

Pembangunan Model Data Untuk SISFO Akademik Stikom Dinamika Bangsa Jambi

Ali Sadikin

*Program Studi Sistem Informasi, STIKOM Dinamika Bangsa Jambi
Jl. Jendral Sudirman Thehok – Jambi
E-mail: nikidasilva@gmail.com*

Abstract

SISFO Akademik STIKOM Dinamika Bangsa Jambi was builded with supported by not good database design. It's caused by the information need was responsed by building database incidentally without data model which can be used as a guide. The results are as like the lost of historical data, hard to make important information and difficult to integrating it with another information system. To fix those problems then needed to do a study to build a data model which can describe the academy domain activities which result of the analysis of it's business process. In the building of the data model for SISFO Akademik STIKOM Dinamika Bangsa Jambi is parted in first two steps which are the conceptual and the logical step. For the data model result representation, ER diagram is used. So that with the data model, SISFO Akademik STIKOM Dinamika Bangsa Jambi could supported by a better integrated and better integrity database.

Keywords: Data Model Building, ER Diagram, Academy

Abstrak

SISFO Akademik STIKOM Dinamika Bangsa Jambi dibangun dengan didukung oleh basisdata yang tidak terdesain dengan baik. Hal ini karena kebutuhan informasi ditanggapi dengan membangun basisdata secara insidental tanpa ada permodelan data yang dapat dijadikan acuan. Akibat yang dihasilkan adalah kehilangan data historis, sulit menghasilkan informasi penting dan sulit melakukan integrasi dengan sistem informasi lain. Untuk mengatasi hal tersebut maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk melakukan pembangunan sebuah model data yang menterjemahkan kegiatan di dalam domain akademik yang merupakan hasil analisis proses bisnis terkait. Dalam pembangunan model data untuk SISFO Akademik STIKOM Dinamika Bangsa Jambi dibagi menjadi dua tahapan awal yaitu tahapan konseptual dan tahapan logikal. Sedangkan untuk penyajian model datanya yang dihasilkan menggunakan diagram ER. Sehingga dengan adanya permodelan data maka SISFO Akademik STIKOM Dinamika Bangsa Jambi akan dapat didukung dengan sebuah basisdata yang memiliki integrasi dan integritas yang lebih baik.

Kata Kunci: Pembangunan Model Data, Diagram ER, Akademik

© 2017 Jurnal PROCESSOR

1. Pendahuluan

Sistem informasi akademik atau SISFO Akademik adalah sebuah sistem informasi yang digunakan untuk mendukung kegiatan akademik sebuah perguruan tinggi. SISFO Akademik digunakan oleh pihak internal maupun pihak eksternal institusi maka sebuah SISFO akademik merupakan salah satu pilar yang menunjukkan bagus atau tidak sebuah institusi pendidikan. Hal ini dapat terlihat dengan seberapa baiknya informasi yang disediakan sistem seperti pengotrakan matakuliah, nilai mahasiswa, silabus dan materi kuliah, jadwal pembelajaran, absensi, biodata mahasiswa maupun dosen, kegiatan civitas, serta informasi lainnya. Pada batasan tertentu, informasi yang tersedia tersebut tidak hanya digunakan oleh civitas kampus namun dapat juga diakses oleh orang tua mahasiswa, calon mahasiswa, alumni, perusahaan didunia kerja dan pengguna yang memiliki kepentingan lainnya.

SISFO akademik milik STIKOM Dinamika Bangsa memiliki banyak kekurangan yang salah satunya adalah ada pada pondasi sistem informasi yaitu pada basisdata yang digunakan oleh sistem tersebut. Kekurangan yang ditemukan terdapat pada buruknya sebagian struktur data dan keterhubungan yang terjadi antara satu tabel dengan tabel yang lain. Hal ini disebabkan karena desain basis data yang digunakan, dilakukan secara insidental yaitu saat ditemukannya kebutuhan-kebutuhan informasi yang mendesak yang harus dipenuhi segera. Akibat yang ditimbulkan pada fakta-fakta tersebut adalah munculnya masalah seperti hilangnya data historis yang mungkin diperlukan dimasa depan, sulitnya menghasilkan informasi penting dan integrasi dengan sistem yang baru dimasa depan dapat menimbulkan kesulitan yang dapat dihindari jika saja data yang digunakan terstruktur dan didesain dengan baik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan pembangunan sebuah model data. Model data baru yang dibangun dapat mengakomodir kebutuhan informasi dimasa depan pada SISFO Akademik STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model data yang sesuai dengan kebutuhan pada SISFO Akademik yang digunakan oleh STIKOM Dinamika Bangsa Jambi yang dibangun menggunakan diagram ER (*Entity Relationship*) dengan memilih Class Diagram pada UML sebagai notasi. Kemudian manfaat yang dapat diperoleh setelah tujuan penelitian ini dicapai adalah dapat digunakan sebagai *blue-print* dalam pengembangan basisdata yang lebih terintegrasi dan memiliki nilai integritas yang lebih baik untuk SISFO Akademik STIKOM Dinamika Bangsa Jambi dimasa yang akan datang.

2. Tinjauan Pustaka

Untuk mendukung penulisan penelitian ini, maka diperlukan beberapa tinjauan dari sumber-sumber pustaka yang dapat disampaikan dalam beberapa teori berikut:

2.1. Sistem Informasi

Informasi adalah *data that have been shaped into a form that is meaningful and useful to human being* [5]. yang dapat diterjemahkan menjadi data yang telah dibentuk menjadi sebuah wujud yang memiliki arti dan penggunaan bagi manusia. Informasi juga dapat diartikan sebagai *data that have been organized so that they have meaning and value to the recipient* [6]. yang diterjemahkan sebagai "Data yang telah diorganisir sehingga data tersebut memiliki arti dan nilai bagi penerimanya.

Maka sistem informasi berarti *a set of interrelated components that collect (or retrieve), process, store, and distribute information to support decision making and control in an organization* [5]. yang dapat diterjemahkan dengan sebuah kumpulan komponen yang saling terhubung yang mengumpulkan (atau mengambil), memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi untuk mendukung pembuatan keputusan dan pengendalian dalam sebuah organisasi.

2.2. Sistem Informasi Akademik

Akademik berarti akademis; bersifat akademi [1]. Dimana akademi sendiri berarti lembaga pendidikan tinggi untuk mempersiapkan tenaga profesi [1]. Maka sistem informasi akademik adalah sebuah sistem informasi yang digunakan untuk mendukung kegiatan akademik sebuah perguruan tinggi.

2.3. Basisdata

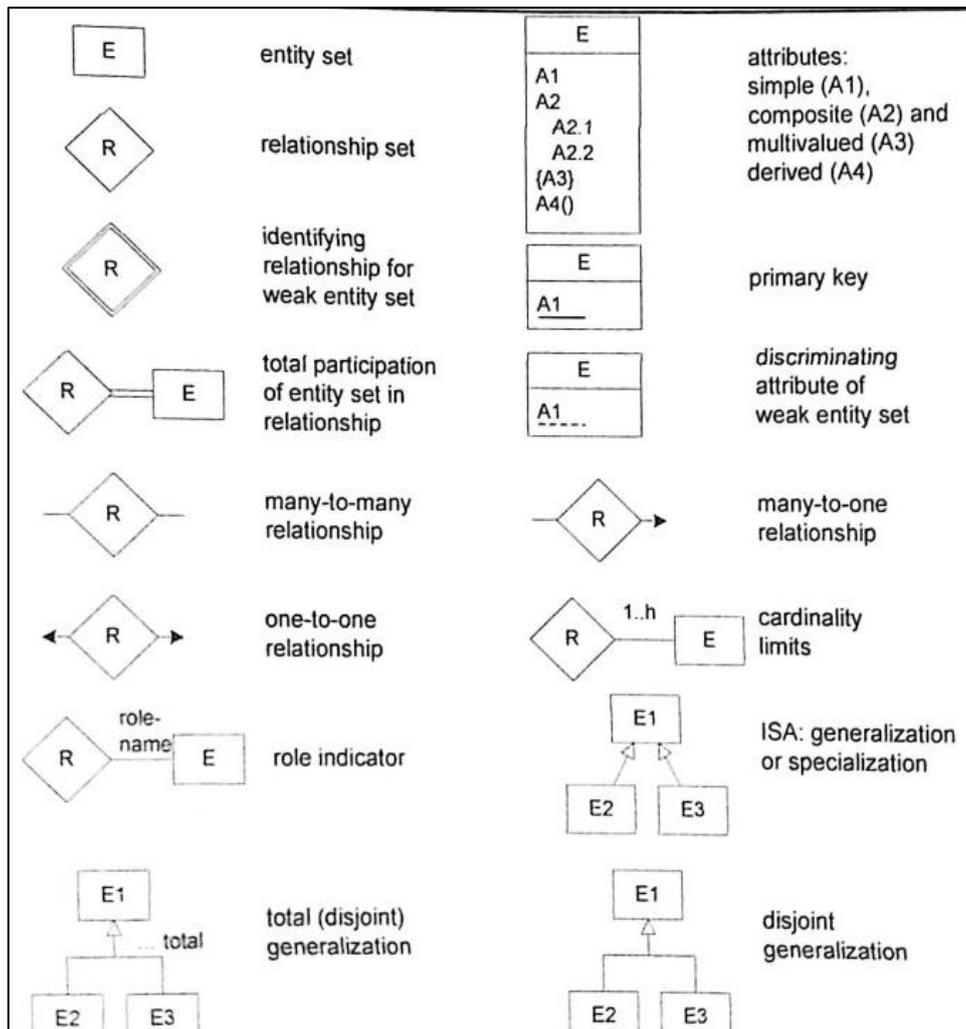
Basisdata merupakan *A shared collection of logically related data and a description of this data, designed to meet the information needs of organization* [2], yang dapat diterjemahkan kepada pengertian sebuah kumpulan data yang secara logis saling terkait dan deskripsi dari data tersebut, dibangun sesuai dengan kebutuhan informasi dari organisasi.

2.4. Model Data ER

Model data adalah *the blueprint of any database system* [7]. atau *defines the structure and meaning of data* [3]. atau *a collection of conceptual tools for describing data, data relation-ships, data semantics, dan consistency constraints* [8]. Hal ini berarti model data dapat diterjemahkan sebagai cetak biru dari

sistem basisdata tertentu yang mendefinisikan struktur dan arti dari data tersebut dalam bentuk data *relation-ship*, data semantik dan batasan konsistensi.

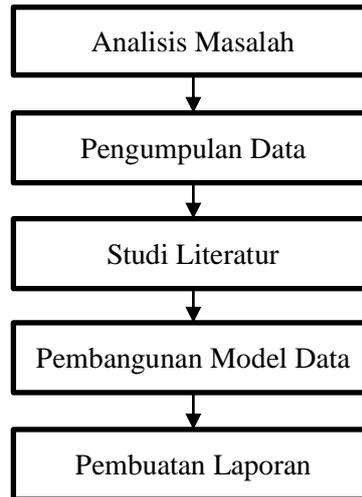
Model data tersebut disajikan dalam bentuk grafis sebagaimana penjelasan mengenai data model yaitu *Graphical systems used to capture the nature and relationship among data* [4]. Penyajian tersebut menggunakan diagram yang disebut diagram *entity-relationship* atau diagram ER. Berikut ini gambar dari beberapa notasi pada diagram ER.



Gambar 1. Notasi Diagram ER Silberchatz [8]

3. Metodologi

Dalam penelitian ini penulis melakukan beberapa perencanaan langkah-langkah atau tahapan yang akan dilakukan agar penelitian ini dapat mencapai hasil maksimal. Berikut urutan langkah atau tahapan tersebut:



Gambar 2. Metodologi Penelitian

1. Analisis Masalah

Pada tahapan ini penulis melakukan analisis dan menemukan masalah yang terjadi pada objek penelitian yaitu SISFO Akademik STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

2. Pengumpulan Data

Penulis melakukan pengumpulan data yang diperlukan dengan melakukan observasi, pengumpulan dokumen dan wawancara.

3. Studi Literatur

Penulis mencari sumber-sumber untuk digunakan sebagai landasan teori yang mendukung penelitian ini

4. Pembangunan Model Data

Penulis membangun model data dengan menggunakan permodelan E-R sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Model yang dibangun terbatas pada dua tahapan saja yaitu model data konseptual dan model data logikal.

a. Model Data Konseptual

Model data konseptual atau sering disebut model data analisis dibangun dengan melakukan analisis terhadap proses bisnis dalam wilayah kegiatan akademik STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

b. Model Data Logikal

Model data logikal didapatkan dengan mentransformasi atau melakukan evaluasi model data konseptual menjadi model data yang mendukung permodelan *relational*.

5. Pembuatan Laporan

Penulis membuat laporan akhir yaitu tulisan berupa tulisan ini sebagai bukti telah melakukan penelitian terkait.

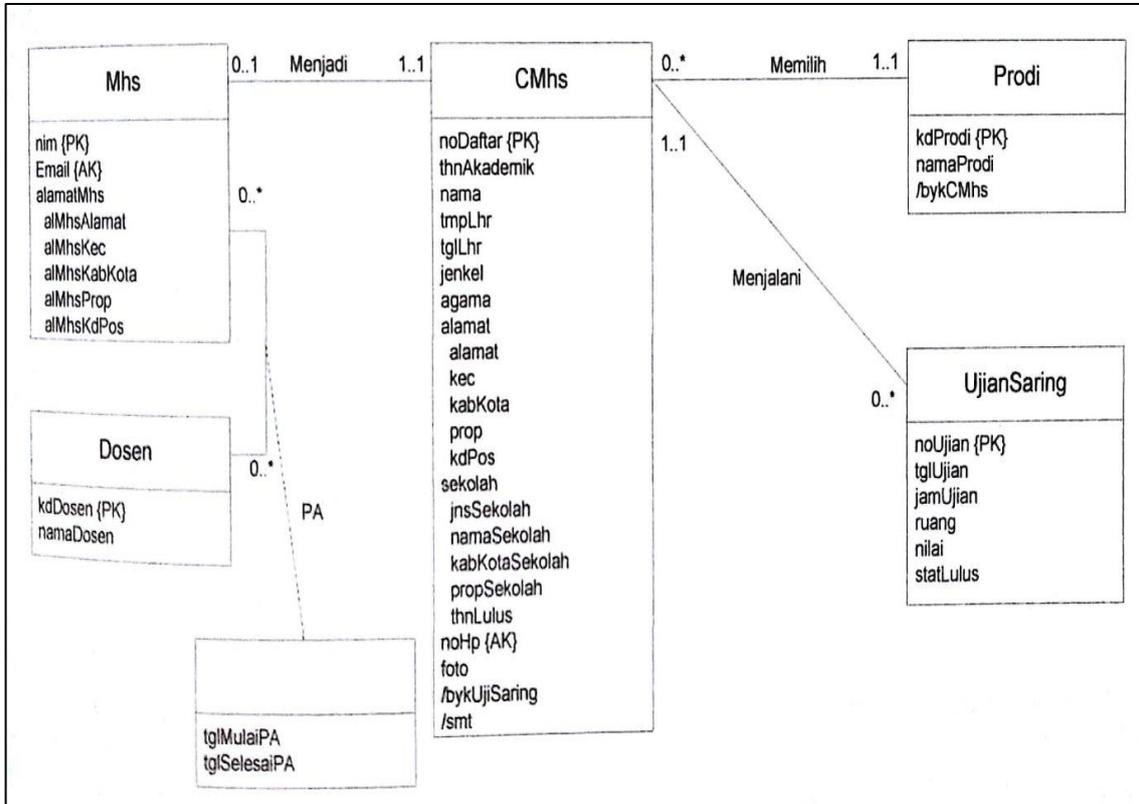
4. Pembahasan

Pembangunan model data dilakukan dimulai dengan membangun model data konseptual dan dilanjutkan dengan membangun model data logikal sesuai dengan model data konseptual yang dihasilkan sebelumnya.

4.1. Model Data Konseptual

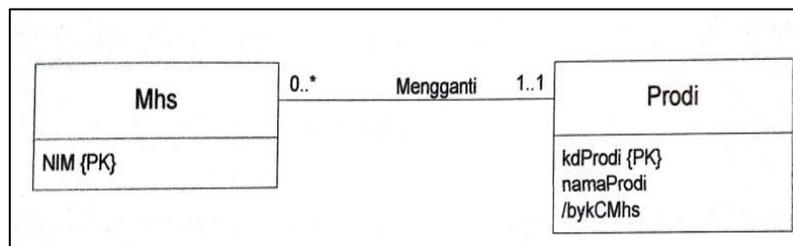
Model data konseptual yang disajikan dalam bentuk diagram ER, didapatkan dari hasil analisis pada beberapa proses bisnis yang terkait dengan kegiatan akademik yang berlaku pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi. Proses tersebut sebagai berikut:

1. Proses penerimaan mahasiswa baru



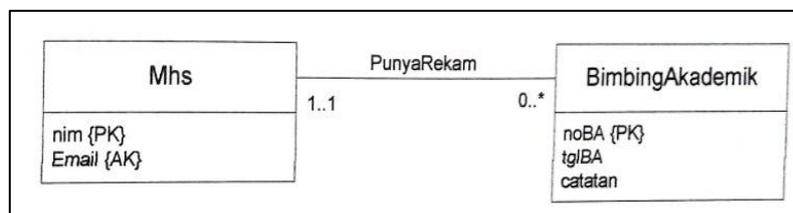
Gambar 3. Model ER untuk proses penerimaan mahasiswa baru

2. Proses perubahan program studi



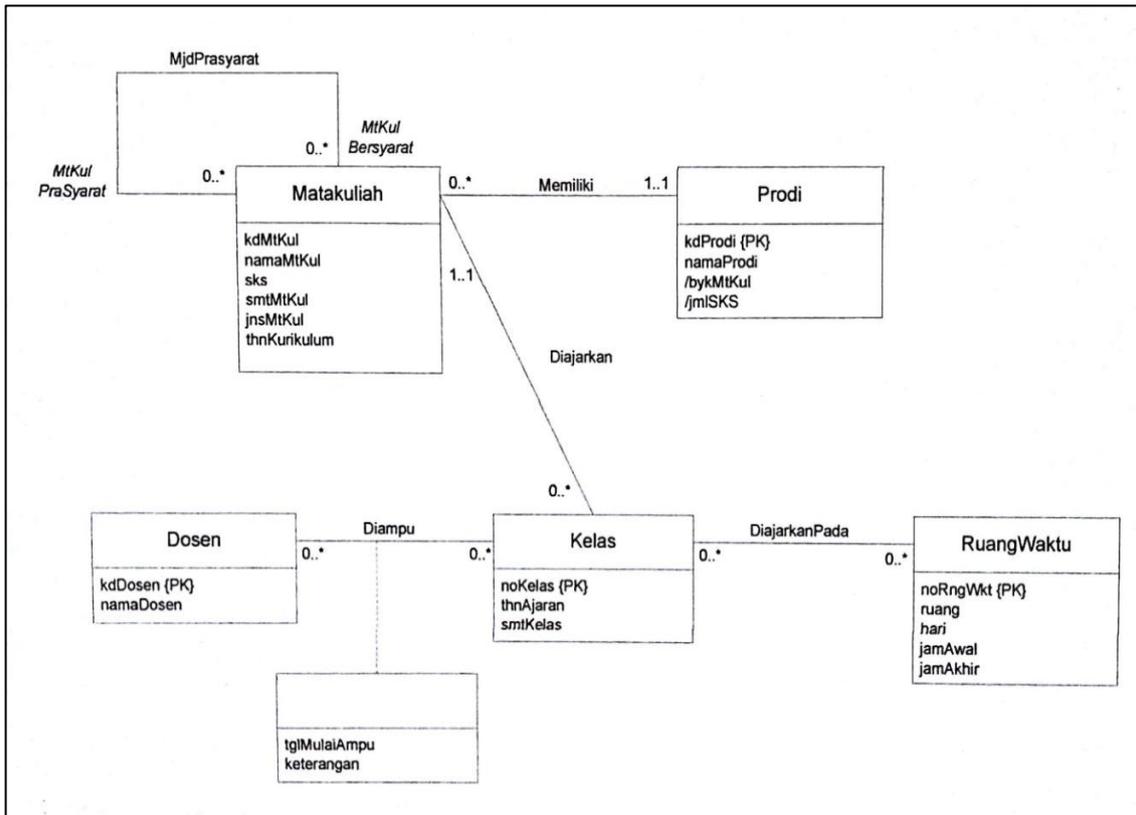
Gambar 4. Model ER untuk proses perubahan program studi

3. Proses bimbingan akademik



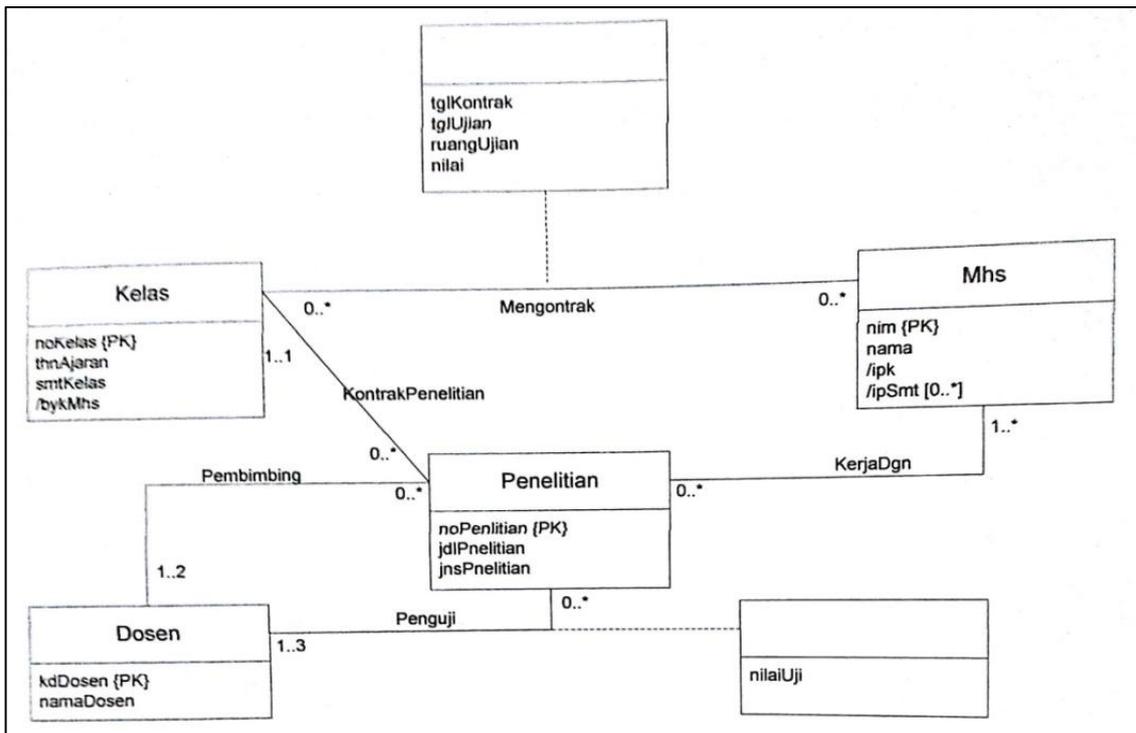
Gambar 5. Model ER untuk Proses bimbingan akademik

4. Proses pembentukan kelas matakuliah



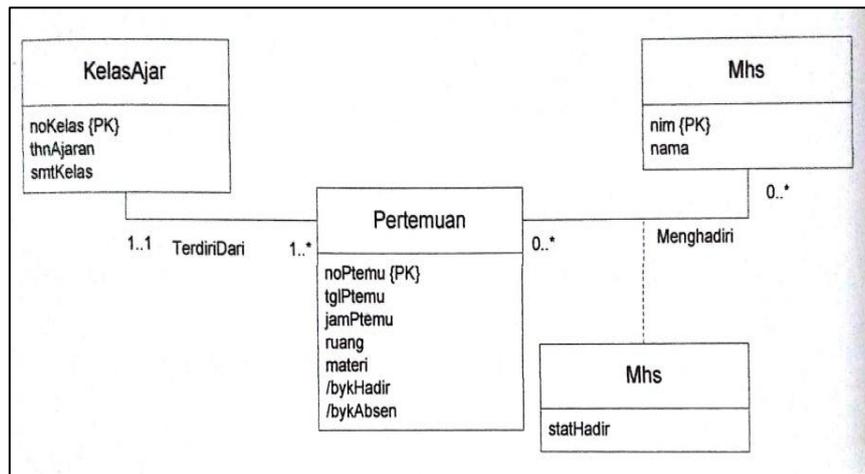
Gambar 6. Model ER untuk Proses pembentukan kelas matakuliah

5. Proses pengontrakan kelas matakuliah



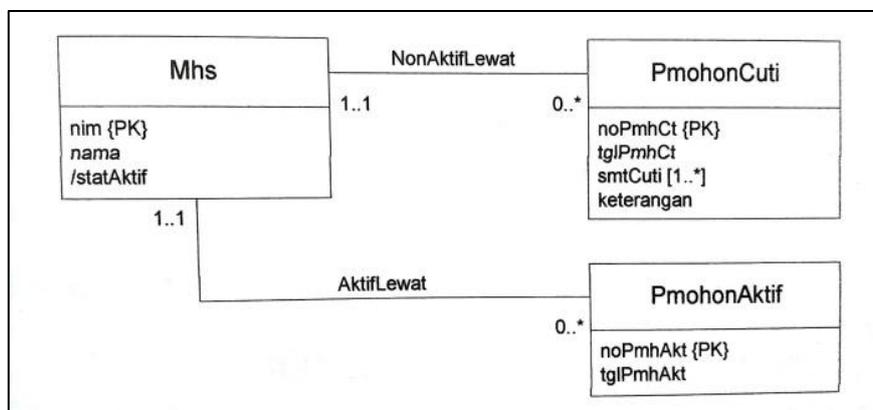
Gambar 7. Model ER untuk Proses pengontrakan kelas matakuliah

6. Proses belajar mengajar



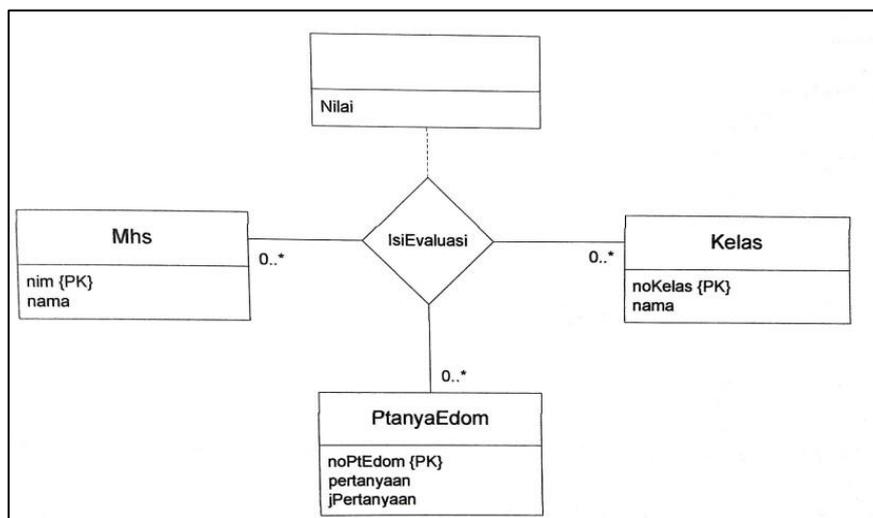
Gambar 8. Model ER untuk Proses belajar mengajar

7. Proses cuti dan aktif kuliah



Gambar 9. Model ER untuk Proses cuti dan aktif kuliah

8. Proses evaluasi dosen oleh mahasiswa



Gambar 10. Model ER untuk Proses evaluasi dosen oleh mahasiswa

	berada di bawah bimbingannya		yang berada di bawah bimbingannya
Kelas	Kelas matakuliah yang ditawarkan pada mahasiswa untuk tiap semesternya	Kelas Matakuliah	Setiap kelas matakuliah yang ditawarkan pada mahasiswa untuk tiap semesternya
Matakuliah	Matakuliah yang dimiliki suatu program studi dan harus diselesaikan mahasiswa yang mengambil program studi terkait	Matakuliah	Setiap matakuliah yang dimiliki suatu program studi dan harus diselesaikan mahasiswa yang mengambil program studi terkait
Pertemuan	Proses pertemuan belajar mengajar yang terjadi tiap kelas yang dihadiri oleh mahasiswa selama satu semester	Pertemuan	Proses pertemuan belajar mengajar yang terjadi tiap kelas yang dihadiri oleh mahasiswa selama satu semester
Penelitian	Sub kelas pengontran, kegiatan penelitian berupa KP atau skripsi yang dilakukan oleh mahasiswa atau sekelompok mahasiswa.	Penelitian, KP, Kerja Praktek, Skripsi	Setiap penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa atau sekelompok mahasiswa
RuangWaktu	Kombinasi ruang dan waktu yang tersedia untuk digunakan sebagai proses belajar mengajar kelas matakuliah dalam keadaan normal	Ruang dan Waktu Pertemuan Kelas	Setiap kombinasi ruang dan waktu yang tersedia untuk digunakan sebagai proses belajar mengajar kelas dalam keadaan normal
Permohonan Cuti	Surat permohonan cuti kuliah yang diajukan oleh mahasiswa aktif	Permohonan Cuti	Setiap surat permohonan cuti kuliah yang diajukan oleh mahasiswa aktif
Permohonan Aktif	Surat permohonan aktif kembali sebagai mahasiswa yang diajukan oleh mahasiswa yang sebelumnya mengambil cuti	Permohonan aktif kembali	Surat permohonan aktif kembali sebagai mahasiswa yang diajukan oleh mahasiswa yang sebelumnya mengambil cuti
Pertanyaan Edom	Pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab mahasiswa terkait evaluasi dosen yang mengajar di kelas yang telah dikontraknya	Pertanyaan EDOM, Pertanyaan Evaluasi Dosen Oleh Mahasiswa	Pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab mahasiswa terkait evaluasi dosen yang mengajar di kelas yang telah dikontraknya

Deskripsi berikut ini untuk menjelaskan *relationship* yang digunakan pada model data global.

Tabel 2. Deskripsi Jenis Relationship pada Model Konseptual

Nama Entitas	Multiplicity	Relationship	Multiplicity	Nama Entitas
CMhs	0..*	Memilih	1..1	Prodi
CMhs	1..1	Menjalani	0..*	UjianSaring
CMhs	1..1	Menjadi	0..1	Mhs
Mhs	0..*	PA	0..*	Dosen
Mhs	0..*	Mengganti	1..1	Prodi
Mhs	1..1	PunyaRekam	0..*	BimbingAkademik
Matakuliah	0..*	MjdPrasyarat	0..*	Matakuliah
Matakuliah	0..*	Memiliki	1..1	Prodi
Matakuliah	1..1	Diajarkan	0..1	Kelas
KelasAjar	0..*	Diampu	0..*	Dosen
KelasAjar	0..*	DiajarkanPada	0..*	RuangWaktu
KelasAjar	1..1	TerdiriDari	1..*	Pertemuan

Mhs	0..*	Menghadiri	0..*	Pertemuan
Mhs	0..*	Mengontrak	0..*	Kelas
Penelitian	0..*	KejraDgn	1..*	Mhs
Dosen	1..2	Pembimbing	0..*	Penelitian
Dosen	1...3	Penguji	0..*	Penelitian
Mhs	1..1	NonAktifLewat	0..*	PmohonCuti
Mhs	1..1	AktifLewat	0..*	PmohonCuti
Mhs	0..*	IsiEvaluasi	0..*	Kelas
Mhs	0..*	IsiEvaluasi	0..*	PtanyaanEdom

Deskripsi berikut ini untuk menjelaskan atribut yang digunakan pada model data global.

Tabel 3. Deskripsi Atribut untuk Entitas pada Model Konseptual

Nama Entitas	Atribut	Deskripsi	Tipe Data	Null	Jns Atribut
CMhs	noDaftar	No Pendaftaran	Kar 10	T	PK
	thnAkademik	Tahun Akademik	Kar 4	T	S
	nama	Nama calon mahasiswa	Kar 30	T	S
	tmpLhr	Tempat Lahir	Kar 20	T	S
	tglLhr	Tanggal Lahir	Tanggal	T	S
	jenKel	Jenis Kelamin	Opsi L,P	T	S
	agama	Agama	Kar 10	T	S
	alamat	Alamat lengkap asal calon mahasiswa			K
	alamat	Alamat calon Mahasiswa	Kar 50	T	S
	kec	Kecamatan Calon mahasiswa	Kar 20	T	S
	kabkota	Kab atau Kota calon mahasiswa	Kar 20	T	S
	prop	Propinsi calon mahasiswa	Kar 20	T	S
	kdPos	Kode pos calon mahasiswa	Kar 6	Y	S
	sekolah	Sekolah asal calon mahasiswa			K
	jnsSekolah	Jenis sekolah	Kar 5	T	S
	namaSekolah	Nama sekolah	Kar 30	T	S
	kabKotaSekolah	Kab atau kota sekolah asal	Kar 20	T	S
	propSekolah	Propinsi sekolah	Kar 20	T	S
	thnLulus	Tahun lulus sekolah	Angka	T	S
	noHp	No Handphone	Kar 20	T	S
foto	Foto calon mahasiswa	Gambar	T	S	
bykJianSaring	Banyak ujian saring yg telah diikuti	Angka		D	
Prodi	kdProdi	Kode Prodi	Kar 3	T	PK
	namaProdi	Nama Prodi	Kar 20	T	S
	bykCMhs	Byk calon mahasiswa	Angka		D
	bykMhs	Byk Mahasiswa	Angka		D
UjianSaring	noUjian	Nomor ujian	Kar 10	T	PK
	tglUjian	Tanggal Ujian	Tanggal	T	S
	jamUjian	Jam Ujian	Jam	T	S
	ruang	Ruang Ujian	Kar 5	T	S
	nilai	Nilai Ujian	Angka	T	S
	statLulus	Status Lulus	Opsi Y,T	T	S
Mhs	nim	Nomor induk mahasiswa	Kar 10	T	PK
	Email	Email mahasiswa	Kar 30	T	AK
	alamatMhs	Alamat Tinggal Mahasiswa			K

	alMhsAlamat	Alamat	Kar 50	T	S
	alMhsKec	Kecamatan mahasiswa	Kar 20	T	S
	alMhsKabKota	Kab atau Kota mahasiswa	Kar 20	T	S
	alMhsProp	Propinsi mahasiswa	Kar 20	T	S
	alMhsKdPos	Kode pos mahasiswa	Kar 6	Y	S
	smt	Semester	Angka		D
	ipk	Indeks prestasi kumulatif	Angka		D
	ips	Indeks prestasi semester	Angka		D,M
	statAktif	Status aktif mahasiswa	Opsi A, C, N, L		D
Dosen	kdDosen	Kode Dosen	Kar 5	T	PK
	namaDosen	Nama Dosen	Kar 30	T	S
Bimbing Akademik	noBA	No Bimbing Akademik	Angka	T	PK
	tglBA	Tanggal Bimbingan	Tanggal	T	S
	catatan	Catatan Bimbingan	Teks	T	S
Kelas	noKelas	Nomor Kelas	Angka	T	PK
	thnAjaran	Tahun Ajaran	Kar 4	T	S
	smtKelas	Semester kelas dibuka	Opsi 1, 2, 3	T	S
	bykMhs	Banyak mahasiswa kontrak	Angka		D
Matakuliah	kdMtKul	Kode Matakuliah	Kar 10	T	PK
	namaMtKul	Nama Matakuliah	Kar 30	T	S
	sks	SKS Matakuliah	Angka	T	S
	smtMtKul	Semester Matakuliah	Angka	T	S
	jnsMtKul	Jenis Matakuliah	Kar 3	T	S
	thnKurikulum	Tahun Kurikulum	Angka	T	S
Pertemuan	noTemu	No Pertemuan	Angka	T	PK
	tglTemu	Tgl Pertemuan	Tanggal	T	S
	jamTemu	Jam Pertemuan	Jam	T	S
	ruang	Ruang Pertemuan	Kar 5	T	S
	materi	Materi Pertemuan	Teks	Y	S
	bykHadir	Banyak Mahasiswa Hadir	Angka		D
	bykAbsen	Banyak Mahasiswa Absen	Angka		D
Penelitian	noPenelitian	No Penelitian	Angka	T	PK
	jdIpenelitian	Judul Penelitian	Kar 50	T	S
	jnsPenelitian	Jenis Penelitian	Kar 3	T	S
Ruang Waktu	noRngWkt	Nomor Ruang Waktu	Angka	T	PK
	ruang	Ruang	Kar 5	T	S
	hari	Hari	Opsi Hari	T	S
	jamAwal	Jam Mulai	Jam	T	S
	jamAkhir	Jam Selesai	Jam	T	S
Pemohonan Cuti	noPmhCt	No permohonan cuti	Angka	T	PK
	tglPmhCt	Tanggal permohonan cuti	Tanggal	T	S
	smtCuti	Semester Cuti	Angka	T	S
	keterangan	Keterangan Cuti	Teks	T	S

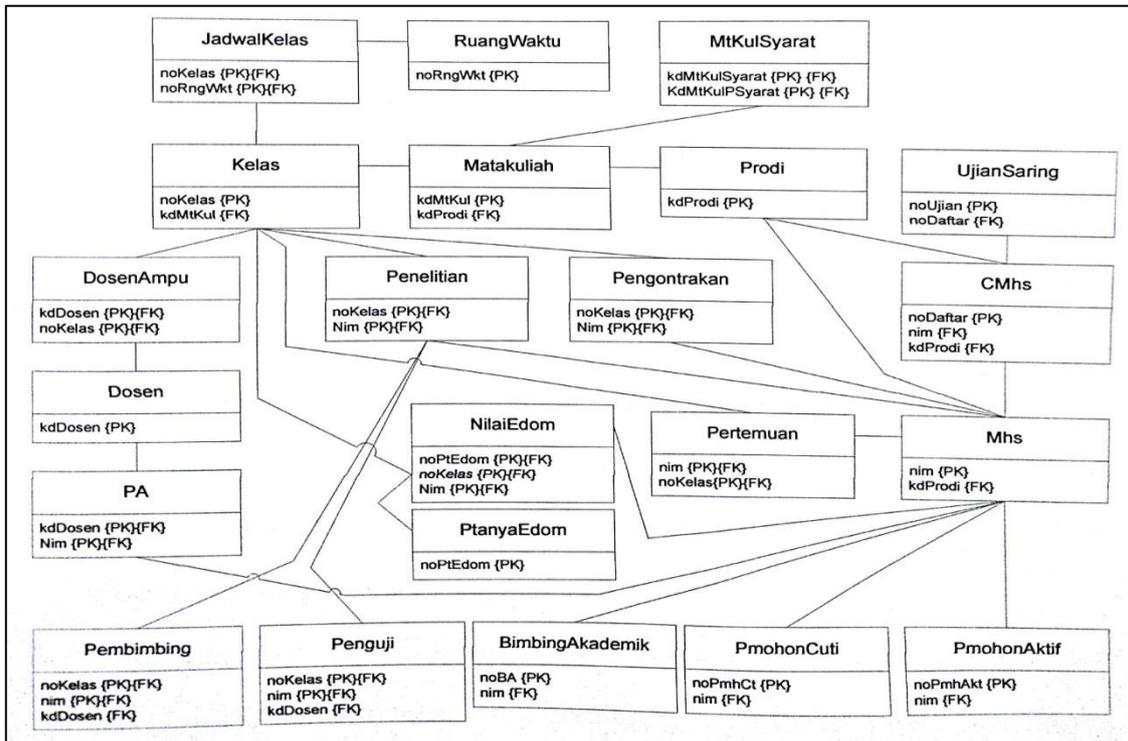
Pmohonan Aktif	noPmhAkt	No Permohonan Aktif	Angka	T	PK
	tglPmhAkt	Tgl Permohonan Aktif	Tanggal	T	S
Pertanyaan Edom	noPtEdom	No Pertanyaan Edom	Angka	T	PK
	Pertanyaan	Pertanyaan	Teks	T	S
	jPertanyaan	Jenis pertanyaan Edom	Kar 2	T	S

Tabel 4. Deskripsi Atribut untuk Relationship pada Model Konseptual

Nama Relationship	Atribut	Deskripsi	Tipe Data	Null	Jns Atribut
PA	tglMulaiPA	Tgl Mulai aktif PA	Tanggal	T	S
	tglSelesaiPA	Tg selesai aktif PA	Tanggal	Y	S
Diampu	tglMulaiAmpu	Tgl mulai ampu kelas	Tanggal	T	S
	Keterangan	Keterangan jika diganti	Teks	Y	S
Penguji	nilaiUji	Nilai sidang yg diberikan	Angka	Y	S
Menghadiri	statHadir	Status Hadir Mahasiswa	Angka	T	S
IsiEvaluasi	Nilai	Nilai Evaluasi	Angka	Y	S

4.3. Model Data Logikal

Model data logikal merupakan permodelan yang dihasilkan dari evolusi permodelan konseptual. Pada model data logikal ini telah diterapkan teknologi manajemen data atau permodelan basisdata yang akan digunakan. Penulis memilih menggunakan permodelan relasional untuk menyajikan model data logikal. Berikut ini model data logikal global yang berhasil dibangun setelah melalui tahapan evolusi atau transformasi ke permodelan relasional.



Gambar 12. Model Data Logikal Global

5. Penutup

Pada bagian akhir ini penulis memberikan simpulan dan saran sebagai penutup dari tulisan penelitian ini.

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembangunan model data untuk SISFO STIKOM Dinamika Bangsa Jambi maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa:

1. Proses bisnis yang terjadi pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi dalam domain kegiatan akademik dapat direpresentasikan dengan pemodelan data konseptual menggunakan diagram ER.
2. Permodelan data konseptual yang dihasilkan dari analisis proses bisnis yang terjadi pada STIKOM Dinamika Bangsa Jambi dalam domain kegiatan akademik dapat ditransformasikan atau dipetakan menjadi model data logikal dengan menggunakan permodelan basisdata relasional.
3. Permodelan data yang dihasilkan pada penelitian ini mencakup pendaftaran mahasiswa baru, penetapan pembimbing akademik dan proses bimbingan, penetapan matakuliah, penyediaan kelas yang dapat dikontrak, pengontrakan kelas ajar, pengontrakan kelas penelitian, pembimbingan dan pengujian penelitian, cuti perkuliahan dan evaluasi dosen oleh mahasiswa.

5.2. Saran

Beberapa saran yang dapat penulis sampaikan paska penelitian ini dihasilkan antara lain:

1. Permodelan data yang dihasilkan harus dilanjutkan kepada permodelan akhir yaitu permodelan fisik agar dapat diimplementasikan ke SISFO STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.
2. Permodelan data yang dihasilkan dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan modul lain bagi kegiatan akademik yang belum dimodelkan atau kegiatan di luar akademik lain yang memiliki kaitan dengan STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.

6. Daftar Rujukan

- [1] Chulsum, U., & Novia, W. (2006). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Surabaya: Kashiko.
- [2] Connolly, T.M., & Begg, C.E. (2005). *Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation, and Management* (4th Edition). Harlow, Essex, England: Pearson Education Limited.
- [3] EPISTLE. (2003). *Developing High Quality Data Models*. London: EPISTLE.
- [4] Hoffer, J.A., Presscott, M.D., & Topi, H. (2009). *Modern Database Management* (9th Edition). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- [5] Laudon, K.C., & Laudon, J.P. (2012). *Management Information Systems Managing the Digital Firm* (12th edition). New Jersey: Pearson.
- [6] Rainer, R.K., & Cegielski, C.G. (2011). *Introduction to Information Systems* (3rd Edition). Wiley.
- [7] Sharma, N., Perniu, L., & Chong, R.F. (2010). *Database Fundamentals*. Canada: IBM Corporation.
- [8] Silberschatz, A., Korth, H.F., & Sudarshan, S. (2011). *Database System Concepts* (6th Edition). New York: Mc Graw Hill