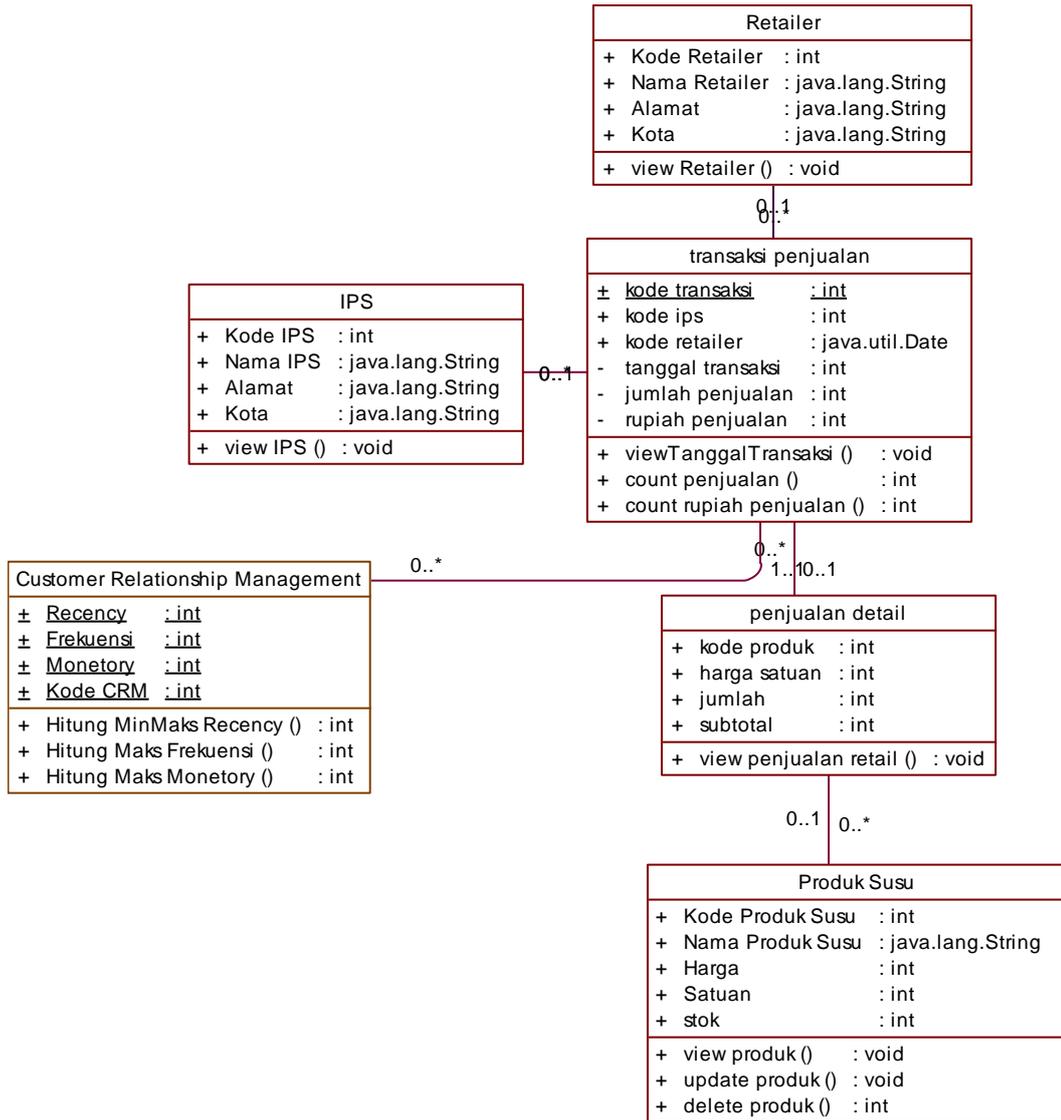
Gambar 39. Diagram *Use Case* Pemodelan CRM

Gambar 40 adalah diagram *statechart* untuk Pemodelan CRM. Diagram *Statechart* adalah diagram UML yang menyediakan tampilan grafik dari bahasa mesin, yang mendefinisikan bagaimana tindakan dilakukan selama transisi antara kejadian yang berbeda. Dalam Pemodelan CRM mulai dari penampilan menu utama sampai penampilan perhitungan RFM.



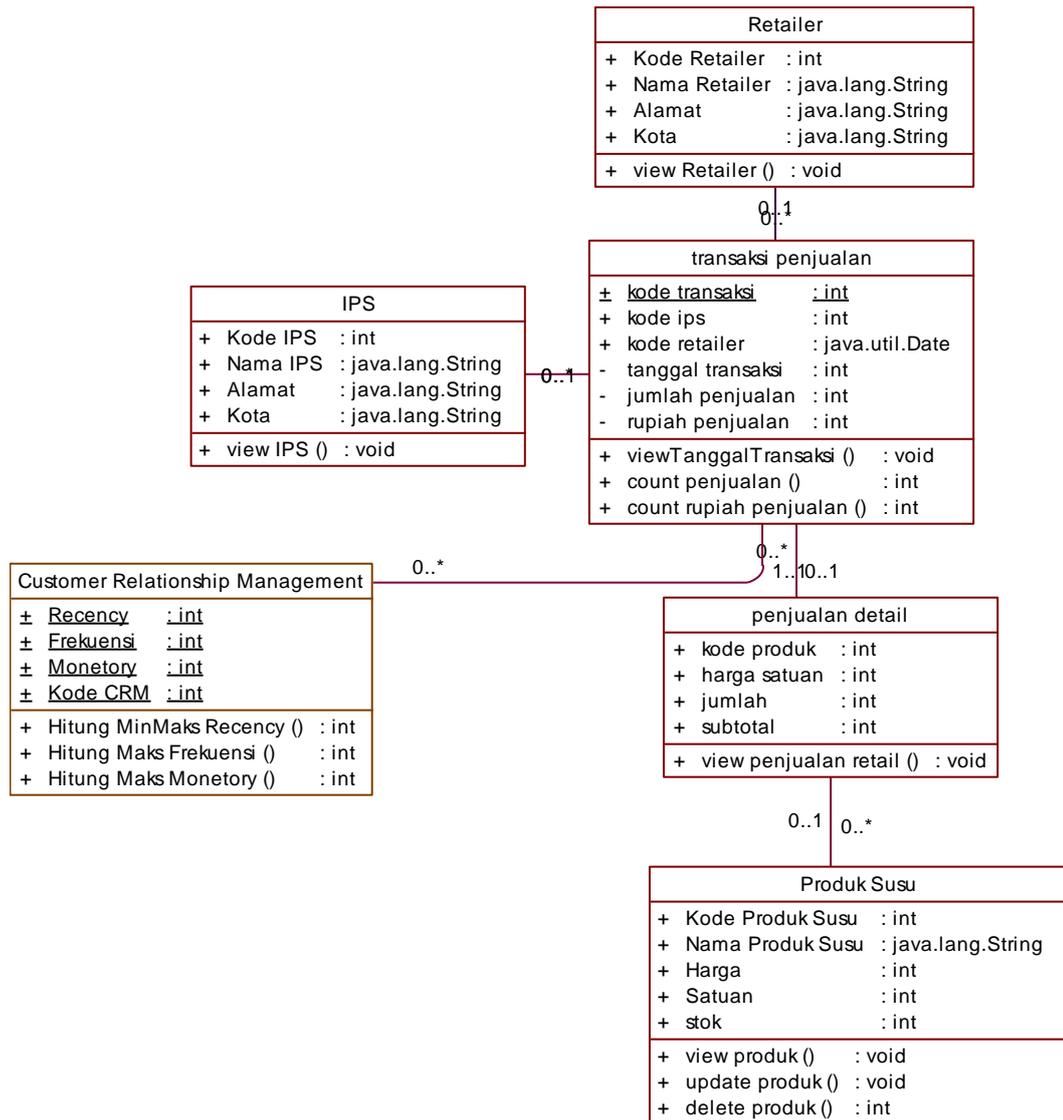
Gambar 40. Diagram *statechart* pemodelan CRM

Gambar 41 adalah diagram *class* untuk pemodelan CRM. Setelah kelas diagram benar, kita akan generate menjadi model berorientasi objek dengan Bahasa pemrograman Java. Setelah semua database selesai maka akan dibuat *data warehouse*. Pada kelas CRM, *recency* berbentuk integer, *frequency* berbentuk integer, *monetary* berbentuk integer. Pada kelas IPS, kode IPS berbentuk string, nama IPS, alamat, kota berbentuk `Java.lang.string`.



Gambar 41. Diagram *Class* pemodelan CRM

Gambar 41 adalah *Physical Data Model* (PDM) untuk pemodelan CRM yang merupakan meta data dan merupakan dasar pembuatan *database* dan *datawarehouse* pemodelan CRM. Pada transaksi penjualan kode transaksi berbentuk *integer*, kode ips berbentuk *integer*, kode retailer berbentuk *integer*, tanggal penjualan berbentuk *datetime*, jumlah penjualan berbentuk *integer*, rupiah penjualan berbentuk *integer*.



Gambar 42. PDM Pemodelan CRM

ETL (Extract Transform Load) Pemodelan CRM

Tabel 37 adalah tabel transformasi data yang merupakan bagian dari ETL (Extract Transform Load).

Tabel 37. Transformasi data

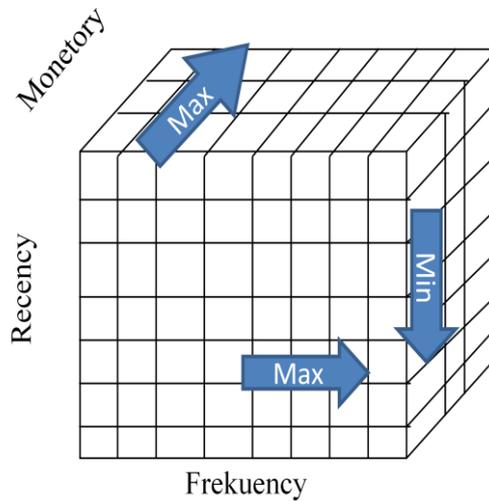
Data Awal	Transformasi Data
Tanggal penjualan terakhir (type: date)	Recency (type: int)
Count penjualan	Frequency
Total uang	Monetary: Total uang /count penjualan

Tabel 38 adalah Tabel Kategori RFM, dibagi menjadi 3 kategori yaitu *low*, *medium*, *high*.

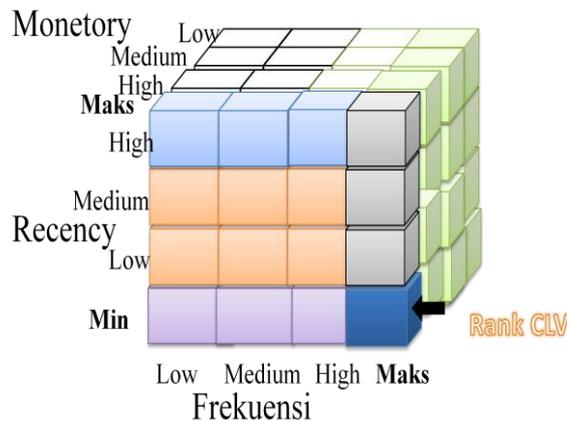
Tabel 38. Kategori RFM

	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
<i>Recency</i>	1	2-7	7-15
<i>Frequency</i>	10-30	31-50	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. Mininimasi *Recency*, Maksimasi *Frequency*, Maksimasi *Monetary* berkorespondensi untuk melakukan aggregate melalui tiga dimensi yaitu CLV (*Customer Lifetime Value*) terbaik dari bulan September – Oktober 2012. Gambar 41 adalah gambar *cube* RFM, dimana *recency* minimum, *monetary* maksimum dan *frekuensi* maksimum.

Gambar 43. *Cube* RFM

Gambar 44 adalah gambar *cube* RFM tiga dimensi, dimana RFM masing-masing dibagi menjadi *low*, *medium* dan *high*.

Gambar 44. *Cube* RFM tiga dimensi

Model Matematika Pemodelan CRM

Berikut adalah formulasi matematika untuk pemodelan Customer Relationship Management (CRM) dengan RFM dan CLV (Mahboubeh,2010):

$$\text{Nilai CLV}_k = (\text{NR}_k \times \text{WR}_k) + (\text{NF}_k \times \text{WF}_k) + (\text{NM}_k \times \text{WM}_k)$$

CLV_k = *Customer Lifetime Value* = Nilai Siklus Hidup Konsumen ke k

NR_k = Normalisasi *Recency* (tanggal penjualan terakhir – tanggal penjualan sebelumnya)

WR_k = Bobot *recency*

NF_k = Normalisasi Frequency transaksi penjualan per periode

WF_k = Bobot Frequency

NM_k = *Monetary* = Normalisasi uang hasil penjualan per periode/Frequency

WM_k = Bobot *monetary*

K = perusahaan

Berikut adalah perhitungan nilai CLV:

$\text{WR}_k=0,3$, $\text{WF}_k=0,35$, $\text{WM}_k=0,35$. Nilai bobot didapatkan dari pakar.

NR_k = untuk (*high, medium, low*) nilai NR_k adalah (1, 2, 3)

NF_k = untuk (*high, medium, low*) nilai NF_k adalah (3, 2, 1)

NM_k = untuk (*high, medium, low*) nilai NF_k adalah (3, 2, 1)

NR_k Nilai $\text{CLV}_{\text{FFI}} = (3 \times 0,3) + (3 \times 0,35) + (3 \times 0,35) = 3$

Nilai $\text{CLV}_{\text{INDOLAKTO}} = (3 \times 0,3) + (2 \times 0,35) + (3 \times 0,35) = 2,65$

Nilai $\text{CLV}_{\text{DIAMOND}} = (2 \times 0,3) + (2 \times 0,35) + (2 \times 0,35) = 2$

Nilai $\text{CLV}_{\text{ALFA}} = (2 \times 0,3) + (1 \times 0,35) + (2 \times 0,35) = 1,65$

Nilai $\text{CLV}_{\text{DI}} = (2 \times 0,3) + (1 \times 0,35) + (2 \times 0,35) = 1,65$

Nilai $\text{CLV}_{\text{DANONE ISAM}} = (2 \times 0,3) + (1 \times 0,35) + (2 \times 0,35) = 1,65$

Nilai $\text{CLV}_{\text{DDI}} = (1 \times 0,3) + (1 \times 0,35) + (2 \times 0,35) = 1,35$

Nilai $\text{CLV}_{\text{UNICAN}} = (2 \times 0,3) + (1 \times 0,35) + (1 \times 0,35) = 1,30$

Tabel 39 adalah ranking CLV berdasarkan nilai CLV berdasarkan data bulan September dan Oktober 2013. Dimana PT. FFI dengan kelas Frequency *High*, kelas monetary *high* dan kelas *recency Low* menduduki peringkat pertama. Diikuti PT. Indolakto dengan kelas Frequency *high*, kelas monetary *medium* dan kelas recent *low* menduduki peringkat kedua. Dan Peringkat ketiga diraih oleh PT. Diamond dengan kelas Frequency *medium*, kelas monetary *medium* dan kelas *recency medium*.

Tabel 39. Rangkaian CLV Berdasarkan RFM Bulan September, Oktober 2012

Nama IPS	Frekuensi	Monetary	Recency	Kelas Frekuensi	Kelas Monetary	Kelas Recency	Nilai CLV	Rangkaian CLV
PT FFI	61	244,298,012	1	High	High	Low	3.00	1
PT Indolakto	61	71,017,051	1	High	Medium	Low	2.65	2
PT Diamond	55	62,434,618	3	Medium	Medium	Medium	2.00	3
PT ALFA	50	7,098,000	2	Medium	Low	Medium	1.65	4
PT DI	44	37,896,523	4	Medium	Low	Medium	1.65	4
PT Danone Isam	52	42,118,458	2	Medium	Low	Medium	1.65	4
PT Unican	13	69,195,387	8	Low	Medium	High	1.35	5
PT DDI	30	31,545,225	4	Low	Low	Medium	1.30	6

Tabel 40 adalah tabel ranking 3 besar rangkaian *Customer Lifetime Value* dari pelanggan perusahaan IPS.

Tabel 40. Ranking CLV

Nama IPS	Ranking CLV
PT.FFI	1
PT.Indolakto	2
PT. Diamond	3

Berdasarkan Ranking CLV (*Customer Lifetime Value*) untuk Industri Pengolahan Susu, dimana didapatkan Ranking tertinggi adalah PT.FFI, diikuti PT. Indolakto dan PT. Diamond sebagai peringkat kedua dan ketiga. Hal ini berarti PT FFI merupakan konsumen IPS (Industri Pengolahan Susu) prioritas pertama yang merupakan konsumen potensial.

9. INTEGRASI SISTEM INTELIJENSIA BISNIS

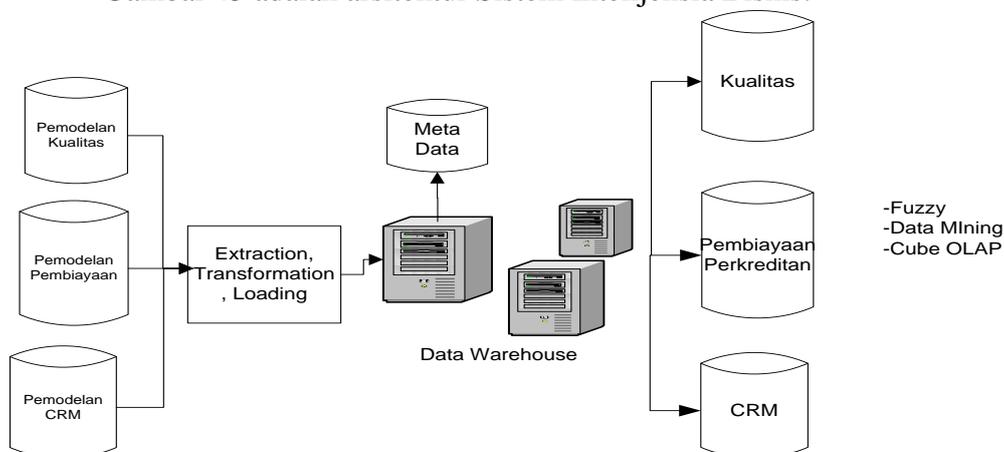
Integrasi sistem merupakan sebuah dokumentasi atas pengembangan sistem yang digunakan untuk mengintegrasikan model-model yang dikembangkan sebelumnya, yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya. Bagian ini memungkinkan bahwa model-model yang telah dikembangkan dikolaborasi dan disatukan dalam sistem komputer yang bernama Sistem Intelijensia Bisnis.

Sistem Intelijensia Bisnis pada penelitian ini merupakan sebuah sistem dengan pemodelan kualitas, CRM dan perkreditan yang mengacu pada metode *Fuzzy FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)*, *UML (Unified Modeling Language)*, *RFM (Recency Frequency Monetary)*, *CLV (Customer Lifetime Value)*, *OLAP, Cube, Data Mining, Decision Tree, Data Warehouse, ETL (Ekstract, Transform Load)*. Tabel 41 adalah Tabel Integrasi antara Sistem, Pemodelan dan Metode.

Tabel 41. Integrasi antara Sistem, Pemodelan dan Metode.

Sistem	Pemodelan	Metode
Sistem Intelijensia Bisnis untuk Agroindustri Susu (SIBAS)	Pemodelan Kualitas	<i>Fuzzy FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)</i> , <i>UML (Unified Modeling Language)</i>
	Pemodelan CRM	<i>RFM (Recency Frequency Monetary)</i> , <i>CLV (Customer Lifetime Value)</i> , <i>OLAP, Cube, UML</i>
	Pemodelan Perkreditan	<i>Data Mining, Decision Tree, UML</i>
	Integrasi Sistem Intelijensia Bisnis	<i>Fuzzy FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)</i> , <i>UML (Unified Modeling Language)</i> , <i>RFM (Recency Frequency Monetary)</i> , <i>CLV (Customer Lifetime Value)</i> , <i>OLAP, Cube, Data Mining, Decision Tree, Data Warehouse, ETL (Extract, Transform, Load)</i> .

Gambar 45 adalah arsitektur Sistem Intelijensia Bisnis:



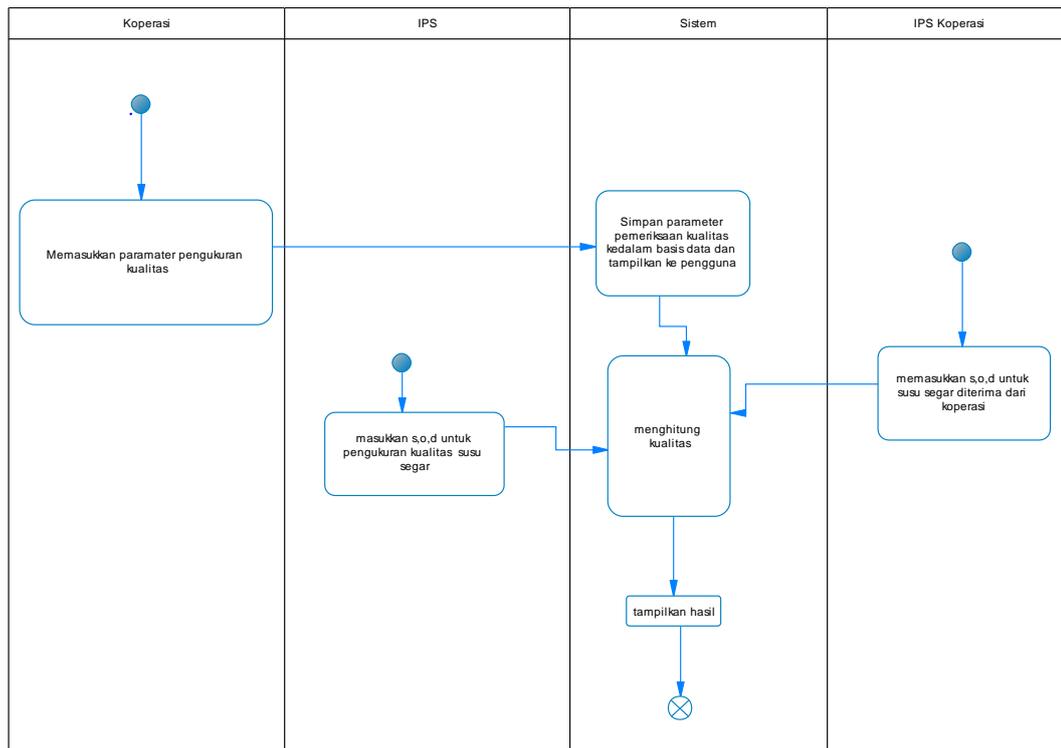
Gambar 45. Arsitektur Intelijensia Bisnis

Sistem dan Model Sistem Intelijensia Bisnis

Sistem Intelijensia Bisnis ini terdiri dari tiga jenis sistem. Ketiga sistem ini saling berinteraksi dalam mendukung aktivitas intelijensia bisnis. Sistem ini dibuat untuk koperasi susu. Ketiga jenis sistem ini dijelaskan secara umum sebagai berikut dan dijelaskan lebih detail pada Gambar 46 sampai dengan Gambar 48.

- 1) Sistem Kualitas
Sistem ini berguna untuk menentukan resiko mutu tertinggi dengan menggunakan metode *Fuzzy FMEA (Failure Mode Effect Analysis)*.
- 2) Sistem Perkreditan
Sistem Perkreditan berfungsi untuk menentukan peternak mana yang berhak mendapat kredit sapi bergilir dengan metode *data mining decision tree*.
- 3) Sistem CRM (*Customer Relationship Management*)
Sistem CRM berfungsi menentukan konsumen prioritas tertinggi berdasarkan metode *RFM (Recency Frekuensi Monetory)* dan *CLV (Customer Lifetime Value)* dengan *OLAP Cube*.

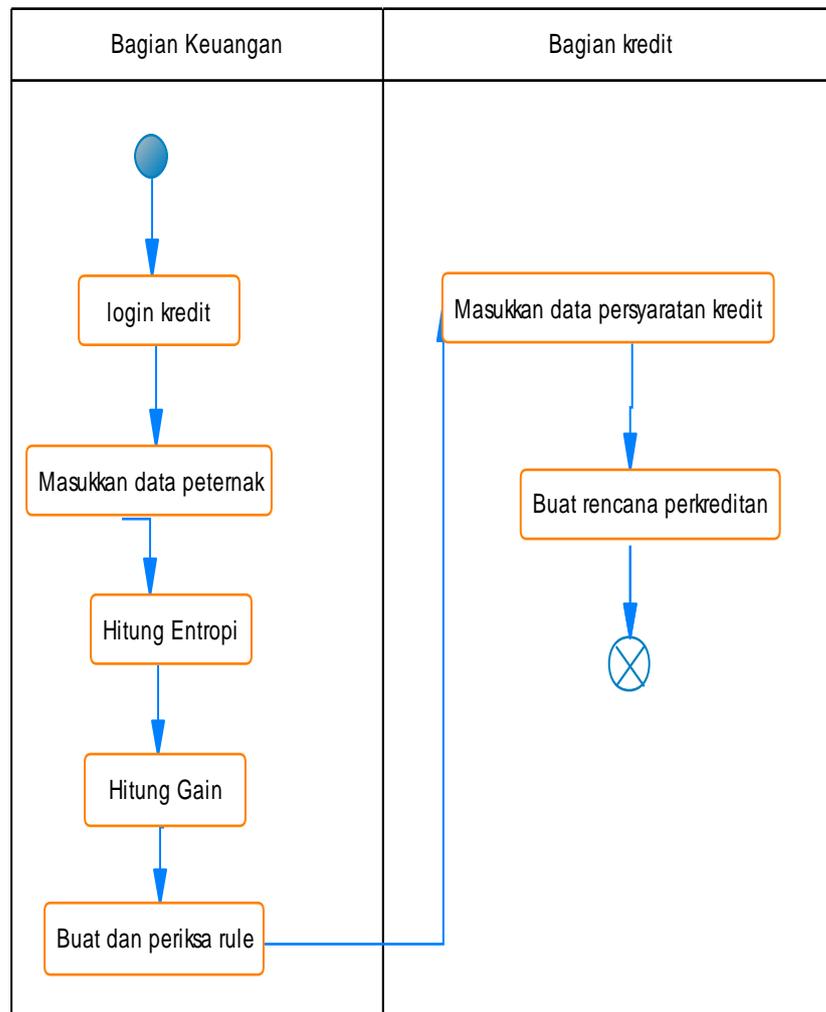
Dengan menggunakan diagram aktivitas atau model proses bisnis, sistem kualitas dapat digambarkan pada gambar 45.



Gambar 46. Diagram aktivitas atau model proses bisnis pemodelan kualitas

Pemodelan Kualitas dimasukkan nilai *severity*, *occurance*, *detectability* kemudian permintaan menghitung nilai RPN, nilai RPN dihitung dan *Fuzzy RPN* diberikan, koneksi ke matlab berhasil dilakukan, nilai *fuzzy RPN* dihitung dengan matlab, hasil perhitungan dikirim ke Java.

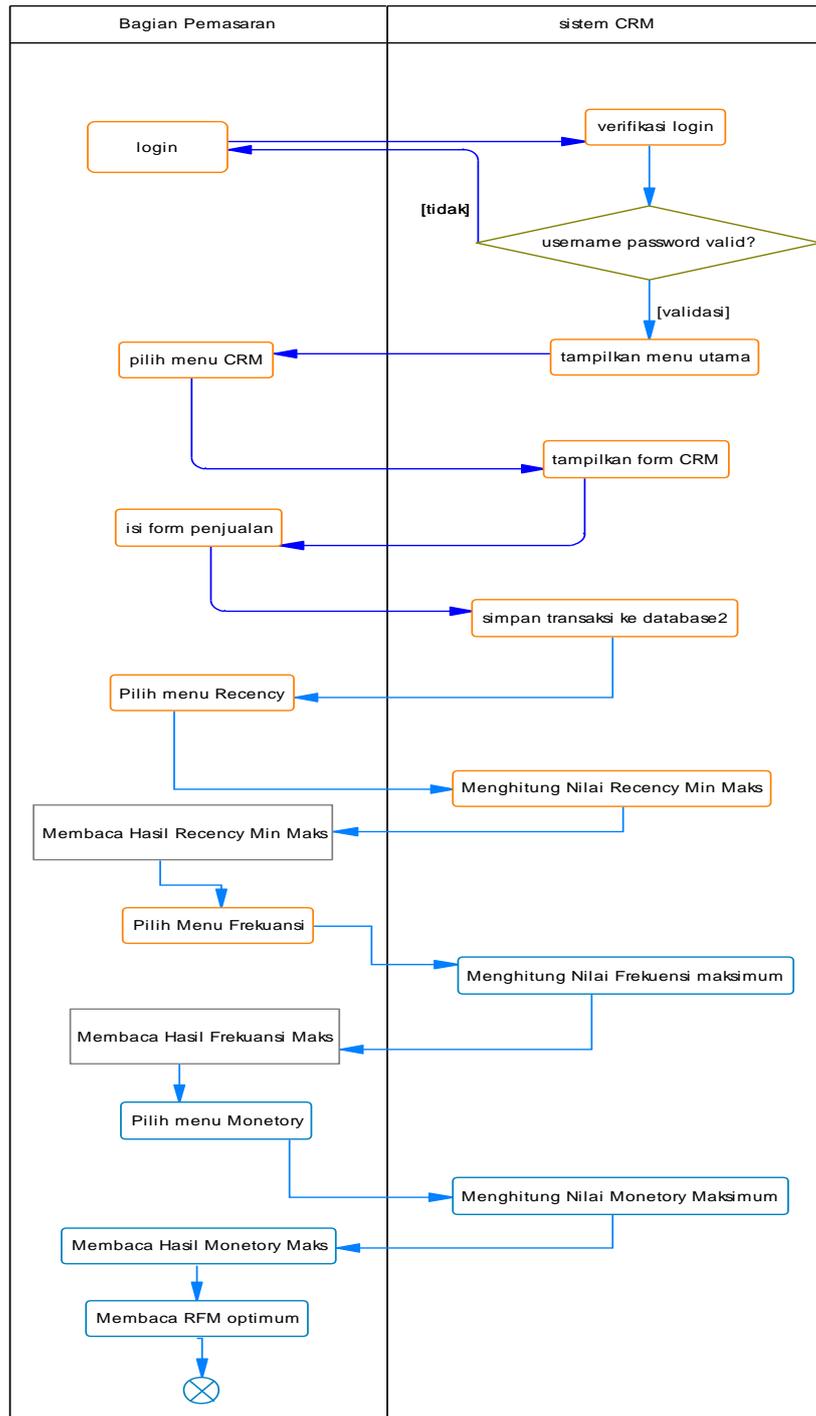
Gambar 47 adalah diagram aktivitas atau disebut juga BPM (*Business Process Model*) untuk bagian perkreditan.



Gambar 47. Diagram Aktivitas atau Model Proses Bisnis Perkreditan

Diagram aktivitas memberikan representasi proses, aliran antara tindakan yang ada di dalam sistem. Dimulai dari memasukkan data peternak, hitung entropi hitung gain, buat dan periksa rule, masukkan data persyaratan kredit dan buat rencana kredit.

Gambar 48 adalah diagram aktivitas yang dilakukan oleh bagian Pemasaran dan Sistem CRM. Dari transaksi penjualan dihitung nilai *Recency* minimal, *Frequency* maksimal dan *Monetary* maksimal.



Gambar 48. Diagram Aktivitas atau *Business Process Model (BPM)* Pemodelan CRM

Datawarehouse Dan OLAP

OLAP adalah teknologi untuk memproses analisa informasi berdasarkan datawarehouse yang memudahkan pengguna untuk mengobservasi data dari multidimensional melalui operasi *slice*, *dice*, *rollup/drill down* dan *rotate*. *Slice* adalah untuk memilih kelompok dari satu dimensi dari multidimensional array, *dice* untuk memilih beberapa area dimensi anggota dari satu dimensi, *roll up*

mengambil low layer detail data untuk menjumlahkan kumpulan high layer. Oleh karena itu kombinasi dari datawarehouse dan OLAP dapat secara efektif memecahkan persoalan bagaimana untuk menangani data yang banyak dalam pengambilan keputusan (Liangzhoong, 2012).

Datawarehouse adalah kumpulan dari data yang diekstrak dari beberapa sistem operasi yang dilakukan transformasi dan *load* data yang konsisten untuk dianalisis. *Data Mart* adalah bagian penting dari *data warehouse*. Pembuatan *Data warehouse* dan *Data Mart* masuk ke dalam tahap perencanaan dalam Sistem Intelijensia Bisnis.

Arsitektur *Data Mart* Sistem Intelijensia Bisnis untuk Agroindustri Susu Skala Menengah menggunakan *star schema*. Pada *star schema*, seluruh informasi untuk suatu hirarki diletakkan di tabel yang sama. *Data warehouse* dan *Data Mart* dibuat dengan menggunakan SQL Server 2008 Visual Studio.

Data Mart adalah bagian dari data yang penting dari *data warehouse* pusat. *Data Mart* dapat digunakan untuk memberikan informasi ke *data warehouse* pusat. Ketika *data warehouse* didisain untuk melayani kebutuhan perusahaan, *data mart* juga melayani kebutuhan dari bisnis unit khusus, fungsi, proses atau aplikasi. Karena *data mart* berhubungan langsung kebutuhan bisnis yang khusus, beberapa bisnis dapat melewati *data warehouse* dan membuat *data mart*. *Data Mart* adalah *repository* untuk data yang digunakan untuk Intelijensia Bisnis. *Data Mart* secara periodically menerima data dari *online transactional processing (OLTP)* system. Arsitektur *data mart* menggunakan skema *star* atau skema *snowflake*.

Extract, Transform dan Load (ETL)

Extract, Transform dan Load (ETL) melakukan proses ekstrak data untuk mengcopy dari satu atau lebih sistem OLTP, menampilkan semua data yang akan dibersihkan untuk ditransform menjadi data dengan format yang konsisten dan diload data yang telah dibersihkan menjadi *data mart* (Larson,2009). Pembersihan data menghilangkan ketidakkonsistenan dan *error* dari data transaksi untuk kepentingan konsistensi untuk penggunaan *data mart*.

Pada SQL Server 2008 digunakan *Unified Dimensional Model (UDM)* untuk menarik informasi langsung dari masing-masing sumber atau jika kita membutuhkan untuk membuat satu atau lebih *data mart*. UDM membuat Intelijensia Bisnis untuk mengekstrak langsung dari sistem OLTP dan tidak menekan pada sistem ini dan mengeliminasi kebutuhan untuk *data mart*.

Arsitektur *Data Mart* Sistem Intelijensia Bisnis untuk Agroindustri Susu Skala Menengah menggunakan *star schema*. *Star schema* adalah skema relational data base yang digunakan untuk melakukan pengukuran dan dimensi di dalam *data mart*. *Star schema* menggunakan dua tipe tabel yaitu tabel fakta dan tabel dimensi. Pengukuran diletakkan di tabel fakta dan dimensi diletakkan di tabel dimensi. Pada *star schema*, seluruh informasi untuk suatu hirarki diletakkan di tabel yang sama. Informasi untuk dimensi orang tua ditambahkan pada tabel berisi dimensi pada level terendah dari hirarki.

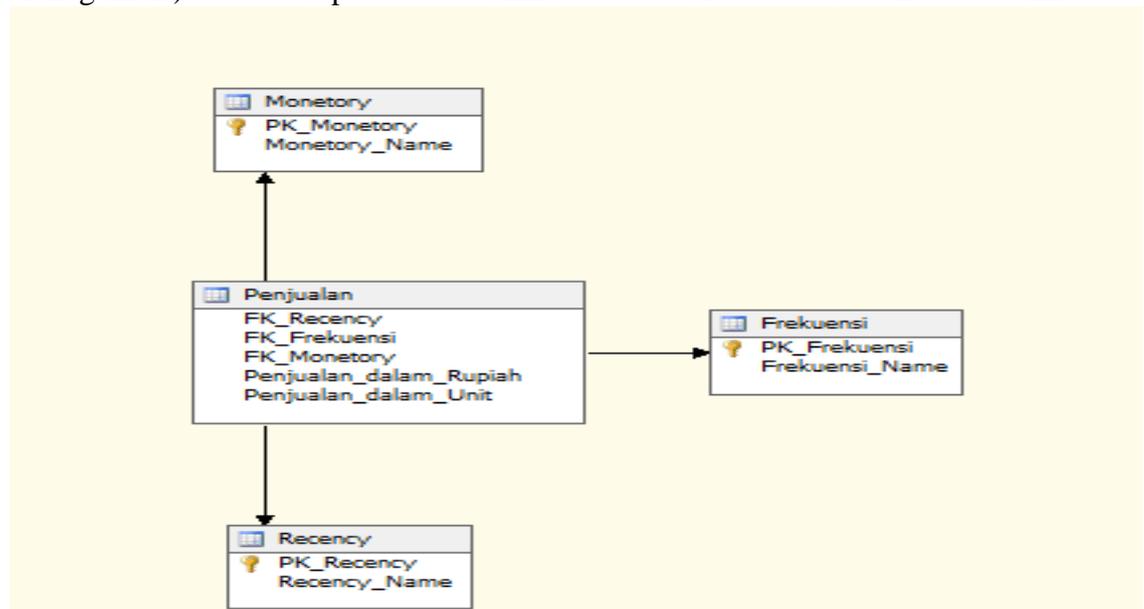
Tabel 39 merupakan *data mart* untuk model CRM (*Customer Relationship Management*) dengan RFM (*Recency Frequency Monetary*) dengan contoh data

base untuk IPS. Nama IPS dibentuk dalam varchar, kode IPS dibentuk dalam char, alamat dan kota dibentuk dalam varchar.

Tabel 39. Data Mart Pemodelan CRM dengan kolom

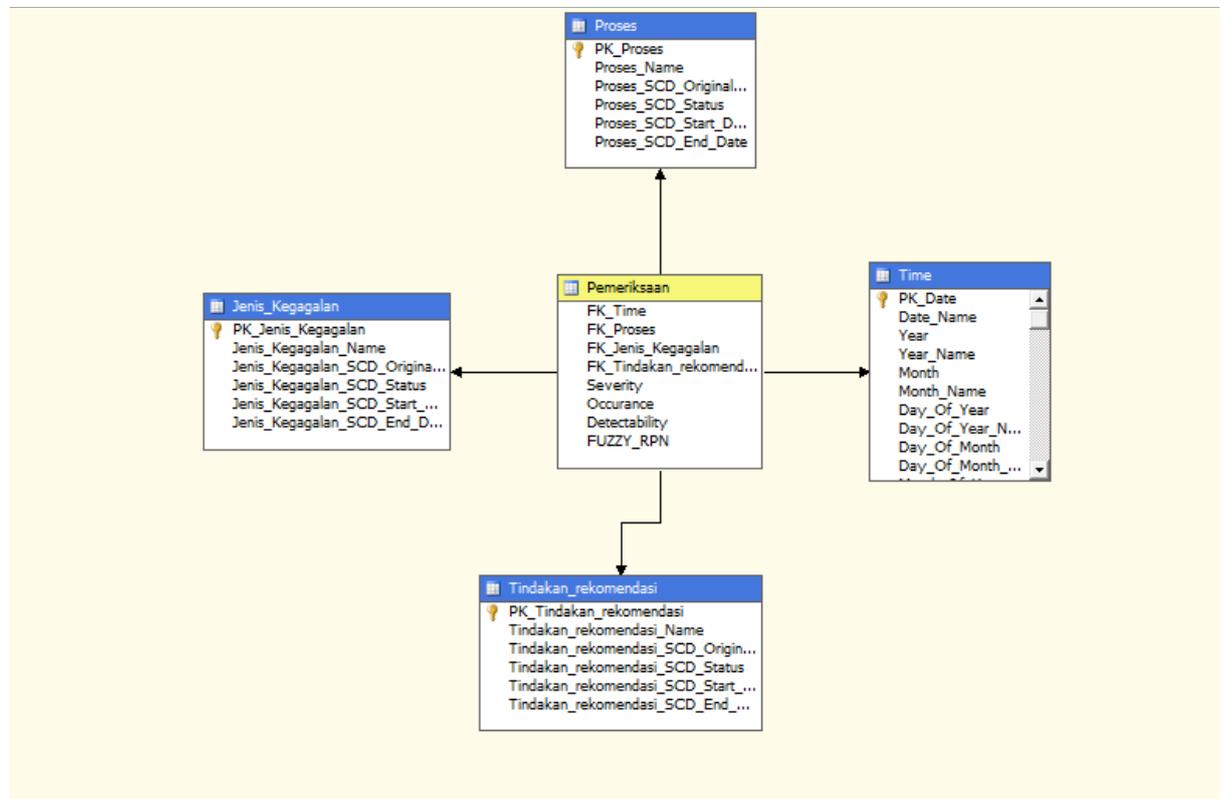
IPS	Kode IPS	Alamat	Kota
PT. Indolakto	1	Cijantung	Jakarta
PT. Diamond	2	Cijantung	Jakarta
PT. DDI	3	Jakarta	Jakarta
PT. DDI	4	Cikarang	Cikarang
PT. DI	5	Cikarang	Cikarang
PT. Danone Isam	6	Bandung	Bandung
PT. Alfa	7	Bandung	Bandung
PT. Uican	8	Serang	Serang
Geruda Food	9	Ujung Berung	Bandung
* NULL	NULL	NULL	NULL

Gambar 49 adalah *star schema* pemodelan CRM (Customer Relationship Management) dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 49. Star Schema CRM

Gambar 49 merupakan *star schema* untuk pemodelan CRM. Pada *Star schema* informasi hirarki diberikan dalam table dimensi. Primary key pada dimensi table recency Frequency dan monetary digabung pada table dimensi penjualan.



Gambar 50. *Star Schema* Pemodelan Kualitas

Data mart untuk pemodelan kualitas dapat dilihat pada Gambar 48. Pada *star schema* pemodelan kualitas informasi hirarki diberikan dalam table dimensi. Primary key pada dimensi table jenis kegagalan, tindakan rekemendai, proses dan time digabung pada table dimensi pemeriksaan.

Validasi dan Verifikasi Model Sistem Intelijensia Bisnis

Hasil dari berbagai proses yang telah dilakukan pada tahap konstruksi, dibuat menjadi suatu paket program komputer yaitu program SIBAS (Sistem Intelijensia Bisnis Agroindustri Susu) yang dibuat dengan menggunakan Java. Setiap submodel yang terdapat pada SIBAS (Sistem Intelijensia Bisnis Agroindustri Susu) diverifikasi dengan jalan menguji apakah program untuk submodel tersebut telah berjalan dengan baik dan benar. Hal ini dilakukan dengan memberikan data input kepada setiap model program SIBAS dan hasil outputnya diperiksa apakah telah sesuai dengan hasil perhitungan manual atau tidak. Bila masih ada kesalahan, maka program diperiksa dan diperbaiki. Setelah program berjalan dengan baik, maka akan ditentukan parameter-parameter submodel yang memberikan hasil paling optimal. Data untuk validasi memakai data di KPSBU (Koperasi Susu Bandung Utara)

Gambar 50 adalah tampilan aplikasi sistem intelijensia bisnis agroindustri susu pemodelan kualitas.

No	Fungsi Proses	Jenis Kegagalan	Efek Kegagalan Proses	Penyebab Kegagalan Proses	Severity	Occurance	Detectability	Submit	RPN	FRPN	Rekomendasi Tindakan
1	Uji Total Plate Control (TPC) : agar diketahui TPC susu segar dari petani	Kandungan Total Plate Control (TPC) lebih besar dari 3 juta/ml	Tidak memenuhi standar mutu yang diminta IPS	High Sanitasi di tingkat peternak dan TPS belum sepenuhnya terlaksana dengan baik	7	7	7	Submit Query	343	692.1	Diberikan Standar Operating Procedur di tingkat peternak. Sapi dimandikan, tangan pemerah dicuci sebelum pemerah susu, ember dibersihkan.
				Celup puting pasca pemerahan belum dilaksanakan oleh seluruh peternak	7	7	7	Submit Query	343	692.1	Dibuat Standar Operating Prosedur untuk Pemerahan Susu
				Adanya kiriman susu dari peternak melebihi 60 menit untuk sampai di cooling unit KPS	7	7	7	Submit Query	343	692.1	Dibuat Standar Operating Prosedur untuk Pengiriman Susu
		Kandungan kuman lebih besar dari 5 juta/ml susu	Dikenakan pinalti Rp. 100/kg	Kandang, Tangan manusia atau Ember kotor	6	6	6	Submit Query	216	593	Dibuat Standar Operating Prosedur untuk higienisasi ditingkat peternak dan TPS
2	Uji Total Solid: agar diketahui jumlah Total Solid susu segar dari petani	Kandungan Total Solid kurang dari 11,3 %	Harga susu lebih rendah	Kurang konsentrat makanan	6	6	6	Submit Query	216	593	Sapi diberi makanan konsentrat, anggota koperasi mendapat subsidi makanan konsentrat
3	Uji Fat: agar diketahui jumlah Fat susu segar dari petani	Kandungan Fat kurang dari 3%	Harga susu lebih rendah	Kurang konsentrat makanan	3	3	3	Submit Query	27	307.9	Sapi diberi makanan konsentrat, anggota koperasi mendapat subsidi makanan konsentrat
4	Uji kandungan protein: agar diketahui kandungan protein susu segar dari petani	Kandungan Protein kurang dari 2,7% /ml susu	Harga susu lebih rendah	Kurang konsentrat makanan	5	3	5	Submit Query	75	500	Sapi diberi makanan konsentrat, anggota koperasi mendapat subsidi makanan konsentrat
5	Uji antibiotik: agar diketahui kandungan antibiotik susu segar dari petani	Susu mengandung antibiotik	susu ditolak	Sapi diberi obat yang mengandung antibiotik	3	3	4	Submit Query	36	307.9	Susu yang mengandung antibiotik diberi tanda agar dipisahkan untuk dibenkan ke anak sapi (pellet)
6	Uji Pemalsuan: agar diketahui adanya pemalsuan susu segar dari petani	Susu dicampur dengan air	Penurunan mutu susu	Pemalsuan susu dengan air	3	3	3	Submit Query	27	307.9	Peneguran kepada peternak dan pinalti harga

Gambar 51. Tampilan aplikasi Penilaian Resiko Mutu Susu

Gambar 52 adalah tampilan rangking CLV berdasarkan RFM bulan September dan bulan Oktober 2012. Rangking pertama PT.FFI dengan kelas Frequency High, kelas monetary *High*, kelas *recency Low* menduduki ranking 1 rangking kedua oleh PT. Indolakto dengan kelas *Frequency high*, kelas *monetary medium* kelas, rangking ketiga oleh PT. Diamond dengan kelas *Frequency medium*, kelas *recency medium*.

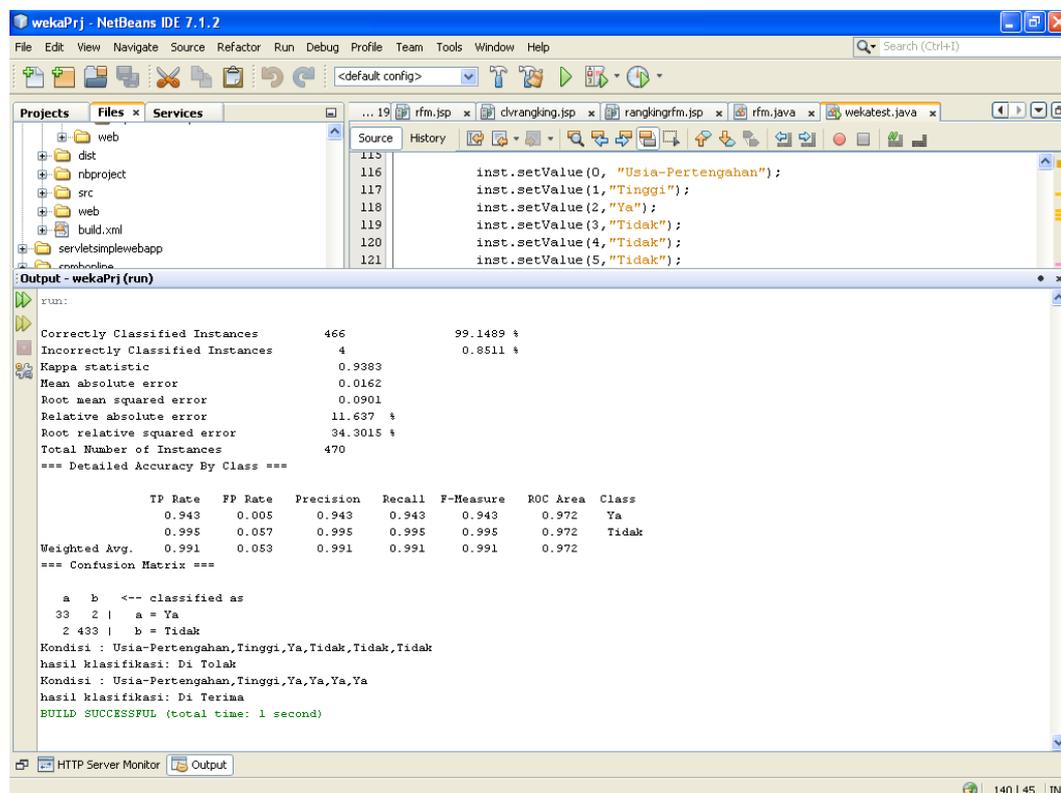
Rangking CLV Berdasarkan RFM BULAN SEPTEMBER DAN OKTOBER

Nama IPS	Frekuensi	Monetary	Recency	Kelas Frekuensi	Kelas Monetary	Kelas Recency	Rangking
PT FFI	61	244,298,012	1	High	High	Low	1
PT Indolakta	61	71,017,051	1	High	Medium	Low	2
PT Diamond	55	62,434,618	3	Medium	Medium	Medium	3
PT ALFA	50	7,098,000	2	Medium	Low	Medium	4
PT DI	44	37,896,523	4	Medium	Low	Medium	5
PT Danone Isam	52	42,118,458	2	Medium	Low	Medium	6
PT DDI	30	31,545,225	4	Low	Low	Medium	7
PT Unican	13	69,195,387	8	Low	Medium	High	8

Gambar 52. Tampilan Program untuk ranking CLV berdasarkan RFM

Gambar 53 adalah tampilan program untuk pemodelan perkreditan. Untuk menguasai teknik peternakan ya, memiliki min 1 dan maks 2 sapi laktasi tidak, sisa kredit tidak, pendapatan tinggi, umur usia pertengahan, anggota aktif tidak

maka hasil klasifikasi *decision tree* adalah ditolak. Untuk menguasai teknik peternakan ya, memiliki min 1 dan maks 2 sapi laktasi ya, sisa kredit ya, pendapatan tinggi, umur usia pertengahan, anggota aktif ya, maka hasil klasifikasi *decision tree* adalah diterima.



Gambar 53. Tampilan program pemodelan keuangan

Model Sistem Intelijensia Bisnis divalidasi dengan menggunakan teknik *face validity* (Sargent, 1999; Sekaran,2000). Pertanyaan yang diajukan adalah model-model telah bermakna dan mempresentasikan sistem nyata serta memiliki kemanfaatan dalam aplikasinya untuk kemudian diajukan kepada dua orang pakar dari Koperasi Susu Bandung Utara (KPSBU). Kedua pakar tersebut merupakan manajer koperasi susu dan pengurus koperasi susu. Manajer koperasi susu hanya satu orang, sehingga dua orang pakar dianggap cukup mewakili pendapat koperasi susu keseluruhan. Kedua pakar tersebut dipresentasikan mengenai model dan Sistem Intelijensia Bisnis dan diberikan kuesioner untuk memberikan penilaian. Pilihan jawaban mulai dari sangat setuju sampai sangat tidak setuju.

Tabel 42. Validasi Model Sistem Intelijensia Bisnis

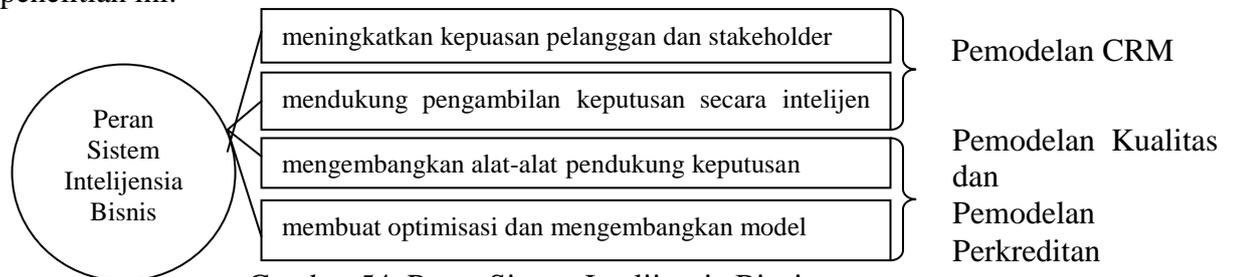
No.	Model	Pakar 1	Pakar 2
1.	Model Kualitas dengan metode <i>Fuzzy FMEA</i> (Failure Mode Effect Analysis)	Sangat setuju	Sangat Setuju
2.	Model CRM dengan metode RFM (Recency Frekuensi Monetary, CLV (Customer LIFETIME dan OLAP <i>Cube</i>).	Sangat setuju	Sangat Setuju
3.	Model Perkreditan dengan metode <i>Data Mining Decision Tree</i> .	Sangat Setuju	Sangat Setuju

4.	Integrasi Sistem Intelijensia Bisnis	Sangat Setuju	Sangat Setuju
----	--------------------------------------	---------------	---------------

Pernyataan yang diajukan adalah model-model telah bermakna dan mempresentasikan sistem nyata serta memiliki kemanfaatan dalam aplikasinya.

Berdasarkan hasil pendapat pakar pada tabel 42 dapat diketahui bahwa kedua pakar sangat setuju model sistem intelijensia bisnis telah mempresentasikan sistem nyata dan memiliki kemanfaatan dalam aplikasinya.

Peran Sistem Intelijensia Bisnis dalam penelitian ini membuat mengembangkan database menjadi *data warehouse* dan mengintegrasikan pemodelan Kualitas dengan metode *fuzzy*, pemodelan CRM dengan metode OLAP *Cube* dan pemodelan perkreditan dengan metode *data mining decision tree*. Untuk pemodelan CRM, peran sistem intelijensia bisnis untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dan stakeholder dan menganalisa dan mendukung pengambilan keputusan secara intelijen, dengan metode RFM, CLV dan OLAP *Cube* dipakai untuk menentukan pelanggan potensial. Untuk pemodelan kualitas, peran sistem intelijensia bisnis untuk mengembangkan alat-alat pendukung keputusan, membuat optimisasi dan mengembangkan model, dengan metode *Fuzzy FMEA* dipakai untuk mengambil keputusan tindakan perbaikan prioritas mana yang harus dilakukan berdasarkan tingkat keparahan, seberapa sering dan seberapa besar penyebab kegagalan dapat dideteksi. Untuk pemodelan perkreditan, peran intelijensia bisnis untuk optimasi pengambilan keputusan peternak mana yang layak mendapatkan kredit sapi bergilir dari koperasi susu. Gambar 54 adalah gambar peran sistem intelijensia bisnis pada penelitian ini.



Gambar 54. Peran Sistem Intelijensia Bisnis

Kelebihan penelitian ini adalah pemodelan kualitas, pemodelan CRM (*Customer Relationship Management*) dan pemodelan perkreditan untuk Intelijensia Bisnis menghasilkan keputusan yang efektif dan efisien, *Rapid Application Development (RAD)* berupa CASE (*Computer Aided Software Engineering*) tool dan OORDB (*Object Oriented Relational Database*) yang mendukung proses intelijensia bisnis, operasi *Cube* dan *data mining* pada dimensi data yang cukup besar. Keuntungan SIBAS dari sisi jasa, kapabilitas dan kualitas dari sistem dapat dilihat dari faktor:

- **Accuracy** – SIBAS akan memberikan akurasi dengan mengurangi waktu yang ditimbulkan dalam mencari data. Contohnya database peternak, database perkreditan, database penjualan terintegrasi dalam datawarehouse.
- **Availability** – SIBAS ini dapat dibangun dan diimplementasikan dalam waktu 6 bulan.

- **Compatibility** – SIBAS dapat dikembangkan dari fasilitas dan prosedur yang sudah ada. Contohnya pada KPSBU (Koperasi Susu Bandung Utara) saat ini telah mempunyai database dengan menggunakan Microsoft Access, dapat dikembangkan dengan menggunakan *SQL Server 2008*.
- **Efficiency** - SIBAS akan memberikan akurasi dengan mengurangi waktu yang ditimbulkan dalam mengambil keputusan. Contohnya dalam menentukan peternak mana yang layak mendapatkan kredit sapi bergulir diperlukan waktu 1 minggu, dengan menggunakan Sistem Intelijensia Bisnis Agroindustri Susu akan memerlukan waktu 1 menit.
- **Security** - SIBAS dapat memberikan rasa aman untuk menjaga kerahasiaan data dengan fasilitas password.

Sedangkan kekurangan penelitian ini adalah belum membahas kondisi dinamis antar data CRM (*Customer Relationship Management*), kualitas dan perkreditan, belum mendukung infrastruktur di semua pihak dengan fasilitas IT yang setara, perlu adanya indikator objektifitas pengukuran.

Prakiraan biaya untuk pembuatan SIBAS dapat dilihat di Lampiran.

10. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Analisa kebutuhan sebagai dasar dari pengembangan sistem intelijensia bisnis untuk agroindustri susu skala menengah telah dibuat dengan menggunakan analisa berorientasi objek dengan unified modeling language (UML), dengan pembuatan diagram kelas yang dilanjutkan dengan *physical data model* yang akan menjadi dasar pembuatan *data warehouse* untuk operasional sistem intelijensia bisnis.

Sistem Intelijensia Bisnis untuk pemodelan perkreditan berdasarkan metode *decision tree data mining* berperan untuk mengambil keputusan peternak mana yang layak mendapatkan dana bergulir berdasarkan *rule data mining decision tree*.

Sistem Intelijensia Bisnis untuk pemodelan kualitas berperan untuk mengembangkan mengidentifikasi kegagalan potensial berdasarkan metode *Fuzzy Failure Mode Effect Analysis* dan mendapatkan FRPN (*Fuzzy Risk Priority Number*). FRPN tertinggi dari koperasi susu di Jawa Barat sebesar 692 yaitu kandungan *Total Plate Count* (TPC) lebih besar dari 1 juta/ml.

Sistem intelijensia bisnis pada pemodelan CRM (*Customer Relationship Management*) berperan untuk menentukan segmentasi konsumen dan konsumen potensial. Dengan metode RFM (*Recency Frekuensi Monetory*), CLV (*Customer Lifetime Value*) dan OLAP *cube* maka didapatkan nilai dan ranking CLV (*Customer Lifetime Value*) untuk Industri Pengolahan Susu. Ranking tertinggi adalah PT.FFI, yang berarti merupakan konsumen IPS prioritas pertama yang harus diperhatikan. Keseluruhan model diintegrasikan dalam sebuah kerangka analisis dalam bentuk prototype Sistem Intelijensia Bisnis Agroindustri Susu (SIBAS).

Peran Sistem Intelijensia Bisnis dalam penelitian ini mengembangkan database menjadi *data warehouse* dan mengintegrasikan pemodelan Kualitas dengan metode *fuzzy*, pemodelan CRM dengan metode OLAP *Cube* dan pemodelan perkreditan dengan metode *data mining decision tree*, agar dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan *stakeholder*, mendukung keputusan secara intelijen, mengembangkan alat-alat pendukung keputusan, dan membuat optimisasi dan pengembangan model.

Saran

Penelitian dan kajian lebih lanjut yang dapat dilakukan adalah kombinasi beberapa metode yang digunakan untuk Integrasi Intelijensia Bisnis seperti Sistem Pendukung Keputusan, Manajemen Rantai Pasok, *Performance Scorecard* dan Manajemen Strategi. Penelitian selanjutnya juga dapat membahas kondisi dinamis antar data dan indikator objektivitas pengukuran.

Saran untuk koperasi susu adalah diharapkan dapat mengembangkan penggunaan kemasan susu pasteurisasi dan yoghurt agar dapat tahan lama pada suhu kamar. Koperasi susu juga diharapkan dapat meningkatkan kualitas susu dengan kandang komunal dan alternatif pakan sereh wangi

DAFTAR PUSTAKA

- Aciar, S. 2009. Adaptive business intelligence for an open negotiation environment. *Digital Ecosystems and Technologies. DEST '09. 3rd IEEE Intl Conference on Digital Object Identifier*. doi: 10.1109/DEST.2009.5276732. p 517 –522 IEEE Conferences.
- Al-Natsheh, H.T. *et al.* 2010. Commercializing computational intelligence techniques in a business intelligence application. *Congress Evolutionary Computation (CEC), IEEE Congress on Digital Object Identifier*. doi: [10.1109/CEC.2010.5586249](https://doi.org/10.1109/CEC.2010.5586249). p 1 – 7 IEEE Conferences.
- Bachruddin. 2009. Pengembangan Industri Susu Butuh Rp 3,25 Triliun. Kominfo Newsroom. [diunduh 13 Juni 2010]. Tersedia pada : <http://www.indonesia.com/mod.php?mod=publisher&op=viewarticle&cid=5&artid=4272>
- Barrento, M.P.A *et al.* 2010. Business intelligence applied to Homogeneous Diagnostic Groups. *Information Systems and Technologies (CISTI), 5th Iberian Conference*. p 1 – 5 IEEE Conferences.
- Benoit F. D. , Van D.P.D.2009. Benefits of quantile regression for the analysis of customer lifetime value in a contractual setting: An application in financial services. *Expert Systems with Applications*. 36 (7) :10475-10484.
- Besterfield, DH. 2003. *Total Quality Management*. Third Edition. Pearson Education International.
- Blanchard, B.S and W J Fabrycky. 2006. *Systems Engineering And Analysis*. 4thEd. Prentice Hall. Upper Saddle River. New Jersey.
- 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.
- Bult J.R. dan Wansbeek T..1995. Optimal selection for direct mail. *Marketing Science* 14: 378-395
- 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.
- Chan GY, Aziz, M.F.A., Hasan S.S. 2010. Applying Instant Business Intelligence In Marketing Campaign Automation. *Computer Research And Development Second Intl Conference On Digital Object Identifier*. doi: 10.1109/ICCRD.2010.180. p 643 – 646 IEEE Conferences.
- Cheng C.H. dan Chen Y.S. 2009. Classifying the segmentation of customer value via RFM model and RS theory. *Expert systems with Applications* : 4176-4184.
- Cheng Yuan *et al.* 2010. The Research & Application Of Process-Oriented Business Intelligence In Manufacturing Industry Management And ServiceScience (MASS). *Intl Conference On Digital Object Identifier* doi [10.1109/ICMSS.2010.5576680](https://doi.org/10.1109/ICMSS.2010.5576680). p 1 – 4 IEEE Conferences.
- Daryanto, A. 2007. Persusuan Indonesia: Kondisi, Permasalahan Dan Arah Kebijakan. <http://ariefdaryanto.wordpress.com/2007/09/23/persusuan-indonesia-kondisi-permasalahan-dan-arrah-kebijakan/> diakses 13 Juni 2010
- Departemen Perindustrian. 2009. *Roadmap Industri Susu*. Direktorat Jenderal Industri Agro Dan Kimia. Jakarta: Departemen Perindustrian.

- Dhar V dan Stein R. 1997. *Seven Method for Transforming Corporate Data Into Bisnis Intelijen*. New Jersey: Prentice Hall.
- Ditjen Peternakan. 2007. *Statistik Peternakan 2007*. Direktorat Jendral Peternakan Departemen Peternakan RI. Jakarta.
- Djatna T dan Morimoto Y.2008. Attribute Selection for Numerical Databases That Contain Correlations. *Intl J of Software Informatics*. 2(2): 125-139
- Edelman, Willian J. 2011. The "Benefit" Of Spying: Defining The Boundaries Of Economic Espionage Under The Economic Espionage Act Of 1996. *Stanford Law Review*. 63(2):447-474.
- Eriyatno. 2003. *Ilmu Sistem. Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen*. Jilid 1. IPB Press.
- Falakmasir M.H, Moaven S., Abolhassani H., Habibi J..2010. Business intelligence in elearning: (case study on the Iran university of science and technology dataset. *Software Engineering and DataMining (SEDM)*. 2nd Intl Conference. p 473 – 477. IEEE Conferences.
- Fattori M, Pedrazzi G, Turra R. 2003. *Text Mining applied to patent mapping: a practical business case*. Elsevier Ltd p 335-342.
- Fuentes T, Louis. 2010. Incorporation Of Business Intelligence Elements In The Admission And Registration Process Of A Chilean University. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*. 18(3): 383-394.
- Ghazanfari M., Jafari M., Rouhani S. 2011. A tool to evaluate the business intelligence of enterprise systems. *J Scientia Iranica, Transactions E: Industrial Engineering*. 18 (6): 1579–1590. doi:10.1016/j.scient.2011.11.011
- Goenawan DA. 2007. *Rancang Bangun Sistem Intelijen Bisnis Untuk Agroindustri Teri Nasi (Stolephorus spp.) Kualitas Ekspor Berskala Usaha Menengah*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Gupta S., Lehman D.R..2003. Customers as Assets. *J of Interactive Marketing* 17 (1): 9-24.
- Habul A, Pilav-Velic A. 2010. *Business intelligence and customer relationship management*. Proceedings of the 32nd Information Technology Interfaces (ITI). p 169 – 174 IEEE Conferences.
- Haenlein M., Kaplan A.M., Schoder D..2006. Valuing the Real Option of Abandoning Unprofitable Customers When Calculating Customer Lifetime Value. *J of Marketing* 70: 5-20.
- Haenlien M., Kaplan A.M., Beeser A.J..2007. A Model to Determine Customer Lifetime Value in a Retail Banking Context. *European Management J* 3 (5): 221-234.
- Harvard Business Review* 77: 151–160.
- Hayashi, Y. 2010. Understanding consumer heterogeneity: A business intelligence application of neural networks. *Knowledge-Based Systems*. 23(8): 856-863.
- Head S.C, [Nielson AR.](#), [Au MK.](#)2010. *Using commercial off-the-shelf business intelligence software tools to support aircraft and automated test system maintenance environments*. doi [10.1109/AUTEST.2010.5613548](#). p 1 – 6 IEEE Conferences.
- Hidalgo P. , Manzur E., Olavarrieta S., Farías P..2007. Customer Retention and Price Matching: The Afps Case. *J of Business Research* 61 (6): 691-696.

- Houxing Y.2010. A Knowledge Management Approach for Real-Time Business Intelligence, an Intelligent Systems and Applications (ISA), 2nd Intl Workshop on Digital Object Identifier. p: 1 – 4 IEEE Conferences.
- Hsinchun C.2010. Business and Market Intelligence 2.0. *Intelligent Systems*, . 25(2) : 74 – 82. doi: [10.1109/MIS.2010.43](https://doi.org/10.1109/MIS.2010.43). IEEE Conferences.
- Jang HL, Sang CP.2005. Intelligent profitable customers segmentation system based on business intelligence tools. *Expert Systems with Applications*. 29(1):145-152.
- Jie H. 2010. Research on Mechanism and Applicable Framework of E-Business Intelligence. E-Business and E-Government (ICEE). *International Conference on Digital Object Identifier*. doi. [10.1109/ICEE.2010.57](https://doi.org/10.1109/ICEE.2010.57) : 195 – 198 IEEE Conferences.
- JM, Berlanga R, Aramburu MJ. 2009. A relevance model for a datawarehouse contextualized with documents. *Journal international of Information Processing and Management* 45: 356-367.
- Jui-Yu W. 2010. *Computational Intelligence-Based Intelligent Business Intelligence System: Concept and Framework*. Computer and Network Technology (ICCNT). Second International Conference on Digital Object Identifier doi: [10.1109/ICCNT.2010.23](https://doi.org/10.1109/ICCNT.2010.23). p 334 - 338 IEEE Conferences.
- Jun H *et al.* 2010. *Research on EDA based Right-Time Business Intelligence System. Information Management and Engineering (ICIME)*. The 2nd IEEE International Conference on Digital Object Identifier doi: [10.1109/APNOMS.2011.6076954](https://doi.org/10.1109/APNOMS.2011.6076954). p 476 –479. IEEE Conferences
- Kamel R. 2002. PUZZLE: a concept and prototype for linking business intelligence to business strategy. *The J of Strategic Information Systems*. 11(2): 133-152. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963868702000057>
- Keskin G.A, Ozkan C. 2009. An Alternative Evaluation of FMEA :Fuzzy Art Aloghritm. *J of International Quality and Reliability Engineering*. 25(6): 647-661. doi: [10.1002/qre.984](https://doi.org/10.1002/qre.984)
- Kleesuwana S, Mithata S, Yupapin P, Piyatamrong B. 2010. Business Intelligence in Thailand's Higher Educational Resources Management. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2. p 84-87.
- 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.
- Kusmuljono, B.S. 2009. *Menciptakan Kesempatan Rakyat Berusaha. Sebuah Konsep Baru Tentang Hybrid Microfinancing*. Bogor :IPB Press.
- Kusrini dan Emha TL. 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta:Andi Offset.
- Kusumadewi, Sri. 2002. *Analisis dan Disain Sistem Fuzzy menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Larson B. 2009. *Delivering Business Intelligence with Microsoft SQL Server 2008*. United States : Mc Graw Hill.
- Li ST, Shue LY, Lee SF. 2008. Business intelligence approach to supporting strategy-making of ISP service management. *J Expert Systems with Applications: An Intl J* 35(3):739-754 doi:[10.1016/j.eswa.2007.07.049](https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.07.049)

- Liebowitz Jay. 2006. *Strategic Intelligence : Business Intelligence, Competitive Intelligence, and Knowledge Management*. New York: Taylor & Francis Group.
- Liu L. 2010. Supply Chain Integration through Business Intelligence; Management and Service Science (MASS). *International Conference on Digital Object Identifier* doi: 10.1109/ICMSS.2010.5577534 p 1 – 4 IEEE Conferences
- Lu X. and Lowenthal F.2004. Arranging fact table records in a data warehouse to improve query performance. *Computers & Operation Research* 31:2165-2182. Elsevier Ltd.
- Mahboubeh K, Kiyana Z, Sarah A, Somayeh A. 2010. Estimating customer lifetime value based on RFM analysis of customer purchase behavior: case study. *Procedia Computer Science*. 3: 57–63.
- Maira P. 2009. Managing sustainability with the support of business intelligence: Integrating socio-environmental indicators and organisational context. *The J of Strategic Information Systems*. 18 (4): 178-191.
- Marimin. 2005. *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial*.Ed.IPB Press. Bogor Indonesia.
- Marjanovic, O. 2010. Business Value Creation through Business Processes Management and Operational Business Intelligence Integration a System Sciences (HICSS). *43rd Hawaii Intl Conference on Digital Object Identifier*.doi : 10.1109/HICSS.2010.89 1 – 10 IEEE Conferences.
- Michael B.2005. Business intelligence survey. *CA Magazine.Toronto*. 138(5): 18.
- Milković, V et al.2009. An Analysis Of Device And Equipment Failures By Means Of Business Intelligence Methods. *Transactions of FAMENA*. (33) 4: 53-62.
- 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 Applications*. 37(11): 7394–7407
- Ming M. , Zehui L., Jinyuan C. 2008. Phase-type distribution of customer relationship with Markovian response and marketing expenditure decision on the customer lifetime value. *European J of Operational Research* 187 :313–326.
- Mircea, M et al. 2009. Using Business Rules In Business Intelligence. *J of Applied Qualitative Methods*. 4 (3):382-393.
- Mohamed Z. E.2008. Measuring the effects of business intelligence systems: The relationship between business process and organizational performance. *Intl J of Accounting Information Systems*. 9(3):135-153. Eighth International Research Symposium on Accounting Information Systems (IRSAIS)
- Morris, L. 2009. Business Model Innovation The Strategy of Business Breakthroughs. *Intl J of Innovation Science*. 1 (4):191- 204.
- Najmi, M et al. 2010. *The evaluation of Business Intelligence maturity level in Iranian banking industry*. 17Th International Conference Industrial Engineering and Engineering Management (ICIEEM) on Digital Object Identifier: 466 - 470. IEEE Conferences.
- Neil S. 2004. *Bullish on business intelligence*. Computing Canada. Willowdale. 30(14):24.

- Nick H. 2006. Enterprise Open Source BI in Mission-Critical Applications: Dos and Don'ts. *Business Intelligence J.* 14(4)
- Niu Li, Lu J, and Zhang G. 2009. *Cognition-Driven Decision Support for Business Intelijen. Models, Techniques, Systems and Applications.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Peppers D., Rogers M. dan Dorf R.1999. Is your company ready for one-to-one marketing.
- Perry WE. 2006. *Effective Methods for Software Testing, Includes Complete Guidelines and Checklists.* Indiana: Wiley Publishing, Inc. Indianapolis
- Phan, DD. *et al.* 2010. A model of customer relationship management and business intelligence systems for catalogue and online retailers. : 559-566. Elsevier B.V.
- Piedade, M.B *et al.*2010. *Business intelligence in higher education: Enhancing the teaching-learning process with a SRM system.* Information Systems and Technologies (CISTI), 5th Iberian Conference:1 – 5 IEEE Conferences.
- Pillai J. 2011. *User centric approach to itemset utility mining in Market Basket Analysis.* Intl J Comp Sci. & Engineering. 3 (1): 393-400.
- Pillai, J.2011. User centric approach to itemset utility mining in Market Basket Analysis. *Intl J on Comp Science & Engineering.* 3 (1).
- Pina, RAR. *et al.* 2008. Conceptual maps and geo-references in business intelligence products and services. *ACIMED.* 17 (4): 91-104.
- Pirna, M *et al.* 2010. General information on business Intelligence and OLAP systems architecture. *Computer and Automation Engineering (ICCAE), The 2nd Intl Conference.* 2: 294 – 297. IEEE Conferences.
- Reinartz W.J., J.S. Thomas J.S., Kumar V. 2005. Balancing Acquisition and Retention Resources to Maximize Customer Profitability. *J of Marketing* 69 : 63-79.
- Ren, Z *et al.* 2010. Delivering a Comprehensive BI Solution with Microsoft Business Intelligence Stack. *A Challenges in Environmental Science and Computer Engineering (CESCE), International Conference Volume: 2* doi: [10.1109/CESCE.2010.183](https://doi.org/10.1109/CESCE.2010.183). p 278 – 281 IEEE Conferences
- Ren, Z. 2010 . *Constructing a Business Intelligence Solution with Microsoft SQL Server 2005.* Biomedical Engineering and Computer Science (ICBECS), International Conference on Digital Object Identifier. p 1 – 4 IEEE Conferences.
- Ren, Z. 2010. *Constructing Business Intelligence Solution with Share Point Server 2007.* International Conference on Digital Object Identifier doi: [10.1109/CICCAS.1991.184314](https://doi.org/10.1109/CICCAS.1991.184314). p 615 – 618 IEEE Conferences.
- Rodriguez, C.*et al* 2010. *Internet Computing.* IEEE 14(4): 32 – 40. IEEE Journals.
- Rosset S., Neumann E., Eick U., Vatnik N., Idan Y..2002. *Customer Lifetime Value Modelling and Its Use for Customer Retention Planning.* Paper presented at the SIGKDD '02
- Rotenberg HA, Riessman R, Flatten D. 2005. Development of statewide highway safety data warehouse: Massachusetts data Warehouse and Web based access. *J of safety Research – Traffic Records Forum Proceeding.*
- Rust, Lemon, Zeithaml. 2004. *Return on Marketing: Using Customer Equity to Focus Marketing Strategy.* J of Marketing 68 (1): 109-127
- Sajjad, B. 2010. *An open source service oriented Mobile Business Intelligence*

- Tool (MBIT). Information and Communication Technologies. ICICT '09. International Conference on Digital Object Identifier: 235 – 240 IEEE Conferences.*
- Sandu, DI. 2009. Multidimensional Model For The Master Budget. *J of Applied Quantitative Methods*. 4 (4): 08-421
- Sargent, RG. 1999. *Validation and Verification of Simulation Model*. Proceeding of 1999 Winter Simulation Conference.
- Sekaran U. 2000. *Research Method for Business – A Skill Building Approach*. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- 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.
- Sulistiyanto. 2008. *Prospek Pengembangan usaha agrobisnis (Usaha persusuan bagi koperasi)*. Makalah disajikan dalam rangka Pengembangan Peternakan Dalam Bidang Usaha Agrobisnis Persusuan. Jakarta, 11 Maret 2008.
- Seah M. et al. 2010. *A case analysis of Savecom: The role of indigenous leadership in implementing a business intelligence system*. Int Journal of Information and Management. 30(4):1-6. doi: 10.1016/j.ijin.fomgt.2010.04.002.
- Subramaniam, L.V et al. 2009. *Business Intelligence from Voice of Customer*. International Conference Data Engineering. ICDE '09. IEEE 25th International Conference on Digital Object Identifier doi: 10.1109/COGINF.2009.5250712 1391– 1402. IEEE Conferences.
- Shirouyehzad H, Mostafa B, Reza D, Hamidreza P. 2010. *Fuzzy FMEA Analysis for Identification and Control of Failure Preferences in ERP Implementation*. The *J Math and Comp Sci*. 1 (4): 366-376
- Susan E B. 2010. Competitive Intelligence: Significance In Higher Education. *World Future Review*:26- 30.
- Suci W. 2011. Rancang Bangun Model Manajemen Resiko pada Investasi Agroindustri Lada. Disertasi. Program Studi Teknologi Industri Pertanian Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Swift RS. 2000. *Accelerating Customer Relationships Using CRM and Relationship Technologies*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Tan, Steinbach Kumar. 2006. *Introduction to Data Mining*. Pearson Education, Inc. Addison Wesley
- Tan Xin, Yen David, Fang Xiang. 2003. *Web Warehousing: Web Technology meets data warehousing*. *Technology in Society* 25:131-148
- Vercellis C. 2009. *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. Italia: John Wiley & Sons, Ltd.
- Wasson, C S. 2006. *System Analysis, Design and Development. Concept, Principles and Practises*. New Jersey: John Wiley & nSon, Inc
- Whitten, Bentley, Dittmand. 2004. *System Analysis and Design Methods*. 6th edition. The Mc Graw-Hill Companies.
- Xu X et al. 2010. Developing a Framework for Business Intelligence Systems Integration Based on Ontology.. ICNDS '09. International Conference Networking and Digital Society Digital Object Identifier. doi: 10.1109/CARPI.2012.6356503 2:288 – 291
- Yeoh, W dan Koronios, A. 2010. Critical Success Factor for Business Intelligence System. *Journal of Computer Information System*: 23-32

- Spring.
- Yong F. et al. 2010 *Intelligence System Based on Multi-agent Design of the Low-Cost Business Information Science and Management Engineering(ISME)*. International Conference of Volume: 1 Digital Object Identifier.
- Yu, Z et al. 2010. *The comparative study of the Business Intelligence Explorer and the traditional*. Biomedical Engineering and Informatics (BMEI). 3rd International Conference on Volume: 7 Digital Object Identifier: 2985 – 2989 IEEE Conferences
- Yuantao J. 2009. *A conceptual framework and hypotheses for the adoption of e-business intelligence*. Computing, Communication, Control, and Management. CCCM 2009. ISECS International Colloquium on Volume: 4 Digital Object Identifier: doi: 10.1109/CCCM.2009.5267735 558 – 561 IEEE Conferences.
- Yujun B. et al. 2009. *Research of Business Intelligence Which Based Upon Web; E-Business and Information System Security*. EBISS '09. International Conference on Digital Object Identifier.doi: 10.1109/CECNet.2012.6201694 Page(s): 1 – 4. IEEE Conferences.
- Yu-Hsin L et al. 2009. *Research on using ANP to establish a performance assessment model for business intelligence systems*. : 4135-4146. <http://www.sciencedirect.com/science>
- Yang H et al. 2009. *A Framework of Business Intelligence-Driven Data Mining for E-business*. NCM'09. Fifth International Joint Conference on Digital Object Identifier. doi: 10.1109/NCM.2009.93 1964 – 1970 IEEE Conferences.
- Zhang H. 2009. *Research Automated Negotiation Framework for Business Intelligence Systems*. International Conference Networking and Digital Society.ICNDS '09. Doi : [10.1109/ICNDS.2009.152](https://doi.org/10.1109/ICNDS.2009.152). 2:292 – 295.
- Zhang, L. 2009. *A Feasible Enterprise Business Intelligence Design Model*. International Conference Management of e-Commerce and e-Government. ICMECG '09. Intl Conference. Doi: 10.1109/FSKD.2009.37 182 – 187 IEEE Conferences
- Zuluaga, Givanni G. 2011. *Smart Decision Infrastructure: Architecture Discussion*.Cybernetics & Systems. 42 (2):139-155.

Lampiran 1. Rule Base *Fuzzy* FMEA

- [R1] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Remote) then (FRPN is Low)*
- [R2] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Low) then (FRPN is Low)*
- [R3] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is Low)*
- [R4] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Remote) and (Detectability is High) then (FRPN is Low)*
- [R5] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Remote) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is Low)*
- [R6] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Low) and (Detectability is Remote) then (FRPN is Low)*
- [R7] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Low) and (Detectability is Low) then (FRPN is Low)*
- [R8] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Low) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is Low)*
- [R9] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Low) and (Detectability is High) then (FRPN is Low)*
- [R10] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Low) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is Low)*
- [R11] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Remote) then (FRPN is Low)*
- [R12] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Low) then (FRPN is Low)*
- [R13] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is Low)*
- [R14] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is High) then (FRPN is Low)*
- [R15] *If (Severity is Remote) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is Low)*
- [R16] *If (Severity is Remote) and (Occurance is High) and (Detectability is Remote) then (FRPN is Low)*
- [R17] *If (Severity is Remote) and (Occurance is High) and (Detectability is Low) then (FRPN is Low)*
- [R18] *If (Severity is Remote) and (Occurance is High) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is Low)*
- [R19] *If (Severity is Remote) and (Occurance is High) and (Detectability is High) then (FRPN is Low)*
- [R20] *If (Severity is Remote) and (Occurance is High) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is Low)*
- [R21] *If (Severity is Remote) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Remote) then (FRPN is Low)*
- [R22] *If (Severity is Remote) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Low) then (FRPN is Low)*
- [R23] *If (Severity is Remote) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is Low)*

- [R24] *If (Severity is Remote) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is High) then (FRPN is Low)*
- [R25] *If (Severity is Remote) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is Low)*
- [R26] *If (Severity is Low) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Remote) then (FRPN is LowMedium)*
- [R27] *If (Severity is Low) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Low) then (FRPN is LowMedium)*
- [R28] *If (Severity is Low) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is LowMedium)*
- [R29] *If (Severity is Low) and (Occurance is Remote) and (Detectability is High) then (FRPN is LowMedium)*
- [R30] *If (Severity is Low) and (Occurance is Remote) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is LowMedium)*
- [R31] *If (Severity is Low) and (Occurance is Low) and (Detectability is Remote) then (FRPN is LowMedium)*
- [R32] *If (Severity is Low) and (Occurance is Low) and (Detectability is Low) then (FRPN is LowMedium)*
- [R33] *If (Severity is Low) and (Occurance is Low) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is LowMedium)*
- [R34] *If (Severity is Low) and (Occurance is Low) and (Detectability is High) then (FRPN is LowMedium)*
- [R35] *If (Severity is Low) and (Occurance is Low) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is LowMedium)*
- [R36] *If (Severity is Low) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Remote) then (FRPN is LowMedium)*
- [R37] *If (Severity is Low) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Low) then (FRPN is LowMedium)*
- [R38] *If (Severity is Low) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is LowMedium)*
- [R39] *If (Severity is Low) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is High) then (FRPN is LowMedium)*
- [R40] *If (Severity is Low) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is LowMedium)*
- [R41] *If (Severity is Low) and (Occurance is High) and (Detectability is Remote) then (FRPN is LowMedium)*
- [R42] *If (Severity is Low) and (Occurance is High) and (Detectability is Low) then (FRPN is LowMedium)*
- [R43] *If (Severity is Low) and (Occurance is High) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is LowMedium)*
- [R44] *If (Severity is Low) and (Occurance is High) and (Detectability is High) then (FRPN is LowMedium)*
- [R45] *If (Severity is Low) and (Occurance is High) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is LowMedium)*
- [R46] *If (Severity is Low) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Remote) then (FRPN is LowMedium)*
- [R47] *If (Severity is Low) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Low) then (FRPN is LowMedium)*

- [R48] *If (Severity is Low) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is LowMedium)*
- [R49] *If (Severity is Low) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is High) then (FRPN is LowMedium)*
- [R50] *If (Severity is Low) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is LowMedium)*
- [R51] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Remote) then (FRPN is Medium)*
- [R52] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Low) then (FRPN is Medium)*
- [R53] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is Medium)*
- [R54] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Remote) and (Detectability is High) then (FRPN is Medium)*
- [R55] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Remote) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is Medium)*
- [R56] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Low) and (Detectability is Remote) then (FRPN is Medium)*
- [R57] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Low) and (Detectability is Low) then (FRPN is Medium)*
- [R58] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Low) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is Medium)*
- [R59] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Low) and (Detectability is High) then (FRPN is Medium)*
- [R60] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Low) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is Medium)*
- [R61] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Remote) then (FRPN is Medium)*
- [R62] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Low) then (FRPN is Medium)*
- [R63] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is Medium)*
- [R64] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is High) then (FRPN is Medium)*
- [R65] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is Medium)*
- [R66] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is High) and (Detectability is Remote) then (FRPN is Medium)*
- [R67] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is High) and (Detectability is Low) then (FRPN is Medium)*
- [R68] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is High) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is Medium)*
- [R69] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is High) and (Detectability is High) then (FRPN is Medium)*
- [R70] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is High) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is Medium)*
- [R71] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Remote) then (FRPN is Medium)*

- [R72] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Low) then (FRPN is Medium)*
- [R73] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is Medium)*
- [R74] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is High) then (FRPN is Medium)*
- [R75] *If (Severity is Moderate) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is Medium)*
- [R76] *. If (Severity is High) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Remote) then (FRPN is HighMedium)*
- [R77] *If (Severity is High) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Low) then (FRPN is HighMedium)*
- [R78] *If (Severity is High) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is HighMedium)*
- [R79] *If (Severity is High) and (Occurance is Remote) and (Detectability is High) then (FRPN is HighMedium)*
- [R80] *If (Severity is High) and (Occurance is Remote) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is HighMedium)*
- [R81] *If (Severity is High) and (Occurance is Low) and (Detectability is Remote) then (FRPN is HighMedium)*
- [R82] *If (Severity is High) and (Occurance is Low) and (Detectability is Low) then (FRPN is HighMedium)*
- [R 83] *If (Severity is High) and (Occurance is Low) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is HighMedium)*
- [R84] *If (Severity is High) and (Occurance is Low) and (Detectability is High) then (FRPN is HighMedium)*
- [R85] *If (Severity is High) and (Occurance is Low) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is HighMedium)*
- [R86] *If (Severity is High) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Remote) then (FRPN is HighMedium)*
- [R87] *If (Severity is High) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Low) then (FRPN is HighMedium)*
- [R88] *If (Severity is High) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is HighMedium)*
- [R89] *If (Severity is High) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is High) then (FRPN is HighMedium)*
- [R90] *If (Severity is High) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is HighMedium)*
- [R91] *If (Severity is High) and (Occurance is High) and (Detectability is Remote) then (FRPN is HighMedium)*
- [R92] *If (Severity is High) and (Occurance is High) and (Detectability is Low) then (FRPN is HighMedium)*
- [R93] *If (Severity is High) and (Occurance is High) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is HighMedium)*
- [R94] *If (Severity is High) and (Occurance is High) and (Detectability is High) then (FRPN is HighMedium)*
- [R95] *If (Severity is High) and (Occurance is High) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is HighMedium)*

- [R96] *If (Severity is High) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Remote) then (FRPN is HighMedium)*
- [R97] *If (Severity is High) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Low) then (FRPN is HighMedium)*
- [R98] *If (Severity is High) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is HighMedium)*
- [R99] *If (Severity is High) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is High) then (FRPN is HighMedium)*
- [R100] *If (Severity is High) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is HighMedium)*
- [R101] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Remote) then (FRPN is High)*
- [R102] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Low) then (FRPN is High)*
- [R103] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Remote) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is High)*
- [R104] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Remote) and (Detectability is High) then (FRPN is High)*
- [R105] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Remote) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is High)*
- [R106] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Low) and (Detectability is Remote) then (FRPN is High)*
- [R107] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Low) and (Detectability is Low) then (FRPN is High)*
- [R108] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Low) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is High)*
- [R109] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Low) and (Detectability is High) then (FRPN is High)*
- [R110] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Low) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is High)*
- [R111] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Remote) then (FRPN is High)*
- [R112] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Low) then (FRPN is High)*
- [R113] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is High)*
- [R114] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is High) then (FRPN is High)*
- [R115] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is Moderate) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is High)*
- [R116] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is High) and (Detectability is Remote) then (FRPN is High)*
- [R117] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is High) and (Detectability is Low) then (FRPN is High)*
- [R118] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is High) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is High)*
- [R119] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is High) and (Detectability is High) then (FRPN is High)*

- [R120] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is High) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is High)*
- [R121] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Remote) then (FRPN is High)*
- [R122] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Low) then (FRPN is High)*
- [R123] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is Moderate) then (FRPN is High)*
- [R124] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is High) then (FRPN is High)*
- [R125] *If (Severity is VeryHigh) and (Occurance is VeryHigh) and (Detectability is VeryHigh) then (FRPN is High)*

Lampiran 2. Syarat Mutu Susu Segar

Standar Nasional Indonesia SNI 01-3141-1998

Karakteristik	Syarat
Berat jenis (pada susu 27,5 °C minimum)	1,0280
Kadar lemak minimum	3,0 %
Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	8,0 %
Kadar protein minimum	2,7%
Warna, bau, rasa dan kekentalan	Tidak ada perubahan
Derajat asam	6-7 ° SH
Uji Alkohol (70%)	negatif
Uji katalase maksimum	3 (cc)
Angka refraksi	36-38
Angka reduktase	2 -5 jam
Cemaran mikroba maksimum :	
1. Total kuman	1 x 10 ⁶ CFU
2. <i>Salmonella</i>	negatif
3. <i>E. coli</i> (patogen)	negatif

Lampiran 3. Tabel FMEA

No	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	SxOxD				
Uji Total Plate Count (TPC): agar diketahui TPC susu segar dari petani	Kandungan Total Plate Count (TPC) lebih besar dari 3 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. Sapi dimandikan, tangan pemerah dicuci sebelum pemerah susu, ember dibersihkan.			
				Celup puting pasca pemerahan belum dilaksanakan oleh seluruh peternak	7	7	7			343	692	Dibuat Standar Operating Prosedur untuk Pemerahan Susu
				Adanya kiriman susu dari peternak melebihi 60 menit untuk sampai di cooling unit KPS	7	7	7			343	692	Dibuat Standar Operating Prosedur untuk Pengiriman Susu
	Kandungan TPC lebih besar dari 5 juta/ml susu	Dikenakan pinalti Rp. 100/kg	Kandang, Tangan manusia atau Ember kotor	6	6	6	216	593	Dibuat Standar Operating Prosedur untuk higienisasi di tingkat peternak dan TPS			
Uji Total Solid: agar diketahui jumlah Total Solid susu segar dari petani	Kandungan Total Solid kurang dari 11,3 %	Harga susu lebih rendah	Kurang konsentrat makanan	6	6	6	216	593	Sapi diberi makanan konsentrat, anggota koperasi mendapat subsidi makanan konsentrat			
Uji Fat: agar diketahui jumlah Fat susu segar dari petani	Kandungan Fat kurang dari 3%	Harga susu lebih rendah	Kurang konsentrat makanan	3	3	3	27	308	Sapi diberi makanan konsentrat, anggota koperasi			

										mendapat subsidi makanan konsentrat
Uji kandungan protein: agar diketahui kandungan protein susu segar dari petani	Kandungan Protein kurang dari 2,7% /ml susu	Harga susu lebih rendah	Kurang konsentrat makanan	5	3	5	75	500	Sapi diberi makanan konsentrat, anggota koperasi mendapat subsidi makanan konsentrat	
Uji antibiotik: agar diketahui kandungan antibiotik susu segar dari petani	Susu mengandung antibiotik	susu ditolak	Sapi diberi obat yang mengandung antibiotik	3	3	4	36	308	Susu yang mengandung antibiotik diberi tanda agar dipisahkan untuk diberikan ke anak sapi (pellet)	
Uji Pemalsuan: agar diketahui adanya pemalsuan susu segar dari petani	Susu dicampur dengan air	Penurunan mutu susu	Pemalsuan susu dengan air	3	3	3	27	308	Peneguran kepada peternak dan penalti harga	

Lampiran 4. Deskripsi Singkat Aplikasi SIBAS

Aplikasi SIBAS (Sistem Intelijensia Bisnis Agroindustri Susu) merupakan suatu aplikasi yang ditujukan untuk menangani sistem intelijensia bisnis agroindustri susu skala menengah di Indonesia. Aplikasi SIBAS merupakan suatu aplikasi berbasis web sehingga aplikasi ini tidak memerlukan instalasi pada sisi pengguna. Pengguna dapat mengakses aplikasi SIBAS dengan menggunakan *Internet Browser* seperti *Internet Exploree*, *Mozilla Firefox*, maupun *Google Chrome*. Akan tetapi aplikasi ini akan berjalan dengan paling optimal pada *Mozilla Firefox 3.6*. Sistem operasi yang digunakan pun tidak spesifik pada Microsoft Windows tertentu sehingga aplikasi ini dapat dijalankan pada lingkungan sistem operasi Microsoft Windows XP, Vista maupun 7.

Sebelum menjalankan aplikasi SIBAS pengguna harus mengaktifkan *SQL server 2008* terlebih dahulu. Deploy aplikasi di Glassfish. Buat koneksi ke database. Buat *JDBC (Java Data Base Connector) resource* menggunakan koneksi yang sudah tersedia. Untuk menjalankan aplikasi SIBAS, pengguna dapat membuka internet browser, misalnya Mozilla firefox, kemudian memasukkan alamat URL dari SIBAS (*localhost:10080/kwalitas/index.jsp*). Kemudian tekan tombol enter pada keyboard sehingga akan muncul halaman utama SIBAS seperti berikut ini:



Selamat Datang Di SIBAS



Dirancang Oleh:
Rina Fitriana



SEKOLAH PASCASARJANA
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
INSTITUTE PERTANIAN BOGOR



2013

[Pilih Menu](#)

Dilarang mengcopy sebagian atau seluruhnya dari isi portal ini. Pelanggaran terhadap hak cipta ini dikenakan hukuman sesuai dengan perundangan yang berlaku

Kemudian diklik Pilihan Menu untuk melihat pilihan model-model yang ditampilkan. Jika ingin memilih model kualitas diklik FMEA. Jika ingin memilih model CRM diklik CLV dengan menggunakan RFM. Jika ingin memilih Model Perkreditan dengan *Data Mining* diklik lihat data Peternak, Built Tree, Demo Persetujuan Kredit dengan *Decision Tree*, Persetujuan Kredit Sapi.



Pilihan Menu:

1. Model Kualitas:
[FMEA](#)
2. Model CRM :
[CLV menggunakan RFM](#)
3. Model Data Mining:
[3.1 Lihat Data Peternak](#)
[3.2 Built Tree](#)
[3.3 Demo Persetujuan Kredit Dengan Decision Tree](#)
[3.4 Persetujuan Kredit Sapi](#)

Pada model kualitas dapat diisi nilai severity, occurrence dan detectability oleh pakar, kemudian submit query, maka akan muncul nilai RPN (*Risk Priority Number*) berdasarkan perkalian dari $S \times O \times D$ dan FRPN (*Fuzzy Risk Priority Number*) berdasarkan pengolahan data pada matlab.

No	Fungsi Proses	Jenis Kegagalan	Efek Kegagalan Proses	Penyebab Kegagalan Proses	Severity	Occurance	Detectability	Submit	RPN	FRPN	Rekomendasi Tindakan
1	Uji Total Plate Control (TPC) : agar diketahui TPC susu segar dari petani	Kandungan Total Plate Control (TPC) lebih besar dari 3 juta/ml	Tidak memenuhi standar mutu yang diminta IPS	High Sanitasi di tingkat peternak dan TPS belum sepenuhnya terlaksana dengan baik	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="button" value="Submit Query"/>	343	692.1	Diberikan Standar Operating Procedur di tingkat peternak. Sapi dimandikan, tangan pemerah dicuci sebelum pemerah susu, ember dibersihkan.
				Celup puting pasca pemerahan belum dilaksanakan oleh seluruh peternak	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="button" value="Submit Query"/>	343	692.1	Dibuat Standar Operating Prosedur untuk Pemerahan Susu
				Adanya kiriman susu dari peternak melebihi 60 menit untuk sampai di cooling unit KPS	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="button" value="Submit Query"/>	343	692.1	Dibuat Standar Operating Prosedur untuk Pengiriman Susu
		Kandungan kuman lebih besar dari 5 juta/ml susu	Dikenakan pinalti Rp. 100/kg	Kandang, Tangan manusia atau Ember kotor	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="button" value="Submit Query"/>	216	593	Dibuat Standar Operating Prosedur untuk higienisasi tingkat peternak dan TPS
2	Uji Total Solid: agar diketahui jumlah Total Solid susu segar dari petani	Kandungan Total Solid kurang dari 11,3 %	Harga susu lebih rendah	Kurang konsentrat makanan	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="button" value="Submit Query"/>	216	593	Sapi diberi makanan konsentrat, anggota koperasi mendapat subsidi makanan konsentrat
3	Uji Fat: agar diketahui jumlah Fat susu segar dari petani	Kandungan Fat kurang dari 3%	Harga susu lebih rendah	Kurang konsentrat makanan	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="Submit Query"/>	27	307.9	Sapi diberi makanan konsentrat, anggota koperasi mendapat subsidi makanan konsentrat
4	Uji kandungan protein: agar diketahui kandungan protein susu segar dari petani	Kandungan Protein kurang dari 2,7% /ml susu	Harga susu lebih rendah	Kurang konsentrat makanan	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="button" value="Submit Query"/>	75	500	Sapi diberi makanan konsentrat, anggota koperasi mendapat subsidi makanan konsentrat
5	Uji antibiotik: agar diketahui kandungan antibiotik susu segar dari petani	Susu mengandung antibiotik	susu ditolak	Sapi diberi obat yang mengandung antibiotik	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="button" value="Submit Query"/>	36	307.9	Susu yang mengandung antibiotik diberi tanda agar dipisahkan untuk diberikan ke anak sapi (pellet)
6	Uji Pemalsuan: agar diketahui adanya pemalsuan susu segar dari petani	Susu dicampur dengan air	Penurunan mutu susu	Pemalsuan susu dengan air	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="Submit Query"/>	27	307.9	Peneguran kepada peternak dan pinalti harga

Pada model CRM dapat diisi nilai transaksi bulanan yang diinginkan oleh manajer koperasi susu, kemudian *submit query*, maka akan muncul transaksi bulanan yang diinginkan. Untuk menu transaksi periodik dapat diisi dengan bulan mulai dan bulan berakhir, kemudian *submit query* maka akan muncul transaksi periodik yang diinginkan.



Pilih Menu dan Isi Form Untuk Melihat Data Transaksi

1. Menu Transaksi Bulanan

Bulan (dalam format angka 1 - 12) :

2. Menu Transaksi Periodik

Bulan Mulai (dalam format angka 1 - 12) :
 Bulan Berakhir (dalam format angka 1 - 12) :

Gambar ranking CLV bulan 9 dapat dilihat dibawah ini. Konsumen prioritas pertama adalah PT.FFI, konsumen prioritas kedua adalah PT.Indolakto, konsumen prioritas ketiga adalah PT. Diamond dan PT.Unican.



[Home](#)

[Pilihan Menu](#)

Ranking CLV Berdasarkan RFM BULAN 9

Nama IPS	Frekuensi	Monetary	Recency	Kelas Frekuensi	Kelas Monetary	Kelas Recency	Nilai CLV	Rangking CLV
PT FFI	30	244,374,519	1	Low	High	Low	2.30	1
PT Indolakto	30	73,343,424	1	Low	Medium	Low	1.95	2
PT Diamond	26	60,562,750	3	Low	Medium	Medium	1.65	3
PT Unican	6	67,147,828	7	Low	Medium	Medium	1.65	3
PT ALFA	25	7,332,000	2	Low	Low	Medium	1.30	4
PT DDI	15	29,440,117	3	Low	Low	Medium	1.30	4
PT DI	24	38,216,417	2	Low	Low	Medium	1.30	4
PT Danone Isam	25	45,914,179	2	Low	Low	Medium	1.30	4

Ranking CLV bulan 9 dan 10 dapat dilihat dibawah ini. Konsumen prioritas pertama adalah PT.FFI, konsumen prioritas kedua adalah PT.Indolakto, konsumen prioritas ketiga adalah PT. Diamond.



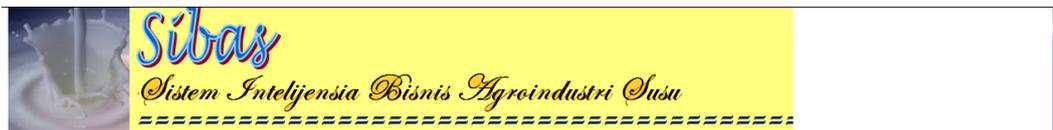
[Home](#)

[Pilihan Menu](#)

Rangking CLV Berdasarkan RFM BULAN 9 sampai dengan 10

Nama IPS	Frekuensi	Monetary	Recency	Kelas Frekuensi	Kelas Monetary	Kelas Recency	Nilai CLV	Rangking CLV
PT FFI	61	244,298,012	1	High	High	Low	3.00	1
PT Indolakto	61	71,017,051	1	High	Medium	Low	2.65	2
PT Diamond	55	62,434,618	3	Medium	Medium	Medium	2.00	3
PT ALFA	50	7,098,000	2	Medium	Low	Medium	1.65	4
PT DI	44	37,896,523	4	Medium	Low	Medium	1.65	4
PT Danone Isam	52	42,118,458	2	Medium	Low	Medium	1.65	4
PT Unican	13	69,195,387	8	Low	Medium	High	1.35	5
PT DDI	30	31,545,225	4	Low	Low	Medium	1.30	6

Untuk model pembiayaan kredit dengan *data mining*, contoh data base peternak di koperasi susu dapat dilihat pada gambar berikut ini.



[Menu Utama](#)

Data Peternak

Kode Peternak	Nama Peternak	Ipk	TPS	StatusAktif	PenguasaanTeknisPeternakan	KepemilikanSapi	tahunlahir	sisapinjaman	Debet
10000	MOMON BIN DARMA	Suntenjaya	37	true	true	1	1960	3000000	4200000
10002	ARA SANJAYA	Cibodas	8	true	true	2	1970	2500000	2200000
10004	YANA ROYADI	Cibedug	28	true	false	4	1960	0	4200000
10005	ENOK AISKA	Pojok	13	true	false	4	1960	0	1500000
10007	DUDUNG	Genteng	3	false	true	1	1968	0	4200000
10008	RUKMAN BIN MAMAN	Manoko	21	true	false	4	1961	0	4200000
10009	ENUT BIN RUSDI	Cibedug	19	true	false	2	1968	0	4200000
10010	YAYAT RUHIYAT	Gunung Putri	25	true	false	4	1968	0	2200000
10011	RENI RUBIANTI	Citespong	27	true	true	2	1975	2500000	4200000
10013	HERI SUHERI BIN MAMAT	Cilumber	17	true	false	4	1968	0	4200000
10015	DRS. RD PRASODJO SOEDOMO	Gunung Putri	1	false	false	2	1961	0	4200000
10016	FREDI	Nyampai	8	true	false	4	1968	0	4200000
10017	HALIMAH	Bukanagara	7	true	false	4	1968	0	4200000
10018	APEN TONI	Citespong	12	true	false	1	1975	2500000	
10020	IIN ATIK	Cibedug	31	true	true	4	1968	2500000	4200000

Contoh data peternak yang disetujui mendapatkan kredit dapat dilihat dibawah ini.

[Menu Utama](#)

Data Peternak

Kode Peternak : 10011
 Nama Peternak: RENI RUBIANTI
 TPK: Citespong
 TPS: 27
 Umur: Muda
 Penghasilan: Tinggi
 Status Aktif: Ya
 SisaKredit: Ya
 Min1Maks2Sapi: Ya
 Menguasai Teknik Peternakan: Ya

Form Pengajuan Kredit Sapi Bagi Peternak

Nama Peternak :
 TPK :
 TPS :
 Klasifikasi Umur :
 Klasifikasi Pendapatan :
 Status Keaktifan :
 Masih Ada Sisa Kredit :
 Kepemilikan Sapi min 1 maks 2 :
 Menguasai Teknik Peternakan :
 Persetujuan Kredit :



[Home](#)

[Pilihan Menu](#)

Hasil Proses Persetujuan Kredit Sapi Berdasarkan Decission Tree

Nama Pengusul	: Reni Rubiyanti
TPK	: Citespong
TPS	: 27
Umur	: Muda
Pendapatan	: Tinggi
Status Anggota	: Ya
Masih Ada Sisa Kredit	: Ya
Kepemilikan Sapi min 1 maks 2	: Ya
Menguasai Teknik Peternakan	: Ya
Persetujuan Kredit	: Diterima

Lampiran 5. Biaya untuk pembuatan SIBAS

Deskripsi		Harga
Notebook Toshiba		Rp. 8.800.000
SQL Server 2008	Std.Edition	Rp. 35.000
Java		free
Windows 7	Std.Edition	Rp. 25.000
Power Designer		
16.0		free
Biaya development		Rp. 4.000.000
Total		Rp. 12.850.000

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bengkulu pada 19 September 1975, anak dari bapak Drs. Rasman Abdurachman,Apt (Alm) dan Ibu Nelly Tjinda,SE. Penulis adalah anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis menikah dengan Hasnil Fajri,SKom dan dikaruniai tiga orang anak yaitu Nabiilah Hasnil (11 tahun), I'jaz 'Ilmi Hasnil (8 tahun) dan Rif'at Hasnil (6 tahun).

Penulis menempuh pendidikan tingkat menengah atas di SMAN 8 Jakarta lulus pada tahun 1993. Penulis menempuh pendidikan Jurusan Teknik Industri Universitas Trisakti pada lulus tahun 1998 dan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S1). Selanjutnya penulis menempuh pendidikan program pasca sarjana (S2) pada Sekolah Tinggi Manajemen PPM dengan peminatan Manajemen Operasi lulus pada tahun 2000 dan memperoleh gelar Magister Manajemen (S2), sedangkan program pascasarjana (S3) pada program studi Teknologi Industri Pertanian Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor ditempuh penulis sejak tahun 2008.

Sejak tahun 2002 penulis bekerja sebagai dosen tetap di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti. Penulis menjadi tahun 2006-2007 dipercaya menjadi Ketua 1st ISIEM and 2nd ISIEM (International on Industrial Engineering and Management). Selain itu juga penulis aktif sebagai bendahara Badan Kerjasama Penyelenggara Pendidikan Tinggi Teknik Industri (BKSTI) (2008- sekarang). Penulis menjadi Ka Lab Rekayasa Kualitas tahun 2008-2012. Penulis menjadi Tim Penjaminan Mutu Fakultas Teknologi Industri tahun 2011. Penulis menjadi Tim Audit Internal Fakultas Teknologi Industri tahun 2011-sekarang. Penulis tahun 2011 bekerja sebagai dosen tidak tetap di Magister Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti. Tahun 2012 penulis berhasil mendapat sertifikasi dosen dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.

Penulis dengan arahan dan bantuan pembimbing telah mempublikasikan enam buah makalah yang merupakan bagian dari disertasi dalam seminar internasional, jurnal nasional dan jurnal internasional.

