

Analisis dan Perancangan Basis Data untuk Mendukung Aplikasi ERP Education pada Bina Nusantara University (Studi Kasus : Academic Management and Content Preparation)

Robby, Owen Kwanentent, Frans Mei Wardana, *Bina Nusantara University*

Abstrak — *Academic Management and Content Preparation* merupakan bagian dari *ERP Education* yaitu proses menyiapkan kurikulum, mata kuliah dan mendistribusikan matakuliah ke setiap jurusan. Alasan dan tujuan penelitian adalah untuk merancang sebuah basis data pada bagian *Academic Management and Content Preparation* yang terintegrasi untuk setiap jenjang yang ada (S1, S2, dan BI). Metodologi perancangan basis data yang digunakan adalah perancangan *Semantic Object Modelling* (SOM) yang diawali dengan *form, report, dan query* kemudian pembuatan *Semantic Object Model* lalu transformasi ke bentuk *Relational Model*. Hasil yang ingin dicapai adalah rancangan basis data yang terintegrasi. Kesimpulan yang diperoleh yaitu dengan basis data yang terintegrasi sehingga dapat mendukung aplikasi *ERP Education*.

Indeks — *ERP Education, Integrasi Basis Data, Semantic Object Modelling, Academic Management and Content Preparation*.

I. PENDAHULUAN

ERP merupakan solusi *enterprise* untuk mengelola seluruh aset yang dimiliki oleh perusahaan / organisasi dalam sebuah sistem yang terintegrasi meliputi seluruh proses yang terjadi.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut dibutuhkan suatu sistem basis data yang terintegrasi, dan mampu mengikuti perubahan proses bisnis yang terjadi. Untuk itu diterapkanlah basis data yang mampu mendukung aplikasi ERP (*Enterprise Resource Planning*) yang mampu memenuhi kebutuhan tersebut.

Universitas Bina Nusantara, BiNus International, dan BiNus Business School yang merupakan bagian dari Bina

Naskah diterima pada tanggal 25 Maret 2009. Jurnal ini merupakan bagian dari penelitian skripsi jurusan Teknik Informatika yang dilakukan di Applied Technology Laboratory, Bina Nusantara.

Robby, Owen K., Frans M. W. adalah mahasiswa sarjana Teknik Informatika – Database, Bina Nusantara University, Jakarta, Indonesia (Phone: 0818-99-47-45; E-mail: bduzz@yahoo.com), (Phone: 0813-1976-3367; E-mail: owen_kwanentent@yahoo.com), (Phone: 0817-69-37-445; E-mail: frans_kudo@yahoo.com).

Robby, Owen K., Frans M. W. mengucapkan terimakasih kepada Bpk. Henry Antonius Eka W, S.Kom., MM atas bimbingannya selama penelitian skripsi ini.

Nusantara University terus meningkatkan kualitas layanan dan pendidikan yang diberikan, oleh karena itu dibutuhkan kemudahan dalam mengakses informasi untuk meningkatkan kinerja agar efektif dan efisien.

Perkembangan Bina Nusantara University, sesuai dengan visi dan misi 20/20, menuju *enterprise institution* menuntut persiapan perkembangan sistem informasi ke arah ERP yang mampu mengintegrasikan seluruh proses yang terjadi didalamnya.

Oleh karena itu dirancanglah basis data terintegrasi yang bertujuan untuk mendukung aplikasi ERP sehingga meningkatkan dan mengefisienkan sistem basis data bagian *Academic Management and Content Preparation* yaitu proses yang meliputi pencatatan / perekaman data kurikulum dan matakuliah di Bina Nusantara University. Keuntungan yang bisa diperoleh dari suatu basis data pada Bina Nusantara University ini adalah proses-proses dari sistem akademik dan kurikulum yang ada di setiap jenjangnya dapat terintegrasi sehingga waktu untuk melakukan proses pengolahan data menjadi lebih cepat.

II. REFERENSI LITERATUR

A. Database

Database adalah koleksi dari data-data yang terkait secara logis dan deskripsi dari data-data tersebut, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu organisasi. [1]

“*Database is a self-describing collection of integrated tables*”, yang berarti *database* adalah sebuah koleksi data yang menggambarkan integrasi antara tabel yang satu dengan tabel yang lainnya. “*Database is a self-describing*”, disini dijelaskan bahwa struktur data saling terintegrasi dalam suatu tempat yang dikenal sebagai kamus data atau metadata. [1]

Jadi, *database* adalah suatu koleksi data yang saling berhubungan secara logis dan menggambarkan integrasi antara suatu tabel dengan tabel lainnya, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dari suatu organisasi. [1]

Robby, Owen K., Frans M. W. mengucapkan terimakasih kepada para staf dari Applied Technology Laboratory dalam menyediakan setiap keperluan terkait penelitian skripsi ini.

Berikut ini merupakan alasan dari penggunaan *database*: [2]

- Padat.
Tidak perlu lagi membuat arsip kertas dalam ukuran besar.
- Kecepatan
Mesin dapat mendapatkan kembali dan mengubah data jauh lebih cepat daripada yang manusia yang dapat lakukan.
- Mengurangi pekerjaan yang membosankan
Rasa bosan dari proses memelihara arsip – arsip berupa kertas dapat dikurangi.
- Aktual
Informasi yang terbaru dan akurat selalu tersedia disetiap waktu ketika dibutuhkan.
Terdapat delapan keuntungan dengan menggunakan pendekatan *database*, yaitu: [2]
- Redundansi dapat dikurangkan
- Ketidakkonsistenan dapat dihindari
- Data dapat dibagikan.
- Standar-standar dapat diselenggarakan.
- Pembatasan keamanan dapat diselenggarakan.
- Integritas dapat dipertahankan.
- Keperluan yang bertentangan dapat diseimbangkan.
- Tersedianya dukungan untuk transaksi.

Pada umumnya data dalam *database* bersifat *integrated* dan *shared*.

Maksud dari *integrated* adalah *database* merupakan penggabungan beberapa file data yang berbeda, dengan membatasi pengulangan baik keseluruhan file ataupun sebagian. Pengertian *shared* artinya adalah data individu dalam *database* dapat digunakan secara bersamaan antara beberapa pengguna yang berbeda.

B. DBMS (Database Management System)

DBMS adalah sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan, membuat, memelihara dan mengontrol akses ke *database*. [1]

DBMS adalah perangkat lunak khusus yang digunakan untuk membuat, mengakses, mengontrol, dan mengatur sebuah *database*. [3]

DBMS merupakan kumpulan data yang saling berhubungan dan juga mengandung kumpulan program untuk mengakses data tersebut. [4]

Jadi, DBMS adalah perangkat lunak yang berinteraksi dengan program aplikasi pengguna dan *database*. DBMS menyediakan beberapa fasilitas sebagai berikut : [1]

1. DDL (*Data Definition Language*) memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan tipe data (*data type*), struktur (*structure*), dan batasan – batasan (*constraints*) pada data yang disimpan ke dalam *database*.

2. DML (*Data Manipulation Language*) memungkinkan pengguna untuk memasukkan (*insert*), mengubah (*update*), menghapus (*delete*), dan menampilkan (*retrieve*) data dari *database*.

3. *Access control* menyediakan akses yang terkontrol ke *database*, seperti *security system*, *integrity system*, *concurrency control system*, *recovery control system*, dan *user-accessible catalog*.

DBMS memiliki beberapa fungsi, yaitu: [1]

1. *Data storage, retrieval, and update*

Sebuah DBMS harus melengkapi/menyediakan pengguna dengan kemampuan penyimpanan, penelusuran kembali, dan mengubah data dalam *database*.

2. *A user-accessible catalog*

Sebuah DBMS harus menyediakan *catalog* yang mendeskripsikan lokasi penyimpanan data dan dapat diakses oleh pengguna.

3. *Transaction support*

DBMS harus menyediakan sebuah mekanisme yang akan menjamin setiap dari semua kegiatan mengubah yang berhubungan dengan transaksi maupun tidak.

4. *Concurrency control service*

DBMS harus menyediakan sebuah mekanisme untuk menjamin bahwa *database* dapat diubah dengan benar ketika beberapa pengguna mengubah *database* pada waktu yang bersamaan.

5. *Recovery services*

DBMS harus menyediakan sebuah mekanisme untuk memperbaiki basis data yang rusak karena sesuatu kejadian.

6. *Authorization services*

DBMS harus menyediakan sebuah mekanisme untuk menjamin bahwa hanya pengguna yang diberi otoritas yang dapat mengakses basis data.

7. *Support for data communication*

DBMS harus mampu ber-integrasi dengan *software* komunikasi.

8. *Integrity services*

DBMS harus menyediakan sebuah cara untuk menjamin bahwa data dalam basis data dan perubahan data, keduanya mengikuti aturan-aturan yang tepat.

9. *Services to promote data independence*

DBMS harus meliputi fasilitas-fasilitas yang mendukung program-program independensi dari struktur basis data aktual.

10. *Utility services*

DBMS seharusnya menyediakan satu set pelayanan fasilitas.

DBMS memiliki beberapa keuntungan, yaitu: [1]

- Mengontrol redundansi data.
Dengan *database*, file–file diintegrasikan sehingga data – data yang sama dapat dikontrol.
- Menciptakan konsistensi data.
Jika terdapat 2 data yang sama, maka data yang sama yang sama itu diminimalkan pada *database*. Jika hanya terdapat 1 data saja, maka jika terjadi perubahan, mengubah pada 1 data tersebut saja sudah cukup. Lain halnya bila masih ada 2 data yang sama. Jika 1 data diubah, perubahan juga harus dilakukan pada data yang lain.
- Mampu mendapatkan semakin banyak informasi dari data yang sama.
- Data dapat digunakan secara bersama-sama.

- Meningkatkan integritas data, yang berarti keakuratan dan konsistensi dari data yang tersimpan.
- Meningkatkan keamanan data.
- Meningkatnya kualitas penyimpanan data dengan menggunakan standarisasi yang dibutuhkan.
- Dapat mengurangi biaya pengembangan sistem karena menggabungkan data operasional semua bagian perusahaan hanya ke dalam suatu basis data dan program aplikasinya.
- Mengurangi terjadinya konflik terhadap kebutuhan data antar user / departemen yang satu dengan lainnya.
- Meningkatkan kemampuan untuk mengakses data dan hasilnya.
- Meningkatkan produktivitas user.
- Memudahkan pemeliharaan data karena data bersifat *independent*.
- Meningkatkan *concurrency* untuk mencegah hilangnya data atau informasi saat dua atau lebih user mengakses data yang sama pada waktu yang bersamaan.
- Meningkatkan pelayanan terhadap *back-up* dan *recovery service*.

Selain keuntungan, DBMS juga memiliki kerugian, yaitu : [1]

- Merupakan *software* yang kompleks sehingga user harus mengerti fungsi-fungsi yang ada untuk mendapatkan hasil rancangan yang baik.
- Membutuhkan tempat penyimpanan dan *memory* yang cukup besar untuk instalasinya.
- Biaya DBMS yang tergantung pada tipe DBMS yang digunakan.
- Biaya tambahan terhadap kebutuhan perangkat keras.
- Biaya tambahan lain seperti pelatihan para *staff* dan spesialis untuk menjalankan sistem yang baru.
- Performa
- Dampak kegagalan lebih besar

C. Database Development Process

Database adalah model dari model *user* terhadap aktifitas bisnis mereka. Oleh karena itu untuk membangun sebuah *database* yang efektif, tim pengembang harus mengerti sepenuhnya model dari *user*. [5]

Ada dua cara umum untuk mengembangkan *database* yaitu :

• *Top – down development*

Pendekatan ini dimulai dari umum sampai detail. Dimulai dari mempelajari tujuan strategi sebuah organisasi, di mana untuk mencapai tujuan tersebut, informasi yang dibutuhkan oleh organisasi harus dipenuhi dan dapat dipenuhi oleh sistem. Dari langkah ini akan didapatkan model data yang abstrak.

Setelah itu tim pengembang akan bekerja menuju deskripsi dan model yang lebih detail hingga *database* yang teliti sehingga dapat diidentifikasi.

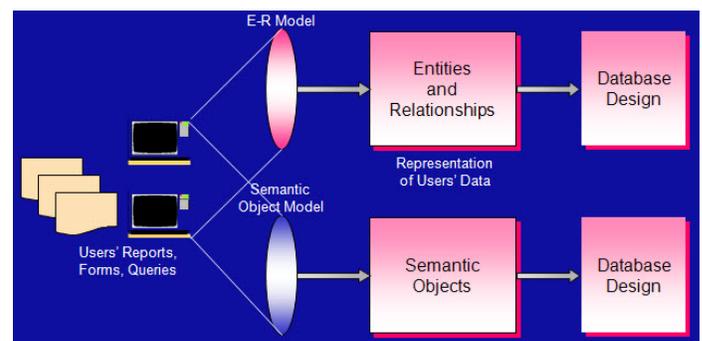
• *Bottom – up development*

Pendekatan ini berjalan sebaliknya, dimulai dari sistem tertentu. Tim pengembang kemudian akan mengumpulkan kebutuhan *input* dan *output* sistem berjalan, dengan menganalisa *form* dan *report* dari sistem manual dan

melakukan wawancara dengan *user* untuk mengetahui apakah dibutuhkan *report*, *form*, *queries* atau kebutuhan baru lainnya. Jika sistem memiliki *database* maka tim akan menggunakan kebutuhan untuk membuat model data dan kemudian dari model data tersebut akan dibuat desain dan implementasi *database*.

Pendekatan *bottom – up* lebih cepat dan tidak terlalu beresiko, meskipun tidak menghasilkan sistem yang terbaik tapi mampu menghasilkan sistem yang berguna secara cepat.

Dapat disimpulkan bahwa *entity-relationship modeling* dan *semantic object modeling* dapat digunakan pada pendekatan *bottom – up* dan *top – down*. Pendekatan *entity-relationship modeling* lebih efektif dengan pengembangan *top – down*, pendekatan *semantic object* lebih efektif untuk pengembangan *bottom – up*. Gambar 1 menjelaskan perbedaan antara pemodelan data *entity-relationship modeling* dan *semantic object modeling* yang pada akhirnya menghasilkan *database design*.



Gambar 1 *E-R Model dan Semantic Object Model*

D. E-R Model (Entity Relationship Model)

Untuk menggambarkan sebuah *database* digunakan *Entity Relationship Model*. Tabel – tabel dalam *database* digambarkan dalam wujud *entity*. *Entity* adalah kumpulan objek yang memiliki sifat yang sama, sedangkan hubungan antar tabel disebut *relationship*, yang merupakan asosiasi antar *entity* yang memiliki makna.

Beberapa konsep dasar dalam *E-R Model*, yaitu : [1]

• Tipe Entiti

Tipe entiti menggambarkan kumpulan dari objek yang ada pada ‘dunia nyata’ dengan properti yang sama. Sebuah tipe entiti bisa berbentuk objek dengan keberadaan fisik (nyata) ataupun objek yang tidak nyata (abstrak). Setiap tipe entiti dilambangkan dengan sebuah persegi panjang yang diberi nama dari entiti tersebut. Nama tiap entiti biasanya adalah kata benda tunggal.

• Tipe Relasi

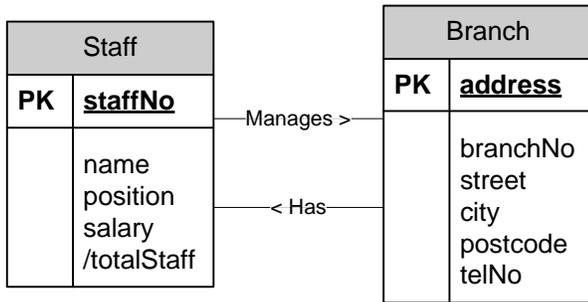
Tipe relasi adalah sekumpulan hubungan antartipe entitas yang memiliki arti. Tipe relasi digambarkan dengan sebuah garis yang menghubungkan tipe entitas – tipe entitas yang saling berhubungan.

• Atribut

Atribut adalah properti sebuah entitas atau *relationship*. Atribut menampung nilai yang menjelaskan setiap entiti dan

menggambarkan bagian utama dari data yang disimpan di dalam basis data.

Gambar 2 merupakan contoh desain database menggunakan E-R Model:



Gambar 2 Contoh E-R Model

E. Semantic Object Model [5]

Semantic Object Model merupakan salah satu teknik pembuatan model data. Model data ini nantinya akan ditransformasikan menjadi desain database. Data dari form, report dan query direpresentasikan dalam wujud Semantic Object. Sama seperti entity, Semantic Object terdiri dari atribut – atribut.

Atribut Semantic object terdiri atas 3 jenis :

- Simple attribute
Elemen tunggal
- Group attribute

Kumpulan dari elemen tunggal yang memiliki sifat yang serupa, misalnya : alamat terdiri atas jalan, kota, provinsi, kode pos.

- Semantic Object attribute

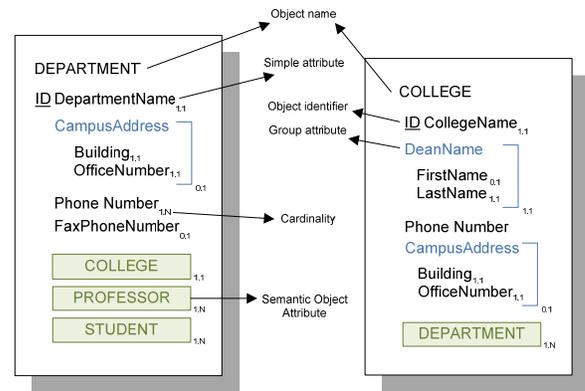
Atribut yang menghubungkan antara Semantic Object yang satu dengan lainnya.

Setiap atribut memiliki cardinality dengan format N.M yaitu N minimal cardinality dan M maximal cardinality.

Semantic Object Model tidak memiliki relasi satu arah, jika sebuah objek mengandung objek lain, maka objek kedua juga mengandung objek pertama, ini dinamakan paired attributes.

Terdapat object identifier merupakan satu atau lebih atribut objek yang digunakan untuk mengidentifikasi objek tersebut dan group identifier merupakan identifier yang memiliki lebih dari 1 atribut.

Gambar 3 menjelaskan berbagai atribut yang terdapat pada sebuah semantic object.



Gambar 3 Contoh Semantic Object Diagram

Ada 3 istilah yaitu single-value attribute untuk atribut yang memiliki maximum cardinality 1, multi-value attribute untuk yang memiliki maximum cardinality lebih dari 1, dan nonobject attribute yaitu simple attribute atau group attribute.

Ada 7 tipe objek dari Semantic Object Diagram :

1. Simple objects

Objek yang hanya memiliki simple attribute atau group attribute, dan nilainya adalah single-value.

2. Composite objects

Objek yang hanya memiliki simple attribute atau group attribute, dan nilainya ada yang multi-value.

3. Compound objects

Objek yang mengandung paling sedikit satu atribut objek (boleh ditambah satu / dua jenis atribut lain) namun nilai single attribute dan nilai group attribute-nya adalah single-value.

Ada 4 tipe Compound Objects, Gambar 4 menggambarkan keempat tipe tersebut.

	Object 2 can contain		
Object 1 can contain		One	Many
One		1:1	1:N
Many		M:1	M:N

Gambar 4 Empat Tipe dari Compound Objects

4. Hybrid objects

Objek yang merupakan kombinasi antara Composite objects dan Compound objects, memiliki satu sub-attribute objek pada group attribute-nya yang nilainya multi-value.

5. Association objects

Sebuah objek yang berhubungan dengan dua atau lebih atribut objek lain dan menyimpan data yang unik untuk relasi tersebut.

6. Parent/Subtype objects

Sama seperti konsep class, parent adalah class utama dan subtype adalah turunan dari objek lain dan mengandung seluruh atribut dari objek tersebut

7. Archetype / Version objects

Semantic Object yang membuat Semantic Object lain yang mewakili versi, rilis, atau edisi dari Archetype.

Specifying Objects, ada 2 jenis specification yang dibuat untuk menspesifikasikan semantic object, yaitu semantic object specification yang digambarkan pada Tabel 1 dan domain specification yang digambarkan pada Tabel 2.

Tabel 1 Tabel Semantic Object Specification

Object Name	Property Name	Max card	Min card	ID Status	Domain Name
COLLEGE	CollegeName	1	1	<u>ID</u>	CollegeName
	DeanName	1	1		PersonName
	FirstName	0	1		FirstName
	LastName	1	1		LastName
	PhoneNumber	0	1		Phone
	CampusAddress	0	1		CampusAddress
	Building	1	1		Building
	OfficeNumber	1	1		OfficeNumber
DEPARTMENT	1	N	DEPARTMENT		

Tabel 2 Tabel Domain Specification

Domain Name	Type ^a	Semantic Description	Physical Description
CollegeName	S	One of Colleges	Text 25
DeanName	G	First and lastname of dean	FirstName LastName
FirstName	S	FirstName of Dean	Text 20
LastName	S	LastName of Dean	Text 30
PhoneNumber	S	Local Number	Text 4
CampusAddress	G	An address on campus	Building OfficeNumber
Building	S	A building name	Text 20
OfficeNumber	S	An office number	Text 4
DEPARTMENT	SO	An department on campus	See semantic object specification table

Kelebihan menggunakan Semantic Object Model adalah semantically self-contained atau semantically complete, misalkan pada contoh Semantic Object Diagram diatas, data Department ingin dicari, maka secara semantic, data Collage yang berada di Department tersebut akan terbawa, sehingga data yang dihasilkan lebih akurat.

F. Semantic Object Model

Masing – masing objek yang terdapat pada semantic object memiliki karakteristik tersendiri ketika dibuat menjadi desain database relasional, maka akan dibahas transformasi ketujuh jenis semantic object. ID dilambangkan dengan garis bawah, sedangkan relasi dengan objek lain dilambangkan dengan tulisan miring.

Transformasi semantic objects menjadi desain basis data relasional :

1. Simple objects

Dapat direpresentasikan oleh sebuah relasi pada basis data. Simple Objects digambarkan pada Gambar 5.

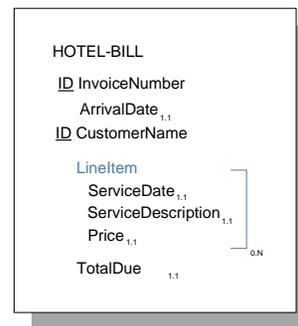


Gambar 5 Simple Objects

EQUIPMENT (EquipmentNumber, Description, AcquisitionDate, PurchaseCost)

2. Composite objects

Dapat direpresentasikan dengan mendefinisikan sebuah relasi untuk objek itu sendiri dan relasi lain untuk setiap atribut multi-value. Composite Objects digambarkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Composite Objects

HOTEL-BILL (InvoiceNumber, ArrivalDate, CustomerName, TotalDue)

LINE-ITEM (InvoiceNumber, ServiceDate, ServiceDescription, Price)

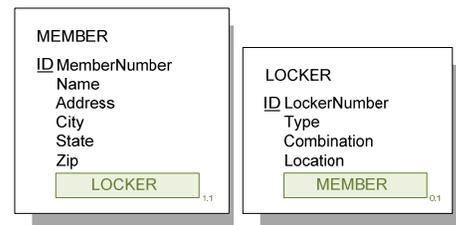
Referential integrity constraint :

InvoiceNumber di DAILY-CHARGE harus berada di InvoiceNumber di HOTEL-BILL

3. Compound objects

Terdapat 3 jenis relasi yang dapat terjadi pada compound objects, pada objek 1 yaitu 1:1, 1:N atau N:M, sedangkan pada objek 2 yaitu 1:1, 1:M atau M:N, yang masing – masing digambarkan oleh Gambar 7, 8 dan 9.

- 1:1 Compound Objects



Gambar 7 1:1 Compound Objects

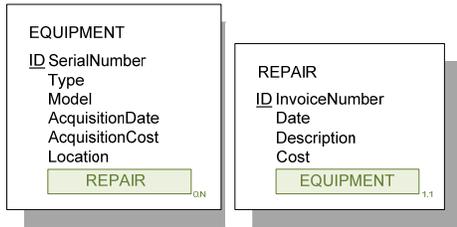
MEMBER (MemberNumber, Name, Address, City, State, Zip, LockerNumber)

LOCKER (LockerNumber, Type, Combination, Location)

Referential integrity constraint:

LockerNumber di MEMBER harus berada di LockerNumber di LOCKER

• 1:N 1:M Compound Objects



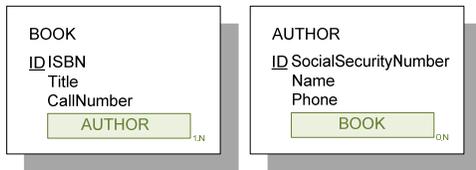
Gambar 8 1:N 1:M Compound Objects

EQUIPMENT (SerialNumber, Type, Model, AcquisitionDate, AcquisitionCost, Location)
 REPAIR (InvoiceNumber, Date, Description, Cost, SerialNumber)

Referential integrity constraint:

SerialNumber di REPAIR harus berada di SerialNumber di EQUIPMENT

• N:M Compound Objects



Gambar 9 N:M Compound Objects

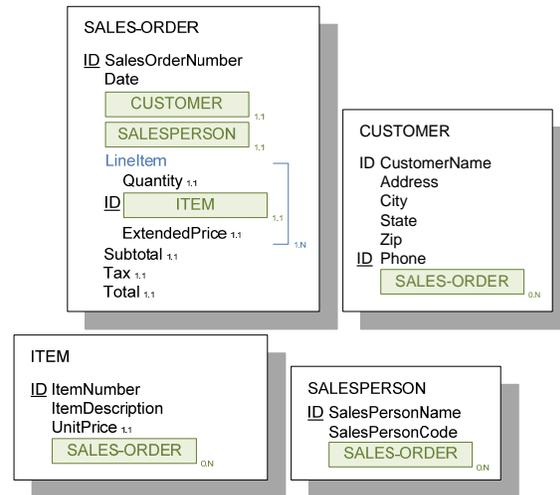
BOOK (ISBN, Title, CallNumber)
 AUTHOR (SocialSecurityNumber, Name, Phone)
 BOOK-AUTHOR-INT (ISBN, SocialSecurityNumber)

Referential integrity constraint:

ISBN di BOOK-AUTHOR-INT harus berada di ISBN di BOOK
 SocialSecurityNumber di BOOK-AUTHOR-INT harus berada di SocialSecurityNumber di AUTHOR

4. Hybrid objects

Dapat di transformasikan menjadi desain relasional dengan kombinasi teknik composite dan compound objects. Hybrid Objects digambarkan pada Gambar 10.



Gambar 10 Hybrid Objects

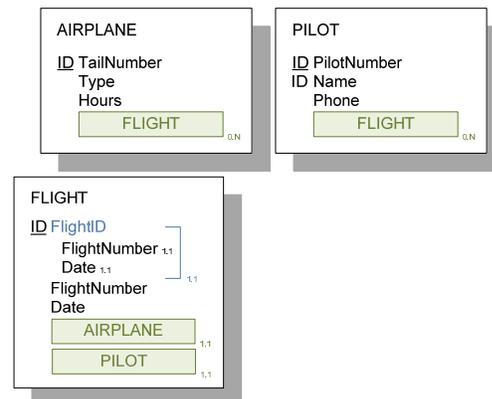
SALES-ORDER (SalesOrderNumber, Date, Subtotal, Tax, Total, *Phone*, *SalesPersonName*)
 CUSTOMER (CustomerName, Address, City, State, Zip, *Phone*)
 SALESPERSON (SalesPersonName, SalesPersonCode)
 LINE-ITEM (SalesOrderNumber, ItemNumber, Quantity, ExtendedPrice)
 ITEM (ItemNumber, ItemDescription, UnitPrice)

Referential integrity constraint:

SalesPersonName di SALES-ORDER harus berada di SalesPersonName di SALESPERSON
 Phone di SALES-ORDER harus berada di Phone di CUSTOMER
 SalesOrderNumber di LINE-ITEM harus berada di SalesOrderNumber di SALES-ORDER
 ItemNumber di LINE-ITEM harus berada di ItemNumber di ITEM

5. Association objects

Untuk merepresentasikan association objects kita membutuhkan relasi dari setiap ketiga objek yang ada, kemudian kita merepresentasikan relasi antar objek dengan menggunakan salah satu cara pada compound objects. Association Objects digambarkan pada Gambar 11.



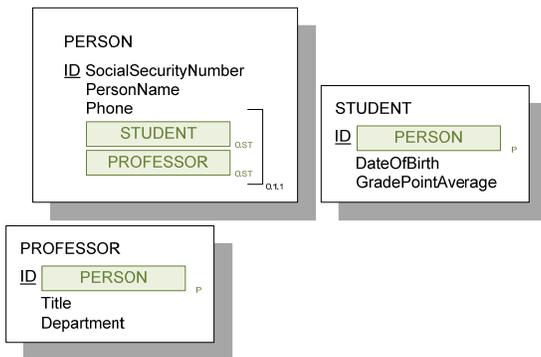
Gambar 11 Association Objects

AIRPLANE (TailNumber, Type, Hours)

PILOT (PilotNumber, Name, Phone)
 FLIGHT (FlightNumber, Date, OriginationCity,
 DestinationCity, TailNumber, PilotNumber)
Referential integrity constraint:
 TailNumber di FLIGHT harus berada di TailNumber di
 AIRPLANE
 PilotNumber di FLIGHT harus berada di PilotNumber di
 PILOT

6. Parent/Subtype objects

Direpresentasikan dengan objek *parent* dan *subtype*.
 Kemudian definisikan relasi antar *parent object* dengan
 setiap *subtype objects*. *Parent/Subtype Objects*
 digambarkan pada Gambar 12.

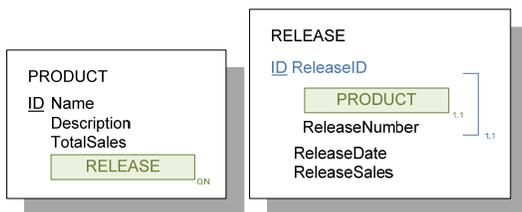


Gambar 12 Parent/Subtype Objects

PERSON (SocialSecurityNumber, PersonName, Phone)
 STUDENT (SocialSecurityNumber, DateOfBirth,
 GradePointAverage)
 PROFESSOR (SocialSecurityNumber, Title, Department)
Referential integrity constraint:
 SocialSecurityNumber di STUDENT harus berada di
 SocialSecurityNumber di PERSON
 SocialSecurityNumber di PROFESSOR harus berada di
 SocialSecurityNumber di PERSON

7. Archetype / Version objects

Semantic Object yang membuat *Semantic Object* lain
 yang mewakili versi, rilis, atau edisi dari *Archetype*.
Archetype / Version Objects digambarkan pada Gambar 13.



Gambar 13 Archetype / Version Objects

PRODUCT (Name, Description, TotalSales)
 RELEASE (Name, ReleaseNumber, ReleaseDate,
 ReleaseSales)
Referential integrity constraint:
 Name di RELEASE harus berada di Name di PRODUCT

G. ERP (Enterprise Resource Planning)

ERP merupakan singkatan dari tiga elemen kata, yaitu **Enterprise** (perusahaan / organisasi), **Resource** (sumber daya), dan **Planning** (perencanaan). Kata **enterprise** memiliki arti khusus yang tidak dapat diwakilkan dengan kata lain, misalnya perusahaan atau organisasi. Tetapi kata **enterprise** digunakan untuk menggambarkan situasi bisnis secara umum dalam suatu entitas korporat, dalam berbagai ukuran, mulai dari ukuran kecil, hingga bisnis raksasa. Secara konseptual, **enterprise** dapat digambarkan sebagai sebuah kelompok orang dengan tujuan tertentu, yang memiliki sumber daya untuk mencapai tujuan tertentu. Kata **‘resource’** secara singkat dapat diterjemahkan menjadi sumber daya. Dalam kaitannya dengan **enterprise**, **resource** dapat berupa aset perusahaan yang meliputi aset keuangan, sumber daya manusia, konsumen, **supplier**, **order**, teknologi, dan juga strategi. Istilah sumber daya ini melebar meliputi semua hal yang menjadi tanggung jawab dan tantangan manajemen untuk dikelola agar dapat menghasilkan keuntungan. Jadi, ERP dapat dideskripsikan sebagai sebuah konsep untuk merencanakan dan mengelola sumber daya organisasi agar dapat dimanfaatkan secara optimal untuk menghasilkan nilai tambah bagi seluruh pihak yang berkepentingan (*stake holder*) atas organisasi tersebut. [6]

Enterprise Resource Planning(ERP) melingkupi teknik dan konsep yang diterapkan untuk mengintegrasikan manajemen proses bisnis sebagai sebuah kesatuan. Dilihat dari sudut pandang keberhasilan manajemen penggunaan sumber daya, ERP bertujuan untuk meningkatkan ketepatangunaan dari sebuah perusahaan. [7]

Berdasarkan kedua definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa ERP merupakan sistem informasi yang mendefinisikan dan merencanakan sisi sumber daya yang dibutuhkan perusahaan untuk mengintegrasikan semua fungsi bisnis yang ada agar dapat lebih responsif terhadap berbagai kebutuhan.

Sistem ERP memiliki beberapa karakteristik, yaitu : [8]

1. Sistem ERP adalah suatu paket perangkat lunak yang didesain untuk lingkungan pelanggan pengguna server, apakah itu secara tradisional atau berbasis jaringan.
2. Sistem ERP memadukan sebagian besar dari proses bisnis.
3. Sistem ERP menggunakan *database* perusahaan yang secara tipikal menyimpan setiap data sekali saja.
4. Sistem ERP memungkinkan mengakses data secara waktu nyata (*real time*).
5. Dalam beberapa hal sistem ERP memungkinkan paduan proses transaksi dan kegiatan perencanaan.
6. Sistem ERP menunjang sistem multi mata uang dan bahasa, yang sangat diperlukan oleh perusahaan multinasional.
7. Sistem ERP memungkinkan penyesuaian untuk kebutuhan khusus perusahaan tanpa melakukan pemrograman kembali.

Kelebihan ERP

ERP memiliki beberapa keuntungan antara lain : [7]

1. Pengurangan *lead time*.
2. Pengiriman tepat waktu.

3. Pengurangan dalam waktu siklus.
4. Kepuasan pelanggan yang lebih baik.
5. Kinerja pemasok yang lebih baik.
6. Peningkatan fleksibilitas.
7. Pengurangan dalam biaya – biaya kualitas.
8. Penggunaan sumber daya yang lebih baik.
9. Peningkatan akurasi informasi dan kemampuan pembuatan keputusan.

Kemampuan	dan pengembangan modul.
-----------	-------------------------

III. ANALISIS

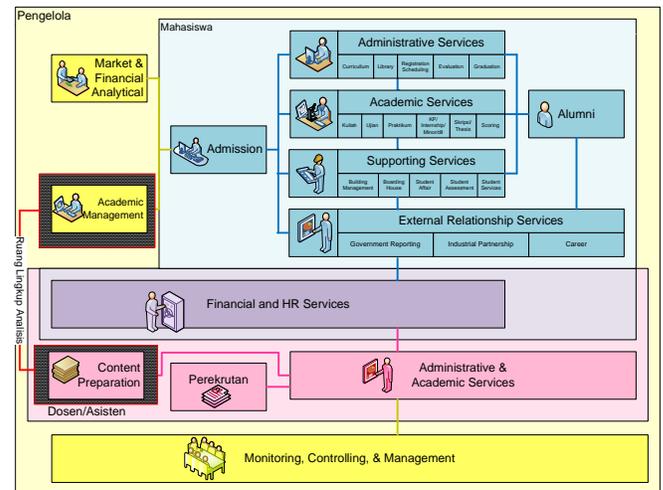
Bagian – bagian dari ruang lingkup *ERP Education* yang menjadi kajian penelitian penulis adalah bagian *Academic Management* dan *Content Preparation* digambarkan pada Gambar 14.

Manfaat ERP dan Cara Mendapatkannya

Sistem ERP dapat mendatangkan manfaat jika kita tahu bagaimana cara mendapatkannya dan fasilitas tertentu yang ada pada ERP. Kaitan antara manfaat dengan cara mendapatkannya digambarkan pada Tabel 3 : [9]

Tabel 3 Tabel Manfaat ERP

Manfaat	Cara Mendapatkannya
Akses Informasi yang Andal	DBMS yang fleksibel, data yang konsisten dan akurat, sistem pelaporan yang lebih baik.
Menghindari Duplikasi Data dan Operasi	Modul – modul yang mengakses data dari satu <i>database</i> terpusat, sehingga menghindari proses pemasukan dan modifikasi data dari berbagai titik yang berbeda dan menyebabkan duplikasi.
Mempercepat Waktu Pemrosesan Data	Meminimasi waktu pengambilan data dan pembuatan laporan.
Mengurangi Biaya	Menghemat waktu, meningkatkan kontrol dengan melakukan analisis menyeluruh terhadap keputusan organisasional.
Kemudahan Adaptasi	Perubahan pada proses bisnis dapat diadaptasi dengan mudah.
Meningkatkan Skalabilitas	Struktur sistem yang bersifat modular dan mudah dikostumisasi.
Kemudahan Pemeliharaan	Dukungan purnajual sistem yang berjangka panjang.
Pengembangan Global	Ekstensi modul hingga meliputi <i>SCM (Supply Chain Management)</i> dan <i>CRM (Customer Relationship Management)</i>
<i>e-commerce</i>	Bisnis internet, kultur kolaboratif



Gambar 14 Ruang Lingkup Analisis

Proses Bisnis yang Sedang Berjalan

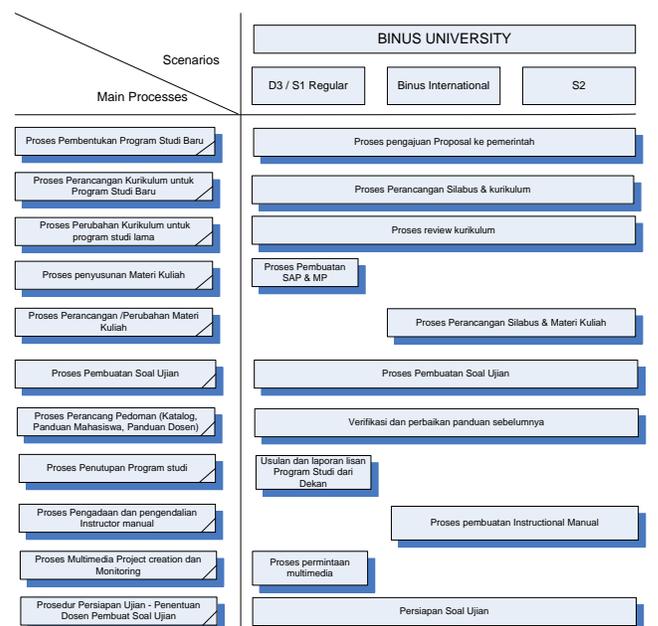
Berikut ini adalah proses bisnis yang berhubungan dengan *Academic Management and Content Preparation* yang digambarkan pada Gambar 15.

Kendala dalam implementasi ERP

Dalam proses implementasi ERP, terdapat berbagai masalah yang akan dihadapi oleh suatu perusahaan. Masalah yang dihadapi dan cara mengatasinya digambarkan pada Tabel 4: [9]

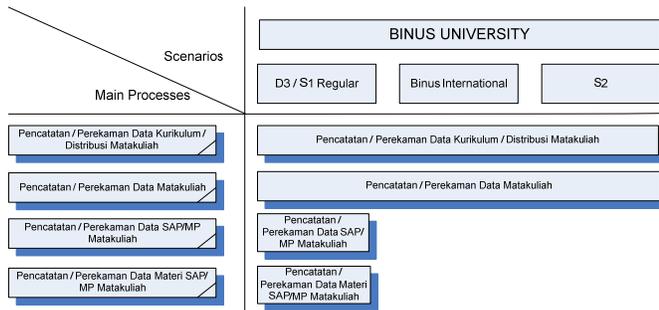
Tabel 4 Tabel Kendala ERP

Kendala	Cara Mengatasi
Memakan Waktu	Minimalisasikan isu sensitif, politik internal, dan ciptakan konsensus umum.
Mahal	Memilih paket dan strategi ERP yang sesuai dengan kemampuan keuangan perusahaan
Kesesuaian Modul	Arsitektur dan komponen dari sistem yang dipilih harus sesuai dengan proses bisnis, kultur dan sasaran strategis organisasi.
Ketergantungan pada Vendor	Pertimbangan pilihan <i>single vs multivendor</i> , pertimbangkan kriteria pemilihan kombinasi terbaik dan komitmen dukungan dalam jangka waktu yang cukup panjang.
Fitur dan Kompleksitas	Pilih modul dan fitur yang benar – benar diperlukan oleh organisasi.
Skalabilitas dan Kompabilitas Global	Perhatikan investasi vendor di bidang riset dan pengembangan, komitmen jangka panjang atas produk dan layanan, dan pertimbangkan sistem yang dapat berjalan di internet.
Pengembangan	Pertimbangkan aplikasi perantar (<i>middle ware</i>)



Gambar 15 Proses Bisnis Ruang Lingkup *Academic Management and Content Preparation*

Berikut ini adalah proses bisnis dari sistem yang digunakan pada *Academic Management and Content Preparation* yang digambarkan pada Gambar 16.



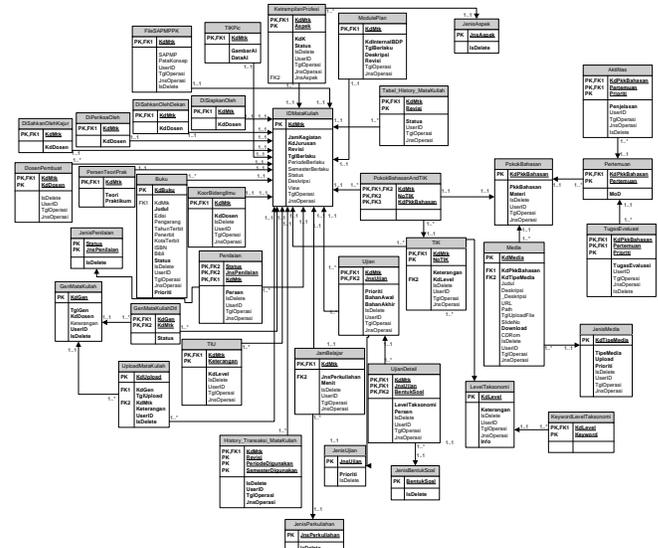
Gambar 16 Proses Bisnis dari Sistem Ruang Lingkup Academic Management and Content Preparation

Sistem Basis Data yang Sedang Berjalan

Adapun ERD sistem berjalan dari database di Bina Nusantara untuk bagian Academic Management and Content Preparation sebagai berikut :

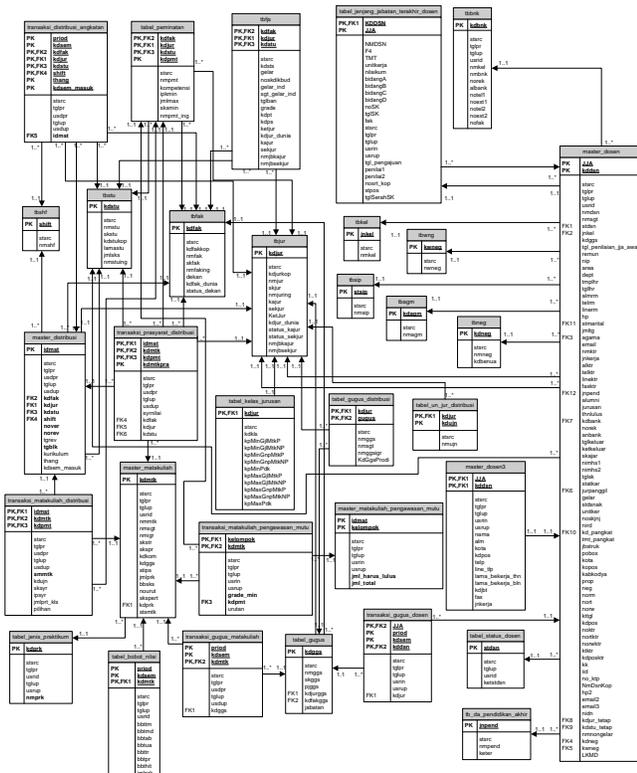
Gambar 17 & 18 merupakan ERD dari jenjang S1 yang memiliki 3 sistem informasi yang terpisah dalam 2 basis data. Gambar 19 merupakan ERD dari jenjang BI. Gambar 20 merupakan ERD dari jenjang S2.

Gambar 17 ERD Dukungan Pengajaran

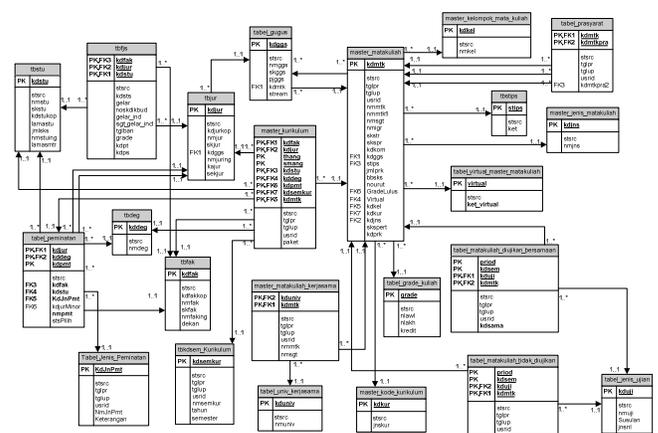


Gambar 18 ERD BCMS dan SAP MP

• **Jenjang Studi Universitas Bina Nusantara (S1)**

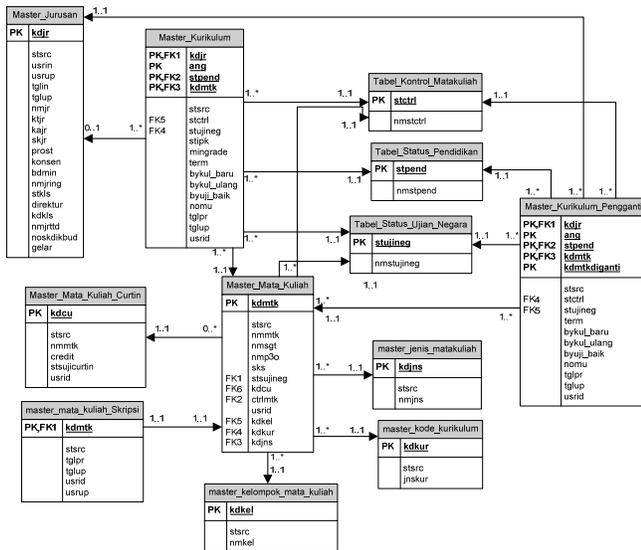


• **Jenjang Studi BiNus International (BI)**



Gambar 19 ERD Academic Management and Content Preparation Jenjang BI

• **Jenjang Studi BiNus Business School (S2)**



Gambar 20 ERD Academic Management and Content Preparation Jenjang (S2)

Permasalahan yang Dihadapi

Berdasarkan penelitian pada Universitas Bina Nusantara, BiNus International, dan BiNus Business School pada bidang Academic Management and Content Preparation, terdapat beberapa masalah yang dihadapi oleh BiNus University :

1. Struktur dan format data yang ada pada Academic Management berbeda dan basis data yang ada masih terpisah / belum terintegrasi pada setiap jenjang studi.
2. Aplikasi pengolah SAP/MP berbasis desktop mempersulit dalam pembuatan SAP/MP mata kuliah, karena IDC harus meng-export basis data dalam format .mdb, kemudian didistribusikan ke dosen pembuat untuk diolah, setelah itu akan dikembalikan ke IDC untuk di-import kembali, hal ini membuat basis data tidak dapat dikontrol secara tersentralisasi.
3. BiNus International dan BiNus Business School tidak memiliki basis data Content Preparation.

Alternatif Pemecahan Masalah

Dari permasalahan yang dihadapi, maka pemecahan masalah yang diusulkan yaitu sebagai berikut :

1. Basis data yang dirancang akan terintegrasi dan memiliki format data yang sama sehingga dapat memenuhi kebutuhan dan dapat digunakan pada setiap jenjang yang berbeda.
2. Integrasi aplikasi ERP disarankan ke dalam format berbasis web sehingga mempermudah pengontrolan dalam pembuatan SAP/MP mata kuliah, karena tidak ada basis data yang perlu didistribusikan dan basis data dapat dikontrol secara terpusat, sedangkan aplikasi berbasis desktop menjadi alternatif bagi dosen yang tidak memiliki koneksi internet.
3. Menyarankan basis data Content Preparation untuk BiNus International dan BiNus Business School menggunakan format yang sama dengan basis data Content Preparation Universitas Bina Nusantara.

IV. PERANCANGAN

Berikut hasil perancangan basis data baru menggunakan metode pemodelan data Semantic Object Model yang digambarkan dalam Semantic Object Diagram pada Gambar 21.



Gambar 21 Semantic Object Diagram

Transformasi Semantic Object Model ke Relational Database Design

- KURIKULUM (NoDistribusi, KodeJenjangStudi, KodeFakultas, KodeJurusan, KodeDegree, KodeShift, Kurikulum, Versi, Revisi, TanggalRevisi, TanggalBerlaku)
- DISTRIBUSI-MATAKULIAH (NoDistribusi, KodeSemester, KodeMatakuliah, KodePeminatan, KodeJenisMatakuliah)
- JENJANG-STUDI (KodeJenjangStudi, NamaJenjangStudi)
- FAKULTAS (KodeJenjangStudi, KodeFakultas, NamaFakultas)
- JURUSAN (KodeFakultas, KodeJurusan, NamaJurusan)
- PEMINATAN (KodeJurusan, KodePeminatan, NamaPeminatan)
- DEGREE (KodeDegree, NamaDegree)
- SHIFT (KodeShift, NamaShift)
- JENIS-MATAKULIAH (KodeJenisMatakuliah, NamaJenisMatakuliah)
- PEMBERLAKUAN-DISTRIBUSI (Periode, KodeSemester, KodeJenjangStudi, KodeFakultas, KodeJurusan, KodeShift, NoDistribusi)
- MATAKULIAH (KodeJenjangStudi, KodeMatakuliah, NamaMatakuliah, NamaSingkatMatakuliah, NamaIngMatakuliah, KodeKelompokMatakuliah, SKSTeori,)

SKSPraktek, Pertemuan, BebanSKS, KodeLokasi, StatusMatakuliah, StatusIPS)
KELOMPOK-MATAKULIAH (KodeKelompokMatakuliah, NamaKelompokMatakuliah)
LOKASI-PRAKTIKUM (KodeLokasi, NamaLokasi)
MATAKULIAH-KERJASAMA (KodeMatakuliah, KodeInstitusi, KodeMatakuliahKerjasama, NamaMatakuliahKerjasama, Kredit, StatusUjianKerjasama, KodeKontrolMatakuliah)
INSTITUSI (KodeInstitusi, NamaInstitusi)
STATUS-KONTROL-MATAKULIAH (KodeKontrolMatakuliah, NamaKontrolMatakuliah)
PENYETARAAN-MATAKULIAH (NoDistribusi, KodePenyetaraan, KodeMatakuliahMenyetarakan, KodeMatakuliahDisetarakan)
PRASYARAT-MATAKULIAH (NoDistribusi, TahunAngkatan, SemesterMasuk, KodeMatakuliah, KodePeminatan, KodeMatakuliahPrasyarat, KodeGrade)
GRADE (KodeGrade, NilaiMinimal, NilaiMaximal, Kredit)
PENGAWASAN-MUTU (NoKelompok, NoDistribusi, TahunAngkatan, SemesterMasuk, JumlahHarusLulus)
MATAKULIAH-PENGAWASAN-MUTU (NoKelompok, KodeMatakuliah, KodePeminatan, KodeGrade)
PEMBINA-MATAKULIAH (Periode, KodeSemester, KodeMatakuliah, KodePembina)
GUGUS (KodeGugus, NamaGugus)
HISTORI-SAP (KodeMatakuliah, TanggalBerlaku, Revisi, JamKegiatan, PeriodeBerlaku, SemesterBerlaku)
PERKULIAHAN (KodeMatakuliah, NamaJenisPerkuliahan, Menit)
PENUGASAN (KodeMatakuliah, KodeJurusan, KodeDosen)
DOSEN-PEMBUAT (KodeMatakuliah, KodeDosen)
PENGSAHAN (KodeMatakuliah, DisiapkanOleh, DiperiksaOleh, DisahkanKajur, DisahkanDekan)
DOSEN (KodeDosen, NamaDosen, Status, JJA, NoTelp, NoHP, NoTelpKantor, Email, KodeJurusan)
PENILAIAN (KodeMatakuliah, PersentaseNilaiTeori, PersentaseNilaiPraktikum)
PENILAIAN-TEORI (KodeMatakuliah, NamaJenisPenilaian, Persentase)
PENILAIAN-PRAKTIKUM (KodeMatakuliah, NamaJenisPenilaian, Persentase)
HISTORI-MP (KodeMatakuliah, KodeInternal, TanggalBerlaku, Revisi, Deskripsi)
LEVEL-TAKSONOMI (LevelTaksonomi, Info)
KATA-KERJA-OPERASIONAL (LevelTaksonomi, KataKerjaOperasional)
JENIS-PERKULIAHAN (NamaJenisPerkuliahan)
JENIS-UJIAN (KodeJenisUjian, NamaJenisUjian, Priority)
JENIS-BENTUK-SOAL (NamaJenisBentukSoal)
JENIS-PENILAIAN (NamaJenisPenilaian, Status)
JENIS-ASPEK (NamaJenisAspek)
JENIS-MEDIA (NamaJenisMedia, Priority, Upload)
KETERAMPILAN-PROFESI (KodeMatakuliah, NamaJenisAspek, KemampuanDanKeterampilan, Status)

UJIAN (KodeMatakuliah, KodeJenisUjian, BahanAwal, BahanAkhir)
UJIAN-SOAL (KodeMatakuliah, KodeJenisUjian, NamaJenisBentukSoal, LevelTaksonomi, Persentase)
ANALISA-INSTRUKSIONAL (KodeMatakuliah, AIPicture)
TIU (KodeMatakuliah, LevelTaksonomi, Objek)
TIK (KodeMatakuliah, NoTIK, LevelTaksonomi, IsiTIK)
BUKU (KodeBuku, Judul, Edisi, Pengarang, TahunTerbit, Penerbit, KotaTerbit, ISBNBibli, Kategori)
BUKU-HISTORI-SAP (KodeMatakuliah, KodeBuku)
POKOK-BAHASAN (KodeMatakuliah, PokokBahasan, Materi)
MEDIA (KodeMatakuliah, PokokBahasan, NamaJenisMedia, Deskripsi, URL)
BAHAN (KodeMatakuliah, PokokBahasan, NamaJenisMedia, Judul, Deskripsi, URL, Path)
PERTEMUAN (KodeMatakuliah, PokokBahasan, Pertemuan, TipePertemuan)
TIPE-PERTEMUAN (TipePertemuan)
AKTIFITAS (KodeMatakuliah, PokokBahasan, Priority, Penjelasan)
TUGAS-EVALUASI (KodeMatakuliah, PokokBahasan, Priority, TugasEvaluasi)
REVISI-MATAKULIAH-AKTIF (KodeMatakuliah, Revisi, Revisi, Periode, KodeSemester, Status)
USER (KodeJenjangStudi, UserID, Password, UserGroupName)
USER-GROUP (UserGroupName, Module, Status)

V. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Dengan dilakukannya perancangan basis data yang terintegrasi pada lingkup *Academic Management and Content Preparation*, field yang digunakan terstandarisasi pada jenjang BiNus University, BiNus Business School, dan BiNus International, sehingga cukup dengan satu aplikasi dapat digunakan pada semua jenjang.
- Metode perancangan *Semantic Object Model* membantu mempermudah dalam tahapan perancangan sistem nantinya karena rancangan layar sudah tersedia.
- Dengan aplikasi berbasis web, pengontrolan pembuatan SAP/MP menjadi lebih mudah karena basis data yang terpusat dan aplikasi dapat diakses melalui internet dimanapun dan kapanpun.
- Hasil perancangan basis data pada lingkup *Academic Management and Content Preparation* digunakan sebagai input data pada sistem lainnya.

Saran

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan, maka ada beberapa saran yang dapat disampaikan :

- Karena merupakan perancangan basis data dari sebuah sistem berbasis ERP, maka perancangan basis data untuk

ruang lingkup lainnya harus disesuaikan dengan basis data yang sudah dibuat.

- BiNus International dan BiNus Business School disarankan menggunakan aplikasi *Content Preparation* yang sama dengan Universitas Bina Nusantara.

REFERENCES

- [1] Connolly, Thomas M., and Carolyn E. Begg. *Database Systems : A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, Third Edition. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts. 2002.
- [2] Date, C.J. *An Introduction to Database System*, Seventh Edition. Addison – Wesley Publishing Company, New York. 2000.
- [3] Whitten, Jeffery L., Bentley, Lonnie D., Dittman, Kevin C. *Systems Analysis and Design Methods*, Sixth Edition. McGraw-Hill, New York. 2004.
- [4] Silberschatz, Abraham, Henry F. Korth, and S.Sudarshan. *Database System Concept*, Fourth Edition. McGraw-Hill. Singapore. 2002.
- [5] Kroenke, David M. *Database Processing : Fundamentals, Design, and Implementation*. Eighth Edition, Prentice Hall : New Jersey. 2002.
- [6] Dhewanto, Wawan dan Falahah. *ERP(Enterprise Resource Planning) : Menyelaraskan Teknologi Informasi dengan Strategi Bisnis*. Informatika Bandung, Bandung. 2007.
- [7] Leon, Alexis. *ERP Demystified*. Tata McGraw-Hill. New Delhi. 2005.
- [8] O’Leary, Daniel E. *Enterprise Resource Planning System : System, Life Cycle, Electronic Commerce, and Risk*, First Edition. Cambridge University Press, United Kingdom. 2000.
- [9] Olson, David L. *Managerial Issues of Enterprise Resource Planning International Edition*, McGraw-Hill, Inc., New York. 2004.