

PERANCANGAN BASIS DATA UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS WEB JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI POLITEKNIK NEGERI PADANG

Yulherniwati¹, Aidil Ikhsan²

¹) Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Padang
Kampus Unand Limau Manis Padang

²) Jurusan Teknik Industri Universitas Bung Hatta
Jl. Gajah Mada No. 19 Padang
Email: heni32@yahoo.com

ABSTRAK

Basis data yang dirancang dimaksudkan untuk digunakan dalam mengembangkan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Jurusan Teknologi Informasi PNP dengan memperbaharui sistem yang sudah ada yaitu aplikasi pengolahan data tugas akhir dan praktek kerja lapangan, aplikasi nilai perkuliahan, aplikasi kusioner perkuliahan dan aplikasi pengolahan data alumni. Di samping itu juga untuk menjadikannya suatu sistem yang terintegrasi. Beberapa aplikasi yang ada perlu dilengkapi informasinya untuk dapat diperluas aksesnya sehingga dapat diakses oleh mahasiswa, dosen dan pimpinan, tidak terbatas untuk internal staf administrasi saja. Perancangan basis data juga ditujukan untuk memenuhi kebutuhan sistem akademik yang sudah mengalami perubahan alur dan prosedur serta format input dan output yang digunakan. Struktur basis data yang baru juga dirancang agar aplikasi dan basis data lebih mudah dipelihara dan dikembangkan. Metodologi perancangan basis data yang digunakan adalah transformasi model ERD ke model relasi, dilanjutkan dengan normalisasi. Hasil perancangan yang didapatkan adalah bentuk relasi yang sudah memenuhi bentuk normal ketiga, namun pada beberapa bagian juga mengalami denormalisasi untuk efisiensi dan kemudahan peangaksesan. Hasil rancangan akan diimplementasikan menggunakan DBMS MySQL pada sistem operasi Linux.

Kata kunci: perancangan, basis data, sistem akademik berbasis web

ABSTRACT

The designed database is intended to be used in developing Web-based Academic Information Systems Department of Information Technology PNP that update existing system consist of data processing application for final project, field practice, grade, questionnaire and alumni. In addition, it is also to make it an integrated system. Some existing applications need to be equipped to be able to expand access to information that can be accessed by students, lecturers and leaders, is not limited to administrative staff only. Database design is also intended to meet the needs of the academic system that has experienced a change workflow and procedures as well as input and output formats are used. The new database structure is designed so that applications and databases more easily maintained and developed. Database design methodology used is ERD model transformation to relational model, followed by normalization. The design results obtained is relational model that already meets the third normal form, but in some parts also experienced denormalization for access efficiency and ease. The design will be implemented using the MySQL DBMS on Linux operating system.

Keyword: design, database, web-based academic system

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada dewasa ini meningkat dengan sangat pesat. Pemanfaatan komputer yang terintegrasi dalam kehidupan bermasyarakat secara luas juga

mengalami peningkatan yang sangat cepat. Berbagai alasan menjadi dasar pertimbangan, namun yang paling penting adalah peningkatan efektifitas dan produktifitas kerja untuk mendukung pengambilan keputusan. Hal ini berlaku baik di tingkat individu maupun institusi sektor swasta dan pemerintahan, salah satunya adalah perguruan tinggi. Bagi lembaga perguruan tinggi teknologi sistem informasi telah menjadi kebutuhan untuk menunjang proses pendidikan. Pemanfaatan teknologi informasi ini sangat dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas bagi manajemen pendidikan di perguruan tinggi.

Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Padang telah mempunyai sistem terkomputerisasi untuk pengolahan data akademik dalam bentuk aplikasi-aplikasi berbasis web. Aplikasi tersebut adalah aplikasi penjadwalan dan kehadiran perkuliahan, aplikasi pengolahan data TA dan PKL, aplikasi pengolahan data nilai perkuliahan, aplikasi pengolahan data kuesioner perkuliahan dan aplikasi *pengolahan data* alumni. Namun beberapa di antara aplikasi-aplikasi tersebut belum terintegrasi dengan baik, dan beberapa di antaranya masih terbatas untuk keperluan internal administrasi program studi, belum diperuntukkan bagi akses mahasiswa, dosen dan pimpinan. Di samping itu beberapa perubahan kebijakan menyebabkan terjadinya perubahan prosedur, aliran data/ informasi serta format input/output sehingga dibutuhkan pembaharuan terhadap aplikasi dan basis data yang ada. Oleh karena hal-hal tersebut, diperlukan pengembangan terhadap sistem informasi akademik berbasis web Jurusan Teknologi Informasi yaitu dibangunnya sistem yang lebih terintegrasi dan disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang baru. Oleh karena luasnya bahasan sistem informasi akademik maka penelitian ini dipusatkan hanya pada tahap perancangan basis datanya saja dan tidak pada tahap lainnya.

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana merancang basis data yang dapat memenuhi kebutuhan sistem informasi akademik Jurusan Teknologi Informasi yang lebih terintegrasi, dengan akses pengguna yang lebih luas dan sesuai dengan prosedur dan format input/output sistem akademik yang dijalankan saat ini. Maka, tujuan penelitian ini adalah merancang basis data yang dapat memenuhi kebutuhan sistem informasi akademik Jurusan Teknologi Informasi untuk menjadi sistem yang lebih terintegrasi, akses pengguna yang lebih luas dan sesuai dengan prosedur dan format input/output sistem akademik yang dijalankan saat ini.

2. TINJAUAN LITERATUR

2.1. Data dan Basis Data

Data dalam kaitannya dengan pemrosesan data menggunakan sistem terkomputerisasi adalah fakta-fakta tentang segala sesuatu di dunia nyata yang dapat direkam dan disimpan pada media komputer. Basis data merupakan kumpulan terorganisasi dari data-data yang berhubungan sedemikian rupa sehingga mudah disimpan, dimanipulasi, serta dipanggil oleh pengguna (Nugroho, 2011). Basis data saat ini digunakan untuk menyimpan objek-objek seperti dokumen, citra fotografi, suara, serta video, tidak hanya teks serta angka seperti pada aplikasi basis data terdahulu. Penyusunan basis data memberikan keuntungan yaitu mengurangi redundansi data, Menghindari ketergantungan data, memungkinkan integrasi data dari banyak *file*, pemanggilan data dan informasi lebih cepat, dan meningkatkan keamanan data (Sutanta, 2011).

2.2. Sistem Pengelola Basis Data / *Database Management System (DBMS)*

DBMS merupakan perangkat lunak utama dalam pengelolaan dan pengolahan basis data. DBMS menentukan bagaimana basis data dikelola dan diorganisasikan secara fisik dalam media penyimpanan komputer. Jika basis data dikelola dan dirancang dalam sebuah jaringan komputer, maka DBMS berperan dalam menerapkan mekanisme pengamanan (*security*), menjaga integritas basis data, menjadi pengatur ketika terjadinya perubahan data

dari banyak pengguna, dan lain-lain. Contoh DBMS yang populer digunakan adalah *Oracle, SQL Server, MySQL, Sybase, Interbase, Informix, Ingres*, dll.

2.3. Model Data

Hal yang mendasari struktur basis data adalah model data, yaitu sekumpulan cara untuk mendeskripsikan data-data, hubungannya satu sama lain, semantiknya, serta batasan konsistensi. Tujuan dari pemodelan data adalah untuk menyajikan data dan menjadikan data mudah dimengerti, sehingga mempermudah perancangan dan pengaksesan basis data. Model data terdiri dari model *Entity Relationship (ER)*, model relasional, model data berorientasi objek, model objek-relasional, model data jaringan dan model data hierarkis.

2.3.1. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD dibuat berdasarkan anggapan bahwa dunia nyata terdiri dari koleksi objek-objek dasar yang dinamakan entitas (*entity*) serta hubungan (*relationship*) antara entitas-entitas. Berikut adalah beberapa istilah dalam model ER :

- Entitas adalah 'sesuatu' atau 'objek' pada dunia nyata yang dapat dibedakan satu dengan lainnya, yang bermanfaat bagi aplikasi yang dikembangkan. Entitas dalam basis data dideskripsikan berdasarkan atributnya.
- Atribut merupakan pendeskripsian karakteristik dari entitas. Salah satu atau lebih atribut menjadi kunci entitas atau *key* diberi garis bawah.
- Hubungan menjelaskan kaitan antara beberapa entitas. Dalam hal ini, himpunan semua entitas dengan tipe yang sama dan semua hubungan antara entitas dirujuk sebagai himpunan entitas (*entity set*) dan himpunan relasi (*relationship set*).
- Derajat relasi atau kardinalitas, menunjukkan jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas yang lain.

ERD dapat digambarkan lengkap dengan atribut-atributnya, bisa juga digambarkan tanpa atributnya. Pada sistem yang ruang lingkupnya lebar dan kompleks, pendeklarasian atribut-atribut dapat dipisahkan dari diagram ER dengan menyatakannya dalam kamus data (Fathansyah, 2012).

2.3.2. Model Relasional

Model relasional adalah model yang menggunakan sejumlah tabel untuk menggambarkan data serta hubungan antara data-data tersebut. Setiap tabel memiliki sejumlah kolom yang masing-masing memiliki nama yang unik. Model relasional adalah abstraksi pada peringkat yang lebih rendah daripada model ER. Setiap relasi harus memiliki kunci primer (*primary key*) yang dapat digunakan sebagai basis pencarian. Kunci primer adalah satu atau lebih atribut yang secara unik mengidentifikasi setiap baris pada relasi, digambarkan dengan garis bawah pada nama atribut. Model data relasional mencakup beberapa batasan integritas (*integrity constraint*) yaitu batasan yang berguna untuk memelihara keakuratan serta integritas data pada basis data. Batasan integritas yang utama adalah batasan ranah nilai (*domain constraint*), integritas entitas, integritas inferensial melalui kunci tamu (*foreign key*) dan batasan operasional. Perancangan basis data umumnya terlebih dahulu menggunakan ERD kemudian menerjemahkannya ke model relasional untuk kemudian diimplementasikan di sistem basis data yang digunakan.

2.4. Perancangan Basis Data

Langkah-langkah yang dilakukan untuk perancangan basis data menurut Edhy Sutanta (2011)

- Menentukan kebutuhan *file* basis data untuk sistem baru, hal ini ditunjukkan oleh *data store* pada diagram aliran data (DAD) sistem. Filed-field yang diperlukan dapat

dilihat dari struktur data pada kamus data yang menjelaskan arus data yang mengarah ke *data store*.

2. Menentukan parameter *file* basis data. Parameter *file* basis data meliputi tipe *file*, nama atribut, tipe dan ukuran, serta kunci relasi.
3. Normalisasi *file* basis data. Langkah ini dimaksudkan untuk pengujian pada setiap file dengan harapan menghindari permasalahan-permasalahan yang mungkin terjadi.
4. Optimalisasi *file* basis data, diperlukan untuk memperoleh unjuk kerja basisdata yang efisien (misal penggunaan kode, penentuan tipe dan ukuran atribut, dan lain-lain).

Menurut Toby J. Teorey (2013) terdapat Siklus Hidup Basisdata Relasional (*Relational Database Lifecycle*) yang terdiri dari fase-fase berikut ini :

1. Formulasi dan analisis kebutuhan
 - a. Keterhubungan data secara natural (tidak terkait proses / *process-independent*)
 - b. Kebutuhan penggunaan (terkait proses / *process-dependent*)
 - c. Platform perangkat keras dan perangkat lunak
 - d. Batasan kinerja dan integritas (performance and integrity constraints)
 Hasil : dokumen spesifikasi kebutuhan dan kamus data
2. Perancangan basisdata secara logika
 - a. Pemodelan ER (desain konseptual)
 - b. Integrasi model ER berbagai *view* pengguna
 - c. Transformasi model ER menjadi tabel SQL
 - d. Normalisasi tabel SQL (hingga bentuk ketiga atau BCNF)
 Hasil : skema basis data secara global, ditransformasikan menjadi definisi tabel
3. Perancangan basisdata secara fisik
 - a. pemilihan *index* (metode akses)
 - b. *clustering*
4. Distribusi basis data (jika dibutuhkan untuk didistribusikan melalui jaringan) meliputi : fragmentasi, alokasi dan replikasi data.
5. Implementasi, monitoring dan modifikasi basisdata

Menurut Ryan K. Stephens dan Ronald R. Plew (2001), Tiga fase dasar dari perancangan basisdata meliputi :

- a. Pengumpulan kebutuhan, yaitu : proses pertemuan dan wawancara dengan pelanggan, pengguna dan individu lain dalam perusahaan untuk mendapatkan kebutuhan basisdata yang diusulkan. Kebutuhan melibatkan antara lain : bagaimana bisnis dijalankan, proses bisnis dan aturan bisnis, informasi tentang basisdata yang sedang digunakan, kebutuhan bisnis mendatang terkait dengan basisdata.
- b. Pemodelan data, adalah proses menyajikan data secara visual dan kemudian mengkonversi model bisnis menjadi model data. Model data yang dihasilkan digunakan untuk membuat table, view dan objek lain dalam basis data.
- c. Perancangan dan normalisasi basis data, adalah fase mengkonversi model logis menjadi model fisik (tabel). Termasuk dalam fase ini adalah normalisasi, yaitu mengurangi redundansi data.

Menurut Adi Nugroho (2011), basis data dan fungsi pemrosesan informasi yang berhubungan dengannya dikembangkan bersamaan sebagai bagian dari proyek pembangunan sistem informasi yang disebut *System Development Life Cycle* (SDLC) yang terdiri dari : Identifikasi proyek dan Seleksi, Inisiasi Proyek dan Perencanaan, Analisis, Perancangan Logika, Perancangan Fisik, Implementasi, Pemeliharaan.

2.4. Transformasi ERD ke Model Relasional

Ada beberapa aturan umum dalam pemetaan Model Data ER (Level Konseptual) menjadi Basis Data Fisik (Level Fisik)

1. Setiap Setiap himpunan entitas akan diimplemen-tasikan sebagai sebuah tabel (File data)
2. Relasi dengan kardinalitas 1 ke 1 (*one to one*) direpresentasikan dalam bentuk penambahan/ penyertaan atribut-atribut relasi ke tabel yang mewakili salah satu dari kedua entitas (penggabungan relasi ke salah satu entitas). Pedoman yang bisa digunakan adalah dengan memilih derajat relasi minimum yang lebih kecil, jika derajat relasi minimumnya sama (sama-sama berderajat nol atau satu) maka relasi lebih baik dileburkan ke tabel yang jumlah atribut yang lebih sedikit.
3. Relasi dengan kardinalitas 1 ke M (*one to many*), relasi yang ada harus digabungkan dengan entitas pada pihak yang Banyak (*Many*)
4. Relasi dengan kardinalitas M ke N (*many to many*), relasinya akan menjadi sebuah tabel tersendiri

2.5. Teknik Normalisasi / Denormalisasi

Normalisasi merupakan sebuah teknik dalam logical desain sebuah basis data / database, teknik pengelompokkan atribut dari suatu relasi sehingga membentuk struktur relasi yang baik (tanpa redundansi). Normalisasi dapat dipakai sebagai metodologi tersendiri untuk menciptakan struktur tabel relasi dalam basis data, selain itu dapat juga dipakai sebagai perangkat verifikasi terhadap tabel-tabel yang dihasilkan oleh metodologi lain (misalnya E-R). Proses normalisasi adalah proses pengelompokan data elemen menjadi tabel-tabel yang menunjukkan entity dan relasinya. Bentuk normal hasil normalisasi adalah sebagai berikut :

1. Bentuk Normal Pertama (*1 NF / First Normal Form*)
Bentuk Normal Pertama mempunyai ciri yaitu data dibentuk dalam satu record demi satu record dan nilai dari *field* berupa *atomic value*. Tidak ada set atribut yang berulang ulang atau atribut bernilai ganda (*multi value*).
2. Bentuk Normal Kedua (*2NF*)
Bentuk Normal kedua mempunyai syarat yaitu bentuk data telah memenuhi kriteria bentuk Normal Kesatu. Atribut bukan kunci haruslah bergantung secara fungsi pada atribut kunci utama, sehingga untuk membentuk Normal Kedua haruslah sudah ditentukan kunci-kunci *field*. Kunci *fileld* harus unik dan dapat mewakili atribut lain yang menjadi anggotanya.
3. Bentuk Normal Ketiga (*3NF*)
Untuk menjadi bentuk Normal Ketiga maka relasi haruslah dalam bentuk Normal Kedua dan semua atribut bukan kunci tidak punya hubungan yang transitif. Artinya setiap atribut bukan kunci harus bergantung hanya pada kunci primer secara menyeluruh.
4. Boyce-Codd Normal Form (BCNF)
Boyce-Codd Normal Form mempunyai paksaan yang lebih kuat dari bentuk Normal Ketiga. Untuk menjadi BCNF, relasi harus dalam bentuk Normal Kesatu dan setiap atribut dipaksa bergantung pada fungsi pada atribut *super key*.
5. Bentuk Normal Keempat.
Relasi dalam bentuk normal keempat (*4NF*) jika relasi dalam BCNF dan tidak berisi kebergantungan banyak nilai. Untuk menghilangkan kebergantungan banyak nilai dari satu relasi, kita membagi relasi menjadi dua relasi baru. Masing – masing relasi berisi dua atribut yang mempunyai hubungan banyak nilai.
6. Bentuk Normal Kelima
Bentuk normal kelima (*5NF*) berurusan dengan properti yang disebut join tanpa adanya kehilangan informasi (*lossless join*). Bentuk normal kelima (*5NF*) juga disebut PJNF (*projection-join normal form*). Kasus-kasus ini sangat jarang muncul dan sulit untuk dideteksi secara praktis.

Denormalisasi basis data adalah pelanggaran aturan normalisasi atau menjabarkan suatu tataan basisdata yang telah normal untuk meningkatkan performa pengaksesan data pada database. Denormalisasi dapat dilakukan apabila terdapat :

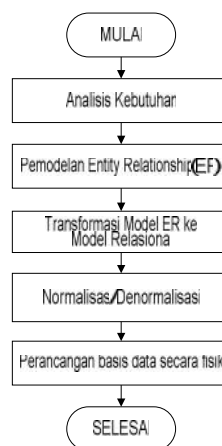
1. Atribut yang terderivasi (atribut turunan), yaitu atribut yang nilainya bisa diperoleh dari nilai-nilai yang sudah ada pada atribut lain
2. Atribut yang berlebihan, yaitu atribut yang memiliki kode tambahan yang menunjukkan beberapa kondisi lainnya, seperti : Atribut terkodekan (*encoded attribute*), Atribut gabungan (*concatenated attribute*), Atribut tumpang-tindih (*overlapping attribute*), Atribut bermakna ganda (*alternate attribute*)
3. Tabel rekapitulasi (*summary table*), yaitu hasil pengolahan dari semua tabel yang ada. Pengolahan tersebut melibatkan banyak tabel sehingga akan membutuhkan waktu yang lama. Jika hal tersebut sering diakses dan diperlukan, maka perlu dibuat tabel khusus untuk menyimpan data hasil rekapitulasi tersebut.

2.6. Sistem Informasi

Di dalam suatu sistem informasi dilakukan pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, analisis dan diseminasi informasi untuk suatu tujuan tertentu. Seperti sistem lainnya, sistem informasi meliputi input (data, instruksi) dan output (laporan, hasil perhitungan). Sistem Informasi berbasis komputer (*Computer Based Information System – CBIS*) adalah sistem informasi yang menggunakan teknologi komputer untuk melaksanakan beberapa atau semua tugas yang diinginkan. Sistem informasi berbasis komputer dapat terdiri dari komponen-komponen yaitu : perangkat keras, perangkat lunak, basis data, jaringan, prosedur, orang / sumber daya manusia (Turban, Efraim et al, 2008)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian terdiri dari beberapa tahap seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

3.1. Analisis Kebutuhan

Tujuan dari tahap ini adalah menganalisis kebutuhan data secara keseluruhan untuk sistem informasi yang diusulkan. Pada langkah ini dilakukan peninjauan ulang basis data yang ada saat ini, yaitu basis data pada aplikasi-aplikasi terkait dengan pengolahan data akademik di lingkungan Jurusan Teknologi Informasi saat ini, beserta sistem-sistem lain yang berkaitan. Selanjutnya dilakukan analisis sistem akademik yang merupakan subjek dari proyek pengembangan. Berikutnya adalah pendeskripsian secara garis besar semua data yang dibutuhkan untuk setiap bagian dari sistem informasi dengan pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut.

3.2. Pemodelan Entity Relationship (ER)

Pemodelan ER dilakukan dalam dua tahap. Pertama, pemodelan ER sederhana yang menggambarkan data-data yang tercakup pada sistem akademik tanpa terlalu memperdulikan bagaimana kelak ia diimplementasikan. Model ER hanya menggambarkan secara garis besar data (entitas) dan hubungan (relasi) level atas. Kemudian dihasilkan model ER secara terperinci, yang mengidentifikasi semua data yang terlibat pada organisasi yang harus dikelola oleh sistem informasi mencakup definisi semua atribut data, seluruh hubungan antar entitas, serta menspesifikasikan setiap aturan yang akan mempengaruhi integritas data. Dilakukan pula pemeriksaan model data untuk memelihara konsistensi dengan model lain pada sistem seperti bagan alir dokumen dan diagram alir data.

3.3. Transformasi ERD ke model relasional

Penerjemahan / transformasi model ER ke bentuk relasi-relasi berdasarkan teori basis data relasional merupakan langkah awal dari perancangan basis data secara logika.

3.4. Normalisasi / Denormalisasi

Normalisasi yang dilakukan adalah normalisasi tahap pertama, tahap kedua dan tahap ketiga hingga diperoleh hasil akhir dalam bentuk Normal Ketiga. Ketiga tahap normalisasi berikutnya tidak dilakukan karena tidak ditemukan situasi yang menuntut untuk penerapannya. Oleh karena itu Bentuk Normal Ketiga dianggap sudah cukup menghasilkan bentuk normal sepenuhnya. Penerapan Denormalisasi bisa dilakukan dengan 2 cara, yaitu :

- melalui pembuatan kolom baru pada tabel / menggabungkan kolom pada tabel satu dengan yang lain, dilakukan apabila data yang didenormalisasi hanya kecil dan digunakan untuk mempermudah pengaksesan data apabila diakses dalam satu tabel.
- melalui pembuatan tabel baru, dilakukan apabila data yang terdapat dalam tabel tersebut merupakan rangkuman / rekapitulasi dari satu atau beberapa tabel yang pengaksesannya terpisah dari tabel yang ada.

3.5. Perancangan Basis Data secara Fisik

Pada perancangan basis data secara fisik, diputuskan bagaimana mengorganisasikan basis data di tempat penyimpanan komputer (seringkali berupa *harddisk*) serta mendefinisikan struktur fisik dari DBMS. Sasarannya adalah merancang basis data yang aman dan efisien menangani pemrosesan data padanya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kebutuhan

Saat ini pengolahan data akademik di lingkungan Jurusan Teknologi Informasi dilakukan dengan menggunakan beberapa aplikasi yang belum terintegrasi dan untuk beberapa bagian masih menggunakan *spreadsheet*. Basis data yang dirancang ditujukan untuk mendukung Pengembangan Sistem Informasi Akademik Jurusan Teknologi Informasi menjadi suatu sistem yang terintegrasi yang mencakup pengolahan data persiapan kuliah, nilai, kuesioner, tugas akhir, praktek kerja lapangan dan alumni. Hasil pengolahan data menjadi informasi akan disediakan bagi sejumlah kategori pengguna yaitu mahasiswa, dosen, pimpinan dan staf pengelola.

Pengolahan data persiapan kuliah, mencakup:

- Pendaftaran ulang mahasiswa dan Penentuan kelas , meliputi data periode akademik, data mahasiswa yang mendaftar dan data kelas yang dibuka tiap periode akademik.
- Penentuan kurikulum yang digunakan dan Penugasan Mengajar dosen, meliputi data kurikulum, data matakuliah, data dosen, dan data beban mengajar dosen
- Penugasan Penasehat Akademik, meliputi data kelas dan data dosen
- Pembuatan rekap beban mengajar dosen.

Pengolahan data nilai kuliah, mencakup :

- Pengelolaan nilai matakuliah, meliputi data aturan nilai dan data nilai per matakuliah
- Pembuatan Laporan Rekap Nilai per kelas
- Pembuatan Daftar Nilai per mahasiswa
- Pembuatan Transkrip
- Pembuatan Surat Keterangan Lulus
- Pembuatan Laporan Daftar IP calon wisudawan/ti

Pengolahan data kuesioner kuliah, mencakup :

- Pengisian kuesioner
- Pembuatan rekap data kuesioner per mata kuliah, per dosen dan per jurusan
- Pembuatan grafik informasi hasil kuesioner

Pengolahan data Tugas Akhir (TA), mencakup :

- Pengelolaan data proposal TA
- Penentuan pembimbing TA
- Pembuatan Blangko bimbingan
- Pembuatan surat izin pengambilan data di
- Permohonan sidang TA
- Penjadwalan sidang TA
- Pembuatan berkas sidang TA
- Pengunggahan berkas digital TA
- Pembuatan rekap Pembimbing TA
- Pembuatan rekap Penguji TA
- Pencarian informasi judul TA

Pengolahan data Praktek Kerja Lapangan (PKL), mencakup :

- Pengelolaan data PKL
- Penentuan Pembimbing PKL
- Penjadwalan Sidang PKL
- Pembuatan berkas sidang PKL
- Pengunggahan berkas digital PKL
- Pembuatan rekap Pembimbing PKL
- Pembuatan rekap Penguji PKL
- Pembuatan daftar instansi tempat PKL dan mahasiswa PKL
- Pencarian informasi judul dan tempat PKL yang pernah dilaksanakan

Pengolahan data alumni, mencakup :

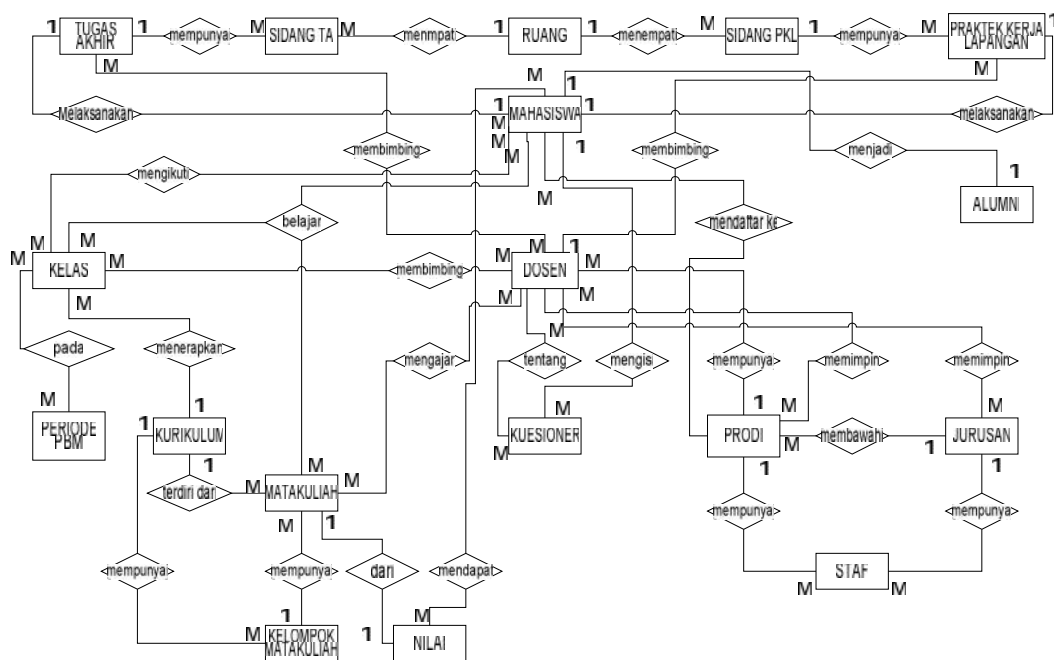
- Pendaftaran alumni
- Pengisian data alumni
- Pencetakan kartu alumni
- Pembuatan daftar alumni
- Pencarian informasi alumni berdasarkan kota, tempat kerja dan lain-lain.

4.2. Model ER

Berdasarkan analisis kebutuhan didapatkan data-data yang terlibat dalam pengembangan Sistem Akademik Jurusan Teknologi Informasi PNP untuk kemudian dimodelkan dengan Diagram ER. Model ER yang dihasilkan merupakan gambaran secara garis besar tentang data yang terlibat dalam Sistem Akademik Jurusan Teknologi Informasi PNP dan hubungan relasi di antaranya, dan memuat hanya entitas dan relasi level atas saja. Model ER diperlihatkan pada Gambar 2. Atribut data tidak digambarkan namun dinyatakan dalam kamus data berikut ini :

periode_pbm= tahun_akademik+semester_akademik +tgl_mulai+tgl_akhir
 kelas=kode+nama+tingkat

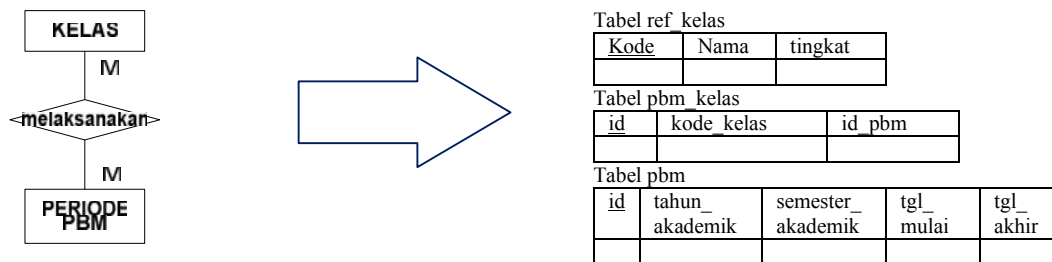
kurikulum= kode+nama+tahun
 matakuliah=kode+nama+semester+sks+jam
 kelompok_matakuliah=kode+nama
 kuesioner=id+pertanyaan+kelompok_pertanyaan
 nilai=id+nilai_mutu+angka_mutu+sebutan_mutu
 mahasiswa=no_bp+nama+nama_panggilan+tempat_lahir+tgl_lahir+gol_darah+jenis_kelamin+agama
 +telepon+hp+email+alamat_padang+sekolah
 asal+status_sekolah+jurusan_sekolah+prodi_sekolah+nama_ayah+nama_ibu+pekerjaan_ayah+pekerjaan_ibu+alamat_orangtua
 alumni = no_bp + nama + gelar_depan + gelar_belakang + alamat + email + telepon + hp + tgl_lulus + nama_tempat_kerja + jabatan_tempat_kerja + bidang_tempat_kerja + alamat_tempat_kerja + kota_tempat_kerja + no_registrasi
 dosen= kode+nama+gelar_depan+gelar_belakang+nip+nidn+alamat+telepon+email
 staf= kode+nama+gelar_depan+gelar_belakang+nip+ alamat+telepon+email
 prodi = kode+nama+jenjang+akreditasi
 jurusan= kode+nama
 ruang=kode+nama
 TA=id+judul+jenis+penelitian+kompetensi
 PKL= id+judul+tempat
 sidang_TA=id+hari+tanggal+nilai+status
 sidang_PKL= id+hari+tanggal+nilai+status



Gambar 2. Model ER

4.3. Transformasi model ER ke model relasional

Gambar 3 memperlihatkan contoh transformasi model ER ke model relasional yang dilakukan, yaitu transformasi yang melibatkan relasi *melaksanakan* antara entitas *kelas* dan entitas *pbm*. Hasil transformasi menunjukkan bahwa setiap entitas yaitu '*kelas*' dan '*pbm*' ditransformasi menjadi tabel sedangkan relasi '*melaksanakan*' antara entitas '*kelas*' dan entitas '*pbm*' juga ditransformasi menjadi tabel karena mempunyai derajat relasi *many-to-many*.



Kamus Data :

kelas = kode + nama + tingkat

periode_pbm = tahun_akademik + semester_akademik + tgl_mulai + tgl_akhir

Gambar 3. Contoh Transformasi Model ER ke Model Relasional

4.4. Normalisasi/Denormalisasi

Gambar 4 memperlihatkan contoh normalisasi tabel relasional yang dilakukan, yaitu pada Tabel 'ref_kelas'. Tabel 'ref_kelas' sebagai tabel yang dalam hal ini akan dinormalkan, disebut sebagai Bentuk Tidak Normal (*Unnormalized*). Normalisasi tahap pertama menunjukkan bahwa tabel 'ref_kelas' tidak memenuhi bentuk normal pertama, karena ada data yang bersifat *multi value* yaitu data tingkat, contohnya pada baris pertama : data tingkat merupakan gabungan '1' dan 'SATU'. Oleh karena itu kolom 'tingkat' dipecah menjadi kolom 'id_tingkat' dan 'nama_tingkat'.

(a) Bentuk Tidak Normal

Tabel ref_kelas

Kode	Nama	Tingkat
1A	1A REGULER	1 (SATU)
1B	1B REGULER	1 (SATU)
1M	1 MANDIRI	1 (SATU)
2A	2A REGULER	2 (DUA)
2B	2B REGULER	2 (DUA)
2M	2 MANDIRI	2 (DUA)
3A	3A REGULER	3 (TIGA)
3B	3B REGULER	3 (TIGA)
3M	3 MANDIRI	3 (TIGA)

(b) Bentuk Normal Pertama dan Kedua

Tabel ref_kelas

Kode	Nama	ID Tingkat	Nama Tingkat
1A	1A REGULER	1	SATU
1B	1B REGULER	1	SATU
1M	1 MANDIRI	1	SATU
2A	2A REGULER	2	DUA
2B	2B REGULER	2	DUA
2M	2 MANDIRI	2	DUA
3A	3A REGULER	3	TIGA
3B	3B REGULER	3	TIGA
3M	3 MANDIRI	3	TIGA

(c) Bentuk Normal Ketiga

Tabel ref_kelas

Kode	Nama	ID_tingkat
1A	1A REGULER	1
1B	1B REGULER	1
1M	1 MANDIRI	1
2A	2A REGULER	2
2B	2B REGULER	2
2M	2 MANDIRI	2
3A	3A REGULER	3
3B	3B REGULER	3
3M	3 MANDIRI	3

Tabel ref_tingkat

ID	Nama
1	SATU
2	DUA
3	TIGA

Gambar 4. Hasil Normalisasi Tabel 'ref_kelas'

Normalisasi tahap kedua menunjukkan bahwa tabel 'ref_kelas' telah memenuhi bentuk normal kedua karena : 1) telah memenuhi bentuk normal pertama dan, 2) semua atribut non-kunci (yaitu 'nama', 'id_tingkat' dan 'nama_tingkat') bergantung secara fungsional pada atribut kunci (yaitu 'kode'). Normalisasi tahap ketiga menunjukkan bahwa tabel 'ref_kelas' tidak memenuhi bentuk normal ketiga karena ada atribut bukan kunci yang punya hubungan transitif, yaitu 'nama_tingkat' yang bergantung tidak secara langsung pada atribut kunci primer ('kode') melainkan bergantung secara langsung pada atribut non kunci lainnya yaitu 'id_tingkat'. Oleh karena itu tabel 'ref_kelas' dipecah menjadi tabel 'ref_kelas' dan tabel 'ref_tingkat'.

Contoh denormalisasi yang dilakukan adalah pembuatan tabel baru yaitu tabel ‘*pbm_nilai*’ yang merupakan rekapitulasi setiap semester dari tabel ‘*pbm_nilai_rinci*’. Adapun tabel ‘*pbm_nilai_rinci*’ merupakan tabel data nilai mahasiswa per matakuliah.

4.4. Rancangan Basis Data secara Fisik

Beberapa spesifikasi teknik sebagai hasil dari rancangan basis data secara fisik mempertimbangkan sistem operasi, DBMS, media dan struktur penyimpanan dan jaringan komunikasi dari basis data yang akan digunakan. Basis data akan disimpan dalam *harddisk* pada *server* dengan sistem operasi berbasis Linux, dan dapat diakses dari jaringan internet. Berikut adalah contoh spesifikasi tabel sebagai hasil dari perancangan basis data secara fisik yaitu tabel ‘*ref_kelas*’:

DBMS : MySQL Server
 Nama basis data : db_siaktif
 Media penyimpanan : *harddisk*
 Nama Tabel : ref_kelas
 Index
 - *Primary Key* : kode
 - *Foreign Key* : id_tingkat

Batasan integritas (*Integrity Constraint*) yang ditentukan adalah :

1. batasan ranah domain (*domain constraint*) untuk setiap kolom (*field*) seperti diperlihatkan pada Tabel 1
2. integritas identitas, yaitu kolom ‘*id*’ sebagai kunci primer tidak boleh bernilai null,
3. integritas referensial melalui *foreign key* yaitu kolom ‘*id_tingkat*’ ke kolom ‘*id*’ pada tabel ‘*ref_tingkat*’, dengan aksi *On Delete : Restrict* dan *On Update : Cascade*. Artinya apabila data kolom ‘*id*’ pada tabel ‘*ref_tingkat*’ akan dihapus, jika data yang sama ada di kolom ‘*id_tingkat*’ pada tabel ‘*ref_kelas*’, maka tidak akan diizinkan. Sedangkan apabila data kolom ‘*id*’ pada tabel ‘*ref_tingkat*’ diubah, jika data yang sama ada di kolom ‘*id_tingkat*’ pada tabel ‘*ref_kelas*’, maka data di kolom ‘*id_tingkat*’ pada tabel *ref_kelas*’ akan ikut diubah secara otomatis.

Tabel 1. Struktur Tabel ref kelas

Nama Field	Tipe Kolom (Field)	Lebar
Kode	Varchar	10
Nama	Varchar	20
id_tingkat	Int	

Hasil dari seluruh langkah-langkah perancangan basis data yang telah dilakukan adalah tabel-tabel basis data dengan relasi tabel seperti diperlihatkan pada Gambar 5.

5. KESIMPULAN

1. Struktur basis data sudah dirancang untuk dapat menyimpan data-data terintegrasi bagi pengolahan data tugas akhir dan praktek kerja lapangan, persiapan perkuliahan, nilai perkuliahan, kusioner perkuliahan dan alumni.
2. Perancangan basis data sudah memperbaharui struktur basis data sebelumnya untuk dapat memberikan informasi yang mengakomodasi perubahan-perubahan alur, prosedur dan input output sistem informasi.
3. Basis data sudah dirancang agar sistem akademik dapat diakses lebih luas seperti oleh mahasiswa, dosen, pimpinan dan alumni selain dari staf seperti yang sebelumnya.

4. Hasil perancangan yang didapatkan adalah bentuk relasi yang sudah memenuhi bentuk normal ketiga, namun pada beberapa bagian juga mengalami denormalisasi untuk efisiensi dan kemudahan peangaksesan.
5. Perlu dilakukan pengumpulan dan penelusuran kebutuhan data yang lebih mendalam lagi dalam mengembangkan sistem akademik yang ada, yang nantinya dilanjutkan dengan perancangan basis data untuk mendukung sistem tersebut. Pengembangan hendaknya dapat mencakup seluruh kebutuhan data untuk keperluan akreditasi dan EPSBED.

6. DAFTAR PUSTAKA (*REFERENCES*)

Fathansyah, 2012, Basis Data, Penerbit Informatika, Bandung.

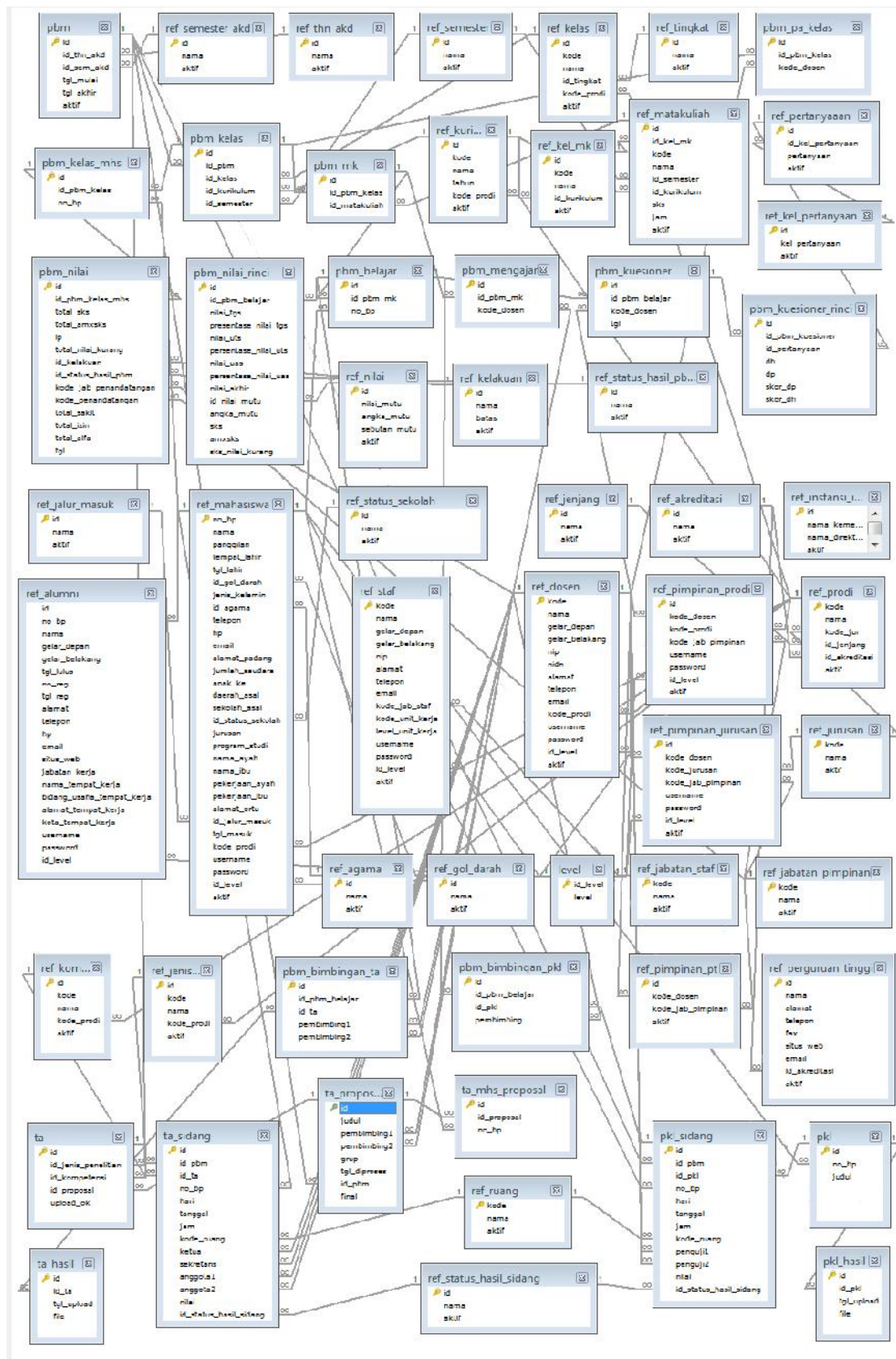
Nugroho, Adi, 2011, Perancangan dan Implementasi Sistem Basis Data, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Stephens , Ryan K. & Plew , Ronald R., 2001, *Database Design*, Sams Publishing. AS.

Sutanta, Edhy, 2011. *Basis Data dalam Tinjauan Konseptual*.

Turban, Efraim, et al, 2008, Information Technology for Management 6th Ed, John Wiley & Sons, AS.

http://setcom.ee/tanno/info/is/teave/ained/it/ite_is_db_alu_michiganuni_teorey_database_design_2013.pdf. Toby J. Teorey, *Database Modeling and Design 3rd Edition*, University of Michigan, Lecture Notes. Diakses tanggal 2 Juni 2013.



Gambar 5. Relasi Tabel