



PENDEKATAN MODEL ENTITY RELASIONAL(ER) UNTUK PENGELOLAAN DATA SAINS ANTARIKSA (Entity Relational (ER) Model Approach for Managing Space Science Data)

Elyyani

Pusat Sains Antariksa

Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional

elyyani@lapan.go.id

ABSTRAK

Riwayat Artikel:

Diterima: 19-11-2015

Direvisi: 16-10-2016

Disetujui: 19-10-2016

Diterbitkan: 24-10-2016

Kata kunci:

model *entity relationship*,
entitas, atribut, kunci
utama, basis data

Pengelolaan data sains antariksa yang berorientasi database terus dikembangkan agar mampu melakukan penyimpanan, pemeliharaan serta pengambilan data yang tersimpan. Sebelum melakukan penyusunan basis data selalu didahului dengan pekerjaan pemodelan data. Model data adalah kumpulan data dan prosedur yang menjelaskan hubungan logis antar data berdasarkan objek data. Pada saat penyusunan basis data sering kali ditemukan ketidaksesuaian batasan jumlah entitas yang digunakan serta tingkat relasinya. Hal tersebut akan berakibat duplikasi data pada aplikasi. Pada penelitian ini pemodelan sistem basis data dilakukan melalui pendekatan perancangan konseptual yang berbasis objek berupa diagram relasi entitas (*entity relationship/ER Diagram*). Pada relasi entitas digambarkan tipe objek tentang pengelolaan data serta relasi antar objek data. Dasar pembuatan diagram tersebut adalah berupa persepsi atau hasil pengamatan kondisi sistem yang sedang berjalan. Tahapan yang dilakukan adalah dengan mengidentifikasi jenis data pengamatan yang akan disimpan dalam database kemudian dituangkan kedalam desain logis dengan menentukan entitas, relasi, atribut dan kunci utama (*primary key*). Tujuan penelitian ini adalah menentukan kebutuhan spesifikasi database yang dapat digunakan pada tahap perancangan database relasional. Hasil dari penelitian ini adalah berupa diagram relasi entitas (*ER*) sebagai acuan (dokumentasi) dalam mengembangkan system aplikasi basis data sains antariksa.

ABSTRACT

Keywords:

entity relationship model,
entity, attribute, primary
key, database

The space science data management are developed to make it perform in storage, maintenance and retrieval data. The planning of database compilation preparation is always preceded by a data modeling activities. The data model is a data collection and procedure that describe the logical relationships between data based on data objects. When we do the database preparation is often found a mismatch condition in limits of the entities number that we used and it's relationship level. It will get data duplication. In this study, the data base system modeling is done through a conceptual design approach based on objects such as entity-relationship diagram (*entity relationship / ER Diagram*). The entity relationship is described as object type about data management and the relation between data objects. ER diagrams was made based on the perception or observations condition in the current system. The steps that being taken is the identification of the data

observational type to be stored in a database and then transferred into a logical design to determine the entities, relationships, attributes and primary key. The purpose of this study is determining the needs of database specification that can be used on relational database design phase. The result of this research are an entity relationship diagram(ER) as a reference(document) in developing a system application space science database.

1. Pendahuluan

Saat ini data sains antariksa dikelola terpusat pada satu server data dan proses pengelolaan datanya masih terus dikembangkan ke arah pemrosesan database. Dalam mengembangkan system aplikasi database sains antariksa diperlukan struktur basis data yang baik. Struktur tersebut digunakan untuk melihat hubungan antar entitas dan menyimpannya dalam sebuah tabel data. Ada banyak model yang digunakan dalam menggambarkan struktur basis data diantaranya dengan membuatnya dalam bentuk diagram.

Basis data memiliki hubungan erat dengan pemodelan data, prinsip utama basis data adalah konsep independensi data yaitu adanya perubahan struktur data tidak akan mengubah program aplikasinya (Lewis et al., 2002). Pemodelan data (data modelling) diperlukan untuk menjelaskan hubungan antar data dalam mendokumentasikan dan mengorganisasikan data dalam suatu sistem (Whitten et al., 2008). Untuk menghasilkan struktur database yang baik maka dibutuhkan model data berbasis objek yang menggunakan konsep entitas, atribut dan hubungan antar entitas. Model data berbasis objek yang banyak digunakan adalah model entity relationship yang dituangkan dalam bentuk diagram ER (*Entity Relationship*). Keuntungan dari pendekatan objek yaitu dapat meningkatkan efisiensi aplikasi karena sifatnya dapat diwariskan (digunakan kembali untuk objek lainnya) terutama untuk sistem yang lebih kompleks (Wely, 2006).

Dalam membuat diagram ER diperlukan data pendukung yang berupa entitas (objek fisik) seperti stasiun pengamatan, peneliti sebagai pengguna, bidang pengamatan, alat pengamatan. Atribut dari setiap entitas tersebut harus ditentukan untuk mencari kunci utama yang akan digunakan sebagai relasinya. Kunci utama (*primary key*) digunakan untuk membedakan antar entitas "peneliti" dengan dengan "peneliti lainnya" melalui kode atau

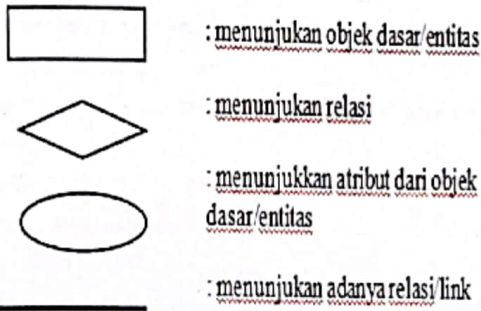
NIP(No Induk Pegawai). Setiap atribut yang sudah ditentukan dapat digunakan dalam penyusunan basis data untuk pengelolaan data sains antariksa.

Pada makalah ini akan dibahas penerapan model data diagram ER sebagai model data yang akan mendokumentasikan dan mengorganisasikan data yang berhubungan dengan struktur logis dari seluruh entitas yang ada. Pada pendekatan objek tersebut, program dan data dapat terintegrasi dengan baik sehingga proses penyimpanan dan pengambilan data jauh lebih sederhana (Wely, 2006). Manfaat yang diperoleh dari pembuatan diagram entitas relasional adalah menghasilkan dokumentasi untuk client yang dapat digunakan pada tahap selanjutnya dalam mendesain database relationship

2. Tinjauan Pustaka

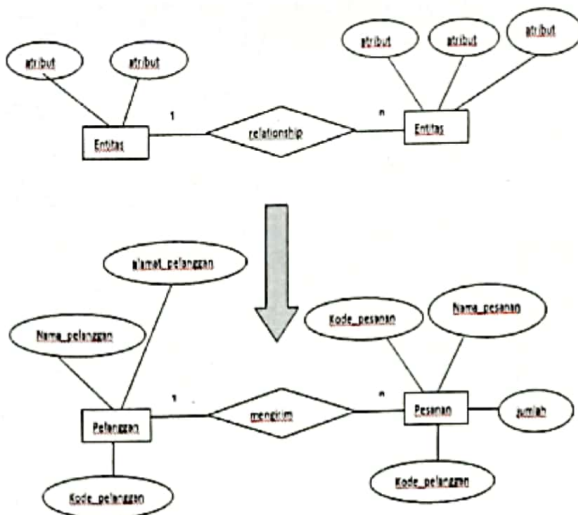
Pada model hubungan entitas (*entity relationship*) semua data yang ada di dunia nyata ditransformasikan dengan memanfaatkan perangkat konseptual menjadi Diagram hubungan entitas (*Entity Relationship*) (Chen., 1976). Diagram *Entity Relationship*(ER) menggambarkan arti dari aspek data seperti bagaimana setiap entitas, atribut dan relationship disajikan. Entitas (*Entity*) adalah sesuatu yang perlu disimpan datanya oleh perusahaan, contohnya pegawai, rumah, pekerjaan, perusahaan atau kendaraan dan sebagainya. Atribut adalah karakteristik dari entitas atau hubungan (*relationship*), contohnya atribut dari entitas pegawai adalah nama, alamat, tanggal lahir, bidang pekerjaan dan sebagainya. Kunciutama (*Primary key*) adalah atribut unik yang membedakan seorang pegawai dengan pegawai lainnya, contohnya Nomor Induk Pegawai (NIP) hanya dimiliki oleh seorang pegawai. Hubungan (*relationship*) adalah hubungan yang terjadi antara satu atau lebih entitas. *Cardinality* menunjukkan aturan jumlah maksimum sebuah anggota entitas boleh

berhubungan dengan entitas lain (Dunn, et al., 2005). Simbol pada Gambar 1-1 menunjukkan diagram hubungan entitas yang mempunyai hubungan relasi antara obyek-obyek:



Gambar 1-1. Simbol Diagram Entity Relationship

Pada Gambar 1-2 terlihat derajat relasi (Kardinalitas/ cardinality ratio constraint) yang menunjukkan jumlah maksimum entitas yang dapat berhubungan dengan entitas lainnya, hubungan antar entitas satu ke satu (1:1) artinya setiap entitas A setidaknya terhubung ke 1 entitas pada B. Hubungan satu ke banyak (1:N / N:1), setiap entitas A dapat berhubungan dengan lebih dari satu anggota entitas B tetapi tidak sebaliknya. Hubungan banyak ke banyak (M:N), setiap entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas B demikian sebaliknya.



Gambar 1-2. Model Diagram HubunganEntitas (Entity Relationship)

Relasi antar entitas dihubungkan melalui sebuah kunci (key) dalam database, berfungsi untuk mengidentifikasi dan menghubungkan satu tabel dengan tabel yang lainnya. Pada suatu relasi database dikenal sebagai primary key (kunci utama) yaitu suatu nilai dalam basis data Seminar Nasional Sains Antariksa 2015 LAPAN Bandung, 22 November 2015

yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu baris dalam table. Misalnya “No induk” dan “No KTP” adalah kunci calon (Candidate Key) dan untuk kunci utama (primary key) adalah salah satu yang dipilih dari kunci calon. Selain kunci utama kita mengenal juga kunci tamu (Foreign Key). Jika sebuah kunci utama terhubung ke tabel lain, maka keberadaan kunci utama pada tabel tersebut di sebut sebagai kunci tamu dengan kata lain keduanya saling berkaitan.

3. Data dan Metodologi

Data hasil pengamatan dari berbagai stasiun pengamatan dikumpulkan pada server data LAPAN dengan alamat yang dapat diakses <https://rdsa.sains.lapan.go.id>. Dari data tersebut dilakukan identifikasi terhadap jenis datanya. Hasil identifikasi tersebut berupa entitas seperti lokasi, alat pengamatan, bidang penelitian dan peneliti. Diagram entity relationship dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi seluruh kebutuhan data (Iskandar et al., 2011).

Dari setiap entitas tersebut akan diperoleh data atribut yang dibutuhkan terutama data atribut kunci, berikut adalah penjelasan tabelnya :

Tabel 3-1 Data atribut kunci pada setiap tabel database

Nama tabel	Data atribut Kunci
M_bidang	M_bidang_id(primary key)
App_user	App_user_id(primary key) App_role_id(foreign key)
App_detail_user	App_user_id(primary key) M_bidang_m_bidang(foreign key)
t_user_data	App_role_id(foreign key) T_data_id(foreign key)
T_data_pengamatan	T_data_id(primary key) T_data_bulan(foreign key) M_LPD_id(foreign key) M_alat_id(foreign key) M_bulan_id(foreign key)
M_alat_pengamatan	M_alat_id(primary key)
M_LPD	M_LPD_id(primary key)

Metode yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Identifikasi entitas

- Menentukan kunci utama untuk setiap entitas
- Mencari relasi antar entitas
- Mencari atribut disetiap entitas
- Gambar Diagram *ER* berdasarkan atribut kunci
- Menyelesaikan masalah relasi *many to many*
- Gambarkan Diagram *ER* lengkap dengan atribut
- Periksa hasil

4. Pembahasan Dan Hasil

Hasil data pengamatan sains antariksa disimpan dan dipelihara dalam suatu tempat penyimpanan data yang aman. Bentuk penyimpanan data tidak lagi berorientasi file tapi pada umumnya sudah dilakukan berdasarkan sistem database. Database dibentuk dari kumpulan data-data yang berhubungan secara logis dan deskripsikan melalui data-data tersebut untuk memenuhi kebutuhan informasi suatu organisasi (Connolly et al., 2002). Data pada sistem database dapat digunakan secara bersama-sama, duplikasi dapat dikurangi dan penyimpanan datapun dapat dilakukan secara terintegrasi. Salah satu cara pendokumentasian data pada sistem *database* dilakukan melalui diagram hubungan entitas, untuk

menggambarkannya dilakukan dengan mengidentifikasi seluruh entitas yang ada dengan menentukan beberapa atribut termasuk menentukan *primary key*, *foreign key*, *relationship* dan *cardinality*. Pada saat proses analisis data, diagram *ER* (*entity relationship*) digunakan untuk menggambarkan masing-masing entitas dan relasi antar entitas dari bentuk notasi grafik menjadi diagram data sehingga segala pemrosesan data secara transaksional dapat tergambar dengan jelas (Edi et al., 2009).

Hubungan yang terjadi antar entitas ditentukan pada matriks hubungan berikut ini

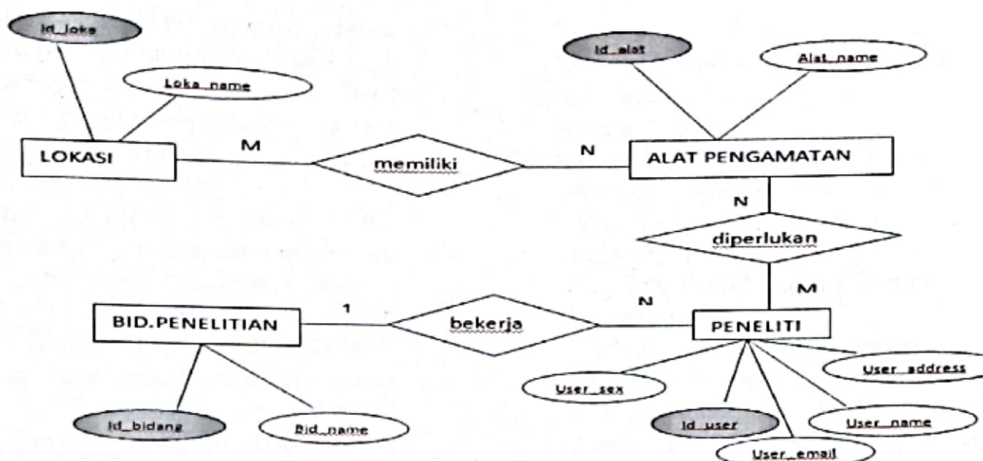
Berdasarkan Tabel 4-1, diketahui derajat relasi(kardinalitas) sebagai berikut:

- Setiap LOKASI paling sedikit memiliki satu ALAT PENGAMATAN
- Setiap ALAT PENGAMATAN paling sedikit dimiliki satu atau lebih LOKASI
- Setiap ALAT PENGAMATAN paling sedikit diperlukan satu PENELITI
- Setiap PENELITI paling sedikit memerlukan satu ALAT PENGAMATAN atau lebih
- Setiap BIDANG PENELITIAN paling sedikit melibatkan satu orang PENELITI
- Setiap PENELITI hanya bekerja pada satu BIDANG PENELITIAN

Tabel 4-1

Matriks hubungan entitas

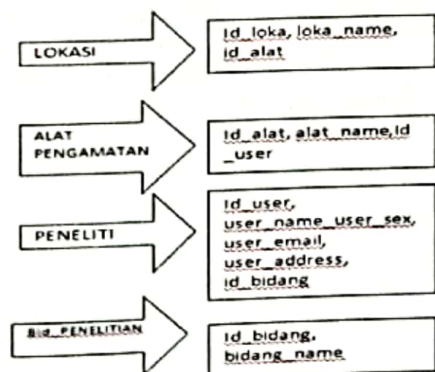
Entitas	LOKASI	ALAT PENGAMATAN	PENELITI	BIDANG PENELITIAN
LOKASI		memiliki		
ALAT PENGAMATAN	dimiliki		diperlukan	
PENELITI		memerlukan		bekerja
BIDANG PENELITIAN			bekerja	



Gambar 4-1. Diagram Hubungan Entitas beserta atributnya

Pada Gambar 4-1 terdapat empat entitas yang terdiri dari LOKASI, ALAT PENGAMATAN, BIDANG PENELITIAN dan PENELITI yang digambarkan dalam bentuk oval. Hubungan (Relasi) digambarkan sebagai garis lurus yang menghubungkan dua entitas, contohnya setiap LOKASI memiliki alat pengamatan (relasinya adalah "memiliki"). Derajat relasi (kardinalitas rasio) pada Gambar 3 terlihat bahwa LOKASI dapat memiliki satu atau lebih ALAT PENGAMATAN (M:N), demikian pula derajat rasio untuk ALAT PENGAMATAN dan PENELITI (M:N). Sedangkan derajat rasio untuk setiap BIDANG PENELITIAN bekerja beberapa orang PENELITI (1:N).

Entitas adalah teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, digunakan oleh sistem analisis untuk tahap analisis persyaratan proyek pengembangan sistem (Brady et al., 2010). Pada bagan database terlihat beberapa entitas dengan sejumlah atribut didalamnya.



Gambar 4-2. Bagan Database

Didalam menentukan atribut-atribut dari entitas pada Gambar 4-2 maka diperoleh jenis atribut kunci. Kunci tersebut dapat digunakan sebagai kunci relasi yang memiliki sifat unik. Pada Tabel 3, selain kunci utama, disini juga menggunakan kunci tamu sebagai penghubung dengan tabel lainnya. Kunci tamu merupakan sekumpulan atribut dalam satu relasi yang digunakan untuk menunjuk ke suatu baris (tuple) pada relasi yang lainnya. Pada model ER setiap entitas dan relasi akan dapat digunakan dan diterapkan menjadi relasi pada model Basis Data Relasional, sedangkan atribut-atribut pada model ER akan diterapkan menjadi kolom pada model basis data relasional (Kusnendar, 2009).

Tabel 4-2 Hubungan antar entitas

Entitas	Kunci utama (primary key)	Kuncitamu (foreign key)
LOKASI	Id_loka	Id_alat
ALAT PENGAMATAN	Id_alat	Id_user
PENELITI	Id_user	Id_bidang
BIDANG PENELITIAN	Id_bidang	-

Penerapan pendekatan diagram hubungan entitas (*Entity Relationship Diagram*) tersebut dapat digunakan untuk mendukung berbagai operasi data pada aplikasi, pemodelan data ini juga menjadi dasar dalam penyusunan basis data selanjutnya.

5. Kesimpulan

Pengelolaan data sains antariksa dapat dilakukan melalui pendekatan model entity

relationship (ER). Pada model tersebut setiap aliran data dianalisis, kemudian hasil dari identifikasi entitas akan menghasilkan beberapa atribut yang mengandung kunci relasi, maka diambil beberapa kesimpulan yaitu:

Hasil dari perancangan model ER diperoleh beberapa entitas dan atribut untuk kepentingan spesifikasi database, seperti entitas LOKASI, ALAT PENGAMATAN, PENELITI, BIDANG PENELITIAN. Hubungan antar tabel menggunakan kunci utama yang diperoleh dari kunci relasi yang ditetapkan dari beberapa atribut. Diperoleh 4 kunci utama seperti id_loka, id_alat, id_user dan id_bidang.

Kunci tamu (*Foreign Key*) diambil dari kunci utama yang terhubung ke tabel lain sehingga diperoleh 3 kunci tamu yaitu: id_alat, id_user dan id_bidang. Derajat relasi(kardinalitas) hubungan banyak ke banyak(M:N) terlihat pada entitas LOKASI ke ALAT PENGAMATAN dan ALAT PENGAMATAN ke PENELITI. Sedangkan hubungan satu ke banyak(1:N) terlihat pada entitas BIDANG PENELITIAN dan PENELITI.

Ucapan Terima Kasih

Kami ucapkan terima kasih kepada Dr.Teguh Harjana yang telah membimbing dan mengarahkan untuk terwujudnya makalah ini serta bantuan berupa ketersediaan data pengamatan dari rekan-rekan Bidang Teknologi Pengamatan.

Rujukan

- Connolly., Thomas M., dan Carolyn E. Begg. (2002). *Database Systems :A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, Third Edition. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.
- Chen, P.P. (1976). *The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data*, ACM Transactions on Database Systems, vol. 1, no.1, pp. 9-36.
- Dunn, C. L., Cherrington, J.O., Hollander, A.S. (2005). *Pattern-based Approach*, 3rd edition, New York: McGraw-Hill International Edition.
- Edi, D., Betshani, S. (2009). Analisis Data dengan Menggunakan ERD dan Model

- Konseptual, *Jurnal Informatika*, Vo.5, No.1, Juni 2009:71-85, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Maranatha.
- Iskandar, M., Henry, C.C., Aulia, A. (2011). *Perancangan Database Sistem Informasi Akuntansi Menggunakan Kombinasi REA Model, ERD, Dan Normalisasi Data*, Majalah Ilmiah Bina Ekonomi, Fakultas Ekonomi Unpar.
- Kusnendar, J. (2009). Perangkat Lunak Untuk Mentransformasikan Model Entity Relationship ke Model Relational, *Jurnal Pendidikan Teknologi informasi Dan Komunikasi(PTIK)*, ISSN 1979-9462.
- Lewis, P.M., A. Bernstein and M.Kifer.(2002). *Database and Transaction Processing; and Application-Oriented Approach* Addison Wesley.
- Whitten, J.L., Bentley, L.D. (2008). *Introduction to System Analysis & design*, 1st edition, New Yoek: McGraw-Hill Irwin.
- Wely. (2006). *Tinjauan Teoritis Tentang Migrasi Sistem Informasi Akuntansi Pendekatan Relasional ke Pendekatan Objek*, Proseding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI).
- Chen, P.P. (1976). *The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data*, ACM Transactions on Database Systems, vol. 1, no.1, pp. 9-36.
- Pusat Sains Antariksa LAPAN, alamat web untuk mengakses data pengamatan sains antariksa: <https://rdsa.bdg.lapan.go.id.>, diakses Agustus 2015.