

PEMODELAN BASIS DATA SIKAD(SISTEM INFORMASI AKADEMIK) PI DEL DENGAN METODE FCO-IM(FULLY COMMUNICATION ORIENTED INFORMATION MODELING)

Togu Novriansyah Turnip¹⁾

¹⁾ Teknik Informatika Institut Teknologi DEL
Jl Sisingamangaraja, Sitoluama, Laguboti, Toba Samosir 22381
Email : toguturnip@gmail.com¹⁾

Abstrak

Perubahan aplikasi SIKAD melalui perancangan model data SIKAD dianggap perlu dilaksanakan. Hal ini dikarenakan basis data yang diimplementasikan tidak menggunakan konsep relasional dan mengalami permasalahan redundansi data sehingga dalam pengembangan aplikasi SIKAD seperti dengan adanya penambahan fitur aplikasi sulit dikembangkan.

Yang menjadi ruang lingkup dan batasan dari Pemodelan Basis Data SIKAD(Sistem Informasi Akademik) PI Del dengan Metode FCO-IM (Fully Communication Oriented Information Modeling) ini adalah memperbaiki model data SIKAD untuk sub sistem pengelolaan nilai akademik mahasiswa (SSPNAM) dengan cara melakukan pengumpulan requirement, menganalisis dan evaluasi model data dan proses, mendesain kebutuhan target sistem, verifikasi hasil analisis dan desain, dan implementasi model data dengan metode FCO-IM.

Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah (1) Melakukan analisis terhadap basis data SIKAD yang lama. (2) Melakukan konfirmasi dan evaluasi terhadap hasil analisis dan requirement terhadap pihak kampus. (3) Merancang informasi dengan menjalani tahapan pada metode FCO-IM berdasarkan kebutuhan target sistem. (4) Implementasi informasi dengan penggunaan tools CaseTalk Versi 7.0 yang menerapkan metode FCO-IM (5) Verifikasi model data sesuai dengan faktor kualitas model data[10][15].

Hasil dari penelitian ini adalah perbaikan model konseptual basis data SIKAD dari sistem yang berjalan. Model konseptual dapat dikonversi menjadi skema basis data relasional dalam bentuk DDL Script. Hasil model data yang baru diverifikasi kembali terhadap konsep model data relasional yang ideal, dengan tidak adanya redundansi dan kebutuhan target sistem. Model data yang dihasilkan dari pemodelan dengan metode FCO-IM dapat disimpulkan 59% memenuhi model data yang berkualitas sehingga pemodelan FCO-IM masih harus ditinjau ulang dan dipertimbangkan sebagai alternatif pemodelan data selain pemodelan basis data dengan menggambarkan ERD.

Kata kunci: Model Data, Relasional, Model Konseptual, FCO-IM, Pemodelan Informasi.

1. Pendahuluan

SIKAD PI Del merupakan sistem yang digunakan untuk menampilkan informasi-informasi mengenai bidang akademik di Kampus PI Del. SIKAD PI Del aktif digunakan sejak tahun 2005 yang dikembangkan oleh beberapa dosen yang mengajar di PI Del.

SIKAD PI Del diimplementasikan dengan menggunakan basis data dengan engine MYISAM. Basis data tersebut tidak menerapkan konsep basis data relasional dan mengalami redundansi data sehingga terjadi permasalahan integritas data[7]. Skema model data yang ada juga mempersulit dalam merespon kebutuhan pengembangan fungsi aplikasi.

Pemodelan data sangat dibutuhkan dalam mendeskripsikan data sehingga data tidak ada yang berulang-ulang[12]. Metode pemodelan data yang ada saat ini sudah banyak dan masing-masing menggunakan pendekatan yang berbeda-beda, salah satunya adalah menggunakan FCO-IM.

FCO-IM menggunakan pendekatan dengan menggunakan bahasa alami/natural untuk memodelkan informasi yang ada menjadi model data konseptual sehingga desain model data lebih baik [1]. Pada penelitian ini, metode FCO-IM digunakan untuk memodelkan informasi yang didapatkan dari proses analisis basis data SIKAD yang lama kemudian melakukan pemeriksaan ulang informasi kepada Koordinator Akademik dan Dosen selaku *domain expert* yang ada di PI Del. Informasi tersebut dimodelkan dengan FCO-IM sehingga menghasilkan IGD yang dapat dikonversi menjadi DDL Script [4].

Hasil dari pemodelan informasi dengan metode FCO-IM dapat menjadi cikal bakal dalam pengembangan aplikasi SIKAD selanjutnya sehingga dapat dikembangkan kembali dengan penambahan fitur baru.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki model data SIKAD dengan metode FCO-IM sehingga mempermudah pengembangan aplikasi SIKAD. Diharapkan pemodelan informasi dengan metode FCO-IM menjadi salah satu solusi alternatif untuk menghasilkan model data berkualitas dan dapat dikonversi menjadi skema relasional.

Model data SIKAD yang dipilih untuk diperbaiki pada studi kasus ini adalah model data Sub Sistem Pengelolaan Nilai Akademik Mahasiswa(SSPNAM). Pemilihan ini berdasarkan hasil eksplorasi terhadap keseluruhan model data yang ada dimana sub sistem ini dapat menjadi sample yang representatif untuk keseluruhan model data dikarenakan memiliki permasalahan redudansi dan integritas data.

3. Metodologi

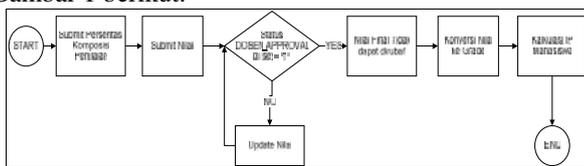
Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah (1) Melakukan analisis terhadap basis data SIKAD yang lama. (2) Melakukan konfirmasi dan evaluasi terhadap hasil analisis dan *requirement* terhadap pihak kampus. (3) Merancang informasi dengan menjalani tahapan pada metode FCO-IM berdasarkan kebutuhan target sistem. (4) Implementasi informasi dengan penggunaan *tools* CaseTalk Versi 7.0 yang menerapkan metode FCO-IM (5) Verifikasi model data sesuai dengan faktor kualitas model data.

4. Analisis Dan Rancangan

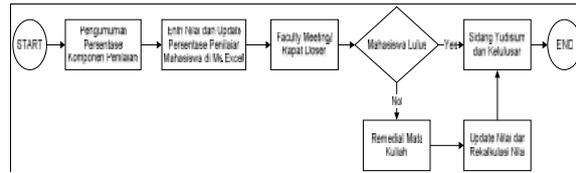
Analisis proses SSPNAM berdasarkan *source code* dan aplikasi SIKAD PI DEL. SSPNAM pada SIKAD PI Del berfungsi untuk mengelola dan menampilkan data yang berhubungan dengan nilai akademis mahasiswa. Dosen masing-masing mata kuliah menentukan bobot nilai dari komponen penilaian dan rentang nilai untuk masing-masing *grade*. Hal ini dilakukan karena setiap kuliah memiliki bobot nilai komponen penilaian dan rentang nilai *grade* berbeda-beda. Dosen akan meng-*upload* nilai masing-masing mahasiswa untuk mata kuliah tersebut. Setelah dosen mata kuliah yakin dengan nilai sudah *final* maka dosen mata kuliah harus meng-*approve* semua nilai sehingga mengubah status DOSEN_APPROVAL sehingga nilai tidak dapat diubah.

Jika semua nilai mahasiswa selesai di-*submit* oleh dosen, maka nilai akan dikonversi ke *grade* yang akan menjadi proses akhir dari penilaian sehingga akan digunakan selanjutnya untuk proses kalkulasi IP/IPK mahasiswa per tahun ajaran.

Berdasarkan alur secara aplikasi/sistem, proses pengelolaan nilai mahasiswa dapat dilihat dari *flowchart* Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Alur Pengelolaan Nilai Mahasiswa secara Aplikasi
 Berdasarkan alur secara akademik, proses pengelolaan nilai mahasiswa dapat dilihat dari *flowchart* Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Alur Pengelolaan Nilai Mahasiswa secara Akademik

Dari alur secara akademik dan aplikasi sebenarnya kemungkinan nilai salah *entri* ke sistem yang berjalan sangat kecil. Hal ini sudah dilakukan verifikasi kepada *domain expert* bahwa alur secara akademik tidak paralel dengan alur secara aplikasi yang artinya proses *submit* nilai pada alur aplikasi dilakukan setelah selesai proses sidang yudisium dan kelulusan.

Berdasarkan hasil analisis evaluasi terhadap proses dan model data, dan hasil diskusi terhadap keinginan pembangunan SIKAD dimasa yang akan datang oleh pihak *domain expert*, dapat disimpulkan beberapa kebutuhan target sistem untuk perbaikan pada sisi model data sehingga menjadi cakupan dalam perbaikan model data untuk SSPNAM.

Target sistem juga harus memenuhi normal 3NF untuk menjaga integritas data sehingga menghasilkan skema relasional yang ideal. Gambar 3 adalah kebutuhan dari perbaikan model data untuk SSPNAM.

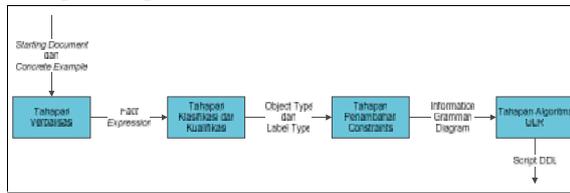
No	Kebutuhan Target Sistem
SIKAD PNAM KTS01	Model data tidak ambigu harus menggunakan atribut dan tipe data yang tepat sehingga model data dapat menstapikan integritas domain yang optimal
SIKAD PNAM KTS02	Model data mampu menangani penambahan nilai atribut seperti komponen penilaian yang baru sehingga tidak perlu melakukan penambahan entitas/sumbu data yang spesifik tersendiri
SIKAD PNAM KTS03	Model data menangani perubahan rentang nilai yang seharusnya dijadikan nilai dari atribut bukan menjadi atribut dari entitas sehingga tidak perlu menambahkan atribut secara manual

Gambar 3. Kebutuhan Target Sistem

Pada studi kasus ini, sumber informasi yang tersedia terdiri dari:

1. Model data SIKAD yang lama dan proses bisnis Aplikasi SSPNAM yang telah dievaluasi sehingga menghasilkan target sistem yang akan dicapai.
2. Deskripsi use case yang berisi rumus dan source codes yang berkaitan dengan SSPNAM menjadi starting document yang menjadi deskripsi umum informasi proses yang relevan dan dapat sebagai acuan dalam penambahan constraint pada model data.
3. Form screenshot tampilan aplikasi SIKAD SSPNAM sebagai concrete examples yang mendukung dalam tahapan verbalisasi untuk contoh data yang dikomunikasikan.
4. Wawancara dengan domain expert. Keterlibatan domain expert merupakan keunikan sendiri pada pemodelan FCO-IM ini. Domain expert terlibat pada tahap verbalisasi yakni proses melakukan validasi terhadap hasil verbalisasi yang sudah dihasilkan oleh analis.

Sumber informasi ini akan menjadi *input* untuk tahapan yang akan dilalui pada pemodelan data dengan menggunakan metode FCO-IM. Gambar 4 merupakan deskripsi tahapan dari metode FCO-IM.



Gambar 4. Tahapan Metode FCO-IM

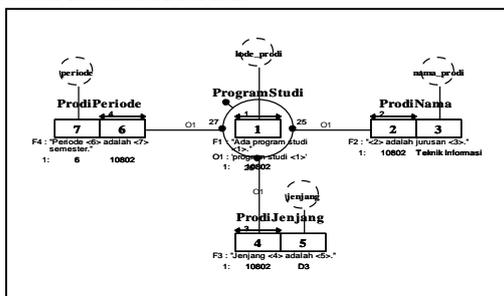
Tahapan verbalisasi, merupakan tahapan untuk menyusun ekspresi fakta berdasarkan sumber informasi yang sudah didefinisikan melalui analisis. Pada tahap verbalisasi yang perlu diperhatikan adalah kalimat yang menjadi ekspresi fakta harus kalimat dasar (*fact elementary*). Jika pada tahap verbalisasi terdapat kalimat majemuk, maka kalimat tersebut harus dipisahkan menjadi kalimat dasar.

Klasifikasi artinya proses mengelompokkan ekspresi fakta tersebut ke dalam kelas-kelas sedangkan kualifikasi adalah proses memberikan nama terhadap masing-masing kelas. Hasil akhir tahapan ini untuk selanjutnya akan disimpan di dalam *repository* (*Information Grammar/IG*) dan bagian-bagian kalimat tersebut diklasifikasi berupa *fact type* (*role*), *object type*, dan *label type*.

Pada studi kasus SSPNAM, tahapan klasifikasi dan kualifikasi menghasilkan kelas-kelas yang dikelompokkan menurut jenisnya sesuai dengan metode FCO-IM adalah:

1. Program Studi
2. Mahasiswa
3. Tahun Ajaran
4. Mata Kuliah
5. Komponen Penilaian
6. Grade
7. Nilai Akhir
8. Nilai Komponen

Information Grammar Diagram (IGD) dihasilkan setelah tahapan penambahan *constraint* bertujuan untuk mendapatkan model informasi berdasarkan kalimat natural *input-an user*. Model informasi yang dihasilkan sesuai dengan *item-item* yang terdapat pada *repository*. Gambar 5 merupakan deskripsi dari kelas program studi pada studi kasus SSPNAM.



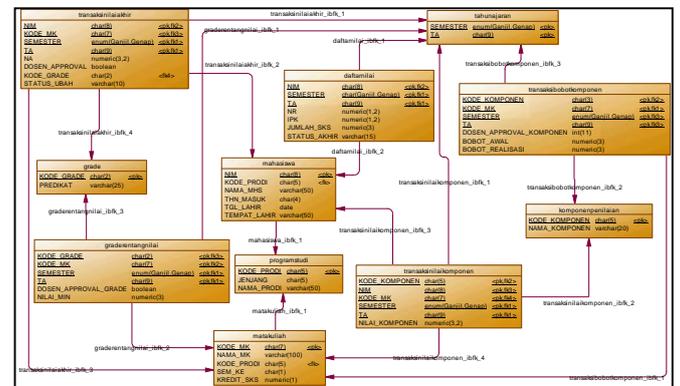
Gambar 5. Model Informasi FCO-IM

Tahapan *constraint* adalah proses melakukan penambahan *constraint* yang dilakukan pada IGD. Penambahan *constraint* minimal yang harus dianalisis

pada model data konseptual agar *integrity constraint* dapat terjaga adalah VC, UC, TC, dan SC. VC berfungsi untuk menjaga *domain constraint*, UC berfungsi untuk menjaga *entity integrity*, sedangkan TC berfungsi untuk menjaga *not null value* dan SC berfungsi untuk menjaga *referensial integrity*.

Tahapan *Grouping*, *Lexicalizing*, dan *Reducing* (GLR), yaitu mengkombinasikan sebanyak mungkin *fact type* ke dalam tabel yang sama tanpa adanya redundansi, mentransformasi *fact type* sehingga setiap *role* memiliki *label type* dan menghapus *fact type* tertentu. Tahapan GLR adalah tahapan dimana model data FCO-IM dikonversi menjadi model data relasional.

Gambar 6 adalah hasil dari pemodelan dengan menggunakan metode FCO-IM studi kasus SIKAD SSPNAM.



Gambar 6. Conceptual Data Model FCO-IM

5. Hasil dan Pembahasan

Nama Tabel	Jenis Tabel	Deskripsi Isi
TahunAjaran	Referensi	Entitas yang menggambarkan mengenai tahun ajaran dan semester
DaftarNilai	Transaksi	Entitas yang menggambarkan mengenai nilai akhir mahasiswa pertahun ajaran.
Mahasiswa	Master	Entitas yang menyimpan data mahasiswa.
MataKuliah	Master	Entitas yang menyimpan data mata kuliah.
KomponenPenilaian	Referensi	Entitas yang menggambarkan komponen penilaian yang digunakan tiap-tiap mata kuliah.
TransaksiBobotKomponen	Transaksi	Entitas yang menyimpan transaksi persentase komponen penilaian mata kuliah.
Grade	Referensi	Entitas yang menyimpan grade pada masing-masing mata kuliah.
GradeRentangNilai	Transaksi	Entitas yang menyimpan transaksi tentang nilai antara grade pada mata kuliah.
TransaksiNilaiAkhir	Transaksi	Entitas yang menyimpan transaksi nilai akhir mahasiswa tiap mata kuliah.
TransaksiNilaiKomponen	Transaksi	Entitas yang menyimpan nilai yang perkomponen penilaian mata kuliah.
ProgramStudi	Referensi	Entitas yang menyimpan data program studi.

Gambar 7. Tabel Hasil Pemodelan dengan Metode FCO-IM

Gambar 7 adalah spesifikasi tabel yang dihasilkan pada pemodelan dengan metode FCO-IM.

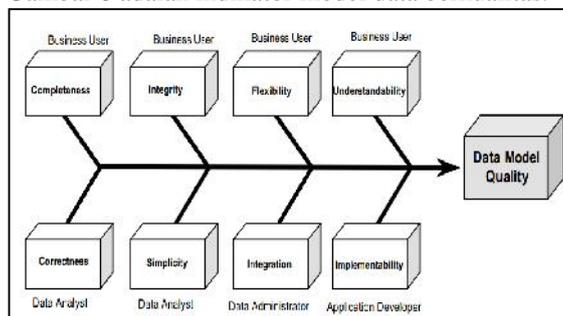
Model data hasil FCO-IM tidak mengkonversi dengan baik tipe data yang sudah ditetapkan pada masing-masing *field* sehingga *domain constraint* tidak dapat diimplementasikan dengan baik. FCO-IM memiliki kemampuan otomatisasi dalam menentukan tipe data secara optimal sesuai dengan data dari fakta ekspresi yang ada secara sintaks tetapi mengabaikan semantik data. Tipe data yang sudah dirancang sebelumnya tidak

dapat dikonversikan sesuai dengan yang sudah ditentukan sehingga butuh kostumisasi dan pengecekan kembali tipe data untuk menghasilkan model konseptual sesuai pada Gambar 6. Tabel 1 adalah hasil konversi tipe data yang ditentukan dengan hasil model data FCO-IM:

Tabel 1. Perubahan Tipe Data

No	Tipe Data Awal	Hasil FCO-IM
1	Char(Alphanumeric)	Int
2	Varchar	Char
3	Boolean	Int
4	Numeric	Decimal

Konseptual model data yang dihasilkan dengan menggunakan metode FCO-IM ini diuji melalui beberapa indikator sebagai model data yang berkualitas. Gambar 8 adalah indikator model data berkualitas.



Gambar 8. Indikator Model Data Berkualitas

Dari faktor indikator metrik model data yang berkualitas, hasil model data FCO-IM dapat memenuhi 17 metrik faktor, 10 metrik faktor lainnya belum dapat dibuktikan karena belum melalui tahap implementasi sistem informasi yang diharapkan, dan hanya 2 tidak terpenuhi yaitu integritas domain dan kebutuhan target *requirement* yang hilang berhubungan dengan penerapan integritas domain yang optimal. Dapat disimpulkan bahwa pemodelan menggunakan metode FCO-IM dapat membantu sekitar 59% dalam pemodelan data sehingga menjadi alternatif yang dapat menghasilkan model data yang berkualitas.

6. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan hasil pengerjaan penelitian ini adalah:

1. Proses pemodelan basis data SIKAD PI Del dengan metode FCO-IM mengkomunikasikan fakta yang diharapkan oleh *domain expert*. Pengembangan selanjutnya dari sub sistem yang lainnya dimudahkan dengan cara menambahkan fakta ekspresi pada *repository* yang sudah ada. Pihak lain dapat memahami dengan mudah pengembangan model data selanjutnya dengan syarat memahami konsep kelas atau pengelompokan data sejenis dan mengikuti tahapan penambahan *constraint*. Redundansi dan integritas data yang menjadi permasalahan basis data SIKAD PI Del dapat diatasi dengan menggunakan pemodelan FCO-IM. Hal ini

dikarenakan hasil pemodelan dari FCO-IM sudah memenuhi sampai normalisasi 3NF.

2. Model data FCO-IM pada basis data SIKAD PI Del dapat memenuhi 59% faktor data model yang berkualitas. Hal yang belum dapat dipenuhi yaitu penerapan integritas domain secara optimal sesuai dengan semantik data yang sudah ditentukan. Sehingga pada saat DDL sudah dihasilkan masih harus melakukan kostumisasi terhadap tipe data yang dihasilkan. Dapat dikatakan bahwa model data FCO-IM harus ditinjau ulang dan dipertimbangkan sebagai alternatif dalam menghasilkan model data yang berkualitas.
3. FCO-IM memiliki kemampuan untuk menentukan tipe data yang ada secara sintaks dari data yang ada di ekspresi fakta sehingga semantik dari data yang sudah ditentukan terabaikan.
4. Model data FCO-IM yang dihasilkan pada pemodelan basis data SIKAD PI Del tidak dilengkapi dengan *atomic transaction* seperti *trigger*, *function* dan *stored procedure*. Penambahan aksi elementer tersebut dilakukan setelah DDL dihasilkan. Studi kasus harus dilengkapi dengan penambahan *trigger* untuk menghasilkan perhitungan nilai IPK atau IP.

Saran pengembangan untuk di masa yang akan datang adalah :

1. Tingkat fleksibilitas dari *tools* harus dikembangkan selanjutnya agar dapat menjadi *repository* yang persisten, hal ini menjadikan *tools casetalk* tidak stabil digunakan.
2. Pemodelan data FCO-IM harus dikembangkan selanjutnya agar dapat memenuhi semua metrik faktor data model yang berkualitas terutama pada integritas domain sehingga pemodelan FCO-IM dapat menjadi alternatif dalam menghasilkan model data yang berkualitas.
3. Penelitian selanjutnya dapat meneliti apakah pemodelan data FCO-IM dapat menjadi alternatif dalam menghasilkan model data sampai normalisasi 3NF tanpa mengetahui konsep relasional dan normalisasi.

Daftar Pustaka

- [1] Bakema, Guido., Zwart,Jan.,Pieter., Lek,Harm.,van.,der. 2002. Fully Communication Oriented-Information Modeling. HAN University, The Netherlands
- [2] Bakema,Guido., Zwart,Jan.,Pieter. 2006. Innovative information system modeling and development with FCO-IM. HAN University, The Netherlands
- [3] Manoku, Elton., Bakema,Guido. 2005. Integrated Tool Support for Datawarehouse Design. HAN University, The Netherlands
- [4] Zwart,Jan.,Pieter., Bakema,Guido. Advances in FCO-IM (1):Disconnected and Overlapping Object Type Expressions, HAN University, The Netherlands
- [5] Toby J. Teorey, Sam S. Lightstone, and Thomas P. Nadeau. 2006. Database Modeling and Design: Logical Design. San Fransisco: Multiscience Press, Inc.

- [6] Gordon B. Davis. 1998. Manajemen Information System, Conceptual Foundation Structure and Development. New York: MacMilan, Inc.
- [7] Jogiyanto, HM. 1999. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.
- [8] Budi Sutedjo Dharma Oetomo. 2002. Perancangan & Pengembangan Sistem Informasi, Yogyakarta, Andi.
- [9] SASMOJO Saswinadi. 2010 "Computer and Society", Lecture Notes II. Hal 5,9
- [10] Matthew West, 1996, Developing High Quality Data Models, EPISTLE, UK.
- [11] Silberschatz Abraham, Korth Henry F., Sudarshan S., 2006: Database Sistem Concepts, Fifth Edition. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- [12] C. J. Date. 1999. An Introduction to Database Systems, Eighth Edition Addison.
- [13] Codd, E. F. 1971. Further Normalization of the Database Relational Model, San Jose IBM Research Report.
- [14] Elmasri, R., Navathe S. 2010. Fundamentals of Database Systems, Sixth Edition
- [15] Moody, D and Shanks, G.2003: Improving the Quality of Entity Relationship Models: Experience in Research and Practice, Information Systems Journal, 619.

Biodata Penulis

Togu Novriansyah Turnip, memperoleh gelar Ahli Madya Muda(A.Md), Jurusan Teknik Informasi Politeknik Informatika Del, lulus tahun 2010. Memperoleh Sarjana Sains Terapan(SST.), Jurusan Teknik Informatika Politeknik Negeri Bandung, lulus tahun 2013. Saat ini menjadi Dosen di Institut Teknologi Del.