



BASIS DATA

ERD BAGIAN-2

TIM AJAR BASIS DATA JTI-POLINEMA

TOPIK



- **Pemodelan Data**
 - Metode Top-Down
 - Metode Bottom Up
- **Hubungan ERD dengan pemodelan data**
- **Variasi ERD**
 - ERD Versi Martin
 - Kardinalitas pada ERD versi Martin
- **CASE tools untuk ERD**



PEMODELAN DATA

- 'Pemodelan Data' \Leftrightarrow **Data Modelling**.
- Definisi singkat (dalam lingkup software engineering):
 - *Proses pembuatan **model data** (data model) untuk sebuah sistem informasi yang melibatkan teknik-teknik **formal** tertentu.*
- Definisi yang lebih lengkap:
 - Sebuah proses penganalisisan *persyaratan-persyaratan data (data requirements)* yang dibutuhkan untuk mendukung terlaksananya *proses-proses bisnis (business processes)* dalam lingkup *sistem informasi* pada suatu organisasi.
- Tujuan utama:
 - Mengubah **persyaratan-persyaratan** data pengguna menjadi basisdata yang sesungguhnya (**actual database**).
- Mengapa diperlukan?
 - Untuk memastikan sistem informasi yang dihasilkan nantinya dapat berfungsi secara *benar dan tepat, sesuai dengan persyaratan* organisasi yang menggunakannya.

PEMODELAN DATA

MODEL DATA



- Hasil dari pemodelan data adalah **model data** (*data model*).
- Model data:
 - Adalah sebuah model (*perumpamaan*, analogi) abstrak yang **mewakili dan menjelaskan** hubungan antara **elemen-elemen data** pada **suatu entitas** (objek) di dunia nyata.
 - Contoh:
 - Sebuah **mobil** berwarna putih buatan tahun 2017, **dimiliki** oleh seorang dosen bernama Muhammad Ali.
 - Kita dapat membuat sebuah model yang merepresentasikan sifat-sifat mobil dan pemilik berikut hubungan antara keduanya:



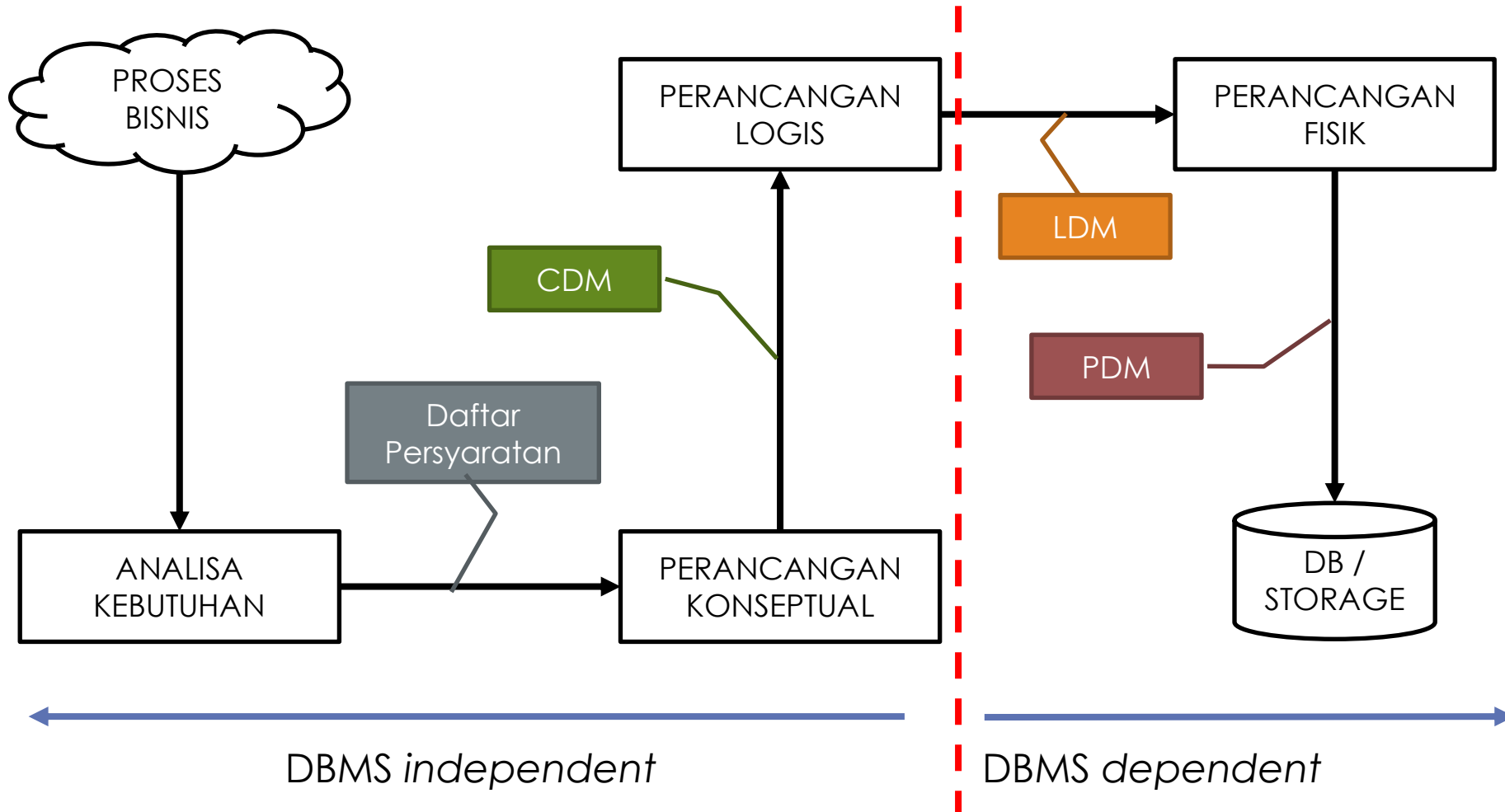
JENIS-JENIS MODEL DATA



- **Conceptual Data Model (CDM)**
 - Berisi gambaran umum data-data yang harus disimpan berikut signifikansinya pada proses bisnis suatu organisasi.
 - Sifat: Relatif sederhana. Tidak melibatkan istilah teknis. Bisa dimengerti oleh semua level manajemen dari lingkungan IT maupun non-IT.
 - Contoh Diagram: Data Structure Diagram (DSD)
- **Logical Data Model (LDM)**
 - Berisi gambaran lebih detail mengenai entitas-entitas yang terlibat, atribut, dan hubungan antara satu dengan yang lainnya.
 - Sifat: Melibatkan entitas, atribut, dan *relationship*. Menggunakan istilah-istilah bisnis. 1 CDM dapat membutuhkan 1 atau lebih LDM.
 - Contoh Diagram: Entity Relationship Diagram (ERD)
- **Physical Data Model (PDM)**
 - Menjelaskan bagaimana data disimpan secara fisik pada *database*.
 - Sifat: Sangat spesifik. Bergantung pada jenis/merk DBMS yang digunakan. Melibatkan tabel, kolom, primary key, panjang data,
 - Contoh Diagram: EER Diagram pada MySQL

PEMODELAN DATA

FASE PEMODELAN DATA



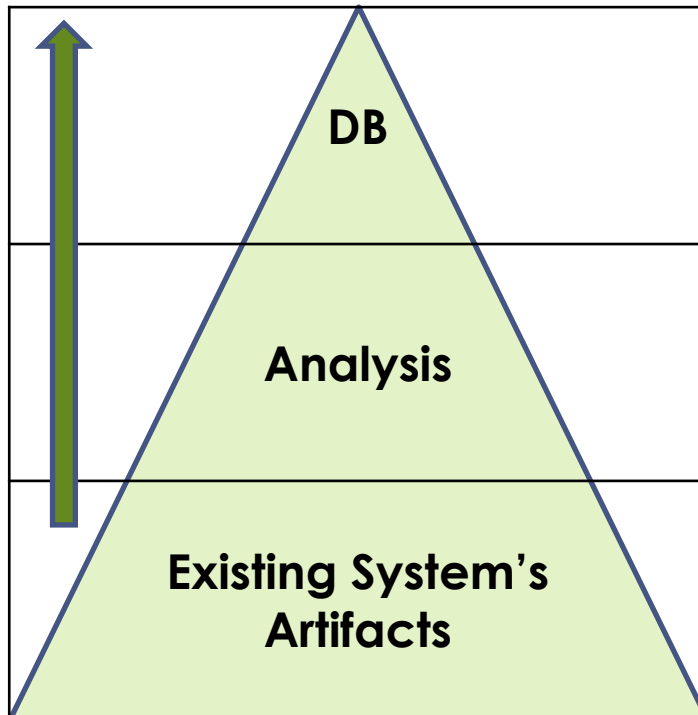
PEMODELAN DATA METODOLOGI



- Terdapat 2 pendekatan dalam pemodelan data:
 - **Top-Down**
 - Dari umum ke spesifik.
 - Digunakan untuk: Membuat model data pada sistem yang sama sekali baru.
 - Cara kerja: Pengguna memberikan gambaran umum sistem dan data apa saja yang perlu disimpan. Analisis kemudian mendetailkan (dengan cara mewawancarai dan mengira-ngira) lebih lanjut tabel-tabel dalam *database* berikut kolom-kolomnya.
 - **Bottom-Up**
 - Dari spesifik ke umum.
 - Digunakan untuk: Membuat model data berdasarkan sistem yang sudah ada sebelumnya.
 - Cara kerja: Pengguna menunjukkan sistem (dapat berupa sistem manual maupun yang sudah terkomputerisasi) yang saat ini berjalan. Analisis kemudian memeriksa semua dokumen, formulir, struk, laporan, buku kas, dll. yang terlibat dalam sistem tersebut kemudian menyimpulkan *database*-nya.

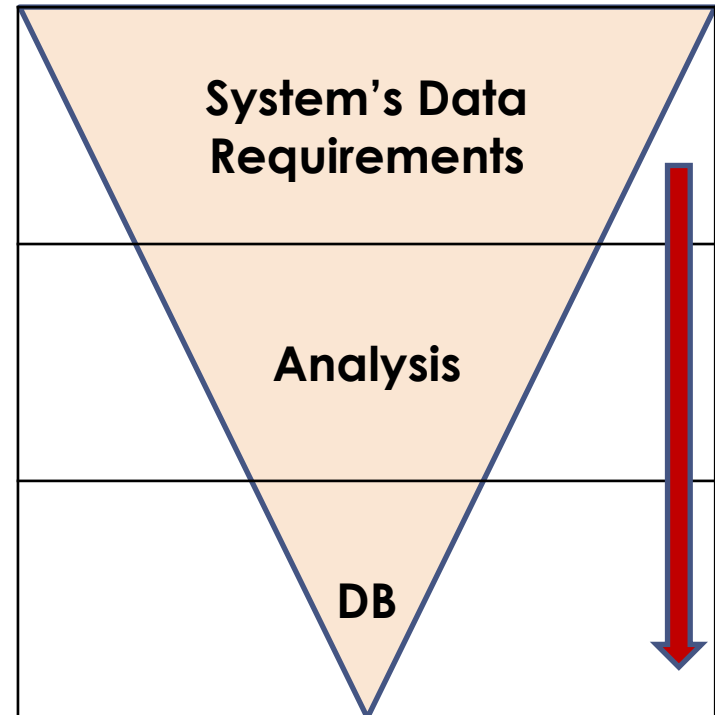
ERD & PEMODELAN DATA

Bottom-Up



General

Top-Down



Sepecific

- Bottom-UP → **Normalisasi**
- Top-Down → **ERD**

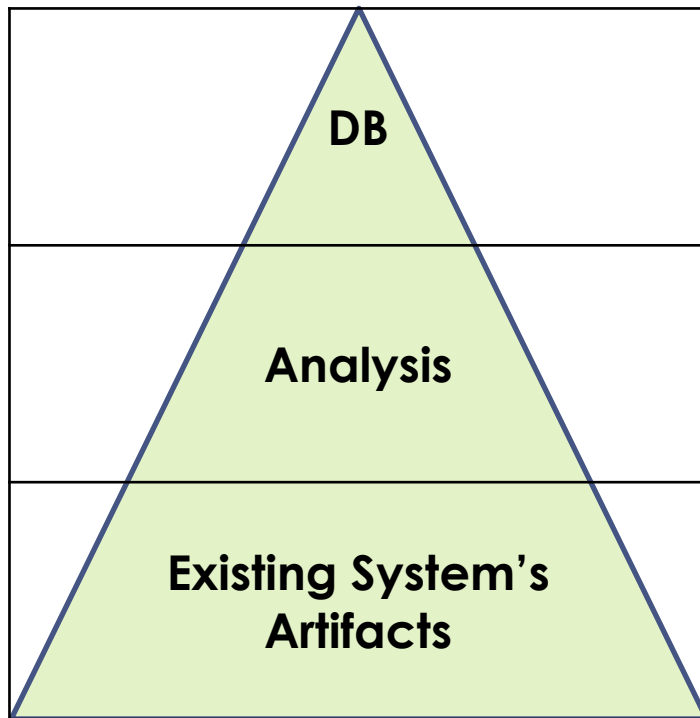
} Pada proses Analisis

ERD & PEMODELAN DATA

PENGUNAAN NORMALISASI PADA BOTTOM-UP APPROACH



Bottom-Up



Contoh Skenario:

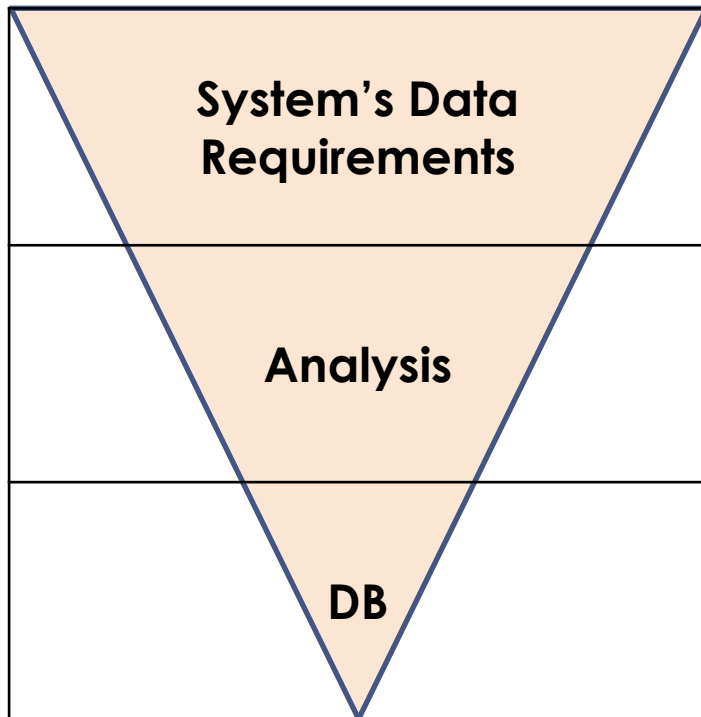
Migrasi data, pembuatan ulang suatu sistem dari awal (total rewrite), pembuatan sistem informasi pada perusahaan yang sudah lama berjalan.

- Proses analisis berupa:
 - **Reverse Engineering** (jika sistem informasi yang sudah ada, telah terkomputerisasi).
 - **Deduksi persyaratan data** dari dokumen fisik (jika sistem yang ada belum terkomputerisasi).
- Mengapa **Normalisasi**?
 - Karena sudah ada struktur data yang disimpan (baik pada dokumen-dokumen fisik maupun elektronik) sehingga hubungan antar entitas sudah terdefinisi walaupun sering kali masih secara implisit.
 - Proses Normalisasi mampu memperbaiki dan meningkatkan efisiensi penyimpanan data yang sudah ada tersebut.

ERD & PEMODELAN DATA

PENGUNAAN ERD PADA BOTTOM-UP APPROACH

Top-Down



Contoh Skenario:

Pembuatan sistem informasi untuk perusahaan yang baru didirikan dimana detail proses bisnis baru diketahui secara garis besarnya saja.

- Proses analisis berupa:
 - **Pengumpulan informasi** dari pihak yang memahami bidang yang akan dibuatkan sistem informasi.
 - **Pendetailan persyaratan** (*requirements breakdown*) dari informasi yang didapat sebelumnya.
- Mengapa **ERD**?
 - Karena **belum ada struktur data** ataupun contoh-contohnya. Sehingga **Normalisasi tidak memungkinkan** untuk dilakukan.
 - ERD mampu **menjembatani komunikasi** antara calon pemakai sistem (awam) dan pembangun sistem (developer/engineer) dalam melakukan **validasi requirements**.



VARIASI ERD

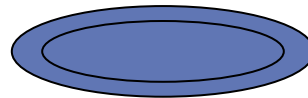
- ERD pertama kali diusulkan oleh **Peter Chen** pada tahun 1970-an. ERD yang kita pelajari minggu lalu adalah ERD versi Peter Chen.
- Setelah itu kemudian dikembangkan berbagai notasi ERD lainnya:
 - Bachman notation
 - Barker's notation
 - EXPRESS
 - IDEF1X
 - **Martin notation**
 - (min, max)-notation oleh Jean-Raymond Abrial (1974)
 - UML class diagrams
 - MeriseObject-role modeling
- Pada masing-masing versi, perbedaannya adalah pada simbol yang digunakan.
- Secara garis besar, komponen-komponennya tetap sama: Entity, Attribute, & Relationship.

VARIASI ERD

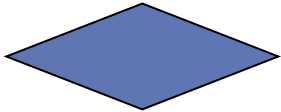
RANGKUMAN ERD CHEN



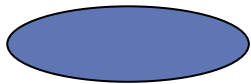
Entity



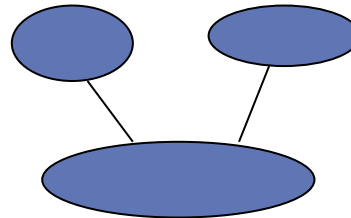
Atribut Multivalue



Relationship



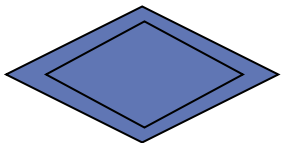
Atribut



Atribut Composite



Weak Entity



Identifying Relationship



Atribut Derivatif



Participation Constraint



Atribut key



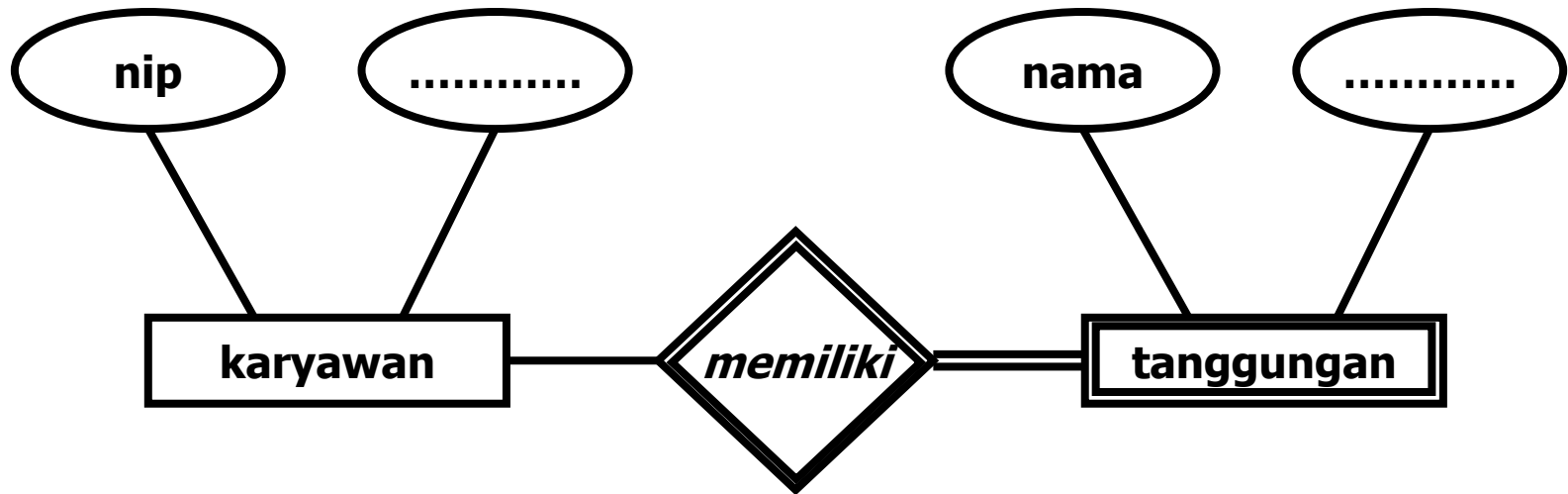
Total participation constraint



- **Weak Entity** \Leftrightarrow Entitas Lemah
 - Suatu entitas yang keberadaannya bergantung kepada entitas lain.
- **Identifying Owner / Entitas Kuat**
 - Entitas yang digantungi oleh entitas lemah.
- **Identifying Relationship**
 - Relationship yang menghubungkan entitas lemah dengan entitas induknya
- Weak Entity Selalu mempunyai **Total Participation Constraint** dengan Identifying Owner
 - Contoh: Entitas 'tanggungan' yang keberadaannya bergantung pada entitas 'karyawan' dalam database sistem kepegawaian.

VARIASI ERD

ERD CHEN – WEAK ENTITY



- **Tanggungan** menjadi **entitas lemah** karena jika karyawan yang menanggung dihapus dari tabel (misalkan pensiun), maka tanggungan harus dihapus juga.
- Maka antara karyawan dan tanggungan berlaku:
 - Total participation → **Semua** tanggungan dimiliki oleh karyawan tetapi **tidak semua** karyawan memiliki tanggungan.
 - Identifying Relationship

VARIASI ERD

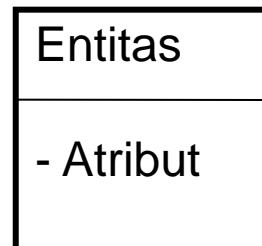
ERD MARTIN



- Diusulkan oleh James Martin pada tahun 1981
- Hubungan antar entity digambarkan dengan simbol-simbol:

	Tepat satu (1), <i>Exactly 1 (one)</i>
<	Lebih dari 1, banyak, <i>More than 1 (one)</i>
0	Tidak ada, 0 (nol), <i>Zero</i>

- Sedangkan entity dan attribut:

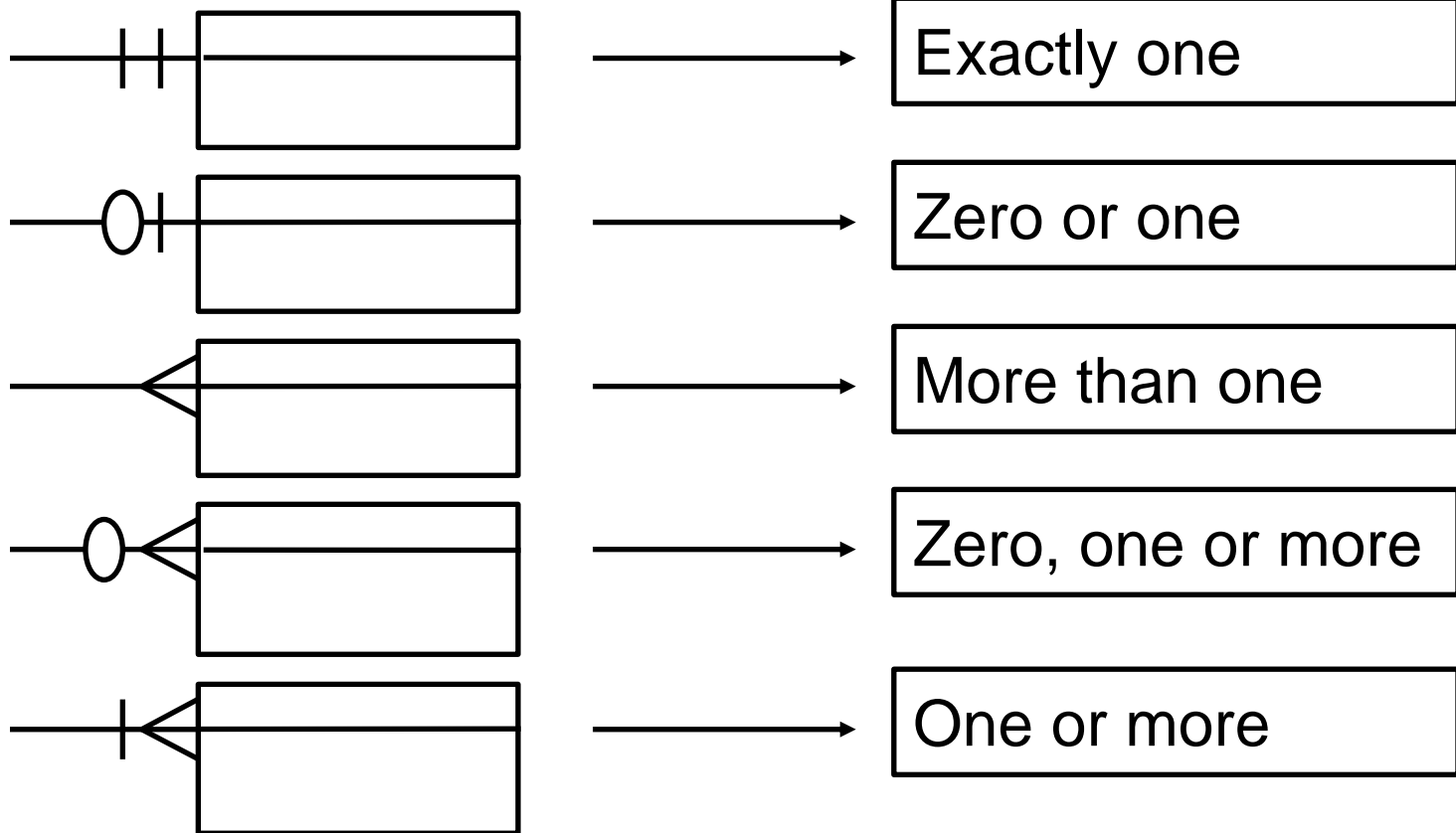


VARIASI ERD

RELATIONSHIP PADA ERD MARTIN

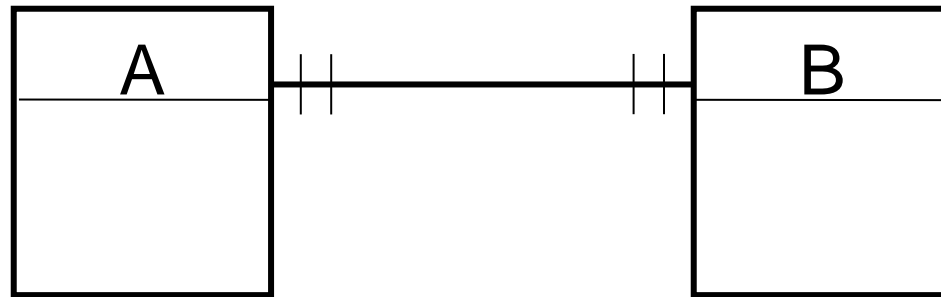


- Relationship pada ERD Martin ada 5:



VARIASI ERD

CONTOH RELASI TO 'EXACTLY ONE'



- Satu record pada entitas A harus memiliki hubungan dengan TEPAT 1 record pada entitas B.
- Contoh: 1 orang rektor hanya boleh mengepalai 1 universitas.

VARIASI ERD

CONTOH RELASI TO 'EXACTLY ONE'

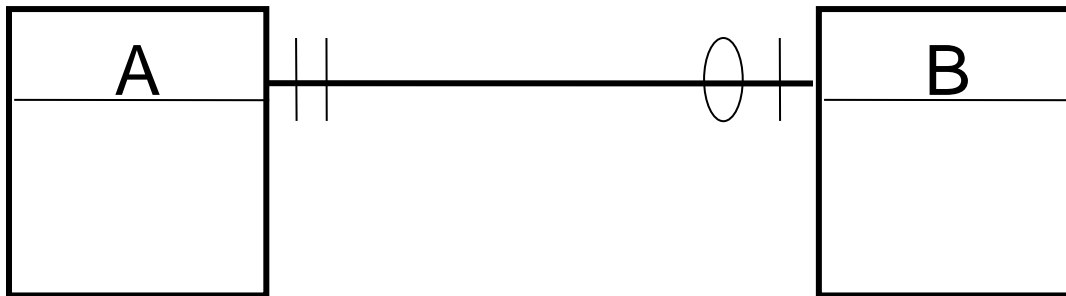


pegawai		universitas		
<u>nip</u>	nama	<u>kode</u>	universitas	nip_rektor
1	Adi Cahyono	UB	Universitas Brawijaya	2
2	Budi Santoso	UNDIP	Universitas Diponegoro	4
3	Charlie Setyabudi	UGM	Universitas Gajahmada	1
4	Doni Kuntoro	UNHAS	Universitas Hasanuddin	3

- Contoh: 1 orang rektor hanya boleh mengepalai 1 universitas.

VARIASI ERD

CONTOH RELASI TO 'ZERO OR ONE'



- Satu record pada entitas A boleh memiliki hubungan dengan LEBIH DARI 1 record pada entitas B atau tidak sama sekali.
- Contoh: 1 orang PNS hanya menikah 1 kali atau belum menikah sama sekali.

VARIASI ERD

CONTOH RELASI TO 'ZERO OR ONE'

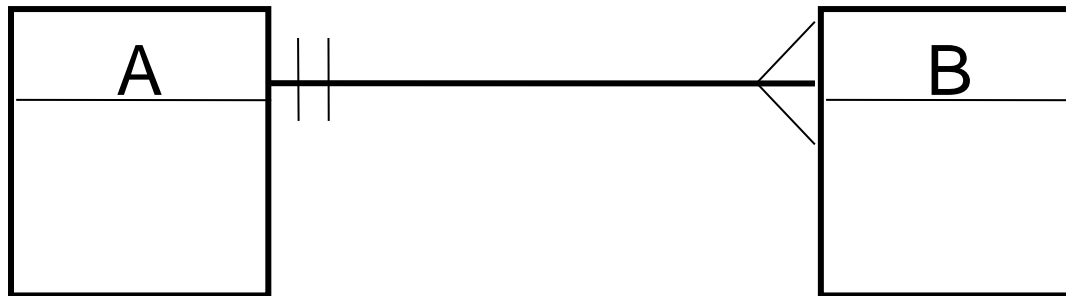


pegawai		istri		
<u>nip</u>	nama	<u>no_ktp</u>	nama	nip_suami
1	Adi Cahyono	1	Esterlita S. Ayu	4
2	Budi Santoso	2	Fania Isabella P.	1
3	Charlie Setyabudi			
4	Doni Kuntoro			

- Contoh: 1 orang PNS hanya menikah 1 kali atau belum menikah sama sekali.

VARIASI ERD

CONTOH RELASI TO 'MORE THAN ONE'



- Satu record pada entitas A harus memiliki hubungan dengan LEBIH DARI 1 record pada entitas B.
- Contoh: 1 orang calon karyawan yang disyaratkan harus memiliki 2 atau lebih keahlian.

VARIASI ERD

CONTOH RELASI TO 'MORE THAN ONE'

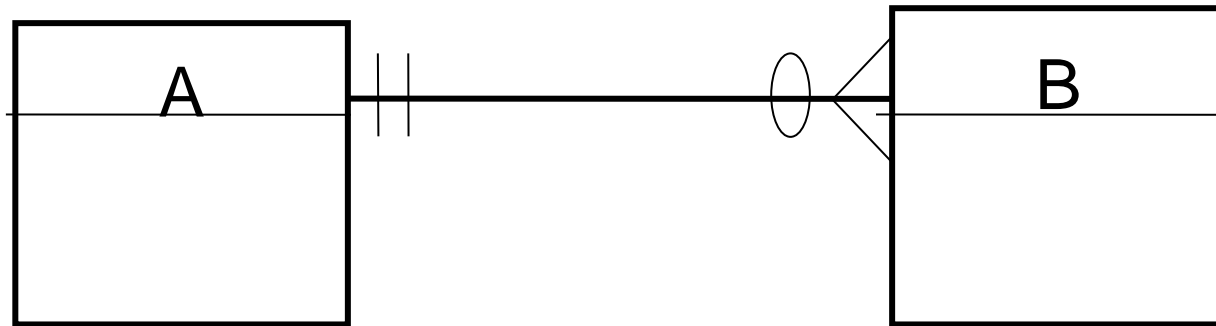


kandidat		keahlian		
<u>no</u>	nama	<u>no_kandidat</u>	<u>kode_keahlian</u>	nama_keahlian
1	Adi Cahyono	1	PRG	Programming
2	Budi Santoso	1	DSG	Design
3	Charlie Setyabudi	2	ANS	Analysis
4	Doni Kuntoro	2	PRG	Programming
		2	DBA	Database
		3	PRG	Programming
		3	DSG	Design
		4	DBA	Database
		4	DSG	Design

- Contoh: 1 orang calon karyawan yang disyaratkan harus memiliki 2 atau lebih keahlian.

VARIASI ERD

CONTOH RELASI TO 'ZERO, ONE OR MORE'



- Satu record pada entitas A dapat memiliki hubungan dengan 1 atau lebih record pada entitas B, atau tidak sama sekali.
- Contoh: Pada sebuah sistem informasi toko, terdapat customer yang sudah pernah bertransaksi minimal 1x, lebih dari 1x, dan juga customer yang belum pernah bertransaksi.

VARIASI ERD

CONTOH RELASI TO 'ZERO, ONE OR MORE'

pelanggan		transaksi		
<u>no</u>	nama	<u>no_trx</u>	no_pelanggan	total_bayar
1	Adi Cahyono	1	1	5000
2	Budi Santoso	2	3	15000
3	Charlie Setyabudi	3	2	7500
4	Doni Kuntoro	4	3	90000

- Contoh: Pada sebuah sistem informasi toko, terdapat customer yang sudah pernah bertransaksi minimal 1x, lebih dari 1x, dan juga customer yang belum pernah bertransaksi.

VARIASI ERD

CONTOH RELASI TO 'ONE OR MORE'



- Satu record pada entitas A pasti memiliki hubungan dengan 1 atau lebih record pada entitas B, dan tidak boleh tidak.
- Contoh: Setiap dosen harus mengajar minimal 1 matakuliah. Tidak boleh tidak mengajar sama sekali, tetapi boleh mengajar lebih dari 1.

VARIASI ERD

CONTOH RELASI TO 'ONE OR MORE'

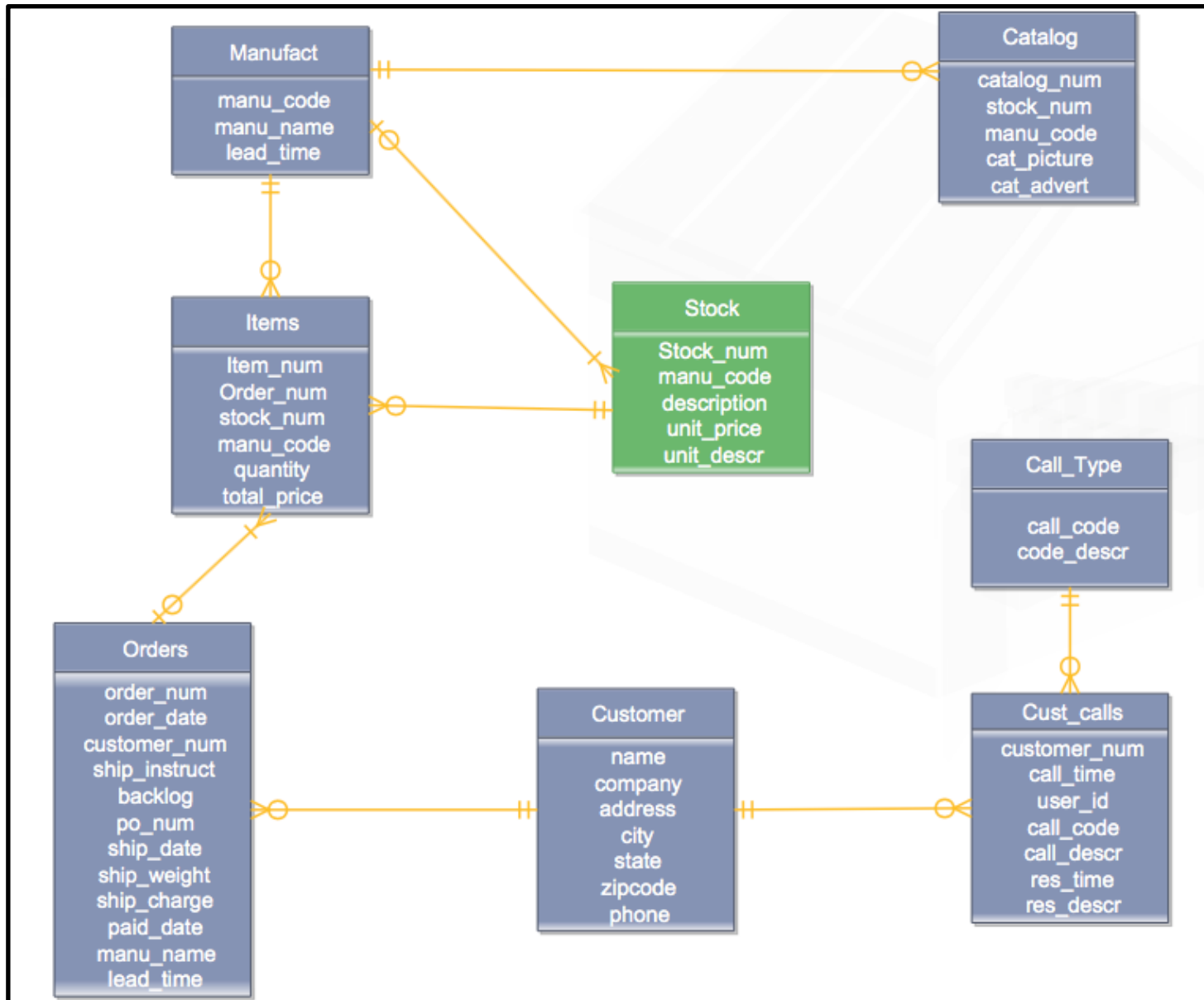


dosen		matakuliah		
nip	nama	kode	nama	nip_pengampu
1	Adi Cahyono	SPK	Sistem Pendukung Keputusan	1
2	Budi Santoso	KCB	Kecerdasan Buatan	2
3	Charlie Setyabudi	MMT	Multimedia Terapan	1
4	Doni Kuntoro	PBO	Pemrograman Berorientasi Objek	4
		PFL	Pemrograman Fungsional	3

- Contoh: Setiap dosen harus mengajar minimal 1 matakuliah. Tidak boleh tidak mengajar sama sekali, tetapi boleh mengajar lebih dari 1.

VARIASI ERD

CONTOH ERD MARTIN: ERD WAREHOUSE





CASE TOOLS UNTUK ERD

- CASE → **C**omputer **A**ided **S**oftware **E**ngineering
- Adalah perangkat lunak (tools) yang digunakan dalam proses perancangan sistem informasi.
- Ada banyak tools yang dapat digunakan untuk membuat ERD.
- Tidak ada alasan mutlak untuk memilih tools tertentu diatas tools yang lain.
- Kita bebas menggunakan tools mana saja yang cocok untuk kebutuhan kita.
- Bahkan sebenarnya tidak ada keharusan untuk menggunakan tools, apabila mencukupi kita dapat membuat ERD pada kertas atau papan tulis.

CASE TOOLS ERD

BEBERAPA CONTOH ERD TOOLS



- Berikut ini beberapa contoh tools untuk membuat ERD alternatif dari Ms Visio (Komersial) atau Sybase PowerDesigner (Komersial)

Nama	Platform	Lisensi	Chen	Martin	Tautan
Lucidchart	Web	Komersial	-	√	https://www.lucidchart.com/pages/tour/ER_diagram_tool
Gliffy	Web	Freeware	√		https://www.gliffy.com
TerraERD	Desktop	Open Source	√		https://github.com/rterrabh/TerraER/tree/master/terraer_project/dist
StarUML ERD Extension	Desktop	Open Source		√	http://staruml.io
ERDPlus	Web	Komersial		√	https://erdplus.com/#/
Edraw	Desktop	Komersial	√	√	https://www.edrawsoft.com/martin-erd-solutions.php

PERTANYAAN??





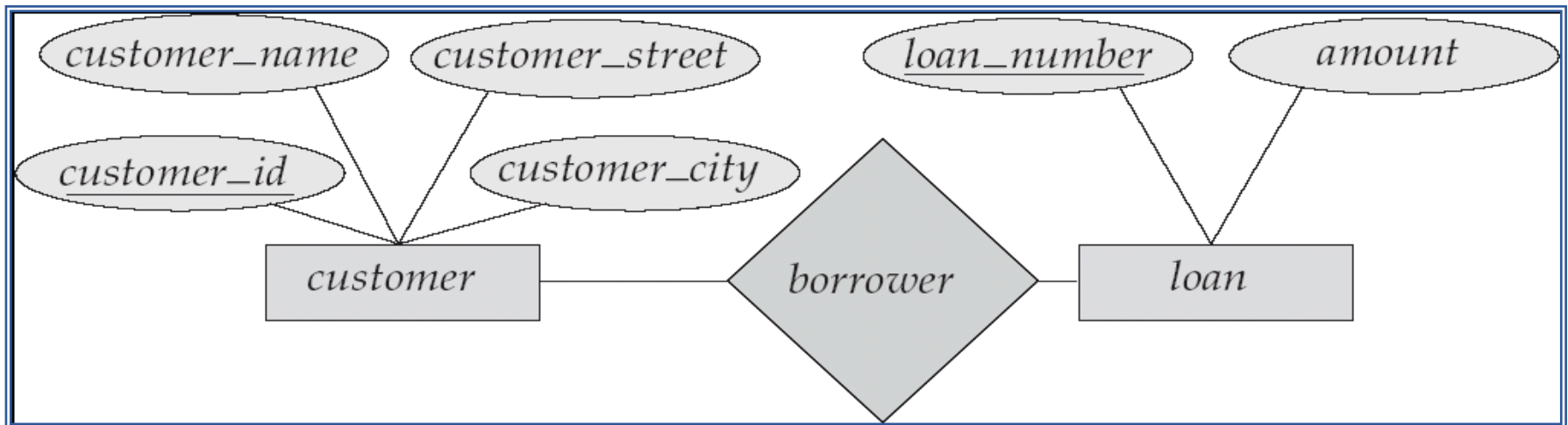
TERIMAKASIH



LATIHAN 1

- Dalam sebuah koperasi simpan pinjam di Amerika Serikat terdapat sistem yang dibuat untuk menyimpan data **customer** dan **loan**. Customer adalah orang yang meminjam uang sedangkan loan adalah pinjamannya. Pada *customer* terdapat beberapa atribut yang harus disimpan yaitu **id**, *name*, *street_address*, dan *city*. Sedangkan pada *loan* dicatatlah nomor pinjaman atau **loan number** beserta *amount* atau total pinjamannya.
- Buat ERD Chen untuk kasus diatas!

JAWABAN LATIHAN 1

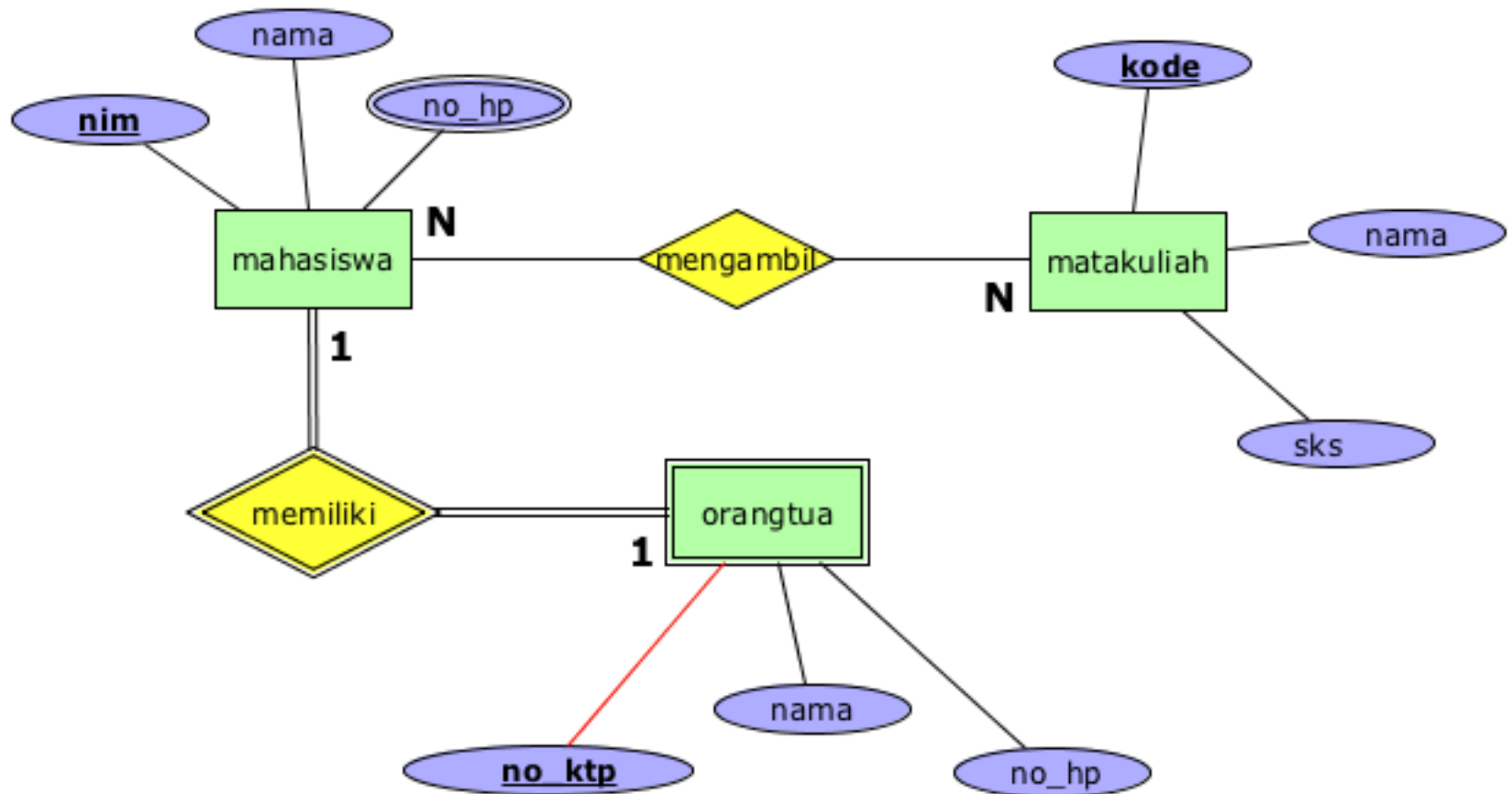




LATIHAN 2

- Dalam sebuah sistem akademik disimpan data mengenai **mahasiswa** berikut **orangtuanya** masing-masing beserta **matakuliah** yang diambilnya. Mahasiswa memiliki NIM, nama, dan 1 atau lebih nomor ponsel. Orangtua memiliki nomor KTP, nama dan hanya 1 nomor ponsel. Sedangkan matakuliah memiliki data kode, nama matakuliah tersebut, beserta SKS-nya. Semua mahasiswa salahsatu data orangtuanya harus selalu tercatat dalam database kecuali mahasiswa tersebut dikeluarkan atau sudah lulus. Terakhir, semua mahasiswa harus mengambil beberapa matakuliah sesuai dengan ketentuan kampus dan satu matakuliah yang sama, bisa diambil oleh banyak mahasiswa sekaligus.
- Buatlah ERD Chen untuk studi kasus diatas!

JAWABAN LATIHAN 2





REFERENSI

- http://www.dba-oracle.com/t_object_top_down_bottom_up.htm
- <http://stackoverflow.com/questions/12054727/top-down-vs-bottom-up-database-design-real-world-examples>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Data_modeling
- https://en.wikipedia.org/wiki/Data_model
- https://en.wikipedia.org/wiki/Conceptual_schema
- https://en.wikipedia.org/wiki/Logical_data_model
- https://en.wikipedia.org/wiki/Physical_data_model
- https://en.wikipedia.org/wiki/Entity-relationship_model
- https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_software_engineering
- <https://www.tutorialcup.com/dbms/physical-data-models.htm>
- <https://www.edrawsoft.com/warehouse-martin-erd-example.php>