



PERTEMUAN 10- Model Data

Muhammad Maulana Rachman

Deskripsi :

- Membahas tentang representasi struktural dari data yang disimpan dalam sebuah database. Model ini menggambarkan bagaimana data diorganisir, dihubungkan, dan diakses

Tujuan Pembelajaran :

- Mempelajari cara mengorganisir data dalam bentuk tabel yang saling terkait.
- Membuat diagram ERD untuk merepresentasikan struktur data.
- Mempelajari teknik untuk merancang database yang efisien dan menghindari redundansi data.
- Mempelajari berbagai jenis hubungan (one-to-one, one-to-many, many-to-many) dan cara mengimplementasikannya.
- Mempelajari teknik untuk meningkatkan kecepatan dan efisiensi query.

Model Data

Perancangan basis data diperlukan agar kita bisa memiliki basis data yang kompak dan efisien dalam penggunaan ruang, penyimpanan, cepat dalam pengaksesan dan mudah dalam manipulasi (tambah, ubah, hapus) data. Perancangan basis data dapat dilakukan dengan cara :

- Membuat Model Data Entity-Relationship
- Menerapkan Normalisasi terhadap struktur tabel

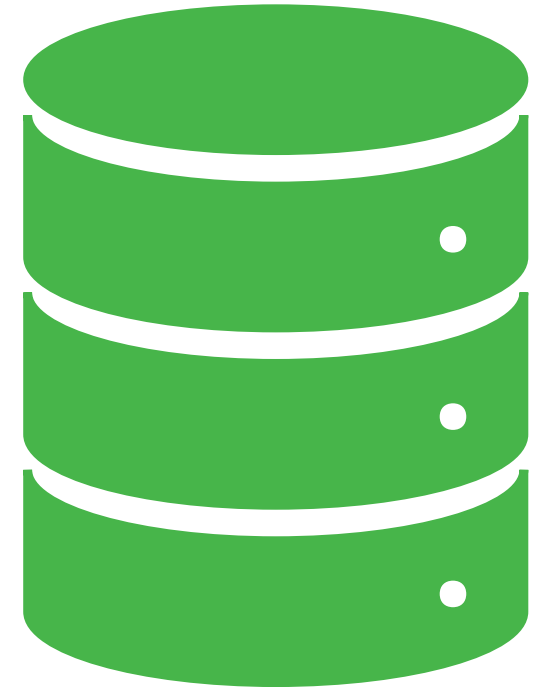
Model Data

- Dalam pembuatan Model Entity-Relationship (Model E-R), kelompok-kelompok data dan relasi antar kelompok data diwujudkan dalam bentuk diagram sedangkan normalisasi merupakan cara pendekatan lain yang tidak berkaitan dengan model data, tetapi dengan menerapkan sejumlah aturan dan kriteria standar untuk menghasilkan struktur tabel yang normal.
- Namun demikian, desain logik basis data relasional yang didasari baik oleh prinsip normalisasi maupun berdasarkan transformasi dari Model Data E-R ke bentuk fisik akan menghasilkan hasil yang mirip.

Model Data

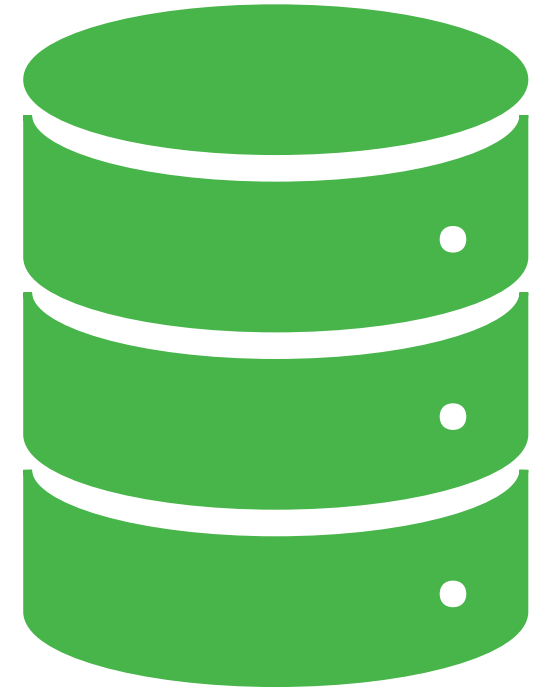
Model Data dapat didefinisikan sebagai kumpulan perangkat konseptual untuk menggambarkan data, hubungan data, semantik (makna) data dan batasan data. Ada sejumlah cara dalam perancangan basis data, yang secara umum dapat dibagi dalam 2(dua) kelompok yaitu :

1. Model Logik Data Berdasarkan Objek (Object-Based Logicals Models) yang terdiri dari :
 - Model Keterhubungan Entitas (Entity-Relationship Model)
 - Model Berorientasi Objek (Object-Oriented Model)
 - Model Data Semantik (Semantic Data Model)
 - Model Data Fungsional (Functional Data Model)



Model Data

2. Model Logik Data Berdasarkan Record (Record-Based Logicals Models) yang terdiri dari :
- Model Relasional (Relational Model)
 - Model Hirarkis (Hierarchical Model)
 - Model Jaringan (Network Model)



Model Data

Model Keterhubungan Entitas (Entity-Relation Model) merupakan model data yang paling populer yang digunakan dalam perancangan basis data. Pada model ini, semesta yang ada di dunia 'nyata' dimodelkan ke dalam sebuah diagram E-R yang kemudian nantinya model ini ditransformasikan menjadi suatu basis data fisik.

Pemodelan Fakta Dunia Nyata(Real Word)

- Istilah “dunia nyata” merujuk pada semesta (keseluruhan) data yang belum terstruktur yang secara nyata ada/terkait dalam sebuah lingkup topik yang sedang ditinjau. Dalam dunia nyata, data berasal dari apa yang kita ketahui.
- Data kemudian kita simpan, untuk dapat dilihat pada saat lain atau diolah untuk menghasilkan informasi baru yang kita inginkan.
- Kita memilah-milah data sesuai jenis/fungsinya. Pemilahan dan pengelompokan data kemudian dikombinasikan/disempurnakan dengan proyeksi kebutuhan dalam pengolahan data menjadi informasi kemudian melahirkan model dunia nyata.

Pemodelan Fakta Dunia Nyata(Real Word)

Ada dua pertanyaan yang menyangkut pemodelan data yang berasal dari 'dunianya nyata' , yaitu :

1. Penerapan dari 'dunia nyata' ke dalam sebuah basis data mensyaratkan adanya struktur (keteraturan) data yang ingin kita simpan. Lalu dengan struktur data yang bagaimana, data itu akan kita implementasikan dalam sebuah basis data secara fisik ?
2. Apa saja karakteristik (property) dari suatu data (yang akan disimpan) dan bagaimana sebaiknya data tersebut dipresentasikan oleh struktur fisik ?

Pemodelan Fakta Dunia Nyata(Real Word)

Sebagai contoh, kita meninjau sebuah 'dunia nyata' dalam sistem perkuliahan. Di sebuah perguruan tinggi, kita mengetahui adanya mahasiswa, dosen, kurikulum, penilaian, ujian hingga praktikum yang dapat diimplementasikan dalam basis data. Kemudian data dapat diperluas atau dibatasi tergantung apa yang kita harapkan. Sebagai contoh, kita dapat menambahkan tentang penjadualan dan kehadiran.

Pemodelan Fakta Dunia Nyata(Real Word)

Selanjutnya kita harus memilah-milah menjadi satuan-satuan data yang juga harus mempresentasikan keterhubungan antara satuan-satuan data. Satuan data yang satu akan memiliki karakteristik yang berbeda dengan satuan data yang lain yang dideskripsikan lagi dengan adanya sejumlah atribut.

Pemodelan Fakta Dunia Nyata(Real Word)

Sebagai contoh, Mahasiswa dideskripsikan dengan atribut-atribut nim,nama_mhs, alamat_mhs dan tgl_Lahir . Atribut-atribut tersebut dapat diperluas dengan atribut lain seperti tempat_lahir, jurusan, agama dstnya. Namun demikian, pembatasan atribut yang akan disertakan pada suatu satuan data perlu dilakukan dengan tetap mempertahankan aspek kebutuhan.

Model Entity Relationship (Model Keterhubungan Entitas)

- Pada Model Entity Relationship (E-R Model), semesta yang ada di 'dunianya' diterjemahkan/ditransformasikan dengan memanfaatkan sejumlah perangkat konseptual menjadi sebuah diagram data yang disebut sebagai Diagram E-R.
- Ada dua komponen utama pembentuk Model E-R yaitu Entitas (Entity) dan Relasi (Relation). Kedua komponen dideskripsikan lebih lanjut melalui sejumlah Atribut/Properti

Entitas (Entity) dan Himpunan Entitas (Entitas Sets)

- Entitas merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata (eksistensinya) dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain. Contoh: pelanggan, pegawai, mobil dll.
- Sekelompok Entitas yang sejenis dan berada pada lingkup yang sama membentuk sebuah Himpunan Entitas, terkadang disebut Entitas saja.

Entitas (Entity) dan Himpunan Entitas (Entitas Sets)

Contoh-contoh Himpunan Entitas :

- Semua Pelanggan atau Pelanggan saja dengan entitas Wanwan, Adulmanaan, Yogi, dst
- Semua Mobil, atau Mobil saja dengan entitas mobil Suzuki, mobil Toyota, mobil Honda, dll
- Semua Mahasiswa, atau Mahasiswa saja dengan entitas Ali, Budi, Iman, dst

Entitas (Entity) dan Himpunan Entitas (Entitas Sets)

The diagram illustrates a set of student entities. A large rectangle contains a table with four columns: **nim**, **nama_mhs**, **alamat_mhs**, and **tgl_lahir**. The first row of the table lists these attributes. The subsequent four rows represent individual students. To the right of the table, labels **Entitas 1** through **Entitas 4** are connected to the first, second, third, and fourth rows respectively by lines. Above the table, the label **Atribut entitas** has a line pointing to the header row. Below the table, the label **Himpunan Entitas Mahasiswa** has a line pointing to the entire table structure.

nim	nama_mhs	alamat_mhs	tgl_lahir
2010001	Andika Rahmat	Jl. Ratulangi No. 23 Makassar, 90121	06-10-1986
2010002	Burhanuddin	Jl. Batu Putih No. 2C, Makassar 90123	13-05-1988
2010003	Faisal Husain	Jl. Taman Anggrek D-2 Sudiang, 90151	02-01-1989
2010004	Rani Sherly	Jl. Alauddin IV No. 12, Makassar, 9032	21-06-1989

Atribut entitas

Entitas 1

Entitas 2

Entitas 3

Entitas 4

Himpunan Entitas Mahasiswa

Atribut (Attributes/Properties)

Setiap entitas pasti memiliki atribut yang mendiskripsikan karakteristik(properti) dari entitas tersebut. Harus dapat kita bedakan/ketahui, mana atribut yang berfungsi sebagai key primer (Primary Key) dan mana yang bukan (atributdeskriptif). Contoh :

- Atribut nim merupakan key untuk Himpunan Entitas Mahasiswa, karena nim merupakan pengidentifikasi entitas yang paling unik untuk semua entitasdalam himpunan entitas tersebut. Atribut-atribut lainnya (nama_mhs,alamat_mhs dan tgl_lahir) merupakan atribut deskriptif

Atribut (Attributes/Properties)

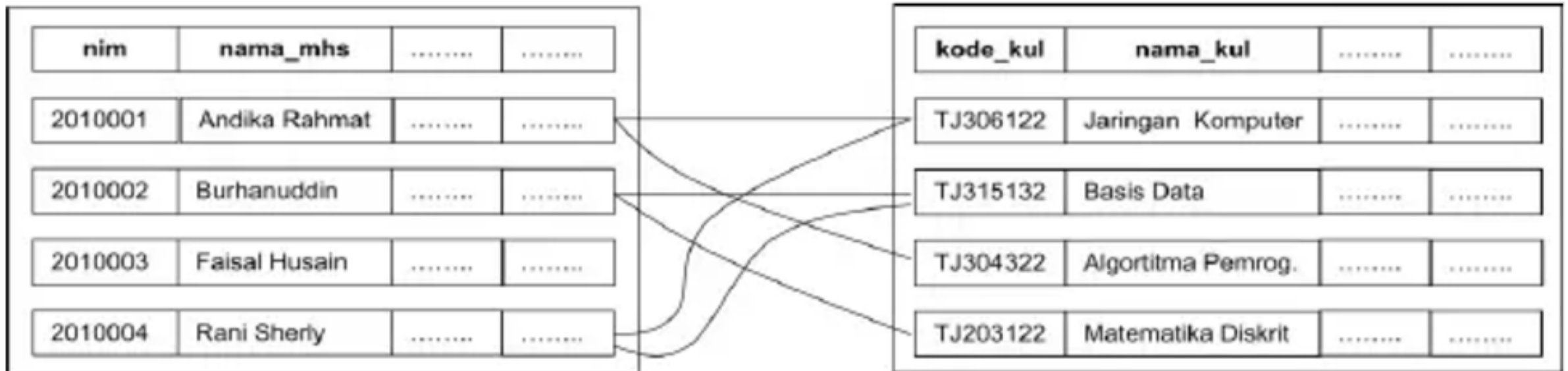
- Kumpulan atribut kode_jenis_barang dan no_barang merupakan key untuk Himpunan Entitas Barang.
- Disamping Himpunan Entitas Mahasiswa yang telah ditunjukkan, kita juga memiliki himpunan entitas Kuliah dengan struktur dan contoh data yang kita dari pembahasan sebelumnya :

kode_kul	nama_kul	sks	semester
TJ306122	Jaringan dan Komunikasi Data	2	2
TJ15132	Basis Data	2	3
TJ304322	Algoritma dan Pemrograman	3	2
TJ203122	Matematika Diskrit	2	2

Relasi (Relationship) dan Himpunan Relasi (Relationship Sets)

- Relasi menunjukkan adanya hubungan di antara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas berbeda. Kumpulan semua relasi di antara entitas-entitas tersebut membentuk Himpunan Relasi yang disingkat Relasi saja
- Himpunan Entitas Mata Kuliah memiliki relasi dengan Himpunan Entitas Mahasiswa yang dapat digambarkan sebagai berikut :

Relasi (Relationship) dan Himpunan Relasi (Relationship Sets)









Kardinalitas/Derajat Relasi

- Kardinalitas Relasi menunjukkan jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas yang lain. Pada contoh di atas, maka hubungan maksimum dari Himpunan Entitas Mahasiswa ke Himpunan Entitas Kuliah adalah Banyak (lebih dari satu) dan begitu juga hubungan maksimum dari Himpunan Entitas Kuliah ke Himpunan Entitas Mahasiswa. Dengan demikian, Kardinalitas Relasi antara kedua himpunan entitas adalah Banyak ke Banyak.

Simbol yang Digunakan dalam Model ER

Model ER digunakan untuk memodelkan tampilan logis sistem dari perspektif data yang terdiri dari simbol-simbol ini:

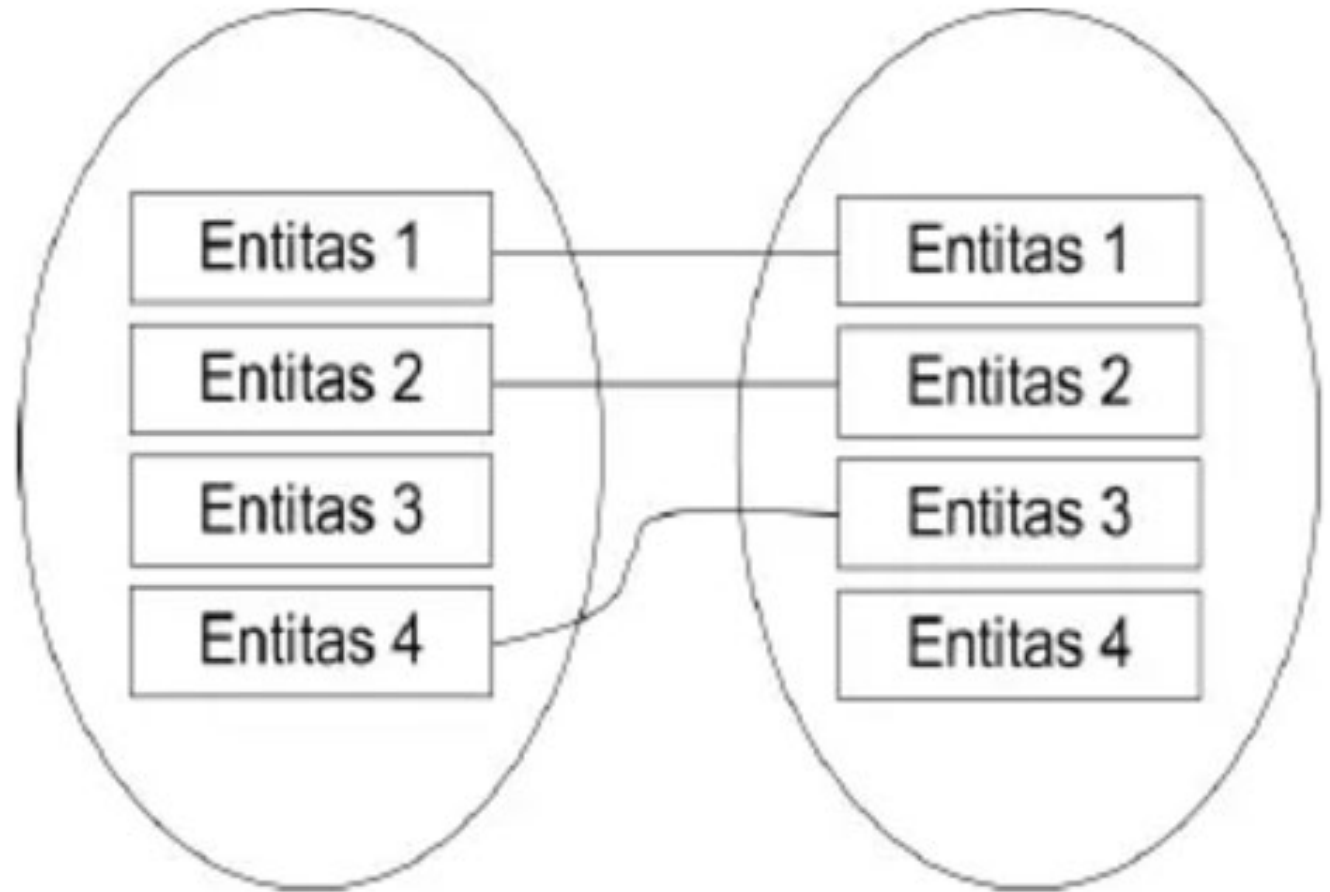
- Persegi Panjang: Persegi panjang mewakili Entitas dalam Model ER.
- Elips: Elips mewakili Atribut dalam Model ER.
- Berlian: Berlian melambangkan Hubungan antar Entitas.
- Garis: Garis mewakili atribut ke entitas dan kumpulan entitas dengan tipe hubungan lainnya.
- Elips Ganda: Elips Ganda melambangkan Atribut Bernilai Banyak.
- Persegi Panjang Ganda: Persegi Panjang Ganda melambangkan Entitas Lemah.

Figures	Symbols	Represents
Rectangle		Entities in ER Model
Ellipse		Attributes in ER Model
Diamond		Relationships among Entities
Line		Attributes to Entities and Entity Sets with Other Relationship Types
Double Ellipse		Multi-Valued Attributes
Double Rectangle		Weak Entity

Kardinalitas/Derajat Relasi dapat berupa

- **Satu ke Satu (One to One)**

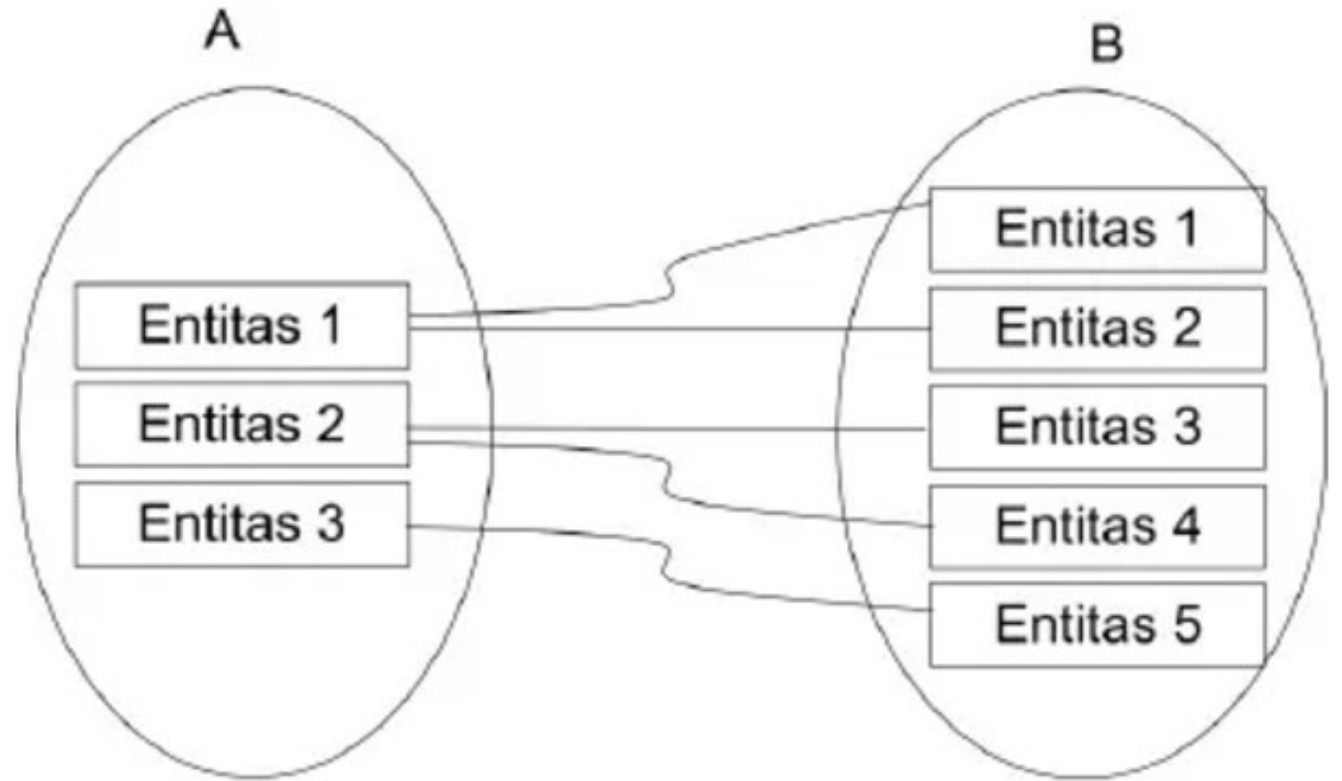
yang berarti setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B, dan begitu jugasebaliknya setiap entitas pada himpunan entitas B berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan entitas A



Kardinalitas/Derajat Relasi dapat berupa

- **Satu ke Banyak (One to Many)**

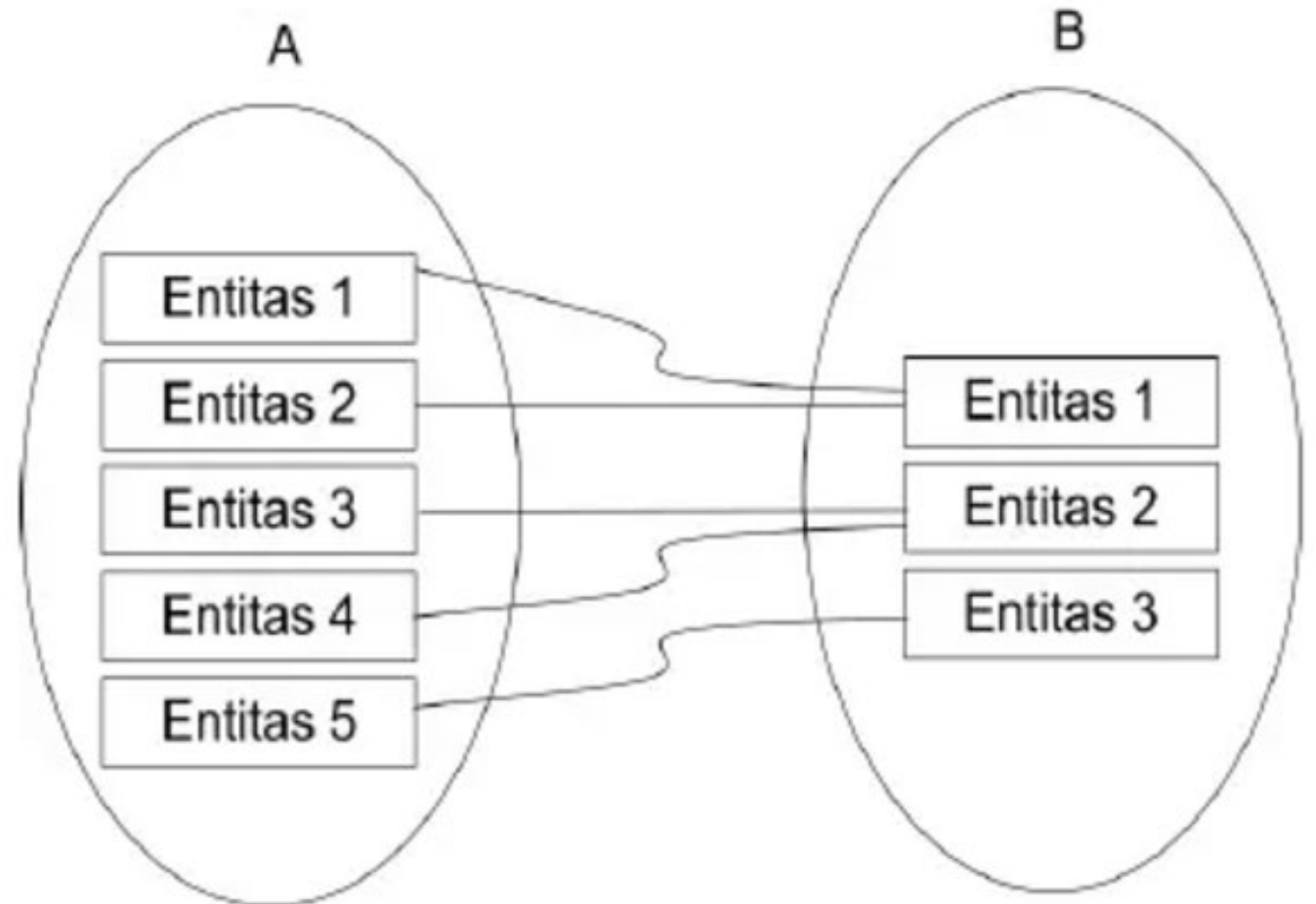
yang berarti setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, tetapi tidak sebaliknya, dimana entitas pada himpunan entitas B berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan entitas A.



Kardinalitas/Derajat Relasi dapat berupa

- **Banyak ke Satu (Many to One)**

yang berarti setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B, tetapi tidak sebaliknya, dimana setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan entitas B.



Kardinalitas/Derajat Relasi dapat berupa

- **Banyak ke Banyak (Many to Many)**

yang berarti setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungandengan banyak entitas pada himpunan entitas B, dan demikian jugasebaliknya, di mana setiap entitas pada himpunan entitas B dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas A

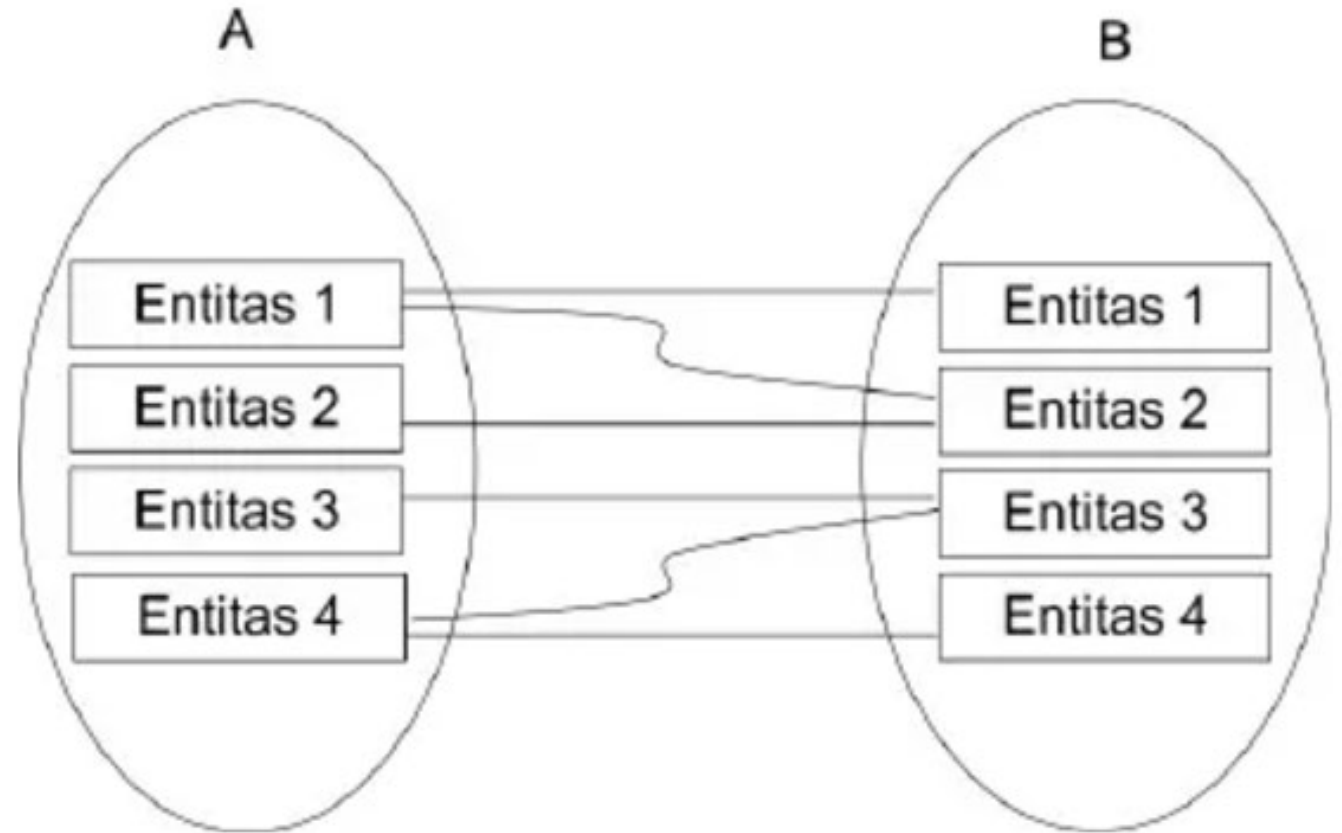


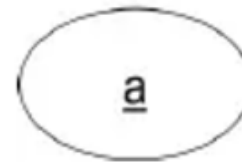
Diagram Entity-Relationship (Diagram E-R)

Notasi-notasi simbolik di dalam Diagram E-R yang dapat kita gunakan adalah :

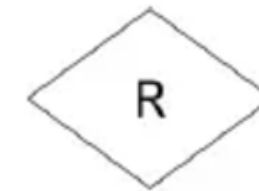
- Persegi panjang, menyatakan Himpunan Entitas
- Lingkaran/Elip, menyatakan Atribut (atribut yang berfungsi sebagai key digarisbawahi)
- Belah ketupat, menyatakan Himpunan Relasi
- Garis sebagai penghubung antara Himpunan relasi dengan Himpunan Entitas dan Himpunan Entitas dengan Atributnya
- Kardinalitas Relasi dapat dinyatakan dengan banyaknya garis cabang atau dengan pemakaian angka (1 dan 1 untuk relasi satu ke satu, 1 dan N untuk relasi satu-ke-banyak atau N dan N untuk relasi banyak-ke-banyak)



Himpunan Entitas E



Atribut a sebagai key



Himpunan Relasi R



Link

Diagram Entity-Relationship (Diagram E-R)

Contoh penggambaran relasi antara himpunan entitas lengkap dengan kardinalitas relasi dan atribut-attributnya :

- **Relasi satu-ke-satu (one-to-one)**



Diagram Entity-Relationship (Diagram E-R)

- **Relasi satu-ke-banyak (one-to-many)**

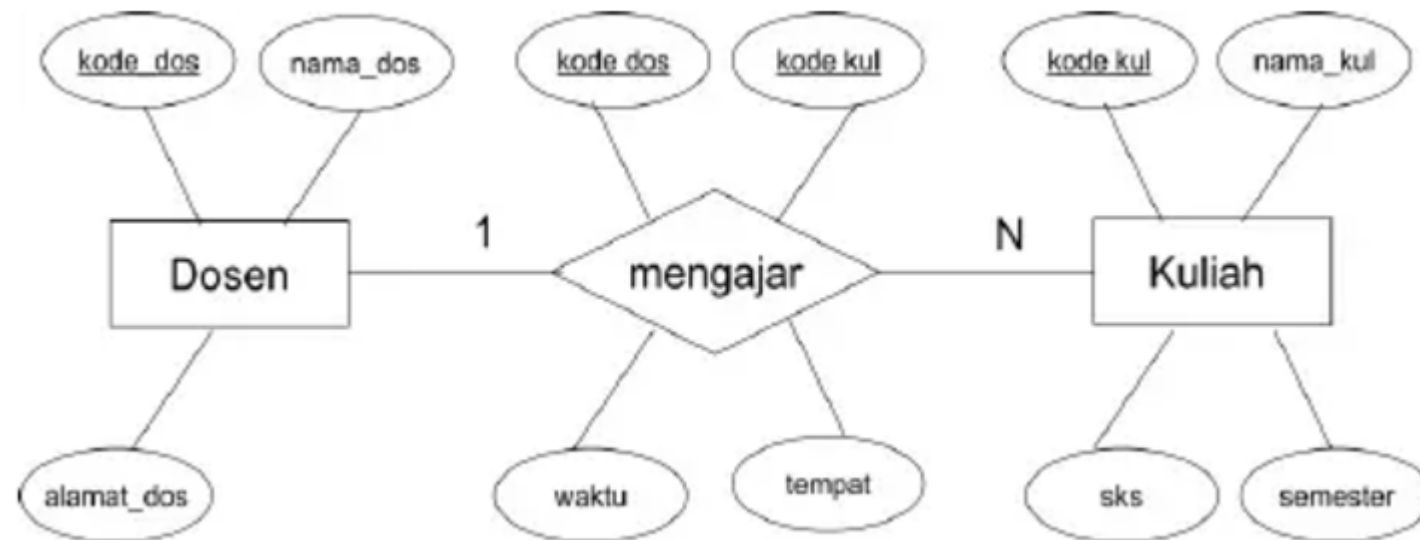


Diagram Entity-Relationship (Diagram E-R)

- **Relasi banyak-ke-banyak (many-to-many)**



Diagram Entity-Relationship (Diagram E-R)

Ketepatan derajat relasi dan atribut-atribut relasi harus berdasarkan fakta yang memadai. Sebagai contoh relasi antara Himpunan Entitas Dosen dan Kuliah, bisa saja merupakan relasi banyak-ke-banyak jika di sebuah lembaga perkuliahan dimungkinkan satu mata kuliah diajarkan oleh lebih dari satu orang dosen. Sehingga penggambaran Diagram E-R menjadi :



Tahapan Pembuatan Diagram E-R

- Langkah-langkah teknis yang dapat kita lakukan untuk menghasilkan Diagram E-R awal adalah :
 1. Mengidentifikasi dan menetapkan seluruh himpunan entitas yang akan terlihat.
 2. Menentukan atribut-atribut key dari masing-masing himpunan entitas.
 3. Mengidentifikasi dan menetapkan seluruh himpunan relasi di antar himpunan entitas yang ada beserta foreign-key nya.
 4. Menentukan derajat/kardinalitas untuk setiap himpunan relasi.
 5. Melengkapi himpunan entitas dan himpunan relasi dengan atribut-atribut deskriptif (non key).

Tahapan Pembuatan Diagram E-R

Jika kita menerapkan langkah-langkah teknis pada tahap pertama tersebut untuk mewujudkan perencanaan basis data pada lingkup sistem perkuliahan yang telah kita bahas, maka urutan penggambarannya adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi dan menetapkan seluruh himpunan entitas yang akan terlibat

Mahasiswa

Kuliah

Dosen

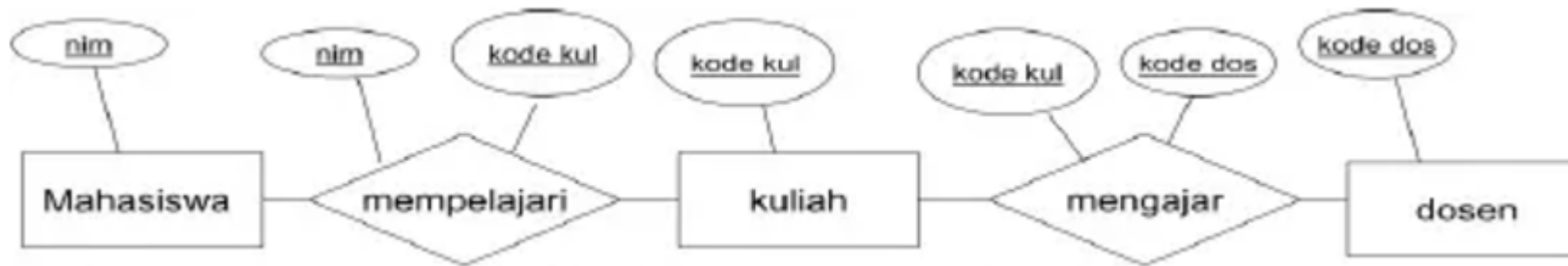
Tahapan Pembuatan Diagram E-R

2. Menentukan atribut-atribut key dari masing-masing himpunan entitas



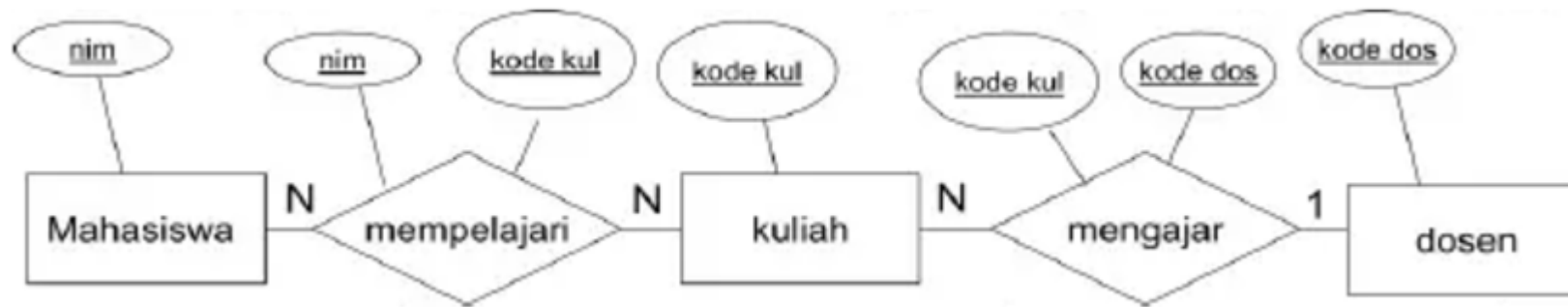
Tahapan Pembuatan Diagram E-R

3. Mengidentifikasi dan menetapkan seluruh himpunan relasi dia antarahimpunan entitas yang ada beserta foreign-key-nya



Tahapan Pembuatan Diagram E-R

- Menentukan derajat/kardinalitas relasi untuk setiap himpunan relasi



Tahapan Pembuatan Diagram E-R

5. Melengkapi himpunan entitas dan himpunan relasi dengan atribut-atribut deskriptif (non key)

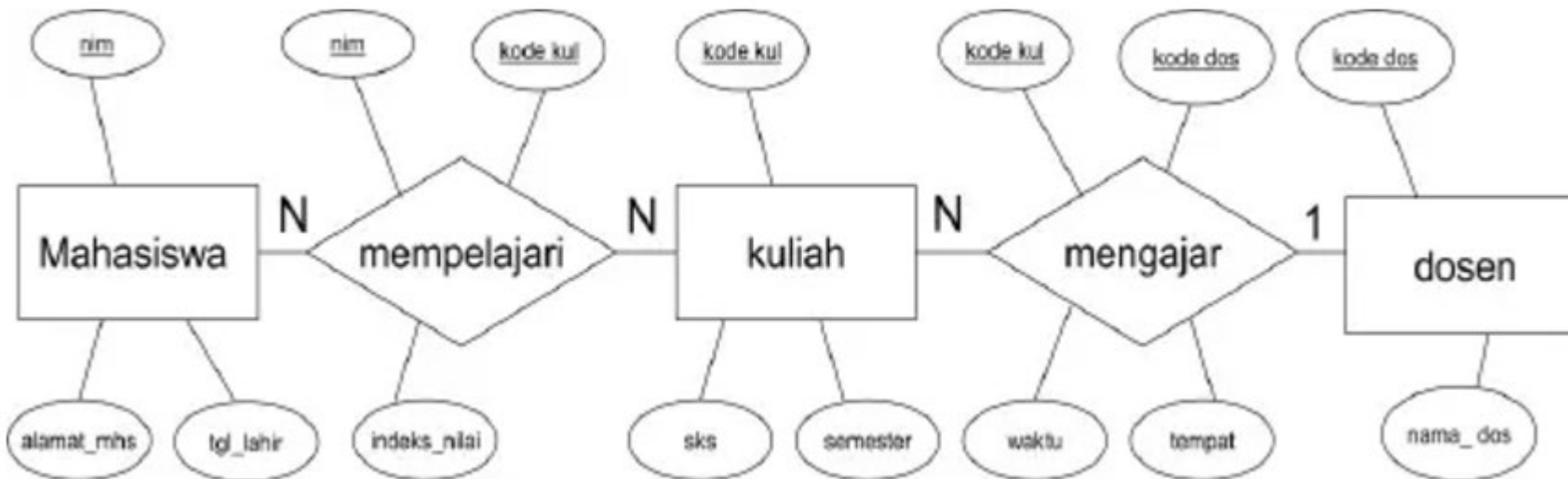


Diagram E-R dengan Kamus Data

- Untuk menggambarkan Diagram E-R dengan tambahan Kamus Data seperti berikut ini :



- Kamus Data :
- Mahasiswa = {nim, nama_mhs, alamat_mhs, tgl_lahir}
- Kuliah = {kode kul, nama_kul, sks, semester}
- Dosen = {kode dos, nama_dos, alamat_dos}
- mempelajari = {nim, kode kul, indeks_nilai}
- mengajar = {kode kul, kode dos, waktu, tempat}

Derajat Relasi Minimum

Derajat/Kardinalitas Relasi mewakili hubungan (korespondensi) maksimum yang boleh terjadi antara himpunan entitas yang satu terhadap himpunan entitas yang lain. Di samping itu adapula yang disebut dengan Derajat Relasi Minimum, yang menunjukkan hubungan (korespondensi) minimum yang boleh terjadi dalam sebuah relasi antar himpunan entitas. Dalam diagram E-R, Derajat Relasi Minimum boleh disertakan, tapi hanya bersifat opsional. Notasinya adalah (x,y) dimana x mewakili Derajat Relasi Minimum dan y mewakili Derajat Relasi Maksimum.

Derajat Relasi Minimum



Dengan Diagram E-R diatas, maka pemahaman kita akan hubungan antarahimpunan entitas-himpunan entitas tersebut adalah :

- Seorang mahasiswa dapat mempelajari banyak mata kuliah sekaligus, tapi boleh juga tidak/belum mempelajari mata kuliah satu pun.
- Setiap mata kuliah dapat diikuti oleh banyak mahasiswa, tapi bisa saja ada mata yang tidak (belum pernah) diikuti oleh satu pun mahasiswa.
- Seorang dosen boleh mengajar banyak mata kuliah sekaligus, tetapi bisa saja terjadi ada dosen yang tidak (belum diperbolehkan) mengajar satu mata kuliah pun
- Setiap mata kuliah hanya boleh diajarkan oleh seorang dosen dan tidak boleh ada mata kuliah yang belum ditentukan siapa dosennya.

Diagram E-R dalam Notasi Lain

- Disamping pemakaian notasi yang sudah dijelaskan sebelumnya, dalam berbagai literatur akan dapat dijumpai pula penggambaran Diagram E-R dengan sedikit perbedaan penggunaan notasi.



Diagram E-R dalam Notasi Lain

Pada Diagram E-R tersebut, perbedaannya terletak pada penggambaran Derajat Relasi yang sekaligus juga telah mengakomodasi adanya Derajat Relasi Minimum.

Notasi	Derajat Relasi Minimum-Maksimum
≥ 0 atau $0 \leq$	(0,N)
≥ 1 atau $1 \leq$	(1,N)
$= 1$ atau $1 =$	(1,1)
≥ 0 atau $0 \leq$	(0,1)

Tugas

Buatlah sebuah Diagram E-R salah satu aktifitas/pekerjaan di bawah ini :

- Penjualan Barang
- Pelayanan Rumah Sakit
- Transaksi bank