



Belajar Basis Data

Eko Kurniawan Khannedy

Eko Kurniawan Khannedy

- Technical architect at one of the biggest ecommerce company in Indonesia
- 12+ years experiences
- www.programmerzamannow.com
- youtube.com/c/ProgrammerZamanNow





Eko Kurniawan Khannedy

- Telegram : [@khannedy](https://t.me/khannedy)
- LinkedIn : <https://www.linkedin.com/company/programmer-zaman-now/>
- Facebook : fb.com/ProgrammerZamanNow
- Instagram : instagram.com/programmerzamannow
- Youtube : youtube.com/c/ProgrammerZamanNow
- Telegram Channel : t.me/ProgrammerZamanNow
- Tiktok : <https://tiktok.com/@programmerzamannow>
- Email : echo.khannedy@gmail.com



Agenda

- Basis Data
- Sistem Basis Data
- Basis Data Relational
- Model Data
- Model Data Relational
- Normalisasi Data
- Denormalisasi Data
- Aplikasi Sistem Basis Data

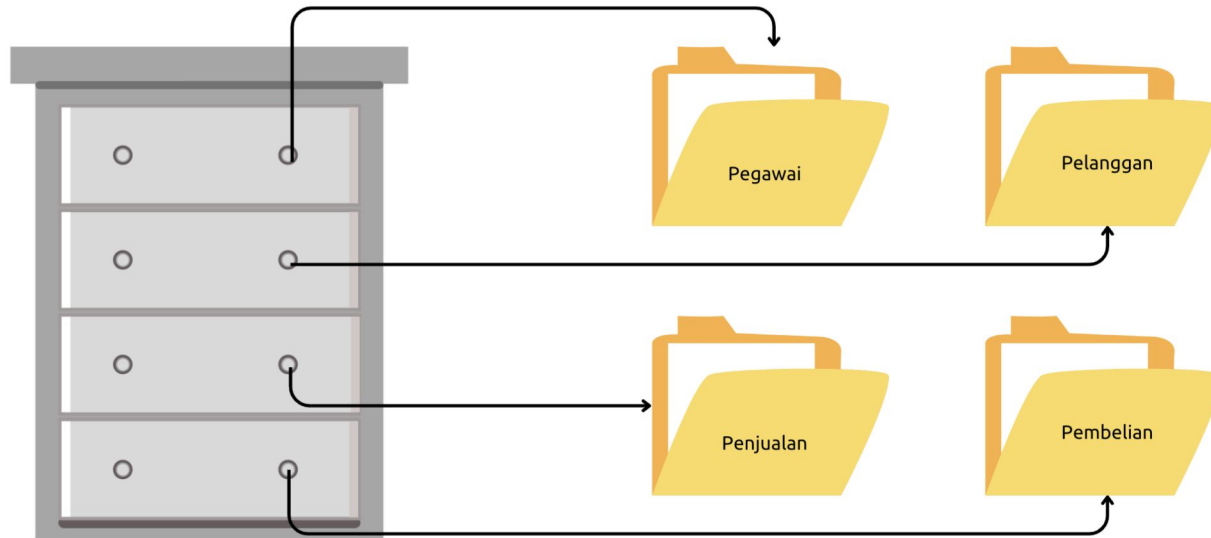
Basis Data



Pendahuluan

- Basis data (database) bisa diibaratkan seperti lemari arsip.
- Seandainya kita bertugas mengelolanya, tentu kita akan merapikan data arsip di lemari tersebut, dari mulai memberi tanda, mengelompokkan arsipnya, dan lain-lain
- Tujuannya adalah, agar ketika kita ingin mencari arsip, kita bisa dengan mudah mencarinya, karena sudah mengatur tata letak arsip di lemari tersebut

Diagram Arsip

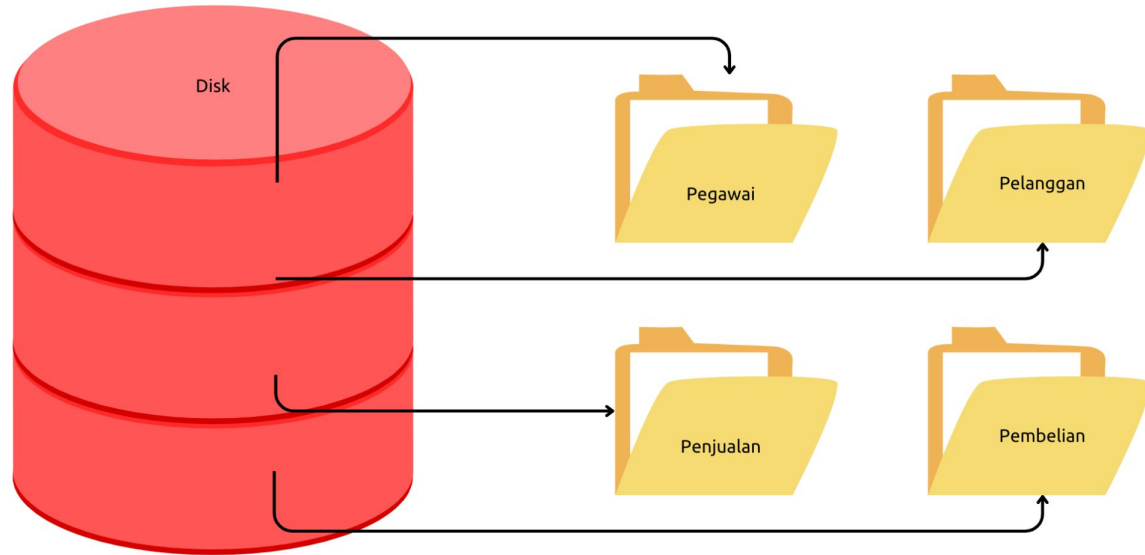




Apa itu Basis Data?

- Basis Data terdiri dari dua kata, Basis dan Data
- Basis bisa diartikan, tempat, gudang atau tempat menyimpan
- Data adalah representasi fakta dari dunia nyata, yang mewakili suatu objek, seperti manusia (karyawan, pelajar, mahasiswa, guru, dan lain-lain), barang, hewan, peristiwa, dan lain-lain. Data biasanya disimpan dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, dan lain-lain
- Basis Data biasanya disimpan didalam media penyimpanan berbasis disk (seperti hardisk, flahdisk), hal ini agar data disimpan secara permanen
- Tapi ingat, tidak semua yang disimpan di disk itu bisa disebut Basis Data, karena tujuan utama dalam Basis Data adalah pengaturan, pemilihan, pengelompokan dan pengorganisasian data yang baik

Diagram Basis Data





Operasi Basis Data

- Di dalam disk, basis data bisa dibuat atau juga dihapus atau juga diubah. Dan biasanya kita akan buat basis data dalam file berbeda tergantung jenis datanya, misal file pegawai, pelanggan, penjualan dan lain-lain
- Dalam basis data, operasi basis data dikenal dengan operasi CRUD (Create, Read, Update dan Delete)
- Create, untuk membuat data baru
- Read, untuk membaca / mencari data
- Update, untuk mengubah data yang sudah ada
- Delete, untuk menghapus data



Tujuan Basis Data

- Speed, kecepatan dalam mengambil / mencari data
- Space, efisiensi dalam ruang penyimpanan
- Accuracy, data yang akurat
- Availability, ketersediaan data
- Completeness, kelengkapan data
- Security, keamanan data
- Shareability, kemudahan berbagi data



Contoh Penerapan Basis Data

- Bank, dalam mengelola data nasabah, tabungan, transaksi, dan lain-lain
- Rumah sakit, dalam mengelola data pasien, history rawat, dokter dan lain-lain
- Sekolah, dalam mengelola data guru, pelajar, mata pelajaran, nilai ujian, dan lain-lain
- Toko Online, dalam mengelola data pelanggan, penjualan, barang, pembelian, pengiriman, dan lain-lain

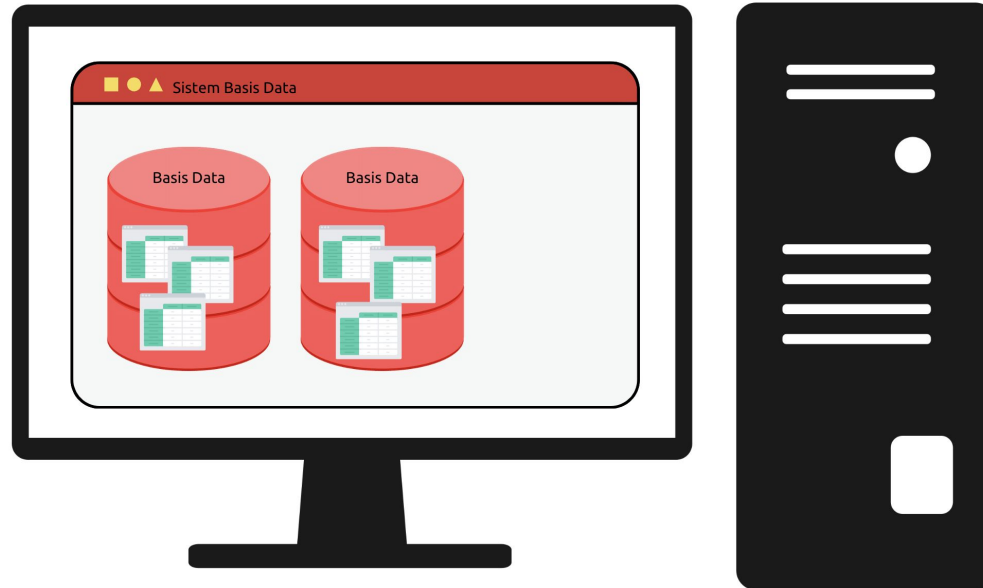
Sistem Basis Data



Sistem Basis Data

- Basis data (database) perlu ada yang melakukan pengolahan datanya
- Pengelola basis data adalah program / aplikasi (software / perangkat lunak)
- Gabungan aplikasi pengelola dan basis datanya, kita sebut dengan nama sistem basis data (database management system)

Diagram Sistem Basis Data

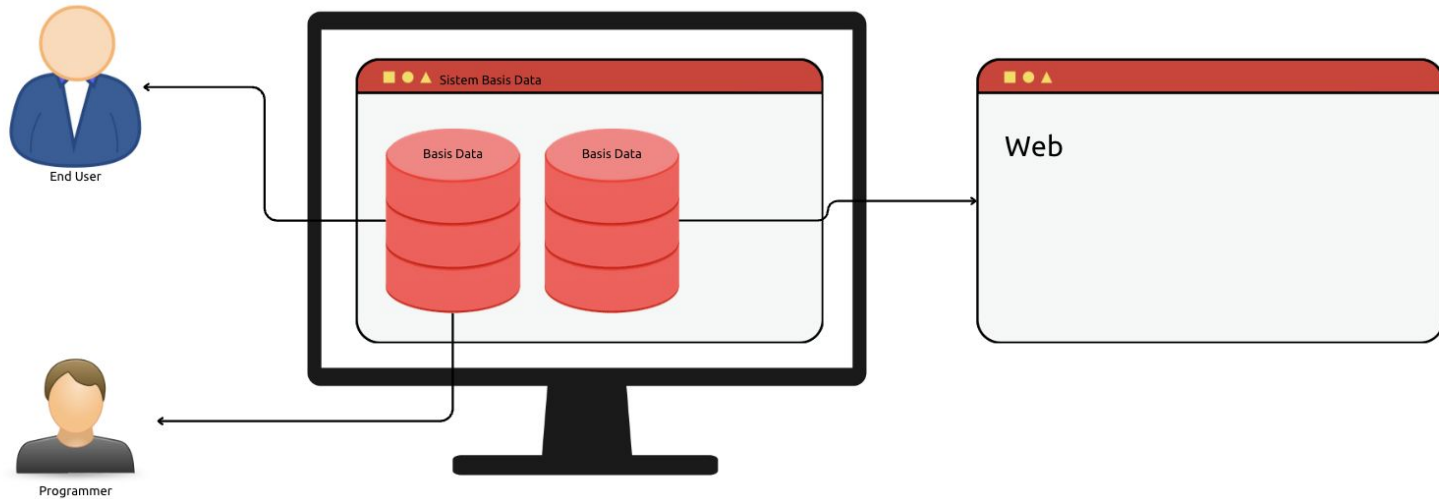




Komponen Sistem Basis Data

- Hardware (perangkat keras), komputer, laptop, server dan lain-lain
- Sistem Operasi, seperti Windows, Mac OS, Linux, dan lain-lain
- Aplikasi Basis Data, seperti MySQL, PostgreSQL, SQL Server, dan lain-lain
- User, pengguna seperti programmer, database admin, end user dan lain-lain
- Aplikasi lain, yang menggunakan basis data, seperti web, desktop, dan lain-lain

Komponen Sistem Basis Data





Bahasa Basis Data

- Sistem basis data merupakan perantara antara basis data dan pengguna (orang ataupun aplikasi lain)
- Biasanya untuk mengelola basis data, kita akan menggunakan bahasa basis data, sesuai dengan sistem basis data yang kita gunakan
- Secara garis besar, dalam bahasa basis data terdapat dua jenis perintah :
- DDL (Data Definition Language), dan
- DML (Data Manipulation Language)



Data Definition Language

- DDL merupakan perintah-perintah dalam bahasa basis data untuk membuat struktur bentuk dari basis data yang akan kita buat
- Misalnya perintah untuk membuat, mengubah atau menghapus basis data (arsip), tempat menyimpan tabel (file)
- Perintah untuk membuat, mengubah, menghapus table (tempat menyimpan data)
- Selain itu, dalam DDL kita juga perlu menentukan kamus data dari tiap table yang kita buat, seperti nama-nama kolom di tabel nya dan tipe data untuk kolom di tabel nya



Data Manipulation Language

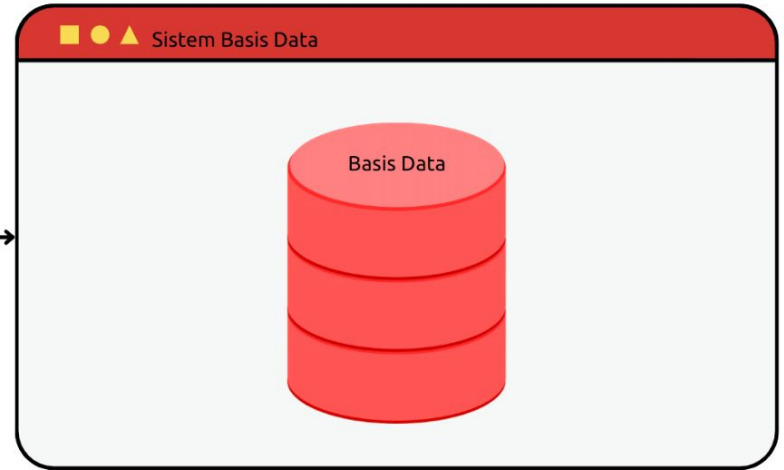
- DML merupakan perintah-perintah dalam bahasa basis data untuk memanipulasi data setelah kita buat struktur basis datanya menggunakan DDL
- Misalnya menambah, mengubah, menghapus, mencari data di tabel

Diagram Bahasa Basis Data



Programmer

Perintah bahasa basis data



Model Data



Model Data

- Model data merupakan kumpulan konseptual untuk menggambarkan data, hubungan data dan batasan data
- Model data dibuat dengan tujuan agar kita bisa tahu makna dari data dan juga relasi antar data nya
- Terdapat banyak cara untuk membuat model data, dan yang paling populer adalah menggunakan ERD (Entity Relationship Diagram)



Fakta Dunia Nyata

- Seperti yang dibawah diawal tentang data, yaitu fakta dunia nyata (real world)
- Fakta dunia nyata disini bukan berarti data harus dalam bentuk sesuai yang berwujud, bisa juga sesuatu yang tidak berwujud
- Selain itu, fakta dunia nyata dalam basis data juga biasanya cakupannya lebih sempit, mengikuti ruang lingkup yang sedang ditinjau
- Misal data pengguna dalam ruang lingkup Bank (yaitu nasabah), pasti berbeda dengan ruang lingkup Rumah Sakit (yaitu pasien)



Entity Relationship Model

- Model data dalam basis data, kebanyakan dibuat dalam bentuk Entity Relationship Model
- Dalam model ER, data dunia nyata direpresentasikan dalam komponen-komponen
- Terdapat beberapa komponen dalam model ER, yaitu Entity, Attribute dan Relationship



Entity

- Entity merupakan individu yang mewakili data (fakta) yang nyata, dan bisa dibedakan dari sesuatu yang lain
- Saat menentukan sebuah Entity, kita perlu lihat ruang lingkup yang sedang kita kerjakan,
- Contoh, Orang mungkin bisa kita anggap sebagai satu Entity, namun dalam ruang lingkup Rumah Sakit, bisa jadi tidak dalam dibuat dalam satu Entity, karena Orang tergantung jenis nya, misal apakah Entity Pasien atau Entity Dokter



Attribute

- Setiap Entity pasti memiliki Attribute yang mendeskripsikan karakteristik dari Entity tersebut
- Penentuan Attribute dalam Entity biasanya berdasarkan fakta yang ada dan yang dibutuhkan dalam ruang lingkup nya saja
- Contoh dalam Entity Pasien, kita bisa menambahkan Attribute seperti Nomor Pasien, Nama Pasien, Alamat Pasien, dan lain-lain
- Dan fakta yang tidak masuk dalam ruang lingkup mungkin tidak kita perlu jadikan Attribute, misalnya Hobby Pasien, Harta Pasien, dan lain-lain
- Dalam Attribute, biasanya terdapat Attribute Kunci yang digunakan sebagai kunci representasi dari Entity tersebut, contoh misal Nomor Pasien



Relationship

- Relationship merupakan hubungan antar Entity
- Detail tentang Relationship akan dibahas di materi Model Data Relationship
- Contoh misal dalam ruang lingkup Rumah Sakit, hubungan Entity Dokter dan Pasien adalah merawat misalnya

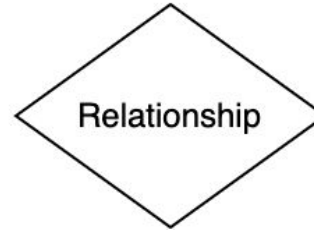
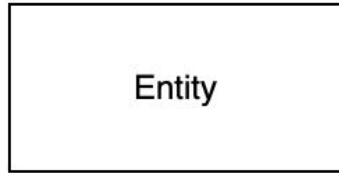


Entity Relationship Diagram

- Setelah menentukan Entity, Attribute dan Relationship, selanjutnya dalam ER, biasanya akan dibuat dalam bentuk diagram
- Entity Relationship Diagram (ERD) sangatlah sederhana, kita bisa merepresentasikan tiap Entity, Attribute, Relationship dan hubungannya (Link) dengan gambar seperti di halaman selanjutnya



Entity Relationship Diagram



Tahapan Pembuatan ERD



Contoh Kasus : Toko Online

- Misal kita akan membuat Toko Online (ruang lingkup)

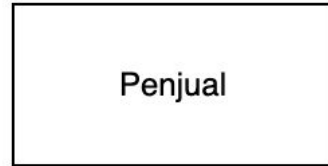
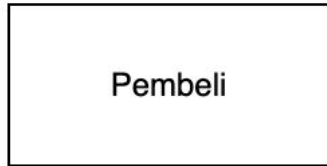


Menentukan Entity

- Hal pertama yang perlu kita tentukan dalam membuat ERD adalah menentukan Entity yang akan terlibat dalam toko online tersebut
- Misal dalam toko online, kita akan menentukan tiga Entity yang terlibat, yaitu Pembeli, Penjual dan Barang
- Perlu diingat, dalam toko online yang nyata, sebenarnya banyak sekali Entity yang terlibat



Kode : Diagram Entity

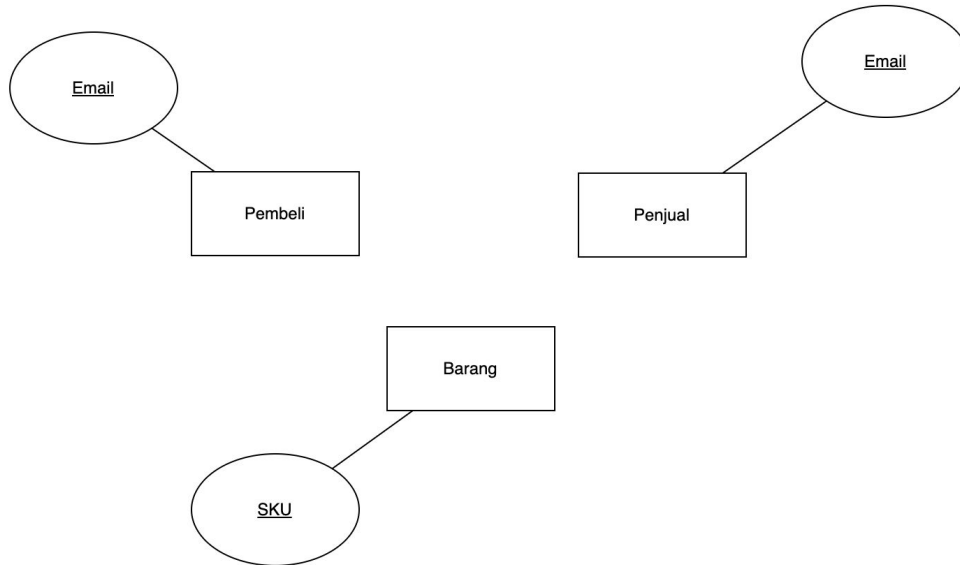




Menentukan Attribute Key

- Setiap Entity wajib memiliki Attribute Key, maka selanjutnya kita perlu menentukan Attribute Key dari tiap Entity
- Misal pada
- Pelanggan, Attribute Key nya adalah Email
- Pembeli, Attribute Key nya adalah Email, dan
- Barang, Attribute Key nya adalah SKU

Diagram : Attribute Key

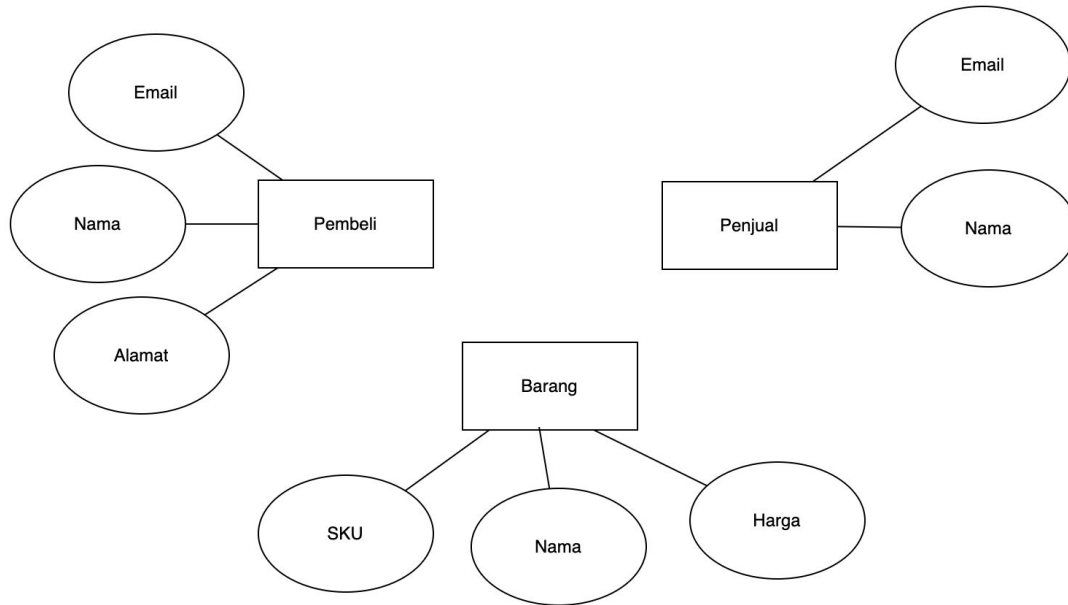




Menentukan Attribute

- Setelah menentukan Attribute Key, selanjutnya kita bisa lanjutkan dengan menentukan Attribute dari tiap Entity yang masuk ke ruang lingkup yang akan kita buat

Diagram : Attribute





Selanjutnya

- Selanjutnya kita perlu menentukan Relationship antar Entity, dan kita akan bahas di materi tersendiri

Implementasi Model Data



Implementasi Model Data

- Implementasi model data merupakan tahapan untuk membuat basis data secara fisik yang ditempatkan dalam disk dengan bantuan sistem basis data
- Setelah selesai membuat ERD, kita bisa mulai membuat implementasi nya dalam basis data



Implementasi Umum

- Secara umum, Entity yang kita buat di dalam ERD akan menjadi tabel di dalam basis data
- Dan Attribute yang kita buat dalam ERD, akan menjadi kolom di tabel di dalam basis data

Diagram : Implementasi Entity Pelanggan

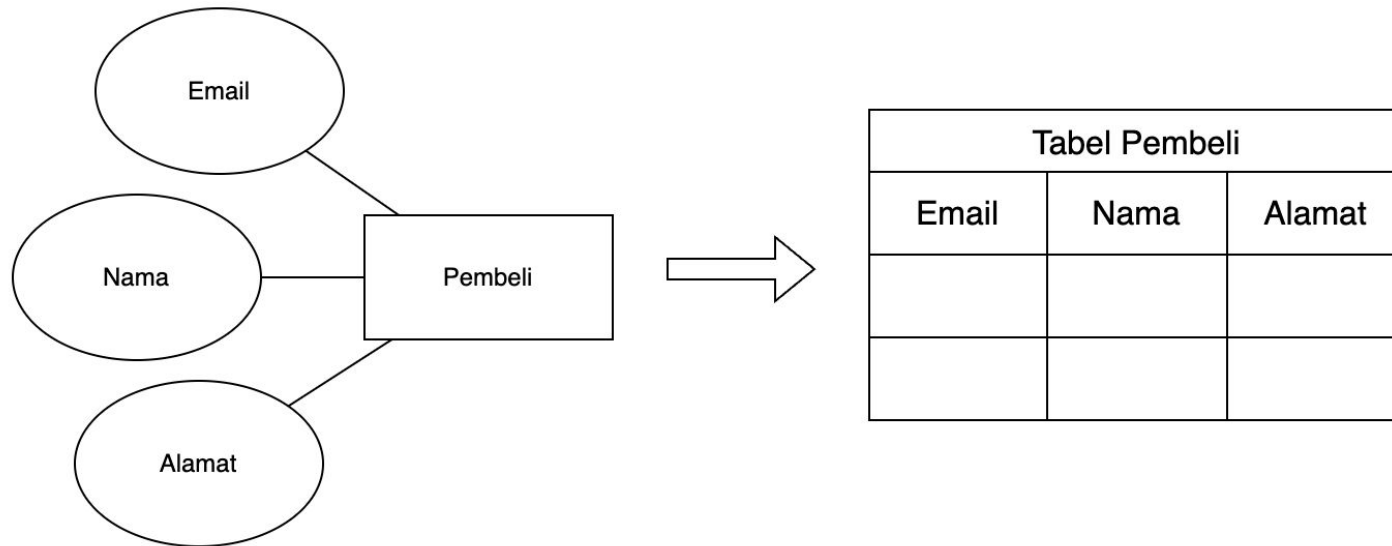
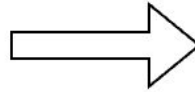
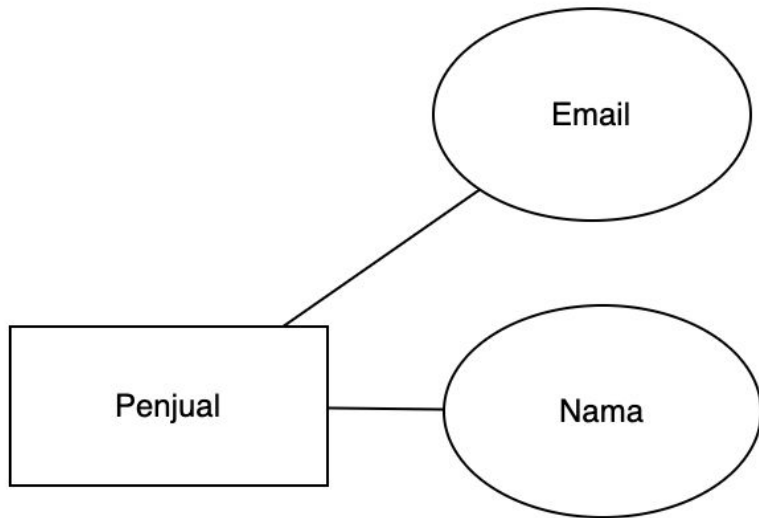
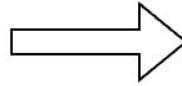
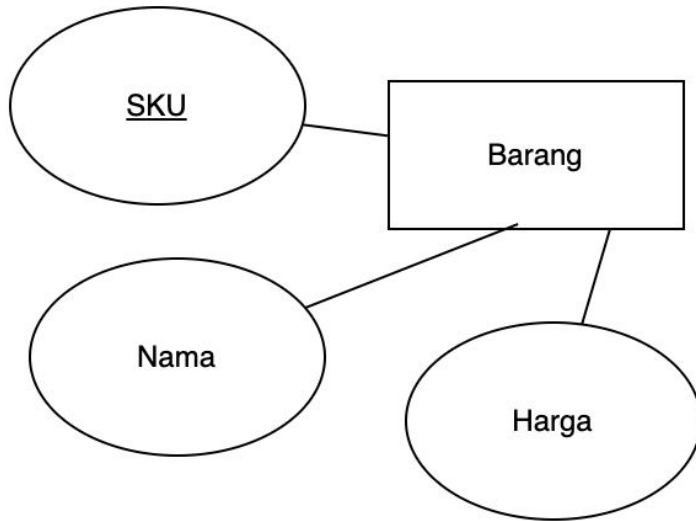


Diagram : Implementasi Entity Penjual



Tabel Penjual		
Email	Nama	

Diagram : Implementasi Entity Barang



Tabel Barang		
SKU	Nama	Harga



Kamus Data

- Dalam sistem basis data, setiap kolom di tabel yang kita buat perlu ditentukan tipe datanya
- Penentuan tipe data biasanya mengikuti tipe data yang tersedia di sistem basis data yang kita gunakan
- Secara umum ada beberapa tipe data yang umum biasa digunakan di sistem basis data



Tipe Data

- Text, untuk kolom yang berisikan data karakter, misal Nama, Alamat, dan sejenisnya
- Number, untuk kolom yang berisikan data angka, misal Harga, Stok, dan sejenisnya
- Date, Time, Timestamp untuk kolom yang berisikan data tanggal, waktu atau gabungan tanggal dan waktu, misalnya Tanggal Lahir, Waktu Pendaftaran, dan sejenisnya
- Boolean, untuk kolom yang berisikan data benar (true) atau salah (false), misal Status Menikah, dan sejenisnya
- Dan masih banyak tipe data lainnya
- Untuk detail tipe data tidak akan dibahas di materi ini, karena sudah sangat spesifik ke aplikasi sistem basis yang kita gunakan

Model Data Relational



Relationship

- Seperti yang di materi sebelumnya dibahas, bahwa dalam Model ER, selain Entity dan Attribute, terdapat juga komponen Relationship
- Relationship menunjukkan hubungan antar Entity dengan Entity yang lain
- Misal hubungan antara Entity Penjual dengan Entity Barang. Relationship diantara keduanya mengandung arti bahwa penjual sedang berjualan/menjual barang



Kardinalitas / Derajat Relasi

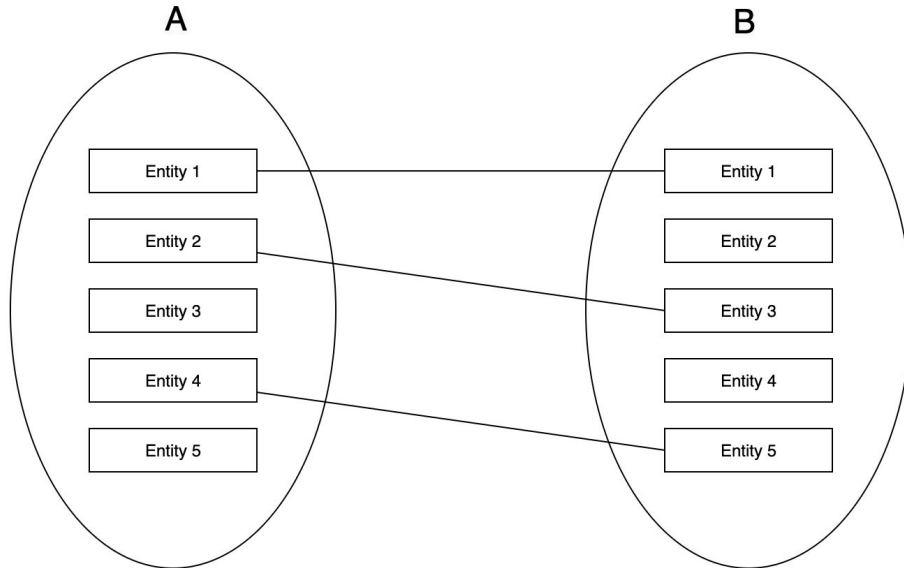
- Kardinalitas relasi menunjukkan tentang jumlah Entity yang dapat berelasi dengan Entity lainnya
- Contoh misal pada kasus Toko Online, Entity Penjual bisa berelasi dengan satu Entity Barang, atau lebih, atau bahkan tidak ada



One to One (Satu ke Satu)

- One to One artinya hubungan antara Entity A misalnya, hanya bisa berhubungan dengan Entity B dengan maksimal hanya satu Entity saja
- Begitu pula sebaliknya, Entity B hanya bisa berelasi dengan satu Entity A

Diagram : One to One

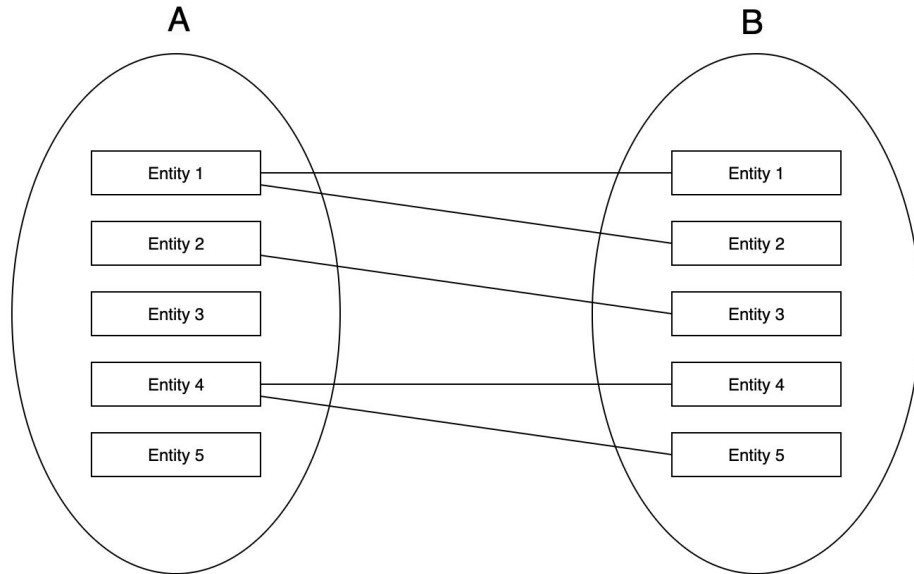




One to Many (Satu ke Banyak)

- One to Many artinya hubungan antara Entity A misalnya, bisa berhubungan dengan banyak Entity B
- Tetapi tidak sebaliknya, Entity B hanya bisa berelasi dengan satu Entity A

Diagram : One to Many

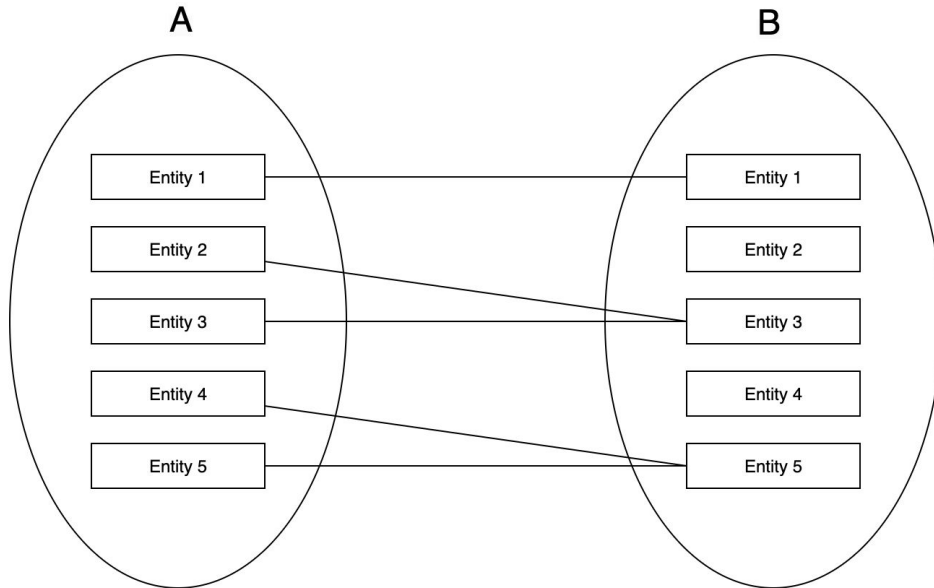




Many to One (Banyak ke Satu)

- Many to One artinya hubungan antara Entity A misalnya, hanya bisa berhubungan dengan satu Entity B
- Tetapi tidak sebaliknya, Entity B bisa berelasi ke banyak Entity A

Diagram : Many to One

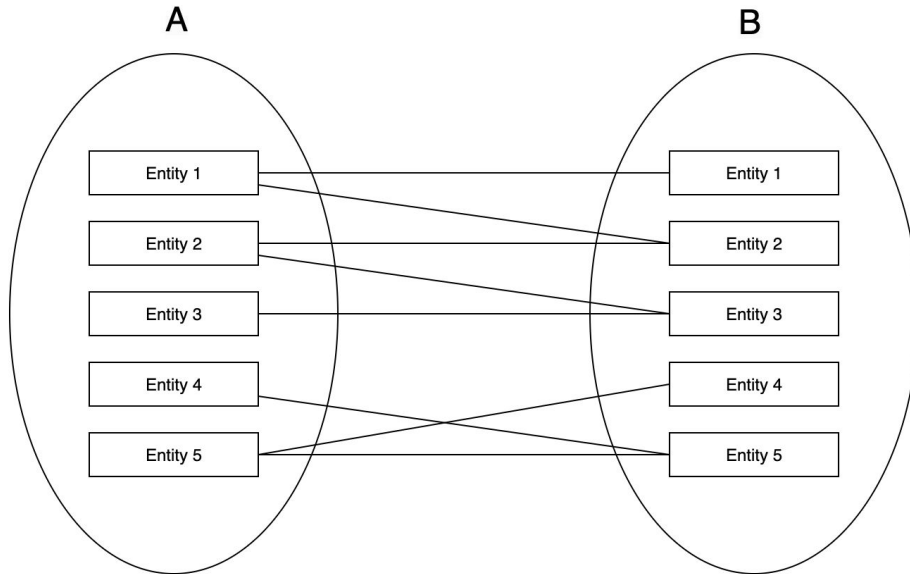




Many to Many (Banyak ke Banyak)

- Many to Many artinya hubungan antara Entity A misalnya, bisa berhubungan dengan banyak Entity B
- Begitu juga sebaliknya, Entity B bisa berelasi ke banyak Entity A juga

Diagram : Many to Many



Tahapan Membuat ERD Lanjutan



Contoh Kasus : Toko Online (Lanjutan)

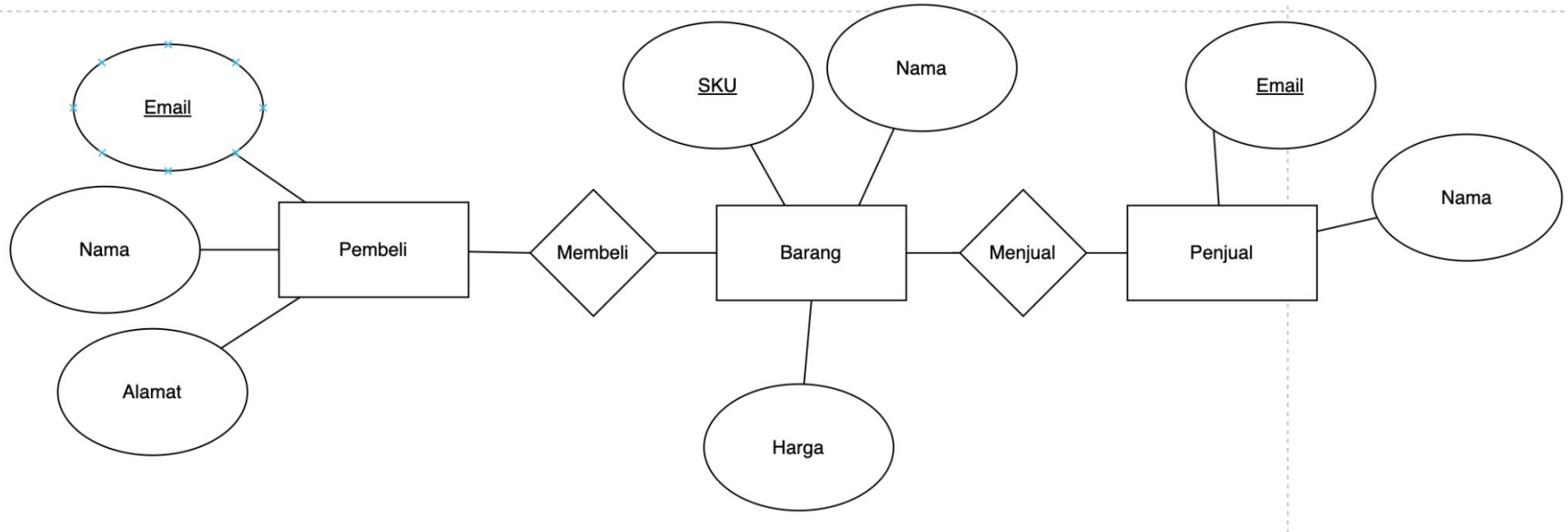
- Misal kita akan membuat Toko Online (ruang lingkup)
- Pada materi sebelumnya kita sudah membuat Entity dan Attribute, selanjutnya kita akan buat Relationship nya



Menentukan Relationship

- Setelah kita selesai membuat Entity dan Attribute, selanjutnya kita perlu tentukan Relationship antar Entity
- Sama seperti sebelumnya, menentukan Relationship nya juga harus sesuai ruang lingkup yang sedang kita buat
- Pada kasus ruang lingkup Toko Online, misal kita akan buat Relationship dari Pembeli ke Barang dengan relasi Membeli
- Dan Relationship dari Penjual ke Barang dengan relasi Menjual

Diagram : Relationship

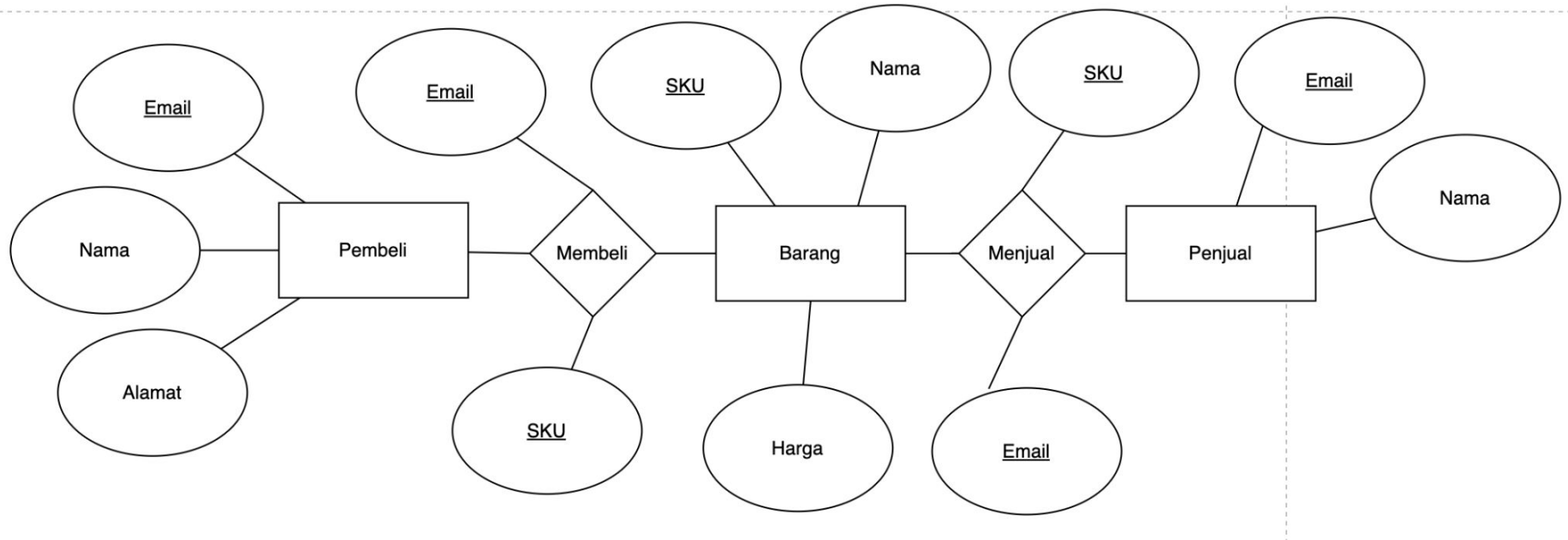




Menentukan Attribute Foreign Key

- Saat kita membuat Entity, kita akan menentukan Attribute Key atau dibilang Primary Key, yaitu atribut kunci yang merepresentasikan Entity tersebut
- Dalam Relationship, kita juga bisa menambahkan atribut, dan biasanya kita juga perlu menentukan Attribute Foreign Key, yaitu Attribute Key di Entity yang menjadi digunakan sebagai data untuk lookup (melihat) ke Entity pemilik relasi tersebut
- Pada kasus Membeli misal kita perlu tahu siapa yang membeli (Email Pembeli) dan barang apa yang dibeli (SKU Barang)
- Pada kasus Menjual, kita perlu tahu siapa yang menjual (Email Penjual) dan barang apa yang dijual (SKU Barang)

Diagram : Attribute Foreign Key

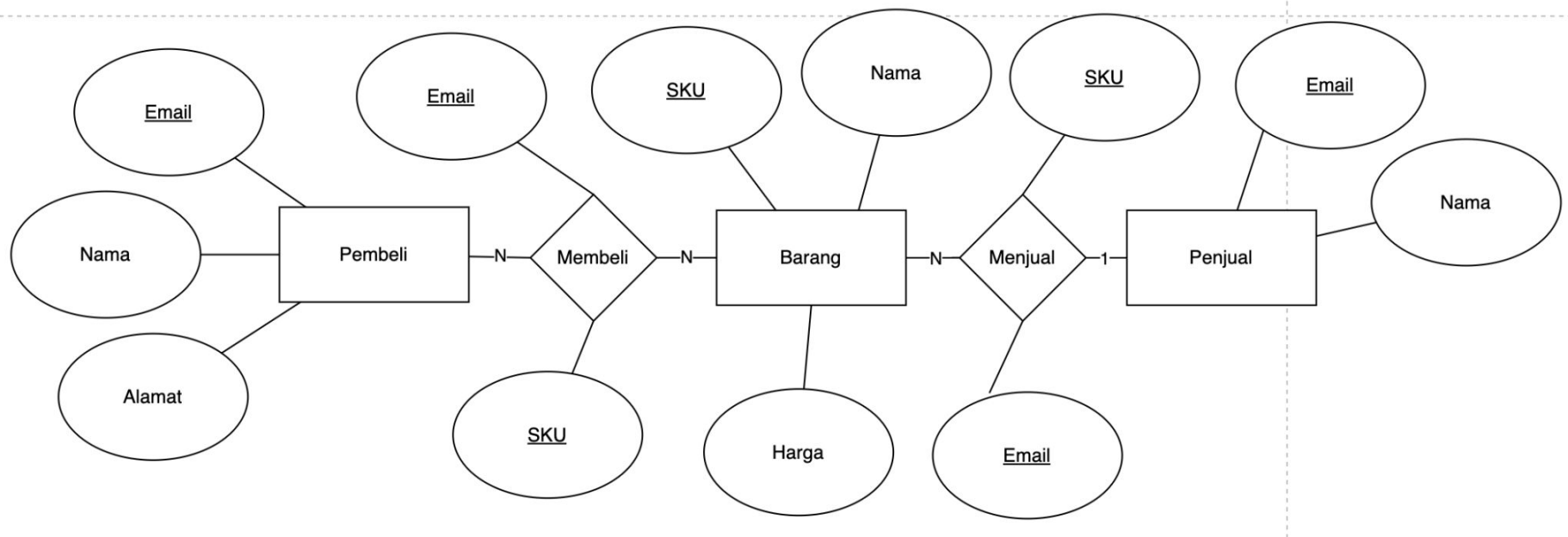




Menentukan Derajat Relasi

- Selanjutnya, kita perlu tentukan derajat relasi untuk Relationship yang kita buat
- Pada kasus Membeli, kita bisa tentukan sebagai relasi Many to Many, karena satu Pembeli bisa membeli banyak Barang, dan satu Barang bisa dibeli banyak Pembeli
- Pada kasus Menjual, kita bisa tentukan sebagai relasi One to Many atau Many to One, karena misal satu Barang hanya bisa dijual oleh satu Penjual, namun satu Penjual bisa menjual lebih dari satu Barang

Diagram : Derajat Relasi

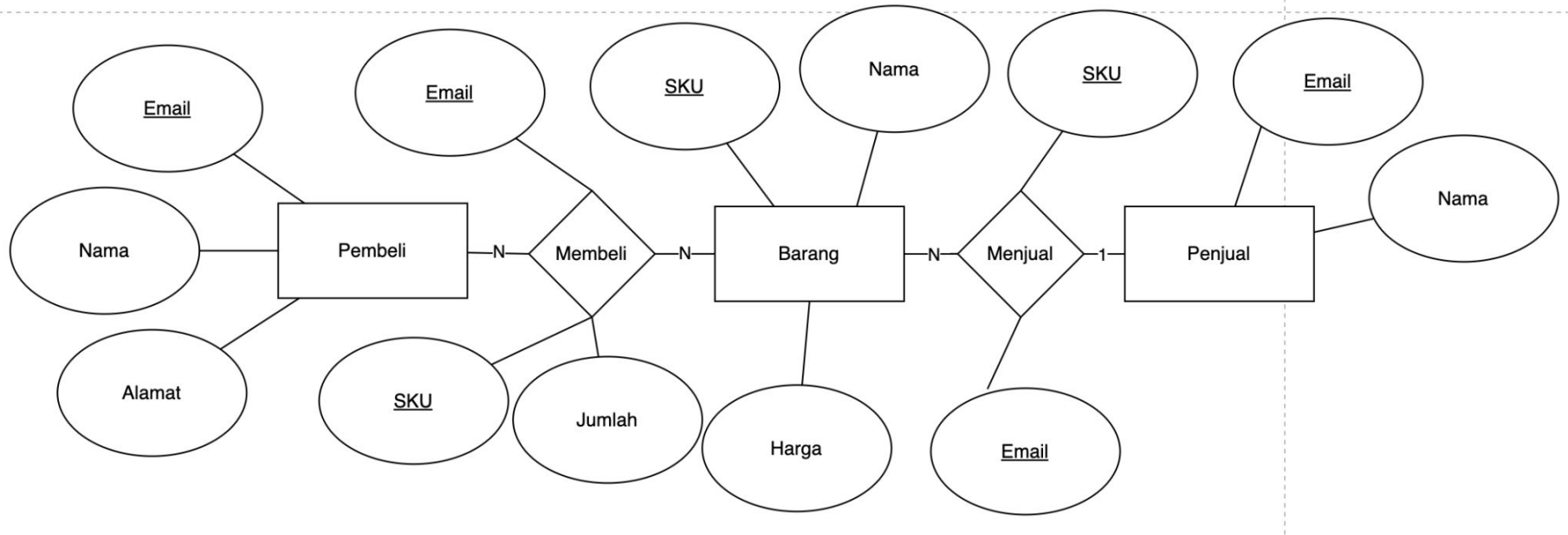




Melengkapi Attribute Tambahan

- Bukan hanya Entity yang bisa memiliki Attribute
- Relationship pun bisa memiliki Attribute jika memang perlu
- Sebelumnya kita sudah menambah Attribute yang bersifat Foreign Key, sekarang kita bisa tambahkan Attribute yang sifatnya deskriptif
- Misal pada relasi Membeli, kita akan tambahkan atribut Jumlah
- Dan pada relasi Menjual, kita tidak akan menambah atribut deskriptif lainnya

Diagram : Attribute



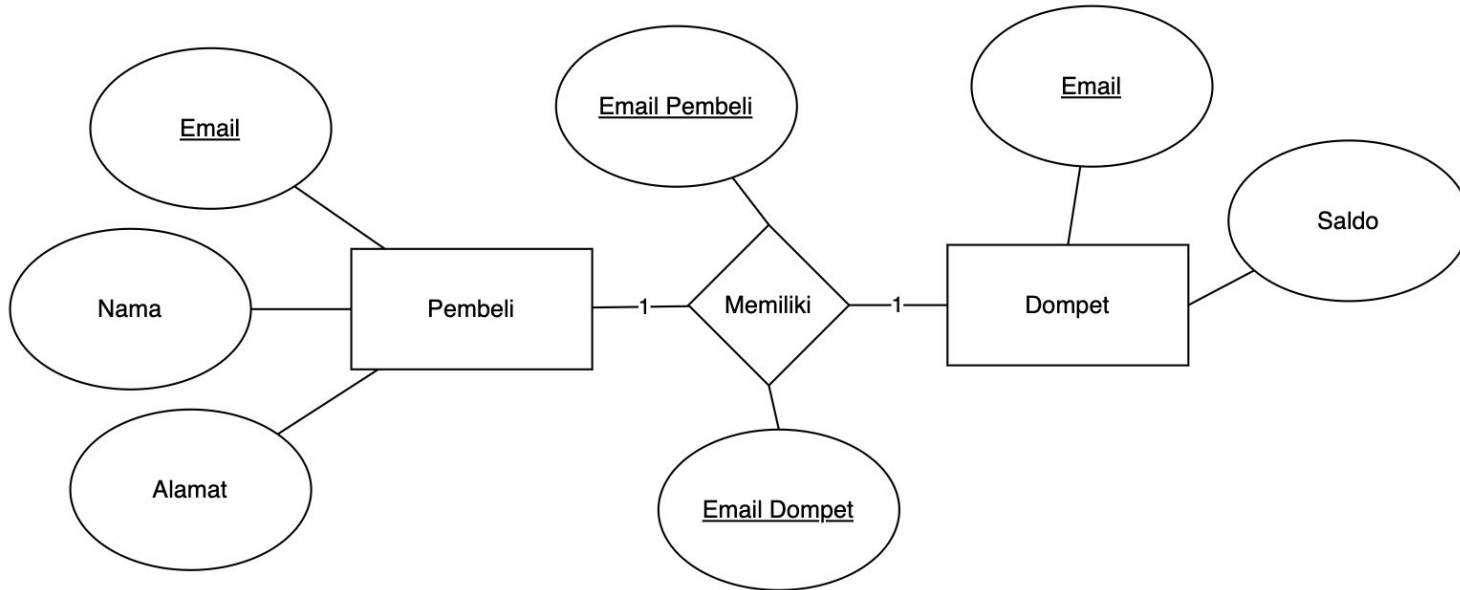
Implementasi Model Data Relational



Menambah Relasi One to One

- Sebelum kita lanjut, kita akan coba tambahkan Entity yang berelasi One to One di kasus Toko Online kita
- Misal di kasus Toko Online, kita akan menambahkan Entity Dompot, dimana Pembeli hanya bisa memiliki satu Dompot, dan satu Dompot hanya dimiliki oleh satu Pembeli
- Dan di Dompot, kita akan tambahkan Attribute Key Email, dan Attribute Saldo

Diagram : One to One

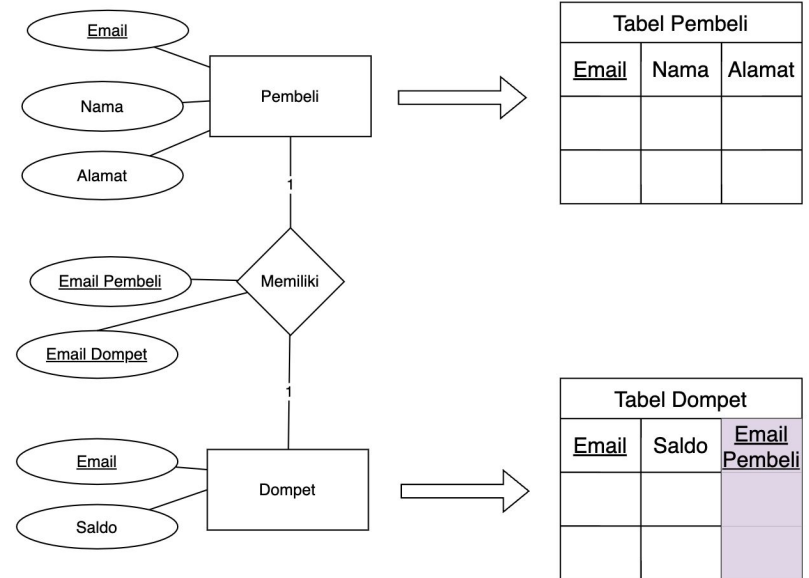
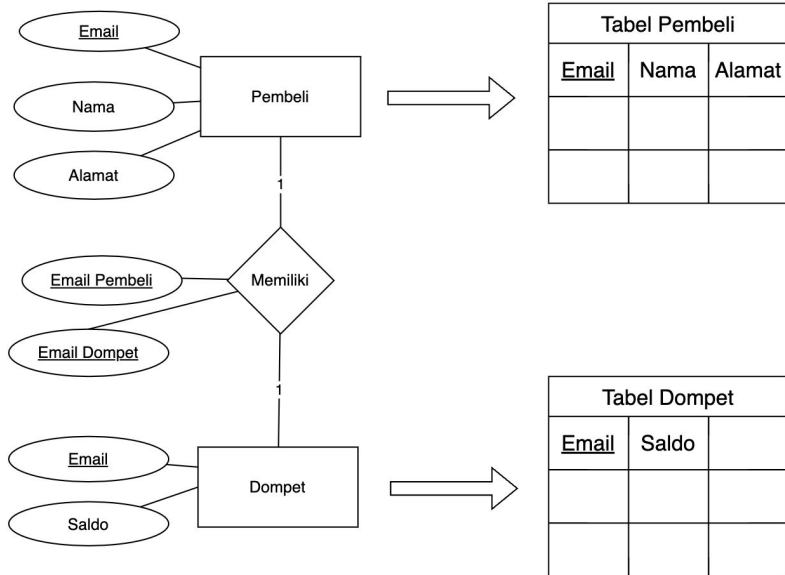




Implementasi One to One

- Pada kasus implementasi relasi One to One, terdapat dua cara
- Jika pada kasus tiap Entity dipastikan menggunakan Attribute Key dengan nilai sama, maka kita bisa gunakan Attribute Key di tiap Entity sebagai acuan untuk saling berelasi
- Namun jika pada kasus tiap Entity bisa memiliki Attribute Key yang berbeda, maka kita perlu membuat Attribute Foreign Key di salah satu Entity yang lebih lemah, dimana Attribute Foreign Key tersebut harus unique (tidak boleh ada yang sama)

Diagram : Implementasi One to One

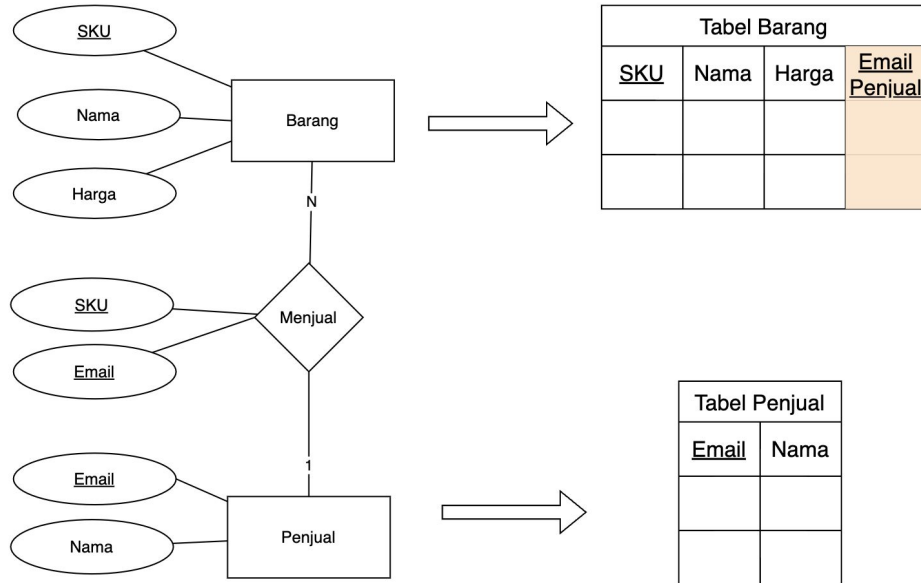




Implementasi One to Many atau Many to One

- Pada kasus relasi One to Many, implementasinya tergantung relasi nya
- Jika pada kasus relasinya terdapat Attribute deskriptif, maka diperlukan tabel baru sebagai implementasi dari Relationship nya
- Namun pada kasus relasinya tidak memiliki Attribute deskriptif, maka tidak perlu tabel baru, kita hanya butuh menambah Attribute Foreign Key di Entity yang bersifat Many

Diagram : Implementasi One to Many

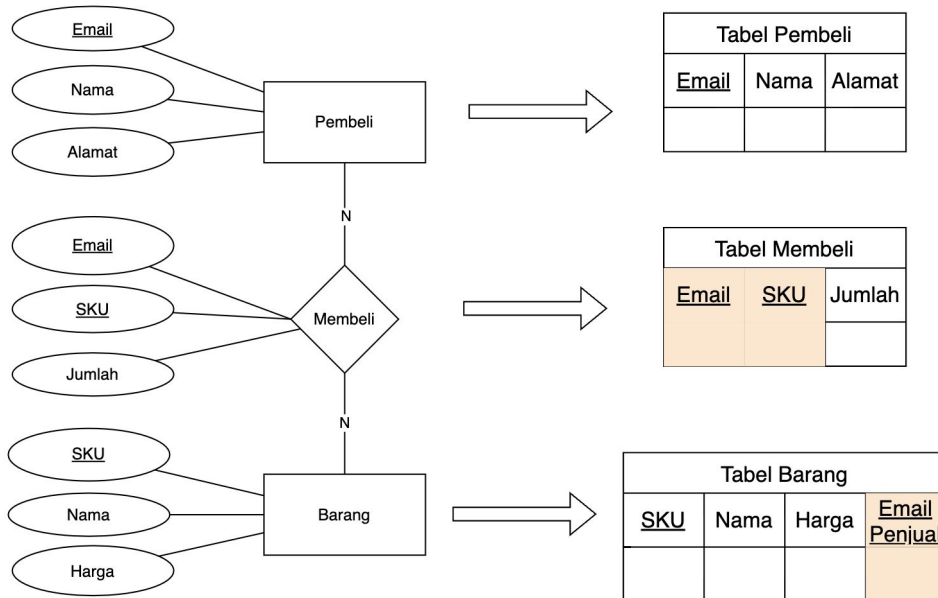




Implementasi Many to Many

- Pada implementasi relasi Many to Many, maka diimplementasikan dalam bentuk tabel relasi
- Dimana di dalam tabel relasi tersebut terdapat semua Attribute Foreign Key dari semua Entity yang berelasi

Diagram : Implementasi Many to Many



Model Data Lainnya



Model Data Lainnya

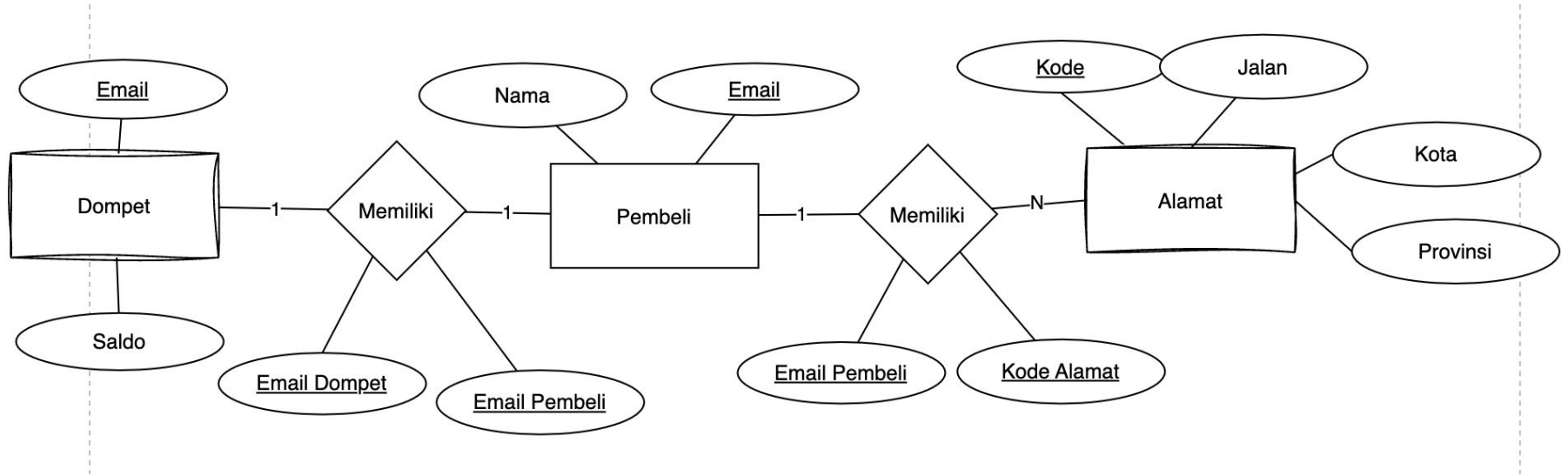
- Sebenarnya sampai materi Model Data Relational, kita sudah mulai bisa membuat basis data yang baik
- Namun, pada kasus-kasus tertentu, kadang ada jenis model data lainnya
- Di materi ini, kita akan coba bahas beberapa model data lainnya, seperti :
- Weak Entity (entitas lemah)
- Sub Entity (entitas turunan)
- Unary Relationship (relasi tunggal)
- Multi Entity Relationship (relasi multi entitas)
- Redundant Relationship (relasi ganda)



Weak Entity

- Entitas lemah sebenarnya adalah entitas biasa, namun sifatnya lemah, artinya dia tidak bisa berdiri sendiri.
- Weak entity biasanya berelasi dengan entity utama
- Contoh pada kasus sebelumnya Dompot bisa dibilang weak entity, karena tidak bisa berdirisi sendiri tanpa adanya Pembeli
- Atau, kita bisa pisahkan alamat menjadi entitas lemah, yang hanya bisa ada jika terdapat entitas Pembeli

Diagram : Weak Entity

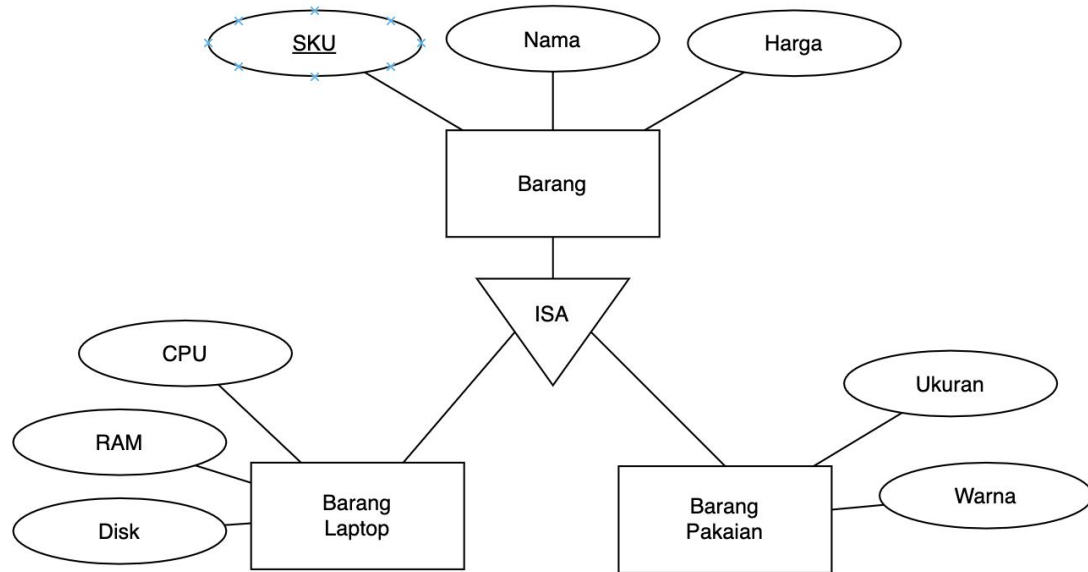




Sub Entity

- Saat membuat entity, bisa terjadi adanya beberapa entity yang lebih detail, yang memiliki kesamaan atribut, namun terdapat juga perbedaan nya
- Contoh, pada kasus Entity Barang, kemungkinan akan ada banyak jenis barang, dan tiap jenis barang bisa berbeda atribut yang dimilikinya
- Misal saja kita tambahkan Entity Barang Laptop dan Barang Pakaian, kedua entity tersebut memiliki kesamaan, namun memiliki perbedaan juga
- Untuk menggambarkan Sub Entity, kita akan menggunakan diagram ISA

Diagram : Sub Entity

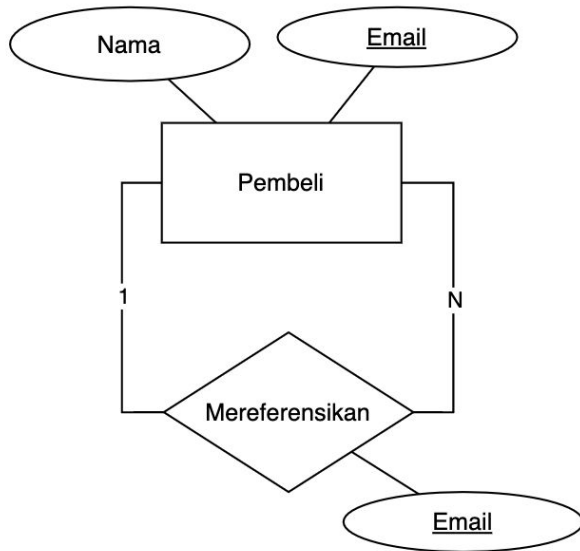




Unary Relationship

- Unary Relationship adalah relasi yang terjadi pada entitas dengan entitas dirinya sendiri
- Hal ini sering sekali terjadi
- Misal, pada kasus Toko Online, misal kita akan menambah fitur Referral (Member get Member), dan kita akan membolehkan Pembeli merekomendasikan Pembeli lain untuk mendapat bonus berupa saldo tertentu misalnya
- Pada kasus ini, berarti kita harus membuat Unary Relationship dari Pembeli ke Pembeli lagi

Diagram : Unary Relationship

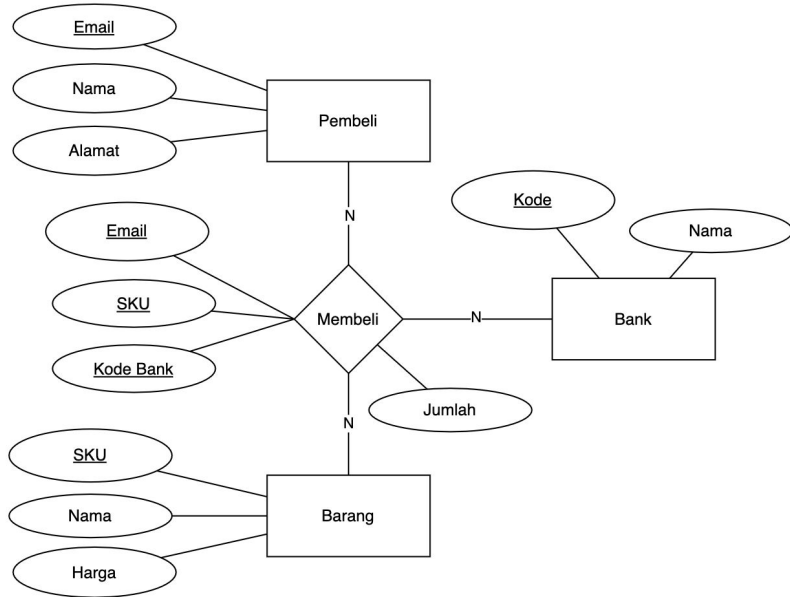




Multi Entity Relationship

- Relasi multi entitas merupakan relasi yang terjadi terhadap lebih dari dua entitas
- Pada kasus sebelumnya contohnya Pembeli memiliki relasi membeli dengan Barang
- Misal kita akan tambahkan Bank dengan relasi Pembeli membeli Barang, menggunakan Bank

Diagram : Multi Entity Relationship

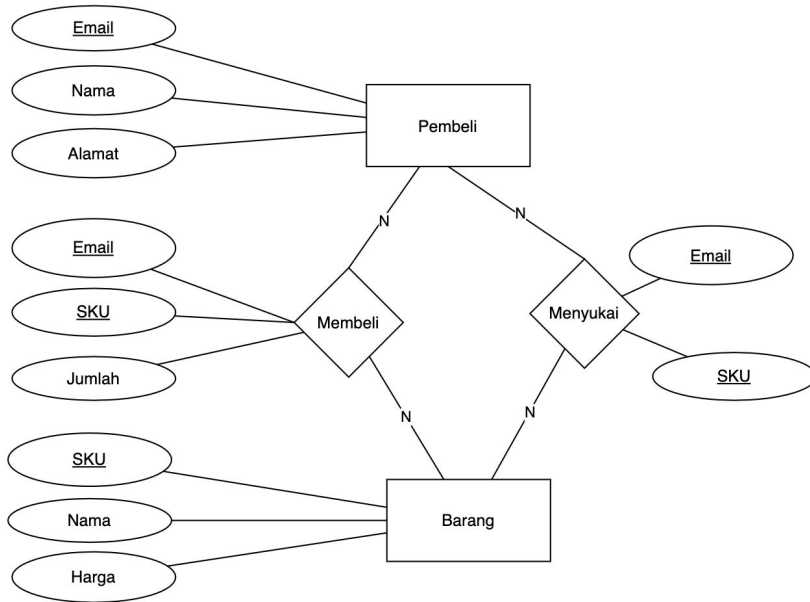




Redundant Relationship

- Relasi antar entitas boleh lebih dari satu, jika ada dua entitas memiliki relasi lebih dari satu antar entitas tersebut, artinya itu adalah relasi ganda
- Banyak kasus seperti ini, contohnya pada kasus relasi Pembeli dan Barang, misal kita tambahkan relasi Pembeli menyukai Barang
- Artinya tidak hanya Membeli, tapi juga Menyukai

Diagram : Redundant Relationship



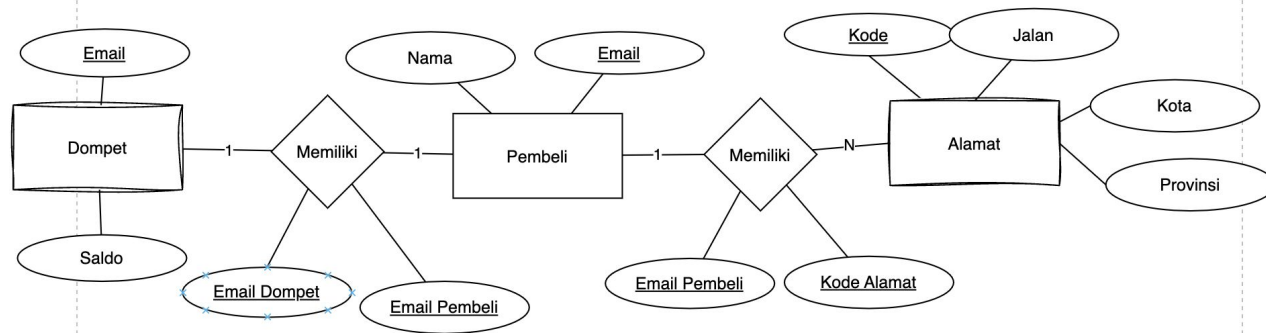
Implementasi Model Data Lainnya



Implementasi Model Data Lainnya

- Sekarang kita akan coba lihat bagaimana implementasi perubahan model data yang sudah kita lakukan di materi sebelumnya

Diagram : Weak Entity



Tabel Dompet		
<u>Email</u>	Saldo	<u>Email Pembeli</u>

Tabel Pembeli		
<u>Email</u>	Nama	Alamat

Tabel Alamat				
<u>Kode</u>	Jalan	Kota	Provinsi	<u>Email Pembeli</u>

Diagram : Sub Entity

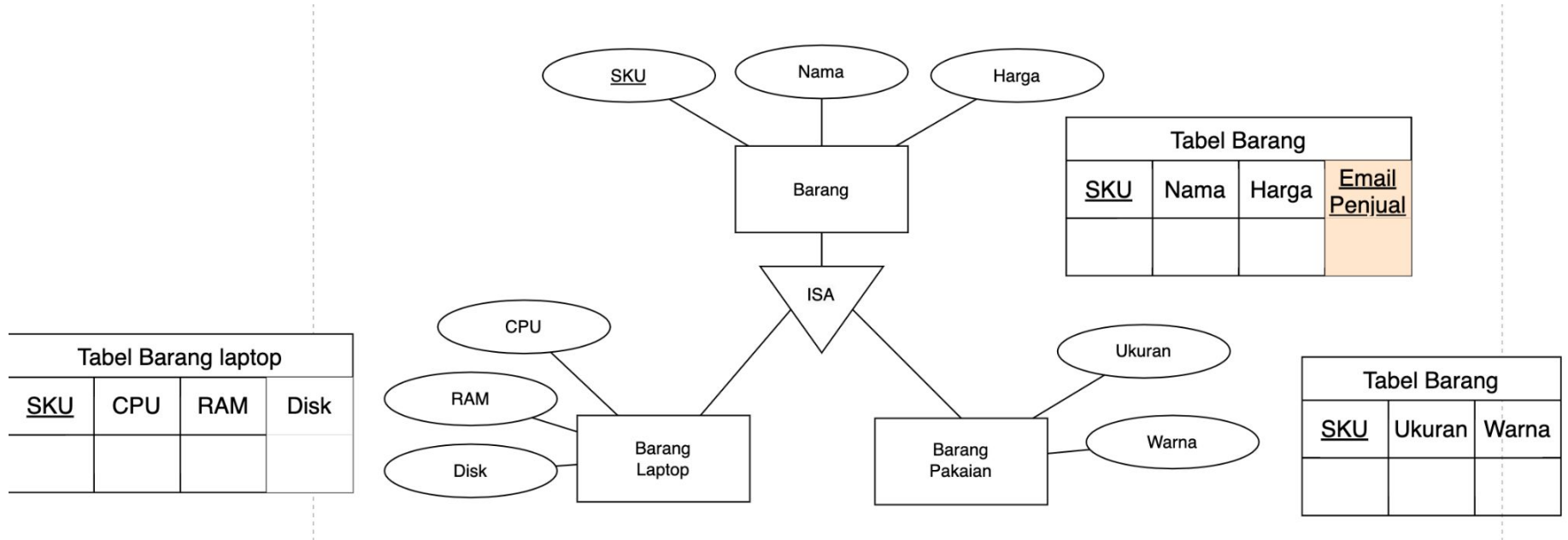


Diagram : Unary Relationship

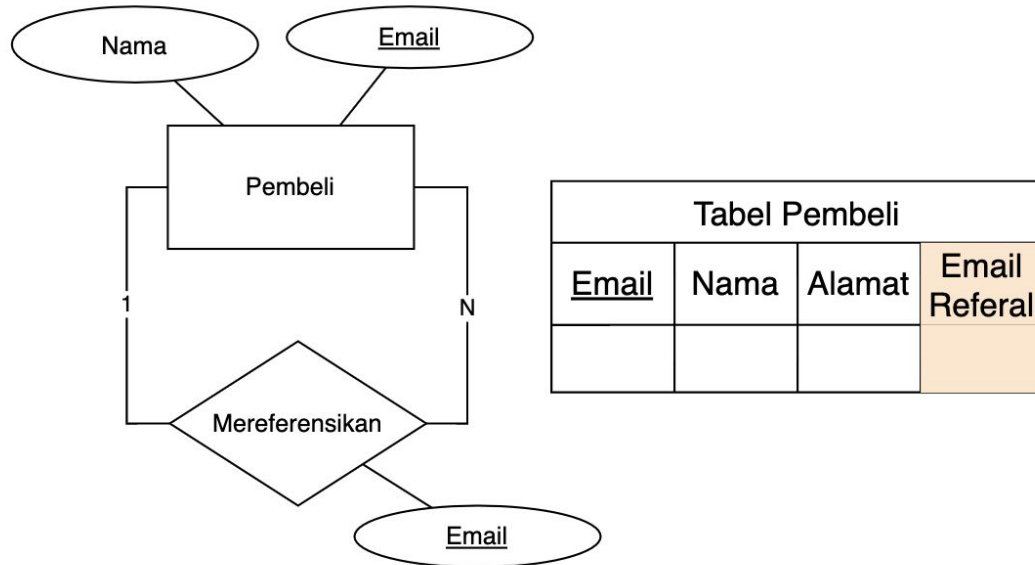


Diagram : Multi Entity Relationship

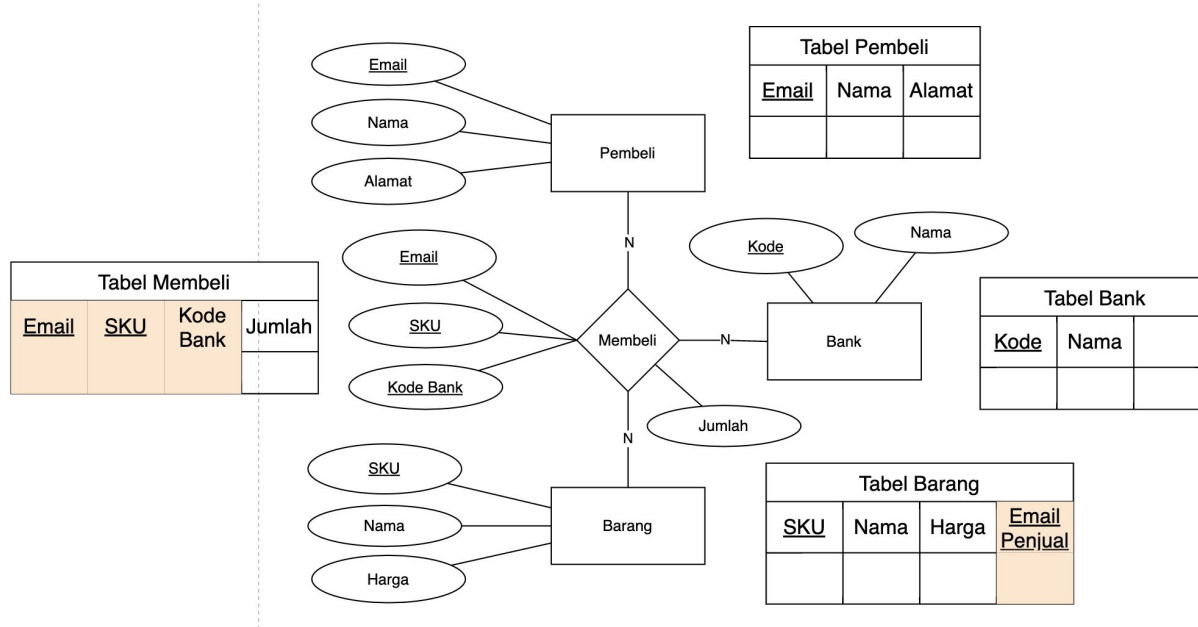
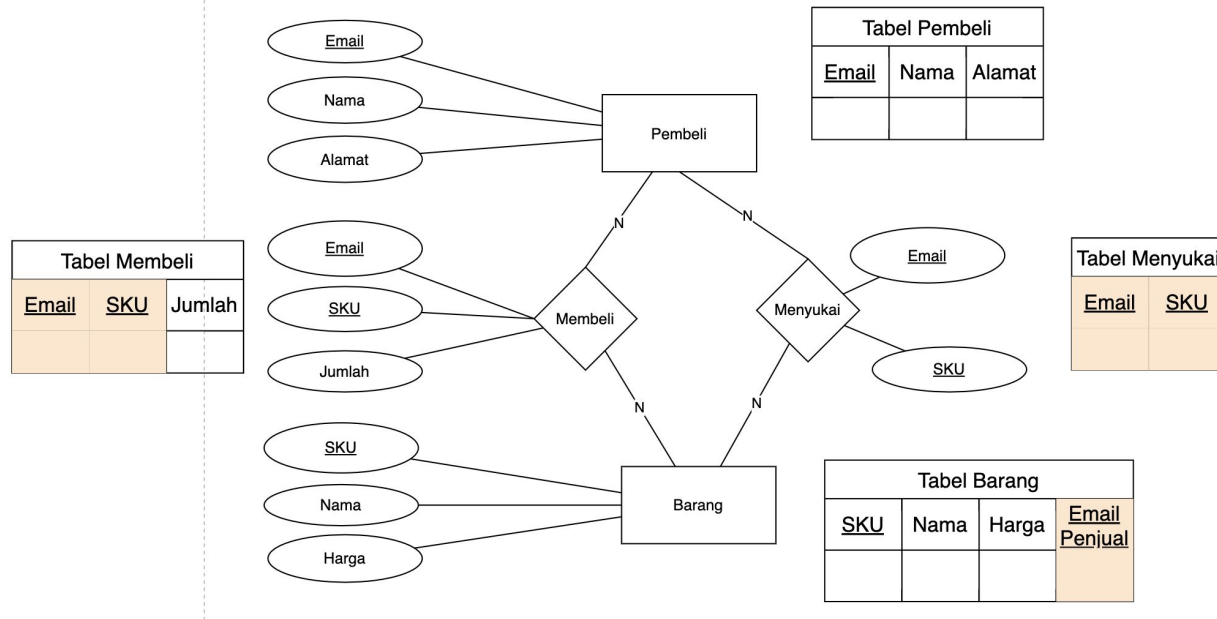


Diagram : Redundant Relationship



Model Diagram Lainnya



Model Diagram Lainnya

- Saat model data kita tidak terlalu kompleks, akan sangat mudah membuat diagram seperti yang sebelumnya sudah kita buat
- Namun saat model data kita sudah banyak dan kompleks, maka akan sulit untuk membuat diagram seperti yang sudah kita pelajari
- Sebenarnya implementasi Entity Relationship Diagram tidak hanya terbatas yang sudah kita praktekan, ada juga cara penggambaran yang lain, namun intinya adalah gambarnya tetap mudah dimengerti
- Contoh lain ERD adalah dengan membuat Entity seperti tabel



Diagram : Entity dan Attribute

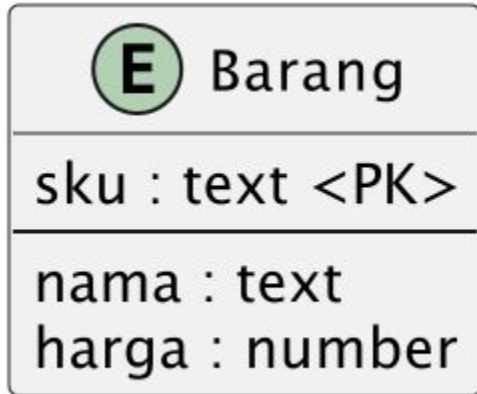


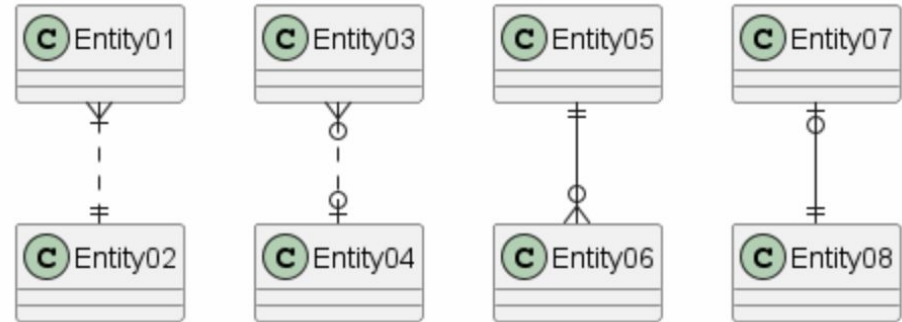
Diagram : Relationship

Type	Symbol
Zero or One	o--
Exactly One	--
Zero or Many	}o--
One or Many	} --

```

@startuml
Entity01 }|..|| Entity02
Entity03 }o..o| Entity04
Entity05 }|--o{ Entity06
Entity07 |o--|| Entity08
@enduml

```

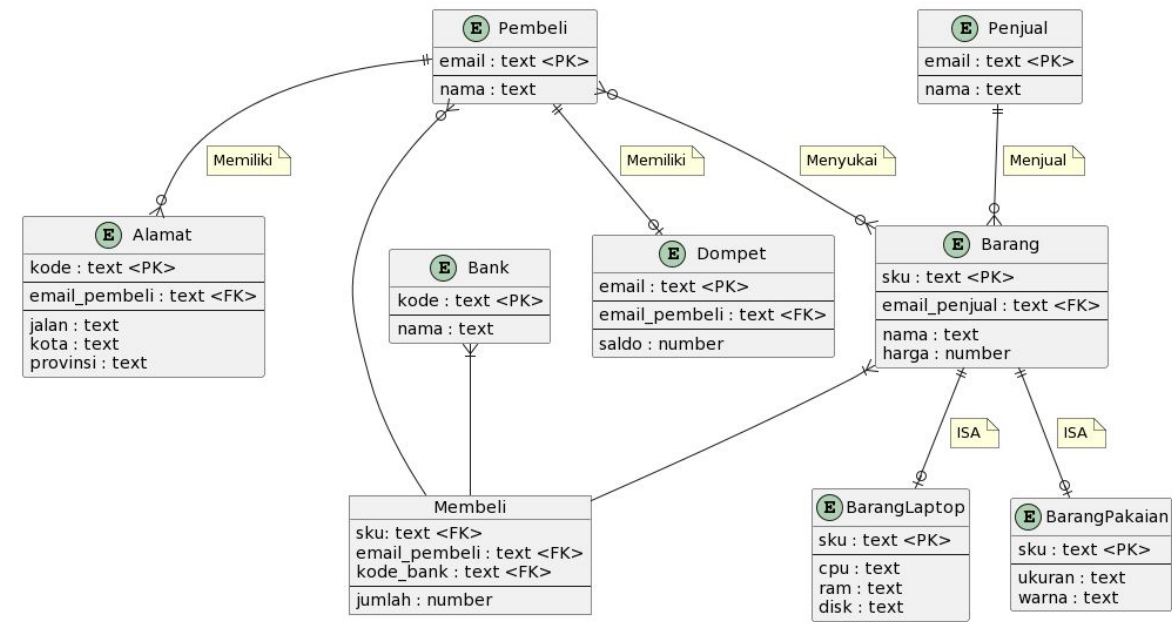




Contoh Web untuk Membuat ERD

- <https://draw.io/>, bisa digunakan untuk membuat diagram secara manual menggunakan visual
- <https://plantuml.com/>, bisa digunakan untuk membuat diagram secara otomatis menggunakan kode teks

Diagram : Contoh ERD dari PlantUML



Normalisasi Data



Normalisasi Data

- Normalisasi data adalah proses atau tahapan dalam membuat basis data, yang bertujuan untuk menghilangkan data redundancy / ganda dan data yang tidak konsisten
- Aturan dalam normalisasi data adalah membagi tabel besar menjadi tabel yang lebih kecil, dan menghubungkan menggunakan relasi.



Bentuk Normal Basis Data

- Pencetus relational model, Edgar Codd mengajukan teori normalisasi data dengan mengenalkan praktek bentuk normal ke-1, lalu dilanjut dengan ke-2 dan bentuk normal ke-3
- https://en.wikipedia.org/wiki/Edgar_F._Codd
- Sampai saat ini, bentuk normal basis data bisa sampai bentuk normal ke 6, namun kebanyakan pada prakteknya, bentuk normal basis data hanya sampai bentuk normal ke 3



Contoh Kasus

- Normalisasi data biasanya mengacu pada hasil akhir dari sebuah ruang lingkup, berbeda dengan yang awal kita lakukan sebelumnya
- Normalisasi data biasanya datang dari kebutuhan akhir yang sudah selesai, lalu kita perlu membuat model data dari kebutuhan akhir tersebut
- Misal, kita akan coba buat sebuah model data, dari kebutuhan laporan Order dari sebuah toko online

DITERBITKAN ATAS NAMA

Penjual : Galeri Olahraga Indonesia

UNTUK

Pembeli : Joko Morro

Tanggal Pembelian : 11 April 2023

Alamat Pengiriman : Budi Nugraha (08989899999)
Jalan Raya Xxx, Jakarta, DKI Jakarta,
434333, Indonesia

INFO PRODUK	JUMLAH	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA
Agnite Basketball / Bola Basket Size #7 Bahan PVC In/Outdoor F1105A Berat: 2.30 kg	2	Rp177.900	Rp355.800
Deli Agnite Blasketball/ Bola Basket Size #5 Warna Terang Murah F1121 Berat: 500 gr	1	Rp98.900	Rp98.900
Deli Agnite Gas Needle Set /Pentil Pompa Bola , Petil Besi 4 pcs F1305 Berat: 54 gr	1	Rp9.900	Rp9.900
Deli Agnite Portable Ball Pump /Pompa Bola Portable / Pompa AnginF1301 Berat: 198 gr	1	Rp43.900	Rp43.900
TOTAL HARGA (5 BARANG)			Rp508.500
Total Ongkos Kirim (5.36 kg)			Rp60.000
TOTAL BELANJA			Rp568.500
Biaya Jasa Aplikasi			Rp1.000
TOTAL TAGIHAN			Rp569.500

Kurir:

SiCepat - GOKIL



Metode Pembayaran:

Debit Online



Bentuk Tabel (Tidak Normal)

- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1epglWZiTkCmAWJRy_h2K35PiO9f60vVR6uDbKSRIK9k/edit?usp=sharing

Jenis Atribut



Jenis Attribute

- Sebelum kita mulai bahas tentang normalisasi data, ada yang perlu diketahui tentang jenis attribute, seperti
- Attribute Key
- Simple Attribute dan Composite Attribute
- Single-Value Attribute dan Multi-Value Attribute
- Mandatory Attribute
- Derived Attribute



Attribute Key

- Key adalah nilai yang bisa digunakan sebagai identitas baris pada tabel yang sifatnya unik
- Biasanya Attribute Key dibilang juga dengan nama Primary Key
- Attribute Key milik entitas lain yang disimpan sebagai atribut di entitas lain, disebut Foreign Key



Simple Attribute dan Composite Attribute

- Simple attribute adalah atribut yang tidak bisa diuraikan lagi, sedangkan composite attribute adalah atribut yang masih bisa diuraikan
- Pada kasus tabel kita, semua kolom sudah simple attribute, karena tidak bisa diuraikan lagi
- Seandainya misal kita ada kolom alamat yang berisikan kombinasi dari jalan kota provinsi negara dan kodepos, maka bisa dibilang kolom alamat tersebut adalah composite attribute



Single-Value dan Multi-Value Attribute

- Single-value attribute adalah atribut yang memiliki satu nilai, sedangkan multi-value attribute adalah atribut yang memiliki nilai lebih dari satu
- Pada kasus tabel kita, kita sudah membuat semua kolom menjadi single-value attribute
- Seandainya kita gabungkan semua produk di satu kolom, maka bisa jadi itu adalah multi-value attribute



Mandatory Attribute

- Mandatory attribute adalah atribut yang wajib diisi atau tidak boleh kosong (NULL)
- Pada kasus kita, produk 2,3 dan 4 adalah kolom yang tidak mandatory, karena bisa kosong



Derived Attribute

- Derived attribute (atribut turunan) adalah atribut yang nilainya diperoleh dari hasil pengolahan atribut lain
- Pada kasus kita, contohnya banyak sekali derived attribute, seperti produk total, total belanja, total berat dan lain-lain

Attribute Key



Attribute Key

- Attribute Key adalah nilai yang bisa digunakan sebagai identitas baris pada tabel yang sifatnya unik
- Terdapat 3 jenis attribute key, yaitu :
- Superkey
- Candidate key, dan
- Primary key



Attribute Key - Superkey

- Superkey merupakan satu atau atau lebih atribut yang dapat membedakan setiap baris data secara unik
- Misal pada tabel produk, yang bisa menjadi superkey adalah
- (kode produk, nama produk, berat produk, harga produk, kode penjual)
- (nama produk, kode penjual) jika bisa menjamin penjual tidak menjual barang yang sama
- (kode produk, kode penjual)
- (kode produk)



Candidate key

- Candidate key merupakan kumpulan atribut **minimal** yang dapat membedakan setiap baris data dalam sebuah tabel secara unik.
- Contoh candidate key pada tabel produk adalah :
- (kode produk)
- (nama produk) jika bisa dijamin nama produk tidak boleh dibuat lebih dari sekali



Primary Key

- Setelah menentukan candidate key, salah satu kombinasi candidate key akan ditentukan sebagai primary key, key utama sebagai representasi baris secara unik
- Primary key biasanya dipilih pada candidate key yang paling cocok dan paling bisa dijamin keunikannya, contohnya pada kasus tabel produk :
- (kode produk)

Bentuk Normal Basis Data ke 1



Bentuk Normal Basis Data ke 1

- Tiap kolom tidak boleh menyimpan data lebih dari satu
- Tidak ada kolom yang duplikat / ganda
- Tidak ada baris yang duplikat / ganda
- Tidak ada atribut turunan



Revisi Contoh Kasus : Bentuk Normal ke 1

- Kolom Produk Nama, Produk Harga, Produk Jumlah, Produk Berat, dan Produk Total duplikat sebanyak 4 kali
- Produk Total, Total Harga, Total Berat, Total Belanja adalah atribut turunan, jadi akan kita hapus
- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1epglWZiTkCmAWJRy_h2K35PiO9f60vVR6uDbKSRIK9k/edit#gid=1077699423

Bentuk Normal Basis Data ke 2



Bentuk Normal Basis Data ke 2

- Harus sudah dalam bentuk normal basis data ke 1
- Buat tabel terpisah untuk nilai-nilai yang keluar berulang kali pada beberapa baris
- Tambahkan primary key pada tiap tabel
- Hubungkan menggunakan foreign key



Revisi Contoh Kasus : Bentuk Normal ke 2

- Kolom-kolom Produk terdapat yang berulang
- Kolom-kolom Order, Penjual dan Pembeli terdapat yang berulang
- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1epglWZiTkCmAWJRy_h2K35PiO9f60vVR6uDbKSRIK9k/edit#gid=1077699423

Bentuk Normal Basis Data ke 3



Ketergantungan Fungsionalitas

- Sebelum kita bahas tentang bentuk normal ke 3, kita harus tahu tentang ketergantungan fungsionalitas
- Dalam tabel, jika terdapat atribut B memiliki ketergantungan fungsionalitas dengan A, maka kita bisa bilang $A \rightarrow B$
- Biasanya A adalah attribute key, dan B adalah attribute yang bukan key
- Dalam bentuk normal ke 3, kita harus teliti tabel yang sudah dalam bentuk normal ke 2, apakah attribute-attribute yang bukan key tersebut tergantung dengan attribute key nya?



Bentuk Normal Basis Data ke 3

- Pindahkan kolom-kolom yang tidak tergantung ke key menjadi tabel lain
- Hal ini dikarenakan jika terjadi perubahan pada kolom tersebut, ditakutkan perlu melakukan perubahan di banyak baris

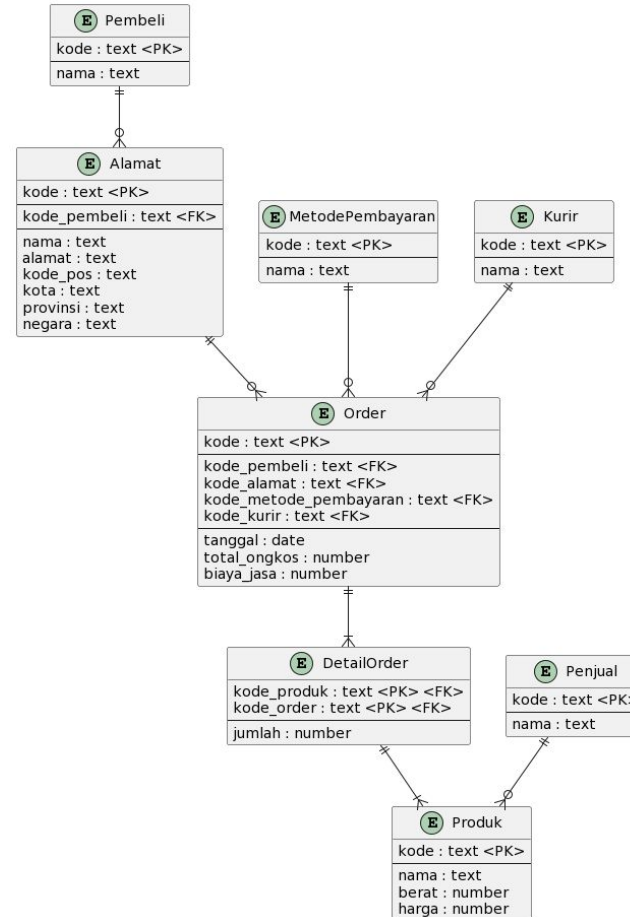


Revisi Contoh Kasus : Bentuk Normal ke 3

- Ada banyak kolom yang tidak tergantung dengan key
- Contoh Penjual, Pembeli, Alamat Pengiriman
- Kolom-kolom tersebut jika berubah, maka harus diubah di semua baris Order lainnya, dan itu membuat data tidak konsisten
- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1epglWZiTkCmAWJRy_h2K35PiO9f60vVR6uDbKSRIK9k/edit#gid=175579626

Entity Relational Diagram

- Plantuml :
<https://www.plantuml.com/plantuml/uml/SyfFKj2rKt3CoKnELR1Io4ZDoSa70000>
- Diagram :
<https://gist.github.com/khannedy/6634184f27fd05fc5a8825ade5dd25fc>



Denormalisasi Data



Denormalisasi Data

- Normalisasi data digunakan untuk membuat model basis data yang baik
- Normalisasi data sebenarnya hanyalah petunjuk saja, dalam keadaan tertentu, kadang kita bisa melanggar aturan dari normalisasi data
- Pelanggaran normalisasi data tersebut kita sebut denormalisasi data
- Alasan kita melakukan denormalisasi data, adalah untuk mendapatkan performa yang lebih baik
- Dan denormalisasi data sering sekali dilakukan di dunia nyata
- Ada banyak sekali cara melakukan denormalisasi data, namun inti dari denormalisasi data adalah meningkatkan performa kecepatan mendapat data



Derived Attribute

- Sebelumnya pada saat melakukan normalisasi data, kita menghapus atribut turunan
- Jika ternyata hal ini memperlambat proses mencari data, yang artinya kita harus mengolah data total belanja, total berat dan total harga, maka kita bisa melakukan denormalisasi data dengan menambahkan derived attribute
- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1epglWZiTkCmAWJRy_h2K35PiO9f60vVR6uDbKSRIK9k/edit#gid=773462852



Atribut Tambahan

- Seperti yang dibahas di normalisasi data, atribut yang tidak memiliki ketergantungan fungsionalitas, seharusnya dipisahkan dalam tabel sendiri
- Namun, kadang menambahkan atribut tambahan bisa mempercepat proses pencarian
- Contoh, jika kita ingin mencari semua Order untuk Pembeli Joko, maka kita harus mencari dulu ke tabel Alamat, baru dari sana kita bisa lihat kode alamat yang terdapat di Order
- Begitu juga ketika kita ingin mencari semua Order ke Penjual Galeri Olahraga, maka kita harus mencari dulu ke tabel Produk, lalu harus mencari relasi ke tabel DetailOrder, dan baru mencari lagi relasi ke tabel Order
- Penambahan kode pembeli dan kode penjual di tabel Order bisa mempercepat proses pencarian
- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1epglWZiTkCmAWJRy_h2K35PiO9f60vVR6uDbKSRiK9k/edit#gid=1008033348



Summary Table

- Summary table (tabel rekapitulasi) adalah tabel yang biasanya dibuat hasil dari pengolahan data dari tabel master / detail / asli
- Pada kasus sebelumnya, kita tidak membuat tabel rekapitulasi, namun misal saja kita akan menambahkan fitur, dimana penjual bisa melihat laporan penjualan bulanan
- Dengan normalisasi data, hal itu bisa kita dapatkan laporannya dengan cara mengolah data seluruh order dan detail order dalam per bulan
- Hal ini akan memberatkan jika kita sering sekali membutuhkan laporan bulanan, maka ada baiknya kita membuat summary table untuk laporan penjualan per bulan
- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1epqIWZiTkCmAWJRy_h2K35PjO9f60vVR6uDbKSRjK9k/edit#gid=868482734



Atribut untuk Pencarian

- Pada beberapa kasus, kadang kita butuh melakukan pencarian dengan berbagai jenis kriteria
- Misal, pada Produk, kadang kita ingin mencari data produk menggunakan nama, namun tanpa peduli huruf besar kecilnya (case insensitive)
- Pada kasus seperti ini, kita bisa menambah atribut tambahan untuk pencarian, misal Nama Produk Lower, dimana isinya adalah nama produk dalam bentuk huruf kecil
- Dengan begitu, ketika melakukan pencarian dengan nama produk, kita bisa menggunakan atribut untuk pencarian tersebut
- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1epqIWZiTkCmAWJRy_h2K35PjO9f60vVR6uDbKSRjK9k/edit#gid=406958892



Immutable dan Mutable Table

- Saat kita membuat tabel, rata-rata adalah mutable table (tabel yang bisa diubah), contohnya adalah semua tabel yang sudah kita buat
- Namun pada kasus tertentu, kadang ada tabel yang sifatnya immutable table (tabel yang tidak boleh diubah), artinya hanya boleh memasukkan data, tidak boleh diubah lagi
- Pada kasus Order, sebenarnya idealnya adalah datanya immutable table, kenapa? Karena penjualan yang sudah terjadi, tidak boleh berubah lagi ketika di masa depan misal terjadi perubahan data, misal ketika harga produk berubah, nama produk berubah, dan lain-lain
- Seandainya misal pada kasus kita, kita ingin menjadikan Order adalah data yang immutable, artinya semua data yang berasal dari tabel master / detail / aslinya, maka harus kita duplikasi ke tabel immutable nya
- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1epqIWZiTkCmAWJRy_h2K35PiO9f60vVR6uDbKSRIK9k/edit#gid=1726629969

Aplikasi Sistem Basis Data



Aplikasi Sistem Basis Data

- Setelah kita tahu cara membuat model basis data dan cara implementasi tabel dalam basis data, sekarang pertanyaannya bagaimana cara membuatnya?
- Cara paling sederhana adalah dengan membuat basis data menggunakan aplikasi spreadsheet seperti Microsoft Excel, Apple Number, Google Docs, dan sejenisnya
- Namun aplikasi-aplikasi tersebut hanya cocok untuk menyimpan data dalam ukuran tidak terlalu besar, dan hanya digunakan oleh pengguna (user)
- Untuk menyimpan basis data dalam ukuran besar, dan bisa digunakan oleh pengguna non user (web atau aplikasi), kita perlu aplikasi sistem basis data berbasis server



Sistem Basis Data berbasis Server

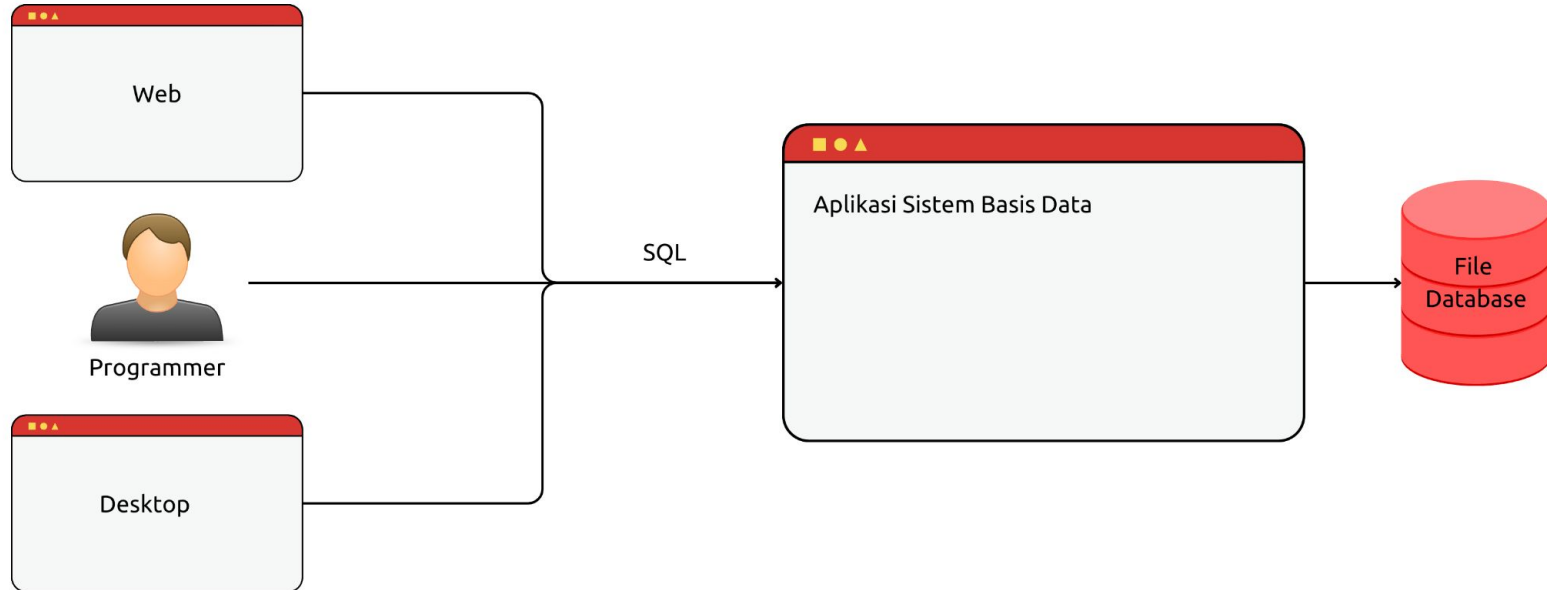
- Sistem basis data berbasis server adalah aplikasi yang berjalan hanya bertugas sebagai server (melayani permintaan klien)
- Aplikasi tersebut akan menerima permintaan dari klien, dan melakukan mengeksekusi perintah sesuai yang diminta oleh klien
- Aplikasi DBMS (database management system) jenis server biasanya tidak memiliki tampilan user interface, sehingga untuk berinteraksi dengan aplikasi jenis ini, kita menggunakan bahasa instruksi yang bisa dimengertinya



Structure Query Language

- SQL (Structure Query Language) adalah salah satu bahasa instruksi basis data yang paling populer digunakan oleh aplikasi DBMS
- SQL berisikan perintah-perintah untuk membuat struktur basis data atau data definition language (DDL) . Dan juga perintah-perintah untuk mengelola basis data atau data manipulation language (DML)
- Untuk belajar SQL, kita perlu memilih aplikasi DBMS yang ingin kita pelajari, biasanya disesuaikan dengan tempat kita bekerja, karena tiap perusahaan biasanya sudah memilih aplikasi DBMS yang mereka gunakan

Diagram Aplikasi Sistem Basis Data





Contoh Aplikasi DBMS

- MySQL, salah satu aplikasi DBMS yang populer, opensource dan gratis. Banyak sekali website yang menggunakan aplikasi ini <https://www.mysql.com/>
- PostgreSQL, aplikasi DBMS yang banyak digunakan di perusahaan besar. PostgreSQL juga opensource dan gratis. <https://www.postgresql.org/>
- Atau, untuk yang aplikasi DBMS berbayar, kita bisa gunakan :
- Oracle, aplikasi DBMS yang banyak digunakan di perusahaan-perusahaan corporate terutama Bank. <https://www.oracle.com/database/>
- SqlServer, aplikasi DBMS yang banyak digunakan di perusahaan-perusahaan yang menggunakan teknologi dari Microsoft. <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server>

Materi Selanjutnya



Materi Selanjutnya

- Belajar MySQL
- Belajar PostgreSQL