

ANALISIS ASPEK-ASPEK KUALITAS SCHEMA DATABASE (Studi Kasus Pada Database Akademik ISTA Yogyakarta)

Suwanto Raharjo¹, Edhy Sutanta², Ema Utami³

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika IST AKPRIND Yogyakarta

³Jurusan Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta

e-mail : wa2n@nrar.ne, emma@nrar.net

ABSTRAKSI

Kenyataan di lapangan selama ini menunjukkan bahwa tidak semua organisasi berhasil mengimplementasikan SIM dengan baik. Salah satu hasil audit pada implementasi SIM di Indonesia menunjukkan bahwa yang paling sering dijumpai adalah terjadinya fenomena tambal sulam aplikasi SIM, termasuk di dalamnya adalah kegagalan implementasi dan fenomena “tambal sulam” pada SIAKAD. Hal ini terbukti dengan masih banyaknya PT yang telah melakukan pengembangan dan implementasi SIAKAD, namun hasilnya belum memuaskan hingga saat ini. Salah satu peran database, yaitu sebagai sumber informasi bagi SIM, mengimplikasikan bahwa database yang digunakan harus mampu memenuhi kebutuhan berbagai informasi dan data bagi para penggunanya, baik untuk saat ini maupun mendatang. Rancangan schema database seharusnya dirancang sedemikian rupa sehingga mempunyai kualitas yang tinggi. Terkait dengan hal tersebut, terdapat banyak aspek yang mempengaruhi keberhasilan implementasi SIM dalam organisasi, diantaranya adalah aspek organisasi, manajemen, perilaku, atau teknologi yang meliputi perangkat keras, perangkat lunak, rekayasa sistem, database.

*Dengan mengacu pada hasil penelitian **Olaf Herden (2001)**, penelitian ini melakukan analisis tentang aspek-aspek kualitas schema database pada database akademik yang digunakan di ISTA. Analisis dilakukan pada rancangan logikal dengan menggunakan model logika berupa business rule yang digunakan pada ISTA. Aspek-aspek kualitas schema yang dianalisis meliputi 9 (sembilan) kriteria, yaitu *correctness, consistency, relevance, scope, level of detail, completeness, minimality, ability of integration, serta readability*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi langkah yang mungkin dilakukan oleh pengelola/penanggungjawab database akademik di ISTA.*

Berdasarkan hasil analisis, secara umum dapat dinyatakan bahwa schema database akademik ISTA memiliki kualitas yang rendah. Kondisi ini akan menjadi potensi bagi timbulnya berbagai permasalahan yang serius di kelak kemudian hari. Dan oleh karenanya, maka perlu segera dilakukan upaya-upaya penyempurnaan untuk menghindari timbulnya permasalahan yang lebih kompleks dan semakin sulit ditangani.

Kata-kata kunci : schema, database, kualitas shema database

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi-komputer saat ini sudah mencapai pada tahap di mana ukurannya semakin kecil, kecepatannya semakin tinggi, namun harganya semakin murah dibandingkan dengan kemampuan kerjanya. Kondisi ini mendorong masyarakat berlomba-lomba

memanfaatkan komputer sebagai alat bantu pengolahan data dengan cara membangun sistem pengolahan data terkomputerisasi untuk penyajian informasi, baik untuk keperluan pribadi maupun organisasinya. Sekalipun kurang tepat, sistem pengolahan data terkomputerisasi untuk penyajian informasi dalam suatu organisasi sering disebut sebagai Sistem Informasi Manajemen (SIM).

Menurut **Leavitt dan Whisler (dalam Davis dan Olson, 1987)** suatu sistem organisasi terbentuk atas empat komponen atau subsistem yang saling berkaitan. Komponen-komponen yang dimaksud adalah tujuan, teknologi, struktur, serta sumberdaya manusia. Keempat komponen tersebut terintegrasi di dalam sebuah sistem yang disebut organisasi. Perubahan terhadap sebuah atau lebih komponen organisasi akan memerlukan perubahan pada komponen yang lain, dan pada gilirannya akan mempengaruhi seluruh organisasi.

Kenyataan di lapangan menunjukkan, bahwa tidak semua organisasi berhasil mengimplementasikan SIM dengan baik. **Eko Nugroho (1991)** telah meneliti pengaruh struktur organisasi dan sumber daya manusia terhadap keberhasilan implementasi SIM dalam organisasi dalam penelitian tesisnya. Hasil penelitian tersebut membuktikan, bahwa rata-rata persentase tingkat keberhasilan implementasi SIM, khususnya di DIY relatif rendah, hanya sekitar 60%. Penelitian tersebut juga telah membuktikan bahwa sumberdaya manusia (para teknisi sistem informasi, misalnya operator, analis sistem komputer, manajer unit pemrosesan data dan lain-lain, dan para pengguna sistem informasi) merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan implementasi SIM. Selanjutnya, penelitian tersebut menyarankan adanya penelitian lebih lanjut pada aspek-aspek lain yang mempengaruhi keberhasilan implementasi SIM dalam organisasi, yaitu aspek organisasi, manajemen, perilaku, atau teknologi yang meliputi perangkat keras, perangkat lunak, rekayasa sistem, *database*.

Dalam sumber referensi yang lain, **Richardus Eko Indrajit (2000)** menyatakan bahwa salah satu hasil audit pada implementasi SIM di Indonesia menunjukkan bahwa yang paling sering dijumpai adalah suatu kenyataan terjadinya fenomena “tambal sulam” aplikasi SIM akibat terjadinya perubahan kebutuhan informasi (dan data) untuk memenuhi kepentingan manajemen. Dan menurut **Zainal A. Hasibuan (2004)** keberhasilan implementasi SIM di dunia hanya berkisar antara 20-30 % saja, dan khusus untuk Indonesia kemungkinan lebih kecil dari 20%.

Organisasi yang mengimplementasikan SIM dapat bergerak dalam bidang apa saja, baik yang bergerak dalam bidang produksi barang maupun jasa, profit maupun non-profit, berskala kecil, menengah, maupun besar. Salah satu contoh organisasi yang telah mengimplementasikan SIM adalah Perguruan Tinggi (PT). Implementasi SIM dalam lingkungan PT utamanya digunakan untuk pengolahan data akademik yang sering dikenal dengan sebutan Sistem Informasi Akademik (SIKAD). Kegagalan implementasi SIM dan fenomena “tambal sulam” aplikasi SIM ternyata juga dapat terjadi dalam SIKAD. Hal ini dapat dibuktikan dengan masih adanya PT yang telah melakukan pengembangan dan implementasi SIKAD lebih dari satu dekade lamanya, namun hasilnya belum memuaskan hingga saat ini.

Salah satu peran *database*, yaitu sebagai sumber informasi bagi SIM, mengimplikasikan bahwa *database* yang digunakan harus mampu memenuhi kebutuhan berbagai informasi (dan data) bagi para penggunanya, baik untuk saat ini maupun mendatang. Tanpa mengabaikan sumber daya informasi yang lainnya, aspek rekayasa sistem, khususnya rancangan *schema database* akan sangat mempengaruhi keberhasilan implementasi SIM dalam organisasi. Rancangan *schema database* yang berkualitas akan meningkatkan kualitas SIM, sebaliknya rancangan *schema database* yang kurang berkualitas akan berpotensi menimbulkan permasalahan-permasalahan dan bahkan kegagalan implementasi SIM pada suatu organisasi, termasuk Perguruan Tinggi. Dengan demikian, *schema database* seharusnya dirancang sedemikian rupa sehingga mempunyai kualitas yang baik/tinggi.

Dengan menggunakan *meta model*, penelitian **Olaf Herden (2001)** telah berhasil mendefinisikan dan mengukur aspek-aspek kualitas *schema* berorientasi obyek (*object oriented*)

suatu *database*, dan mengusulkan sebuah proses untuk melakukan tinjauan dan pengukuran aspek kualitas *schema* suatu *database*. Aspek-aspek yang relevan untuk pengukuran kualitas *schema* suatu *database* yang dimaksud meliputi 9 (sembilan) kriteria, yaitu kebenaran (*correctness*), konsistensi (*consistency*), relevansi (*relevance*), jangkauan (*scope*), tingkat detail (*level of detail*), kelengkapan (*completeness*), minimalitas (*minimality*), kemampuan untuk diintegrasikan (*ability of integration*), serta kemampuan untuk dibaca (*readability*) (Olaf Herden, 2001, <http://www.iro.umontreal.ca/~sahraouh/qaoose01/Herden.PDF>).

Penelitian ini akan melakukan analisis/pengujian tentang aspek-aspek kualitas *schema* database. Analisis dilakukan pada rancangan *schema database* yang digunakan pada database akademik yang digunakan di ISTA. Analisis dilakukan pada rancangan logikal, bukan implementasi pada DBMS, teknologi perangkat keras, maupun program aplikasi yang digunakan. Dan, analisis dilakukan dengan menggunakan model logika berupa *business rule* yang digunakan pada ISTA.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas *schema* database yang digunakan pada database akademik di ISTA. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa rekomendasi alternatif-alternatif solusi yang mungkin dilakukan oleh pengelola/penanggungjawab *database* akademik di ISTA, terkait dengan kualitas *schema database* pada *database* akademik, meliputi 9 (sembilan) kriteria sebagaimana telah diungkapkan oleh Olaf Herden (2001).

2. PEMBAHASAN

3. Database dan SIM

Dalam konsep SIM, Gordon B. Davis (1987) menyatakan bahwa salah satu bagian penting dalam SIM adalah masukan (*input*), yaitu berupa data yang kemudian akan disimpan sebagai *database*. Dan berdasarkan komponen fisik penyusunnya, SIM terdiri atas sejumlah komponen, salah satunya adalah berkas (*file*), yaitu sekumpulan data yang disimpan dengan cara-cara tertentu dalam media penyimpan sekunder (*storage*) sehingga dapat digunakan/ditampilkan kembali dengan cepat dan mudah.

Sementara itu, Raymond McLeod Jr. dan George Shell (2001) menyatakan bahwa salah satu sumber daya konseptual informasi dalam organisasi adalah berupa *database*. Dapat dipahami bahwa *database* merupakan sumber daya penting dalam SIM.

Perancangan Database Untuk SIM

Menurut Brian Mullen (2005), penyusunan *database* merupakan tugas multidisipliner. Pada satu sisi, perancang *database* sebagai bagian staf teknik memahami konsep *database* dengan baik, tetapi sering tidak mengetahui bagaimana membuat data relevan bagi orang lain dalam organisasi, atau bagaimana data dapat disimpan dan diakses secara cepat. Pada sisi lain, pengguna mengetahui data apa yang dibutuhkannya, tetapi jarang yang dapat mengkomunikasikannya dengan baik kepada perancang *database*, dan para pengguna tidak mengetahui permasalahan yang ditimbulkan oleh kebutuhannya. Pertemuan antara staf teknik dan para pengguna merupakan kegiatan penting untuk mendapatkan kesamaan persepsi *database* untuk sistem dalam organisasi. Rancangan *database* yang benar akan memberikan landasan yang solid untuk SIM. (<http://www.gowerpub.com/pdf/pidmc2.pdf>).

Menurut Jan L. Harrington (2004), suatu rancangan *database* yang buruk akan mengakibatkan efek negatif, antara lain:

1. Munculnya kerangkapan data

2. Munculnya inkonsistensi data
3. Munculnya permasalahan pada penyisipan data
4. Munculnya permasalahan pada penghapusan data
5. Penggunaan nama yang sulit dipahami (tidak bermakna) pada subyek data akan menyulitkan pada saat perubahan
(<http://www.utexas.edu/academic/cit/howto/resources/database/relational.answers.pdf>)

Dalam referensi yang lain, **Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, dan S. Sudarshan (2001)** menyatakan bahwa perancangan *database* relasional diperlukan untuk mendapatkan sekumpulan *schema* relasi yang baik. Rancangan yang buruk akan mengakibatkan perulangan informasi dan tidak dapat menampilkan kembali informasi tertentu. Tujuan utama perancangan *database* adalah:

1. Menghindari kerangkapan data
2. Menjamin bahwa kerelasiaan antar atribut dapat direpresentasikan
3. Memberikan fasilitas pengecekan batasan integritas pada proses *update*

Sementara itu, **J. L. Whitten dan L. D. Bentley (1998)**, menyatakan bahwa tujuan dan prasyarat perancangan *database* adalah:

1. Database harus memberikan efisiensi media penyimpanan (*storage*), *update*, dan penampilan kembali data-data
2. Database harus andal, yaitu memiliki integritas tinggi yang memberikan kepercayaan bagi para pengguna terhadap data
3. Database harus dapat beradaptasi (*adaptable*) dan dapat berkembang (*scaleable*) untuk memenuhi kebutuhan dan aplikasi baru

Untuk memperoleh SIM yang baik, maka pengembang SIM perlu memahami metode perancangan *database* yang baik, yaitu (<http://www2.cstudies.ubc.ca/~mullen/IEDBS.html>):

1. Mengidentifikasi kebutuhan informasi pada sebuah bisnis
2. Merancang *database* relasional yang didasarkan pada kebutuhan bisnis
3. Membuat dokumentasi *database*
4. Meningkatkan fleksibilitas *database* untuk mengantisipasi perubahan
5. Menyederhanakan *database* dengan jumlah tabel
6. Membangun *database* relasional dan menyesuaikannya untuk memperoleh kinerja yang optimal
7. Meningkatkan kinerja *database* dengan *indexing* dan mengontrol kerangkapan
8. Mengurangi biaya pengembangan *software* dengan generalisasi

Menurut **Jan L. Harrington (2004)**, sebagian besar *software* alat bantu rekayasa berbantuan komputer (*Computer-Aided Software Engineering/CASE*) menyediakan fasilitas untuk membuat dokumentasi rancangan *database*, yaitu (<http://www.utexas.edu/academic/cit/howto/resources/database/relational.answers.pdf>):

1. Kamus data (*Data Dictionary/DD*)
2. Kebutuhan pengguna
3. Diagram Aliran Data/DAD (*Data Flow Diagram/DFD*)

4. Bagan struktur (*structure chart*)
5. Model data (*data model*)
6. Prototipe tampilan layar
7. Model keadaan (*state model*)
8. Diagram tugas (*task diagram*)
9. Diagram kelas (*class diagram*)
10. Diagram obyek (*object diagram*)

Dalam referensi yang lain, **Raymond McLeod dan George Schell (2001)** menyatakan bahwa penyusunan *database* dapat dilakukan dengan menggunakan dua pendekatan, yaitu:

1. Pendekatan berorientasi proses (pendekatan pemecahan permasalahan)
2. Pendekatan model perusahaan. Selanjutnya, penyusunan *database* dilakukan melalui tiga langkah utama, yaitu:
 - a. Mendeskripsikan data
 - b. Memasukkan data
 - c. Menggunakan *database* (menggunakan bahasa *query*, *QBE*, *DML*)

Menurut **Jan L. Harrington (2004)**, sebuah entitas dalam *database* relasional tidak dapat memiliki atribut banyak nilai (*multivalued attribute*), solusinya adalah dengan membuat sebuah entitas baru untuk menyimpan nilai-nilai tersebut. Entitas baru tersebut menyimpan instan yang memiliki banyak nilai dan yang lain untuk menyimpan atribut-atributnya. Selanjutnya, indeks dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja *database*. Keuntungan penggunaan indeks adalah mempercepat akses nilai-nilai data dalam satu atau gabungan beberapa kolom. Indeks memuat sebuah daftar kunci yang memungkinkan DBMS mengecek *record* dalam *database* secara langsung, tidak harus berurutan mulai dari awal. Sekalipun demikian, penggunaan indeks memiliki kelemahan, yaitu memerlukan tambahan tempat (*space*) dalam *database*. *Database* juga harus selalu disusun kembali setiap kali dilakukan operasi data (*insert*, *modify*, atau *delete*), sehingga kinerjanya menjadi lebih lambat (<http://www.utexas.edu/academic/cit/howto/resources/database/relational.answers.pdf>).

Menurut **J. L. Whitten dan L. D. Bentley (1998)**, perancangan *database* untuk CBIS berbeda dengan perancangan *database* konvensional (berkas). Dalam berkas file-file *database* dibuat untuk masing-masing aplikasi, sedangkan dalam *database* sistem-sistem aplikasi dibuat dengan memanfaatkan sebuah *database*.

J. L. Whitten dan L. D. Bentley (1998) juga menyatakan bahwa keuntungan maksimal dari *database* hanya bisa dicapai jika *database* dirancang dengan baik dan benar. Hasil akhir sebuah rancangan *database* disebut sebagai *schema*, yaitu sebuah *blueprint* untuk *database*. Perancangan *database* adalah menterjemahkan model data yang dikembangkan pada tahap definisi ke dalam struktur tabel *database* yang didukung oleh teknologi *database* (bahasa dan alat bantu) yang dipilih. *Database* menyediakan entitas dan kerelasian antar entitas untuk implementasi teknik. Dengan demikian, data merupakan bagian dari sumber daya yang harus dikontrol dan dikelola dengan baik.

Menurut **Paul Litwin (2003)**, perancangan *database* lebih merupakan suatu seni daripada suatu ilmu pengetahuan. Sekalipun tidak mengungkap seluruh tahapan dalam proses perancangan, **Paul Litwin** memberikan kerangka kerja yang sesuai digunakan dalam perancangan *database*, yaitu sebagai berikut (<http://r937.com/relational.html>):

1. Pelajarilah proses bisnis dan proses lain dalam organisasi untuk mencoba membuat model.

2. Tulislah pernyataan mendasar atau misi yang harus dilakukan oleh sistem. Kemudian dilanjutkan dengan membuat daftar kebutuhan pada sistem.
3. Mulailah membuat *form* entri data. Jika aturan-aturan dalam sistem memerlukan *lay out* berbentuk tabel, tambahkan tabel yang diperlukan tersebut. Jika sistem yang ada belum terkomputerisasi, maka gunakan sistem manual yang ada sebagai dasar perancangan tabel (umumnya tabel dalam sistem manual berada dalam bentuk tidak normal). Jika sistem telah terkomputerisasi, maka gunakan tabel-tabel *database* yang ada sebagai acuan. Sekalipun tabel-tabel *database* belum normal, ini akan lebih memudahkan daripada dalam sistem manual. Kemudian cetaklah *schema*, tabel, dan *form* entri data yang ada untuk digunakan dalam proses perancangan.
4. Berdasarkan *form* tersebut, rancanglah tabel-tabel *database* dengan sekaligus mencoba menerapkan teori normalisasi. Setiap tabel hanya digunakan untuk mendeskripsikan sebuah entitas.
5. Perhatikan seluruh laporan yang tercetak pada kertas atau komputer.
6. Pastikan bahwa setiap data dalam laporan tersedia di dalam tabel. Jika data belum tersedia, tambahkan data tersebut dalam tabel-tabel yang ada atau buatlah tabel baru.
7. Tambahkan dan isikan beberapa baris data pada setiap tabel.
8. Mulailah melakukan proses normalisasi. Pertama, identifikasikan CK untuk setiap tabel, dan kemudian pilihlah PK. Pilihlah PK yang minimal, stabil, sederhana, dan familier. Pastikan bahwa nilai dalam PK tidak akan pernah muncul berulang.
9. Jika diperlukan, tambahkan FK untuk merelasikan antar tabel. Gambarlah kereliasian antar tabel. Jika kereliasian berjenis *many-to-many*, maka buatlah tabel penghubung.
10. Pastikan bahwa tabel memenuhi 1NF, yaitu seluruh atribut bernilai atomik dan tidak memuat grup perulangan. Jika diperlukan, pecahlah tabel untuk memperoleh 1NF.
11. Pastikan bahwa tabel memenuhi 2NF, yaitu setiap tabel hanya mendeskripsikan sebuah entitas dan semua atribut *non-key* bergantung sepenuhnya (FFD) pada PK. Jika diperlukan, pecahlah tabel untuk memperoleh 2NF. Jika tabel memiliki PK berupa kunci komposit, maka pecahlah PK menjadi atribut-atribut yang seluruhnya ditempatkan pada tabel itu juga.
12. Pastikan bahwa tabel memenuhi 3NF, yaitu hilangkan atribut yang nilainya dapat dihitung dan hilangkan atribut yang bersifat *mutual dependent* dengan cara membuat tabel *lookup*.
13. Gambarkan kembali kereliasian antar tabel hasil normalisasi.
14. Buatlah tabel menggunakan alat bantu yang dipilih (misal, menggunakan Microsoft Access atau lainnya). Isikan contoh-contoh data dalam tabel.
15. Buatlah prototipe *query*, *form*, dan *report*. Tahap ini mungkin perlu mendefinisikan ulang agar sesuai dengan kebutuhan.
16. Berikan kepada para pengguna agar dievaluasi. Jika diperlukan, ulangi kembali tahap 8-12.
17. Kembali ke rancangan tabel dan aturan bisnis.
18. Buatlah *form*, *report*, dan *query* final. Kembangkan program aplikasi. Jika diperlukan, ulangi kembali perancangan yang telah dibuat.
19. Pengujian oleh para pengguna. Jika diperlukan, ulangi kembali seluruh tahapan perancangan yang telah dilakukan.
20. Serahkan hasil final.

Paul Litwin (2003) juga menyatakan bahwa penggunaan model RDBM dalam perancangan *database* akan memberikan beberapa keuntungan, antara lain:

1. Entri data, update, dan penghapusan data akan lebih efisien.
2. Penampilan kembali, peringkasan, dan pelaporan data akan lebih efisien.
3. Jika *database* dirancang dengan menggunakan model yang diformulasikan dengan baik, maka perilakunya akan dapat diprediksi.
4. Jika informasi disimpan dalam *database* (bukan dalam program. aplikasi) maka *database* memiliki dokumentasi tersendiri
5. Perubahan pada *schema database* dapat dilakukan dengan lebih mudah.

Dalam referensi yang lain, Jun Yang (1999) menyatakan bahwa penyusunan *database* dapat dilakukan melalui empat tahapan, yaitu:

1. Memahami domain dunia nyata yang akan ditangkap
2. Menspesifikasikan domain dunia nyata tersebut dengan menggunakan model data (menggunakan ER_M atau Object Definition Language/ODL)
3. Menterjemahkan spesifikasi ke model *database* (relasional, ODL)
4. Membuat *schema* DBMS dan mengisi data (<http://www-db.stanford.edu/~ullman/fcdb/spr99/lec2.pdf>).

Dengan menggunakan *meta model*, penelitian Olaf Herden (2001) telah berhasil mendefinisikan dan mengukur aspek-aspek kualitas *schema* berorientasi obyek (*object oriented*) suatu *database*, dan mengusulkan sebuah proses untuk melakukan tinjauan dan pengukuran aspek kualitas *schema* suatu *database*. Aspek-aspek yang relevan untuk pengukuran kualitas *schema* suatu *database* yang dimaksud meliputi 9 (sembilan) kriteria, yaitu yaitu *correctness*, *consistency*, *relevance*, *scope*, *level of detail*, *completeness*, *minimality*, *ability of integration*, serta *readability* (Olaf Herden, 2001, <http://www.iro.umontreal.ca/~sahraouh/qaoose01/Herden.PDF>).

Pendekatan Dalam Pengukuran Kualitas Informasi

Dalam beberapa literatur, istilah kualitas data dan kualitas informasi sering ditemukan dan digunakan sebagai sinonim. Definisi baku mengenai istilah kualitas informasi belum ditemukan, tetapi umumnya kualitas informasi dipandang sebagai konsep multidimensional dan bertingkat (Te'eni (1993), Wang, Reddy dan Kon (1995), Eppler dan Wittig (2000)). Dalam hal ini terdapat tiga macam pendekatan yang berbeda yang dapat digunakan untuk menspesifikasikan kualitas informasi, yaitu (Klesse, Herrmann, Brändli, Mügeli, Maier, http://wotan.liu.edu/docis/dbl/iqiqiq/2004_418_CIPACS.htm):

1. Pendekatan intuitif (*intuitive approach*), pendekatan ini mengusulkan atributatribut kualitas informasi yang didasarkan pada wawasan/pengetahuan subyektif seseorang.
Pendekatan ini telah digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh R.Y. Wang, M.P. Reddy, dan H.B. Kon (1995), H. Miller, (1996), T.C. Redman (1996), L.P. English (1999).
2. Pendekatan empiris (*empirical approach*), pendekatan ini bersifat kuantitatif yang diperoleh dari hasil survei. Pendekatan ini telah digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh R.Y. Wang, dan D.M. Strong, (1996), M. Helfert, G. Zellner, dan C. Sousa (2002).
3. Pendekatan teoritis (*theoretical approach*), pendekatan ini berusaha memunculkan usulan teori baru didasarkan pada teori-teori yang sudah ada.

Pendekatan ini telah digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh D.P. Ballou dan H.L. Pazer (1985), D. Te'eni (1993), Y. Wand, dan R.Y. Wang (1996), L. Liu dan L.N. Chi (2002), M. Klesse, C. Herrmann, P. Brändli, T. Mügeli, D. Maier (2005).

Kelemahan utama pendekatan intuitif dan empiris adalah pengaruh tingkat pengetahuan peneliti terhadap penilaian yang diberikan. Sedangkan kelemahan pendekatan teoritis adalah kemungkinan terjadinya kesalahan pada teori baru yang diusulkan (Klesse, Herrmann, Brändli, Mügeli, Maier, http://wotan.liu.edu/docis/dbl/iqiqiq/2004_418_CIPACS.htm).

Implementasi SIAKAD di ISTA

Secara umum, pengelolaan Sistem Informasi di ISTA utamanya dilakukan oleh UPT PUSKOM. Kebijakan sentralisasi seperti ini mempunyai beberapa keuntungan dan faktor pendukung antara lain: 1). Penghematan khususnya dalam *hardware* dan pengadaan personalia, 2). Penghematan dalam pengembangan sistem, 3). Manfaat standarisasi, 4). Sistem yang seragam, dan 5). Kemudahan dalam pengendalian.

Hingga saat ini, UPT PUSKOM telah berhasil mengembangkan aplikasi-aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menangani proses pengolahan data di lingkungan ISTA, yaitu:

1. Sub Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru
2. Sub Sistem Informasi Akademik
3. Sub Sistem Informasi Perpustakaan
4. Sub Sistem Informasi Keuangan Mahasiswa
5. Sub Sistem Informasi Kepegawaian
6. Sub Sistem Informasi Inventaris

Selain itu, aplikasi-aplikasi berukuran kecil dengan karakteristik yang spesifik juga telah dikembangkan dan diimplementasikan sebagai modul-modul yang terpisah, yaitu:

1. Aplikasi untuk pengolahan data Penggajian dosen-karyawan
2. Aplikasi untuk pengolahan data wisuda
3. Aplikasi untuk pengolahan data Praktikum
4. Aplikasi untuk pengolahan data Kuliah Kerja Nyata
5. Aplikasi untuk pengolahan data PKN-KP-Merencana-TA-Skripsi
6. Aplikasi untuk pengolahan data Evaluasi Kinerja Dosen Mengajar
7. Aplikasi untuk pengolahan data Realisasi dan Pencairan Anggaran

Pengembangan dan penerapan sistem informasi berbasis komputer di lingkungan ISTA memiliki 2 (dua) macam tujuan, yaitu:

1. Untuk memenuhi kebutuhan administrasi umum, keuangan, dan administrasi akademik.
2. Untuk memenuhi kebutuhan data statistik yang diperlukan **dalam pengelolaan setiap Jurusan/Program Studi.**

Secara umum, setiap sub sistem informasi dan aplikasi untuk pengolahan data yang telah dikembangkan oleh UPT PUSKOM dan diterapkan di lingkungan ISTA, mampu memberikan *output* berupa informasi (dan data) dalam format terinci, ringkas/rekapitulasi, maupun spesifik; baik yang bersifat insidental maupun rutin; dalam bentuk teks, tabel, maupun grafis; serta dapat ditampilkan pada media *softcopy* maupun *hardcopy*. Dengan tampilan dialog berbasis visual yang *user friendly*, maka informasi (dan data) yang dihasilkan dapat diakses secara mudah dan cepat. *Output* informasi (dan data) tersebut dapat diakses/digunakan oleh para pengguna di lingkungan ISTA maupun pihak luar, yang sesuai dengan kewenangannya, dan dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat), yaitu:

1. Pengguna pada tingkat manajemen tertinggi (perencanaan strategis).
2. Para pengguna pada tingkat manajemen menengah (perencanaan taktis dan pengendalian manajemen).
3. Para pengguna pada tingkat manajemen terendah (perencanaan dan pengendalian operasional).
4. Personil atau institusi pengguna lainnya, yaitu dosen, mahasiswa, alumni, masyarakat pengguna lulusan, pemerintah (Depdiknas, Dikti, BAN-PT, Kopertis), penyandang dana (Yayasan Pembina Potensi Pembangunan/YPPP), orang tua/wali mahasiswa, serta masyarakat umum.

4. Hasil Analisis/Pengujian

Penerapan SIAKAD di ISTA saat ini didukung oleh database akademik yang diimplementasikan dengan menggunakan database server model RDBMS, yaitu **PostgreSQL**. *Schema* database akademik ISTA tersusun atas **181** tabel. Secara ringkas, hasil analisis pada aspek-aspek kualitas *schema* database akademik ISTA yang dianalisis ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1: Hasil analisis aspek kualitas *schema* database akademik ISTA

Kriteria	Deskripsi	Hasil Analisis
Kebenaran (<i>correctness</i>)	Merupakan aspek teknik, apakah semua aspek dimodelkan secara benar sesuai dengan kebutuhan dan batasan sistem. Aspek ini dapat digunakan untuk mengukur semua <i>schema</i> . Pengukuran dilakukan menggunakan kepakaran dengan meninjau tingkat kedalaman pengetahuan pada seluruh aspek teknik.	<i>Schema database</i> akademik ISTA tidak memiliki suatu batasan (<i>constraint</i>) yang dapat mem-filter masuknya data ke dalam tabel sehingga tidak ada jaminan bahwa data yang dimasukan merupakan data yang benar
Konsistensi (<i>consistency</i>)	Merupakan aspek teknik, apakah semua aspek dalam model terbebas dari kontradiksi. Aspek konsistensi dan kebenaran sangat penting untuk mengukur apakah <i>schema</i> diterima oleh pengguna atau tidak. Pengukuran dilakukan menggunakan kepakaran teknik dengan menganalisis konsistensi setiap aspek teknik pada model dan membandingkannya dengan aspek teknik berikutnya.	<i>Schema database</i> akademik ISTA memuat banyak <i>data redundancy</i> , kondisi ini mengakibatkan potensi yang besar terhadap terjadinya <i>data inconsistency</i>

Relevansi (<i>relevance</i>)	Merupakan aspek teknik, apakah aspek-aspek teknik pada <i>schema</i> relevan digunakan. Aspek ini penting untuk mengetahui apakah <i>schema</i> diterima oleh pengguna atau tidak. Pengukuran dilakukan menggunakan kepakaran teknik untuk menentukan seluruh aspek yang relevan dan membandingkannya dengan <i>schema</i> .	<i>Schema database</i> akademik ISTA memuat banyak <i>schema</i> yang tidak ada relevansinya dengan <i>schema</i> lainnya
Jangkauan (<i>scope</i>)	Apakah jangkauan <i>schema</i> telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Aspek ini penting untuk mengetahui apakah <i>schema</i> diterima oleh pengguna atau tidak. Lingkup <i>schema</i> bersifat relatif mengacu pada tujuan proyek. Pengukuran dilakukan menggunakan kepakaran untuk menentukan seluruh kebutuhan proyek dan membandingkannya dengan <i>schema</i> .	<i>Schema database</i> akademik ISTA memiliki jangkauan yang minim, sehingga akan menimbulkan kesulitan pemeliharaan jika terjadi penambahan kebutuhan baru, termasuk di saat ingin mengintegrasikan database sehingga menjadi SIPT yang terintegrasi
Tingkat detail (<i>level of detail</i>)	Apakah tingkat detail <i>schema</i> telah sesuai. Aspek ini penting untuk mengetahui apakah <i>schema</i> diterima oleh pengguna atau tidak. Pengukuran dilakukan menggunakan kepakaran teknik untuk menentukan tingkat detail yang diinginkan dan membandingkannya dengan <i>schema</i> .	<i>Schema database</i> akademik ISTA belum mampu memenuhi semua kebutuhan para penggunanya, kondisi akibat <i>schema</i> yang masih kurang mendetail
Kelengkapan (<i>completeness</i>)	Apakah <i>schema</i> telah lengkap (dengan mengacu pada kebutuhan). Aspek ini penting untuk mengetahui apakah <i>schema</i> dapat diterima oleh pengguna atau tidak. Pengukuran dapat dilakukan dari aspek jangkauan dan tingkat detail (sebelumnya).	<i>Schema database</i> akademik ISTA memuat banyak <i>schema</i> yang tidak ada relevansinya dengan <i>schema</i> lainnya
Minimalitas (<i>minimality</i>)	Apakah <i>schema</i> dimodelkan secara kompak dan tidak ada perulangan. Aspek ini penting karena <i>schema</i> konseptual harus tepat. Pengukuran dilakukan menggunakan kepakaran teknik untuk mengecek apakah terdapat aspek-aspek yang dimodelkan secara berulang.	<i>Schema database</i> akademik ISTA memuat banyak pengulangan <i>schema</i> , dengan berbagai alasan yang melatarbelakanginya, utamanya kemudahan pada saat <i>programming</i>
Kemampuan untuk diintegrasikan (<i>ability of integration</i>)	Apakah <i>schema</i> telah disesuaikan untuk standarisasi dalam organisasi secara menyeluruh atau pemodelan. Aspek ini tergantung pada konteks proyek atau organisasi, yaitu apakah lebih banyak terlibat pada asosiasi ekonomi atau berorientasi internasional, tetapi yang lebih relevan jika memiliki kemampuan untuk diintegrasikan. Pengukuran dilakukan untuk menentukan apakah penggunaan nama-nama hanya dapat digunakan untuk	<i>Schema database</i> akademik ISTA belum menerapkan standarisasi data dalam organisasi secara menyeluruh, sehingga akan menimbulkan kesulitan pada saat akan mengintegrasikan database sehingga menjadi SIPT yang terintegrasi

	cabang atau dapat diterima secara internasional.	
Kemampuan untuk dibaca (<i>readability</i>)	Apakah semua istilah dalam <i>schema</i> dijelaskan atau tidak. Aspek ini penting, khususnya untuk dialog dengan staf teknik dan orang yang datang belakangan. Pengukuran dilakukan dengan meninjau dokumen untuk menentukan apakah setiap aspek mudah dipahami.	<i>Schema</i> yang ada pada database akademik ISTA memiliki tingkat kesulitan untuk dibaca yang tinggi, karena <i>schema</i> tersebut tidak ada satupun keterangan yang melekat pada setiap <i>schema</i>

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil melakukan analisis terhadap aspek-aspek kualitas *schema database*. Analisis dilakukan pada rancangan *schema database* akademik yang digunakan di ISTA. Berdasarkan hasil analisis, secara umum dapat dinyatakan bahwa *schema database* akademik ISTA memiliki kualitas yang relatif masih rendah. Kondisi kualitas *schema database* akademik ISTA yang relatif masih rendah akan menjadi potensi timbulnya berbagai permasalahan serius di kelak kemudian hari. Oleh karenanya, perlu segera dilakukan upaya penyempurnaan untuk menghindari timbulnya permasalahan yang lebih kompleks dan semakin sulit ditangani.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahituv, N., Neumann, S., and Zviran, M., 2002, A System Development Methodology for ERP Systems, The Journal of Computer Information Systems, pp. 42
- AMULET Development Corp, 2004, How To Modify Database Structure, eCriteria, Web Hosted Database for Business
- Ballou, D.P. and Pazer, H.L., 1985, Modeling Data and Process Quality in Multi-Input, Multi-Output Information Systems, Journal of Management Science, vol. 31, pp. 150-162
- Date, C.J., 1995, An Introduction To Database Systems, Addison Wesley Publishing, Co., Inc.
- Davis, G.B. and Margrethe, 1987, Management Information Systems, Conceptual Foundations, Structure and Development, McGraw-Hill, Tokyo
- English, L.P., 1999, Improving Data Warehouse and Business Information Quality: Methods for Reducing Costs and Increasing Profits, New York, Wiley, 1999
- Eppler, M.J. and Wittig, D., 2000, Conceptualizing Information Quality: A Review of Information Quality Frameworks from the Last Ten Years, presented at 5th International Conference on Information Quality (ICIQ 2000), Cambridge, MA
- Hasibuan, Z.A., 2004, Pendekatan Menyeluruh dalam Pengembangan Sistem Informasi (A Holistic Approaches to Information Systems Development), disampaikan pada Seminar Kuliah Perdana Program Magister Ilmu Komputer dan Manajemen Informasi UGM, Yogyakarta
- Helfert, M., Zellner, G. and Sousa, C., 2002, Data Quality Problems and Proactive Data Quality Management in Data-Warehouse-Systems, presented at BITWorld 2002, Gyaquil, Ecuador
- Indrajit, R.E., 2000, Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi Informasi, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- Liu, L. and Chi, L.N., 2002, Evolutional Data Quality: A Theory-Specific View, presented at 7th International Conference on Information Quality (ICIQ 2002), Cambridge, MA
- Loudon Loudon, 2004, Management Information Systems 8/e, Prentice Hall

- Martin, J., 1975, Computer Database Organizations, parth I, New Jersey, Prentice-Hall, Inc.
- Martin, J., 1976, Computer Database Organizations, parth II, New Jersey, Prentice-Hall, Inc.
- McLeod, R. and Schell, G., 2001, Management Information Systems, 8th edition, Prentice Hall
- Miller, H., 1996, The Multiple Dimensions of Information Quality, Information Systems Management, vol. 13, pp. 79-82
- Nugroho, E., 1991, Pengaruh Struktur Organisasi dan Sumber Daya Manusia Terhadap Keberhasilan Implementasi Sistem Informasi Manajemen dalam Organisasi, Tesis, Program Magister Sains, Prodi Akuntansi, F akultas Ekonomi, UGM, Yogyakarta
- Parsaye, K., Chignell, M., Khoshafian, S., and Wong, H., 1989, Intelligent Databases, Jhon Wiley & Sons Inc., Canada
- Paul, R.J., 2002, Is Information Systems Intellectual Subject, European Journal of Information Systems,, pp. 174-177
- Pressman, R.S., 2001, Software Engineering A Practitioner's Approach, 5th edition, McGraw-Hill, Inc., New York
- Ramakrishnan, R., 1998, Database Management Systems, International edition, McGraw- Hill International, Singapore
- Redman, T.C., 1996, Data Quality for the Information Age, Boston, MA: Artech House
- Silberschatz, A., Korth, H.F., and Sudarshan, S., 2001, Database System Concepts, 4th edition
- Te'eni, D., 1993, Behavioral Aspects of Data Production and Their Impact on Data Quality, Journal of Database Management, vol. 4, pp. 30-38
- Wand, Y. and Wang, R.Y., 1996, Anchoring Data Quality Dimensions in Ontological Foundations, Journal of Communications of the ACM, vol. 39, pp. 86-95
- Wang, R.Y. and Strong, D.M., 1996, Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers, Journal of Management of Information Systems, vol. 12, pp. 5-33
- Wang, R.Y., Reddy, M.P. and Kon, H.B., 1995, Toward Quality Data: An Attribute-Based Approach, Decision Support Systems, vol. 13, pp. 349-372
- Whitten, J.L. and Bentley, L.D., 1998, Systems Analysis & Design Methods, 4th edition, Irwin/McGraw-Hill International Co., New York
- Wiederhold, G., 1988, Database Design, 2nd edition, Singapore, Mc.Graw-Hill International, Co.
- Blue Sheep Ltd., *Data Quality Audit*, September 2001, Blue Sheep® Limited, www.bluesheep.com/cgi/news/show.php4?f=010102, diakses pada tanggal 01-08-2005
- Harrington, J.L., *Relational Database Design, relational.answers*, <http://www.utexas.edu/academic/cit/howto/resources/database/relational.answers.pdf>, diakses pada tanggal 01-08-2005
- Herden, O., 2001, *Measuring Quality of Database Schemas by Reviewing-Concept, Criteria and Tool*, <http://www.iro.umontreal.ca/~sahraouh/qaoose01/Herden.PDF>, diakses pada tanggal 01-08-2005
- Klesse, M., Herrmann, C., Brändli, P., Mügeli, T., Maier, D., 2005, *Information Quality And The Raising Demands Of Regulators: Reengineering The Customer Investigation Process At Credit Suisse*, http://wotan.liu.edu/docis/dbl/iqiqiq/2004_418_CIPACS.htm, diakses pada tanggal 11-08-2005

- Litwin, P., 2003, *Fundamentals of Relational Database Design*, September 7th, 2003,
<http://r937.com/relational.html>, diakses pada tanggal 11-08-2005
- Miller, H., 2004, *The Multiple Dimensions Of Information Quality*, Muhlenberg College
Allentown, PA 18104, September 2004,
www.muhlenberg.edu/depts/abe/business/miller/mdiqual.html, diakses pada tanggal 11-08-
2005
- Mullen, B., 2005, *Generalized Table Suggestions*,
<http://www2.cstudies.ubc.ca/~mullen/IEDBS.html#GeneralTables>, diakses pada tanggal
11-08-2005
- Mullen, B., 2005, *Information Engineering and Database Systems*, UBC Robson
- Square, June 6-July 11, 2005, <http://www2.cstudies.ubc.ca/~mullen/IEDBS.html>, diakses pada
tanggal 11-08-2005
- Mullen, B., 2005, *The Database And Its Structure*, <http://www.gowerpub.com/pdf/pidmc2.pdf>,
diakses pada tanggal 11-08-2005