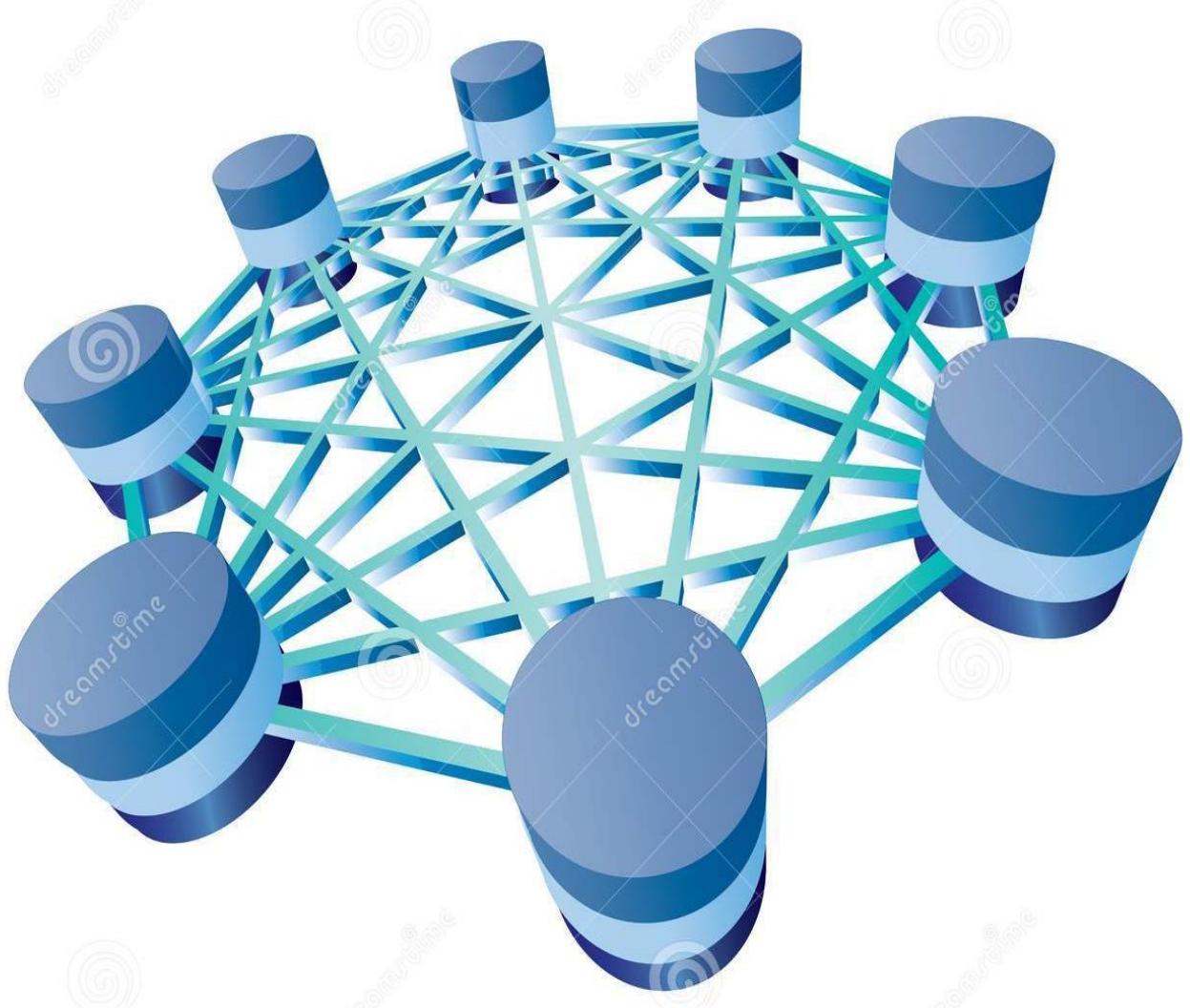
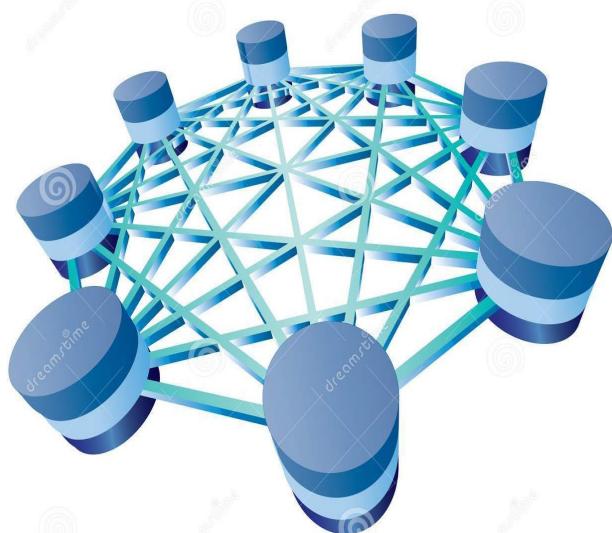


2.0

PANGKALAN DATA





2.0 PANGKALAN DATA

2.1 Pangkalan Data Hubungan

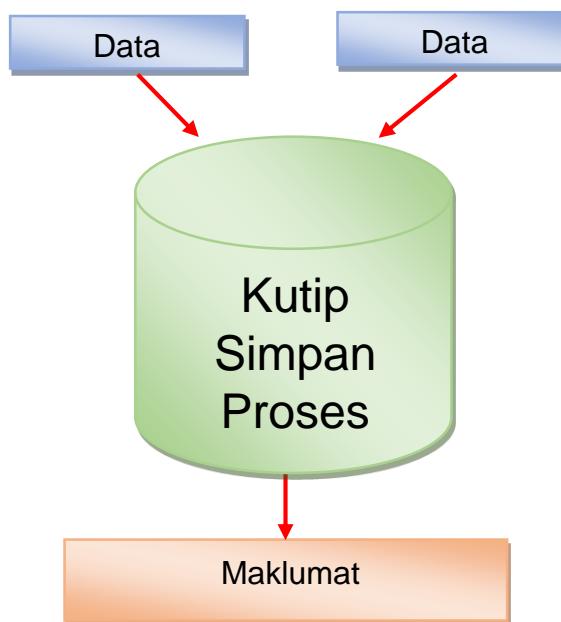
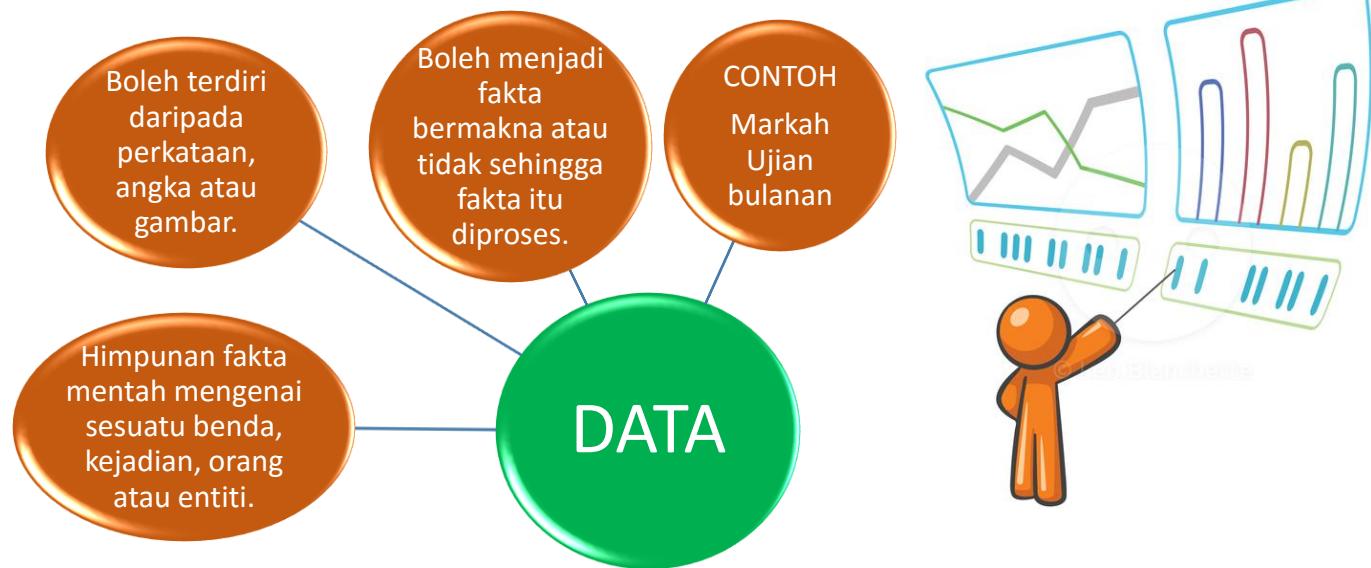
2.2 Reka Bentuk Pangkalan data Hubungan

2.3 Pembangunan Pangkalan Data Hubungan.

2.4 Pembangunan Sistem Pangkalan Data

2.1

PANGKALAN DATA HUBUNGAN



2.1

2.1.1

MENJELASKAN KEPENTINGAN INTEGRITI DATA, KETEKALAN DATA DAN KELEWAHAN DATA



- Pangkalan Data merupakan satu koleksi data yang disimpan dalam format piawaian (*standard*) dan direka khusus supaya mampu untuk berkongsi data dengan banyak pengguna secara efisien.
- Format piawai membolehkan data disimpan dan dicapai kembali daripada mana-mana perkakasan atau sistem maklumat.
- Data yang disimpan dalam pangkalan data boleh digunakan kembali oleh pengguna yang berbeza melalui sistem yang berbeza untuk tujuan yang berlainan.
- Simpanan data dalam pangkalan data adalah efisien kerana format dan struktur data hubungan dikhususkan untuk simpanan sistematik dan capaian pantas secara fleksibel.
- Data yang baik diperlukan untuk menghasilkan maklumat yang bermakna.

CIRI-CIRI SIMPANAN DATA

INTEGRITI

KETEKALAN

KELEWAHAN



INTEGRITI DATA (*DATA INTEGRITY*)

INTEGRITI DATA

- Kesempurnaan, ketepatan dan kesahan data (*validation*) serta merujuk kepada ketepatan data yang sah melalui keseluruhan kitar hayat data.
- Untuk memastikan integriti data, input perlu tepat dan mematuhi peraturan yang telah ditetapkan.

INTEGRITI ENTITI

- Jadual mempunyai sekurang-kurangnya satu atribut data yang unik untuk setiap rekod.
- CONTOH : Nombor murid mesti unik.

INTEGRITI RUJUKAN

- Rekod-rekod dalam dua jadual yang berbeza boleh dihubungkan melalui perkongsian atribut data yang sama.

INTEGRITI DOMAIN

- Atribut-atribut data dalam jadual mestilah betul dengan berasaskan suatu domain masalah.

Elak data korup

Data Korup =
data yang
terubah secara
tidak sengajaElak perubahan
tidak sengaja
kepada
maklumatKEPENTINGAN
INTEGRITI
DATA

CONTOH

Jika seorang murid didaftarkan dengan nombor pendaftaran murid 123/16, pangkalan data sepatutnya tidak membenarkan pendaftaran murid lain dengan nombor pendaftaran yang sama.

2.1

2.1.1

**MENJELASKAN KEPENTINGAN INTEGRITI DATA,
KETEKALAN DATA DAN KELEWAHAN DATA**

KETEKALAN DATA (*DATA CONSISTENCY*)

KETEKALAN DATA

- Merujuk kepada konsistensi atau keseragaman data yang akan mempengaruhi kebolehpercayaan data.
- Proses kemas kini salinan data di semua lokasi simpanan perlu dilakukan dengan rapi.

Memastikan data boleh dipercayai

Memastikan tiada isu data yang sama berulang di beberapa lokasi simpanan

KEPENTINGAN KETEKALAN DATA

CONTOH

Tan mencatat nombor-nombor telefon pelanggannya di dalam dua buah buku iaitu diari dan buku nota secara berasingan. Sekiranya nombor telefon pelanggannya bertukar, Tan perlu mengemaskinkan nombor tersebut pada kedua-dua buah buku yang digunakannya.

Apakah yang terjadi sekiranya Tan hanya mengemaskinkan nombor telefon pelanggan yang berubah hanya pada sebuah buku sahaja ?

Disebabkan Tan hanya mengemaskini nombor telefon pelanggannya pada sebuah buku sahaja, maka data nombor telefon tersebut hilang ketekalannya.

KELEWAHAN DATA (*DATA REDUNDANCY*)

KELEWAHAN DATA

- Merujuk kepada pertindihan data yang berpunca daripada salinan data yang berulang tetapi di lokasi yang berlainan.

CONTOH

Kelewanan
data

IC Murid	Nama Murid	No. Telefon
000405-11-5434	Alia bt Roslan	03-61402987
000213-03-5675	Ah Chong	03-77876789
000607-14-4343	Suraj A/L Ramu	03-43543456
000405-11-5434	Alia bt Roslan	03-61402997
001121-14-2312	Tan Mei Ling	03-69104356
000405-11-5434	Alia bt Roslan	03-61403997

Rajah 2.6 Kelewanan data dalam sistem fail

Kelewanan menggunakan lebihan sumber simpanan komputer.

Kemaskini data yang lewah memakan banyak masa dan mungkin tidak menyeluruh

KESAN JIKA KELEWAHAN TIDAK DIATASI

Data menjadi korup

Pangkalan data menjadi kurang efisien

Elak pertambahan saiz pangkalan data yang tidak perlu.

Elak data yang tidak konsisten.

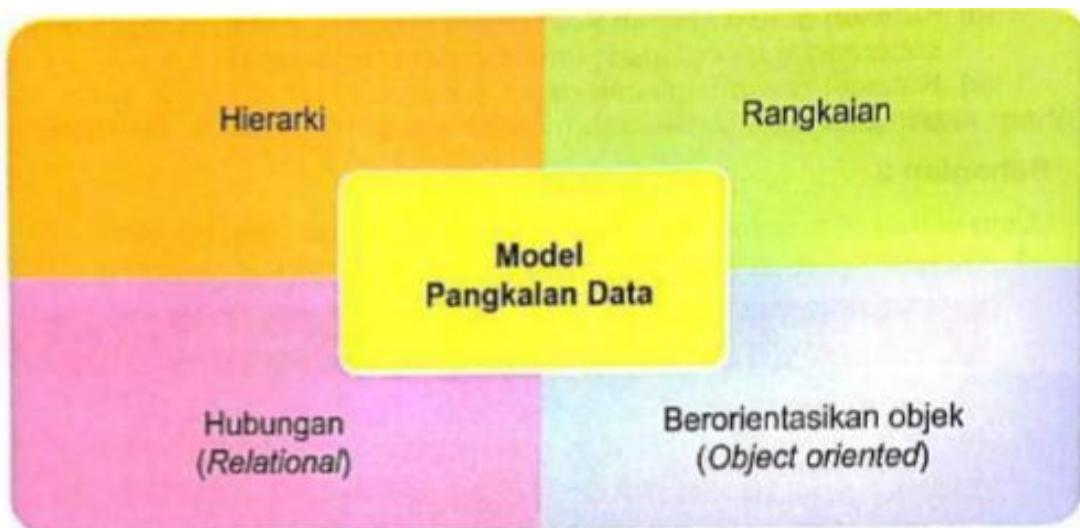
TUJUAN ELAK KELEWAHAN

Elak data jadi tidak efisien.

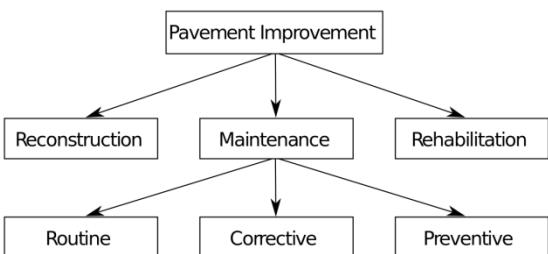
Elak data jadi korup.

MODEL PANGKALAN DATA

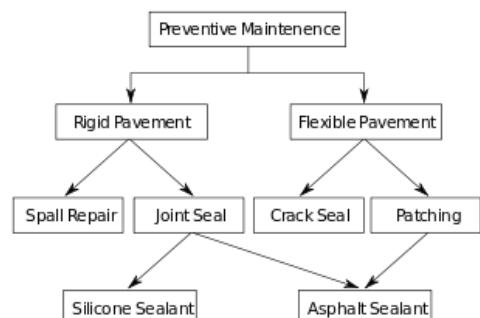
- Penyusunan secara konsepsual suatu pangkalan data dan merupakan satu cara mentakrif dan menggunakan data dalam satu pangkalan data.
- Terdapat 4 model pangkalan data dengan kelebihan masing-masing.



Hierarchical Model



Network Model



Relational Model

Activity Code	Activity Name
23	Patching
24	Overlay
25	Crack Sealing

Key = 24

Activity Code	Date	Route No.
24	01/12/01	I-95
24	02/08/01	I-66

Date	Activity Code	Route No.
01/12/01	24	I-95
01/15/01	23	I-495
02/08/01	24	I-66

Object-Oriented Model

Object 1: Maintenance Report **Object 1 Instance**

Date	
Activity Code	
Route No.	
Daily Production	
Equipment Hours	
Labor Hours	

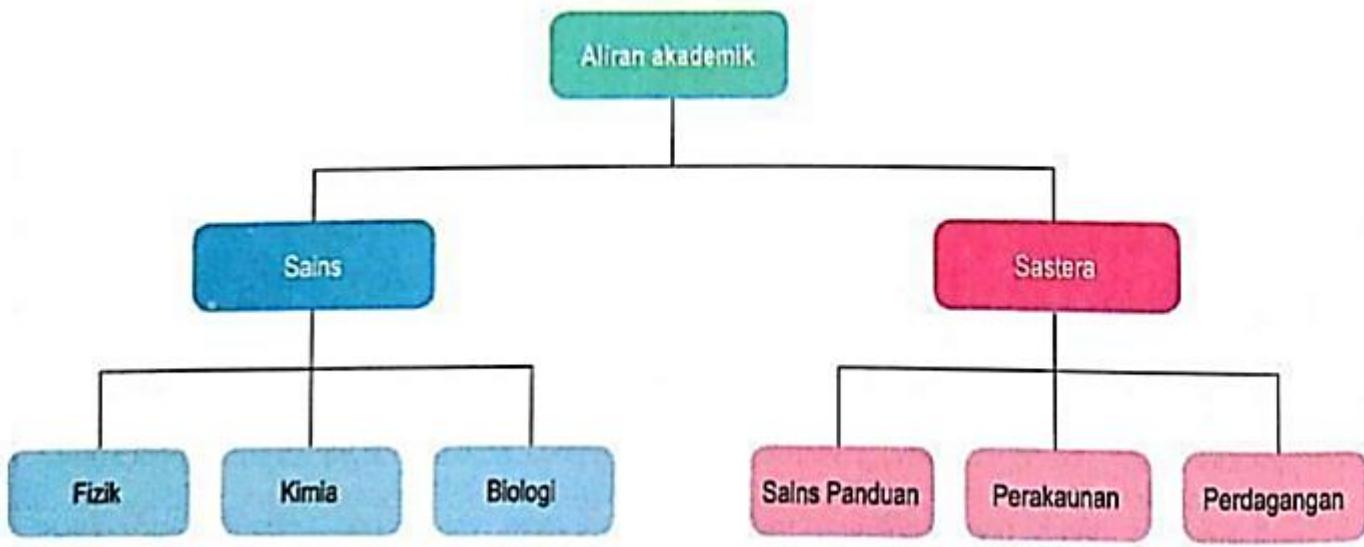
01-12-01
24
I-95
2.5
6.0
6.0

Object 2: Maintenance Activity

Activity Code	
Activity Name	
Production Unit	100
Average Daily Production Rate	

MODEL PANGKALAN DATA : HIERARKI

Model Pangkalan Data Hierarki

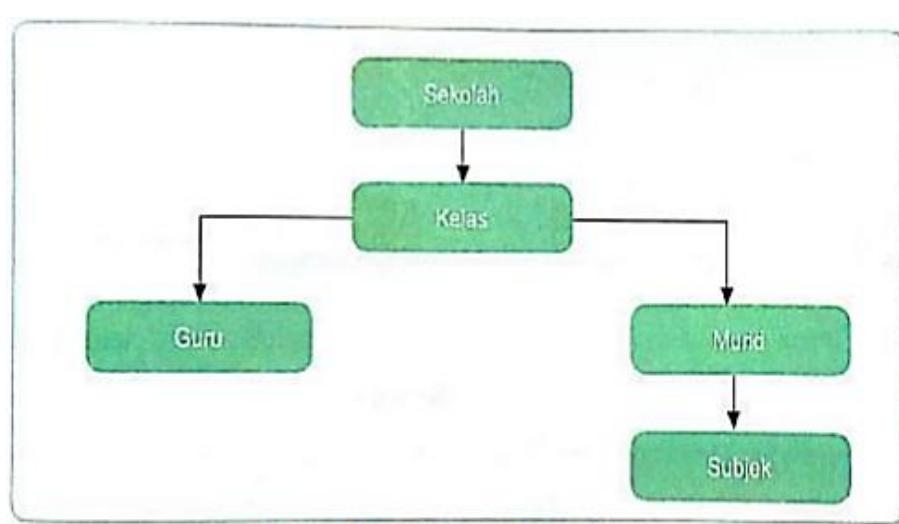


MODEL PANGKALAN DATA HIERARKI

- Model terawal semenjak tahun 1950.
- Sering digunakan dalam sistem maklumat keluaran syarikat IBM.
- Data disusun dalam struktur pokok.
- SESUAI digunakan sekiranya suatu entiti mempunyai hubungan satu induk (parent) dengan satu atau lebih entity anak (child).
- TIDAK menyokong hubungan banyak entiti induk kepada banyak entiti anak.
- Oleh itu, model ini tidak banyak digunakan.

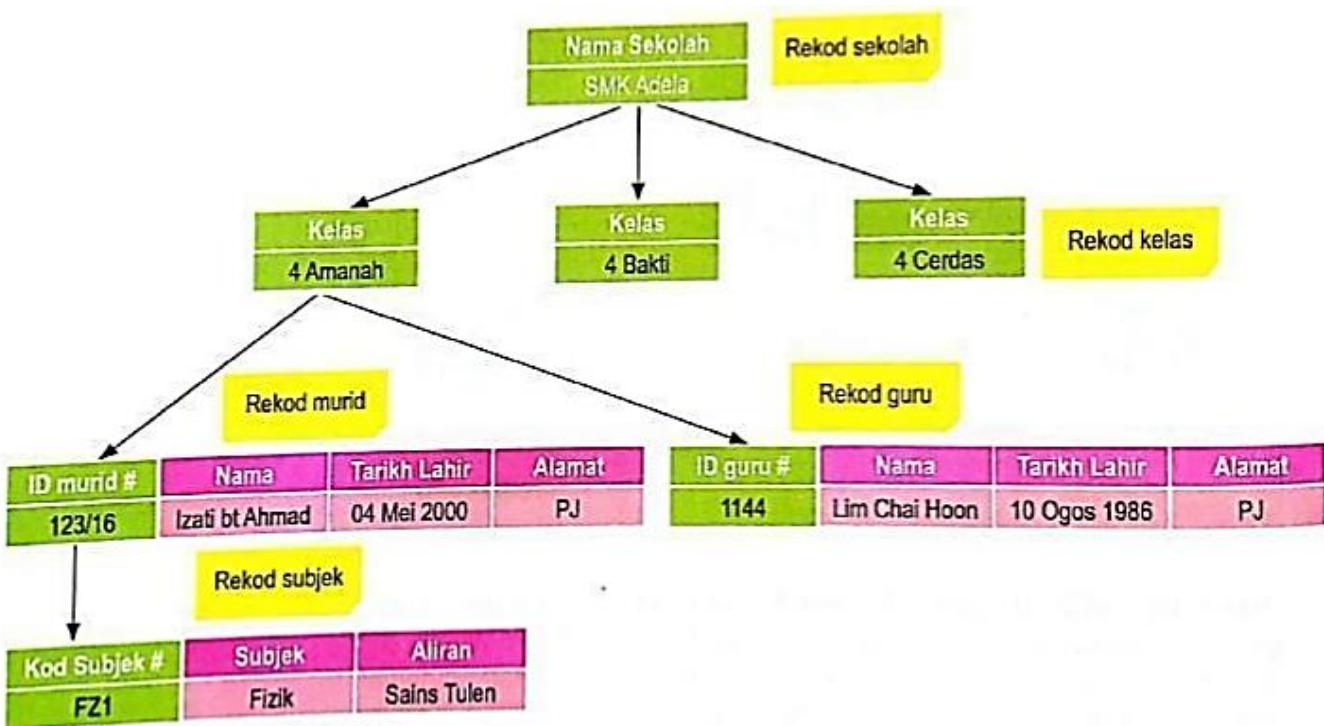
MODEL PANGKALAN DATA : HIERARKI CONTOH

Katakan sebuah pengkalan data berdasarkan model pangkalan data hierarki diperlukan untuk menyimpan rekod data entiti-entiti seperti Sekolah, Murid, Kelas, Guru dan Subjek.



Rajah 2.9 Model Pangkalan Data Hierarki

- Entiti Sekolah ialah **INDUK** kepada entiti kelas.
- Entiti Kelas ialah **INDUK** kepada entiti guru dan entiti murid.
- Entiti Murid ialah **INDUK** kepada entiti subjek.
- Entiti Subjek ialah **ANAK** kepada entiti Murid



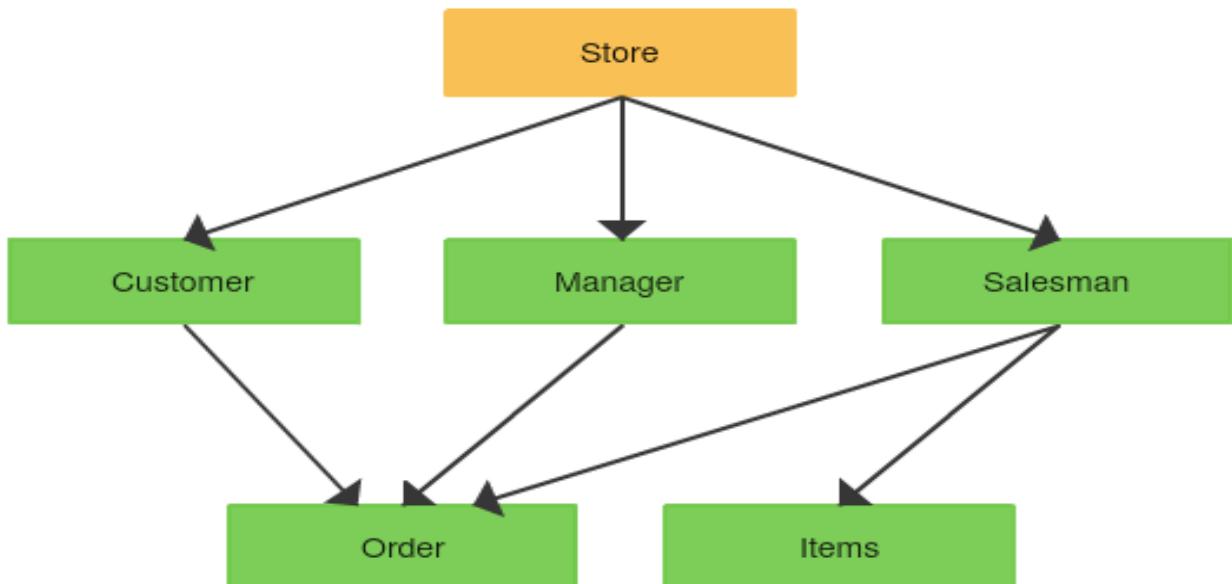
Rajah 2.12 Rekod data dalam model hierarki

MODEL PANGKALAN DATA : RANGKAIAN

MODEL PANGKALAN DATA RANGKAIAN



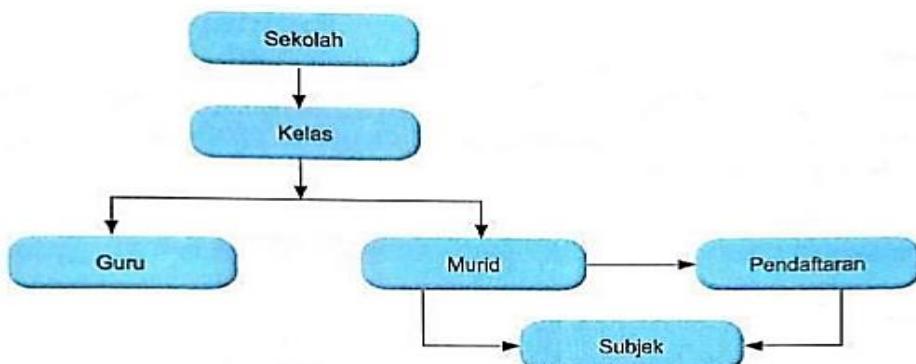
- Terdiri daripada beberapa jenis rekod dan dihubungkan melalui penunjuk.
- Model ini dapat mengatasi beberapa ketidakbolehtentuan dalam Model Hierarki.



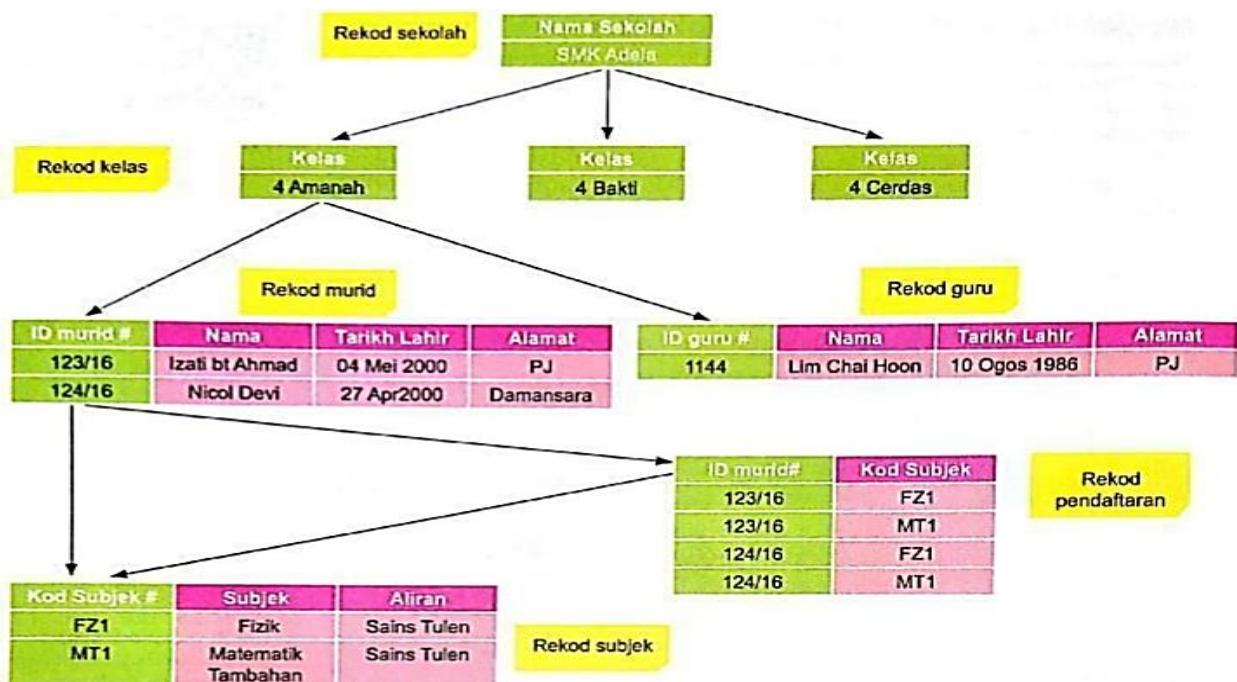
Database design done using network model. In the network model a node can have multiple parent nodes.

MODEL PANGKALAN DATA : RANGKAIAN CONTOH

- Entiti Subjek boleh mempunyai 2 **INDUK** iaitu entity Kelas dan entity Murid.
- Pencarian semua Subjek dalam Kelas tertentu boleh dibuat secara terus berbanding dengan Model Hierarki.
- Hubungan Murid dan Subjek adalah hubungan **BANYAK-KE-BANYAK** iaitu setiap murid mungkin mendaftar untuk banyak Subjek dan setiap Subjek mempunyai banyak Murid.



Rajah 2.13 Model pangkalan data rangkaian



Rajah 2.14 Rekod data model pangkalan data rangkaian

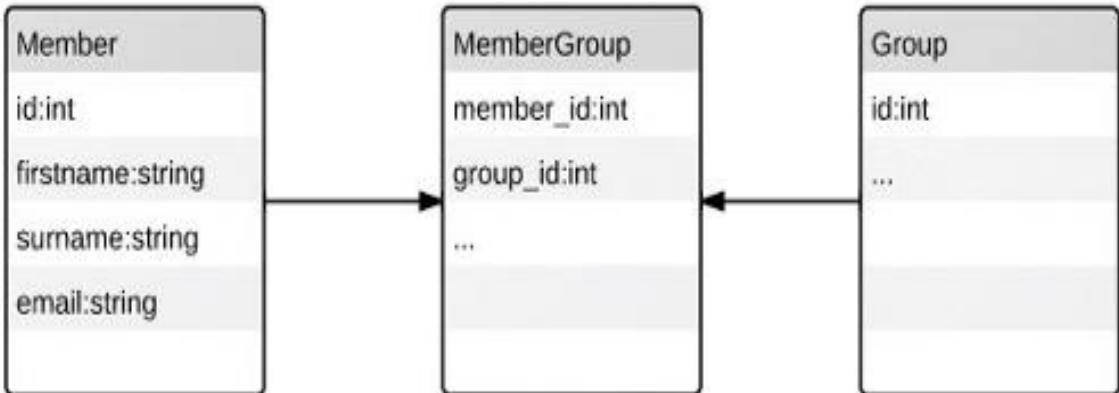
MODEL PANGKALAN DATA : HUBUNGAN

MODEL PANGKALAN DATA HUBUNGAN



- SERING digunakan kerana mudah dibina, digunakan dan diuruskan dalam dunia sebenar.
- Datanya disusun dalam jadual yang terdiri daripada lajur dan baris.
- KELEBIHAN – Struktur pangkalan data tidak perlu dinyatakan terlebih dahulu.

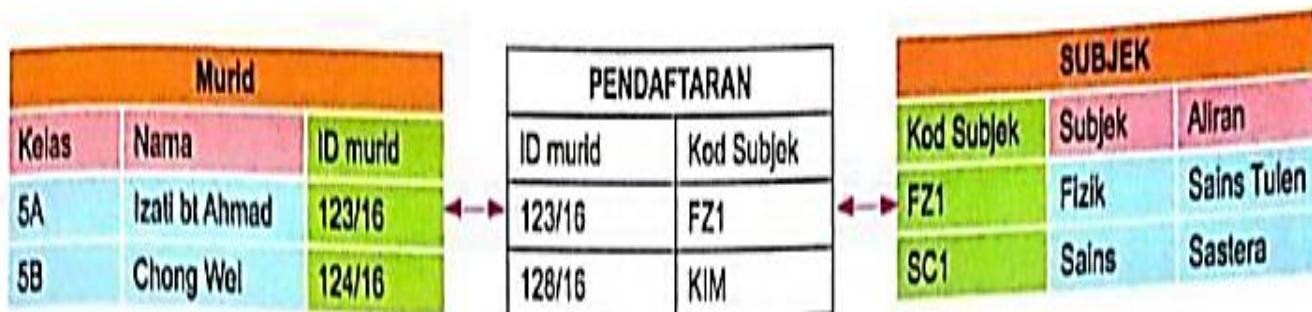
Relational Database



MODEL PANGKALAN DATA : HUBUNGAN

CONTOH

- Model ini digambarkan dengan menggunakan 3 entiti (jadual) iaitu MURID, PENDAFTARAN dan SUBJEK.
- Atribut ID Murid dari entiti MURID dan Kod subjek dari entiti SUBJEK dijadikan kunci primer.
- Kunci Primer ini akan dihubungkan kepada kunci asing atribut ID Murid dan Kod Subjek di dalam entiti PENDAFTARAN.
- Selepas dihubungkan melalui kunci primer dan kunci asing ini, data berkenaan akan digabungkan.



Rajah 2.15 Contoh model pangkalan data hubungan

**MODEL
PANGKALAN
DATA
BERORIENTASIKAN
OBJEK**



- Kaedah yang baharu dalam pengurusan data.
- Model ini menyimpan takrifan objek-objek yang boleh digunakan semula oleh perisian.
- Model ini mempunyai ciri yang sama dengan model rangkaian iaitu dapat mewakilkan data untuk hubungan BANYAK-KE-BANYAK

Object-Oriented Model

Object 1: Maintenance Report

Date	
Activity Code	
Route No.	
Daily Production	
Equipment Hours	
Labor Hours	

Object 1 Instance

01-12-01
24
I-95
2.5
6.0
6.0

Object 2: Maintenance Activity

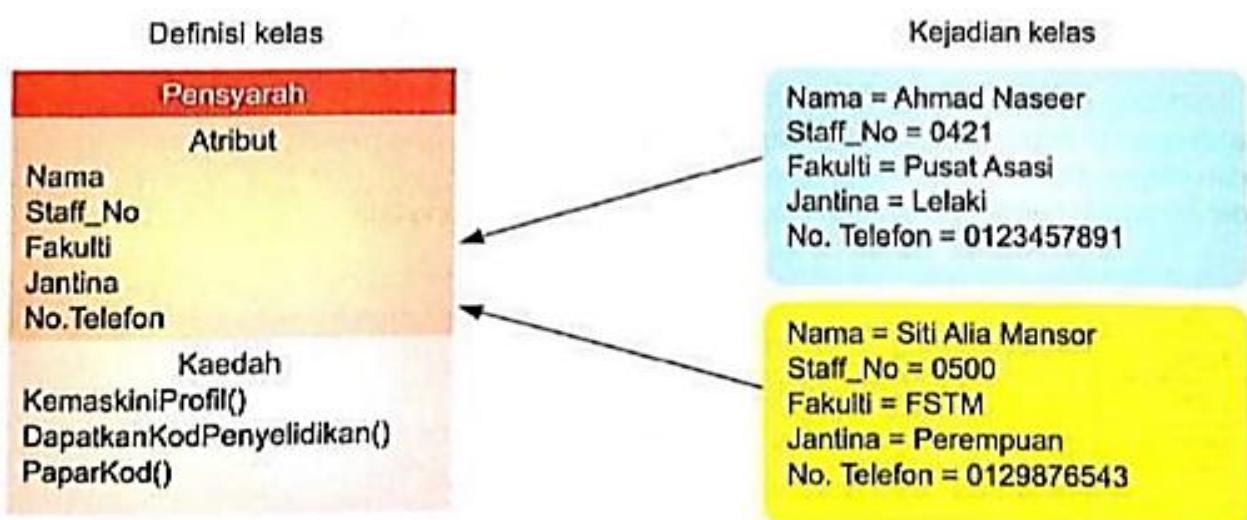
Activity Code	
Activity Name	
Production Unit	
Average Daily Production Rate	

MODEL PANGKALAN DATA

: BERORIENTASIKAN OBJEK

CONTOH

- Rajah 2.16 menggambarkan konsep orientasi objek bagi *kelas* Pensyarah yang mempunyai atribut dan kaedah (*method*) tersendiri.



Rajah 2.16 Perwakilan kelas model pangkalan data berorientasikan objek

Kelas (Class)	Menggambarkan keadaan entiti objek sebenar.
Atribut (Attributes)	Data yang mewakili sifat-sifat objek tersebut.
Kaedah (Method)	Menjelaskan kelakuan bagi objek dan juga dikenal sebagai prosedur atau fungsi.

- Objek di dalam *kelas* dikenal sebagai *kejadian kelas* (class instances).
- Setiap *kejadian kelas* mempunyai nilai data tersendiri bagi setiap atribut tetapi masih boleh berkongsi nama atribut dan kaedah yang sama dengan *kejadian kelas* yang lain.

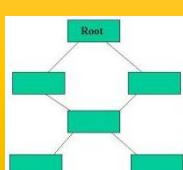
PERBANDINGAN ANTARA MODEL-MODEL PANGKALAN DATA

HIERARKI



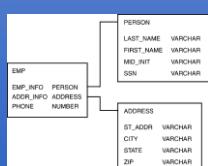
- Model terawal
- Konsep mudah menggunakan struktur pepohon untuk menyusun rekod.
- Tidak sesuai untuk hubungan banyak induk ke banyak anak.

RANGKAIAN



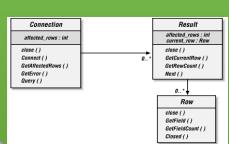
- Untuk mengatasi kelemahan model hierarki.
- Untuk hubungan banyak induk ke banyak anak.
- Sukar untuk menambah hubungan baharu.

HUBUNGAN



- Data disusun di dalam jadual terdiri daripada lajur dan baris.
- Mudah dibina, digunakan dan diuruskan.
- Model yang selalu digunakan.

BERORIENTASIKAH OBJEK



- Kaedah baharu dalam pengurusan data.
- Menyimpan takrifan kelas objek dan hubungan.
- Untuk pangkalan data yang memerlukan hubungan kompleks di antara objek-objek.
- Prestasi pencarian yang terbaik .

2.1

2.1.3

MENGENAL PASTI ENTITI, ATRIBUT, SET HUBUNGAN DAN KEKARDINALAN BERDASARKAN KEPERLUAN PENGGUNA

ENTITI

<Nama entiti>

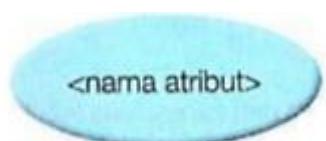
Rajah 2.18 Simbol entiti

ENTITI

- Suatu objek unik dan boleh dikenal pasti dalam sesuatu persekitaran seperti orang, tempat atau benda.
- Mempunyai data deskriptif yang boleh dikutip dan disimpan.
- Bukan semua objek sesuai dijadikan entity.
- Jika tiada data dapat dikaitkan dengan objek, maka objek tersebut tidak sesuai dijadikan entiti.
- Setiap jadual mewakili satu entity manakala setiap rekod mewakili kejadian satu entiti.
- Nama entiti seharusnya kata nama umum yang bersesuaian.

CONTOH	PENYELESAIAN
Senaraikan entiti untuk pangkalan data dalam persekitaran sekolah.	<ul style="list-style-type: none">• Guru• Murid• Mata pelajaran
Diberikan nama murid seperti Arumugam, Boh Leng, Che Siti dan Iking. Lukis simbol entiti yang bersesuaian	<p>Murid</p>

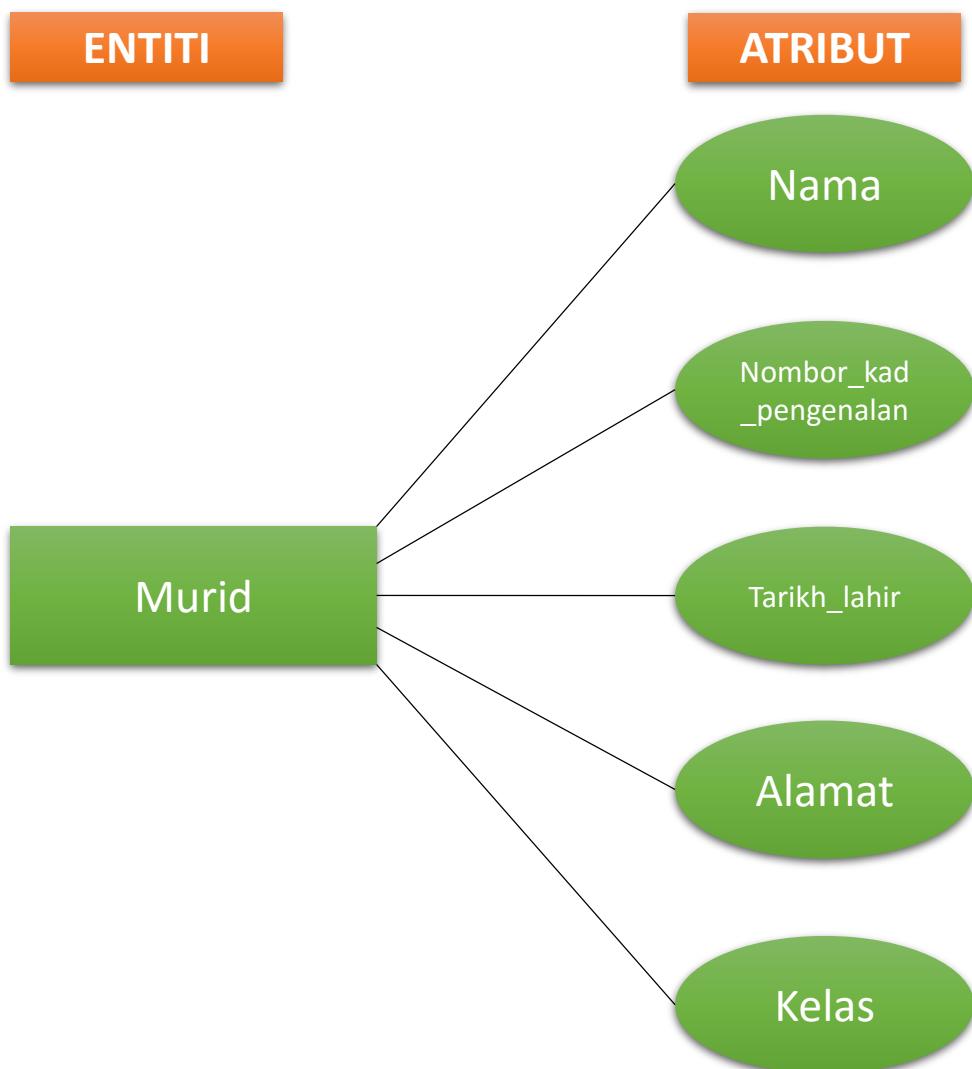
ATRIBUT



Rajah 2.19 Simbol atribut

ATRIBUT

- Merupakan data deskriptif bagi sesuatu entiti.
- Atribut penting kerana menerangkan ciri-ciri sesuatu entiti.



SET HUBUNGAN

SET HUBUNGAN

- Hubungan ialah perkaitan antara entiti.
- Merujuk perbuatan dan diwakili oleh **kata kerja**.
- Melibatkan dua entiti.
- **Entiti pertama (entiti subjek)** – pelaku yang melaksanakan hubungan tersebut ke atas entiti kedua.
- **Entiti kedua (entiti objek)** – menerima kesan daripada hubungan itu.
- **Set Hubungan** – koleksi sepasang entiti subjek-objek yang mempunyai hubungan yang sama.

Sintaks

<entiti subjek > <hubungan> <entiti objek>



2.1**2.1.3**

MENGENAL PASTI ENTITI, ATRIBUT, SET HUBUNGAN DAN KEKARDINALAN BERDASARKAN KEPERLUAN PENGGUNA

SET HUBUNGAN

CONTOH

Diberikan hubungan-hubungan berikut.

- Adam belajar Sains Komputer.
- Ai Ling belajar Geografi.
- Anastasia belajar Sejarah

SOALAN	PENYELESAIAN
a) Kenal pasti entiti dalam hubungan-hubungan di atas.	<ul style="list-style-type: none">• Adam, Ai Ling dan Anastasia ialah <i>kejadian</i> ataupun <i>objek</i> bagi entiti Murid.• Sains Komputer, Geografi dan Sejarah ialah <i>kejadian</i> ataupun <i>objek</i> bagi entiti Mata pelajaran.
b) Nyatakan nama hubungan yang sesuai.	<ul style="list-style-type: none">• Belajar
c) Lukis gambar rajah hubungan yang bersesuaian.	<pre>graph LR; Murid[Murid] -- Belajar --> MataPelajaran[Mata pelajaran]</pre>

CONTOH

Diberikan hubungan-hubungan berikut.

- Adam deposit A0109
- Ali deposit A0150
- Barbara deposit A1011

SOALAN	PENYELESAIAN
a) Kenal pasti entiti dalam hubungan-hubungan di atas.	<ul style="list-style-type: none">• Adam, Ali dan Barbara ialah <i>kejadian</i> ataupun <i>objek</i> bagi entiti Pelanggan Bank.• A0109, A0150 dan A1011 ialah <i>kejadian</i> ataupun <i>objek</i> bagi entiti Akaun.• Hubungan – deposit.
c) Lukis gambar rajah hubungan yang bersesuaian.	<pre>graph LR; PelangganBank[Pelanggan Bank] -- Deposit --> Akaun[Akaun]</pre>

KEKARDINALAN

KEKARDINALAN

- Merujuk kepada perhubungan antara entiti.
- Kekardinalan menyatakan bilangan entiti yang boleh dihubungkan dengan entiti yang lain melalui set hubungan.
- Dalam pangkalan data, kekardinalan merujuk hubungan di antara rekod-rekod dalam satu jadual kepada rekod-rekod dalam jadual yang lain.

KEKARDINALAN	GAMBAR RAJAH TERHUBUNG
1 : 1 (satu-ke-satu)	<p>CONTOH Seorang warganegara mempunyai satu kad pengenalan sahaja.</p> <pre> graph LR W[Warganegara] --- P{punya} P --- K[Kad pengenalan] </pre>
1 : M (satu-ke-banyak)	<p>CONTOH Seorang murid boleh menyertai lebih daripada satu kelab di sekolah.</p> <pre> graph LR M[Murid] --- S{sertai} S --- K[Kelab] </pre>
M : N (banyak-ke-banyak)	<p>CONTOH Ramai pelanggan bagi sebuah pasar raya membeli pelbagai jenis barang.</p> <pre> graph LR P[Pelanggan] --- M{membeli} M --- B[Barang] </pre>

2.2

REKA BENTUK PANGKALAN DATA HUBUNGAN

Jadual asal

Kod Buku	ID Murid	Nama	No Telefon	Tarikh Pinjam	Tarikh Hantar
IPB124044	125007	ALI BIN AHMAD	053689090	22-Aug-16	12-Sep-16
IPB257868	125007	ALI BIN AHMAD	053689090	22-Aug-16	12-Sep-16
IPB192254	125007	ALI BIN AHMAD	053689090	29-Aug-16	12-Sep-16
IPB051375	125096	FRANCIS JR	036039999	23-Aug-16	13-Sep-16
IPB061045	125888	LIM S W	075555768	23-Aug-16	13-Sep-16

Jadual PEMINJAM

ID Murid	Nama	No Telefon
125007	ALI BIN AHMAD	053689090
125007	ALI BIN AHMAD	053689090
125007	ALI BIN AHMAD	053689090
125096	FRANCIS JR	036039999
125888	LIM S W	075555768



Pangkalan Data

Jadual PINJAMAN

Kod Buku	ID Murid	Tarikh Hantar	Tarikh Pulang
IPB124044	125007	22-Aug-16	12-Sep-16
IPB257868	125007	22-Aug-16	12-Sep-16
IPB192254	125007	29-Aug-16	12-Sep-16
IPB051375	125096	23-Aug-16	13-Sep-16
IPB061045	125888	23-Aug-16	13-Sep-16

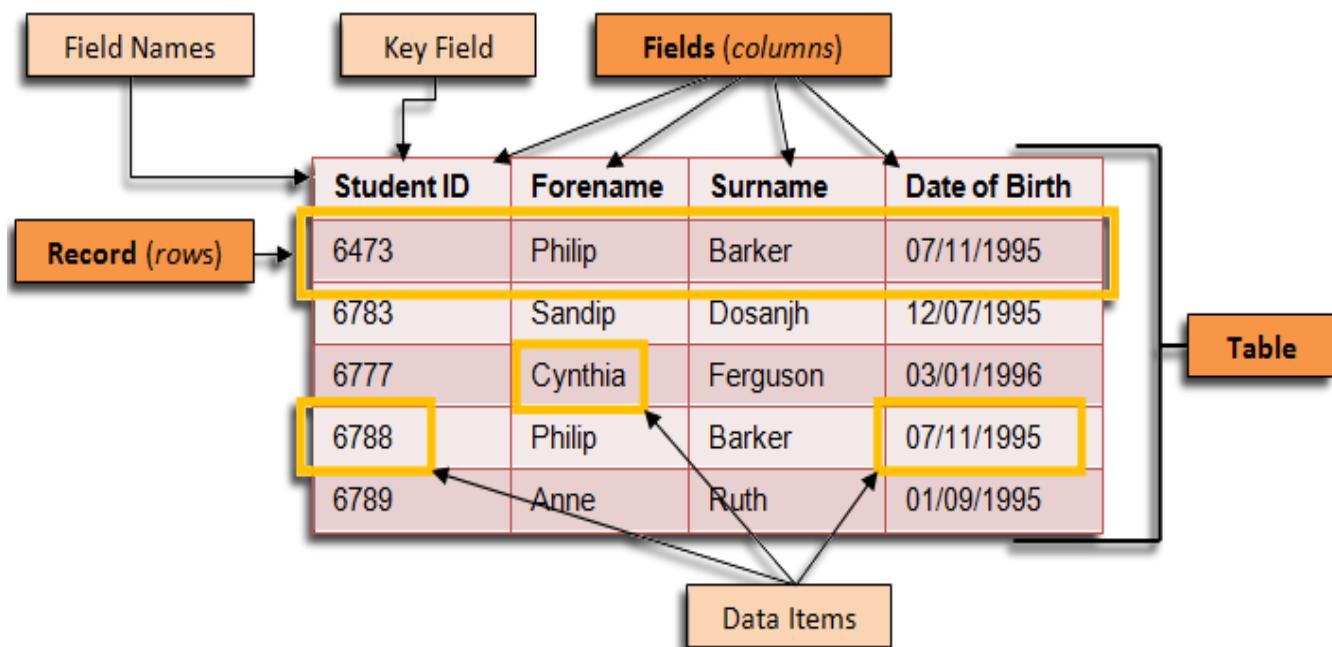
Rajah 2.24 Penormalan jadual untuk menghasilkan jadual-jadual hubungan

- Jadual asal ini lebar kerana mengandungi banyak lajur atribut.
- Jadual yang lebar cenderung mengandungi baris rekod yang mengulang nilai-nilai atribut yang sama.
- Jadual yang lebar boleh dipecahkan kepada beberapa jadual hubungan yang lebih kecil.
- Jadual-jadual inilah yang akan disimpan dalam pangkalan data.
- Kaedah ini dipanggil penormalan dan digunakan untuk mencegah kelewahan dan kehilangan ketekalan data.

2.2

2.2.1

MENGENAL PASTI MEDAN (FIELD), REKOD, JADUAL (TABLE) DAN KEKUNCI BAGI PANGKALAN DATA YANG AKAN DIBANGUNKAN



ITEM	KETERANGAN
MEDAN (FIELD)	Medan (Field) adalah sebahagian daripada rekod dan mengandungi data untuk subjek rekod.
REKOD	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Data disimpan dalam rekod. ✓ Rekod terdiri daripada medan dan mengandungi semua data tentang seseorang, syarikat, atau item tertentu dalam pangkalan data.
JADUAL (TABLE)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Jadual pangkalan data terdiri daripada rekod dan medan yang memegang data. ✓ Setiap jadual dalam pangkalan data memegang data mengenai subjek yang berbeza tetapi berkaitan.
KEKUNCI	Untuk memudahkan pencarian maklumat dalam pangkalan data, maka dalam setiap rekod yang disimpan akan mempunyai satu medan yang dikenali sebagai medan kekunci.

Database

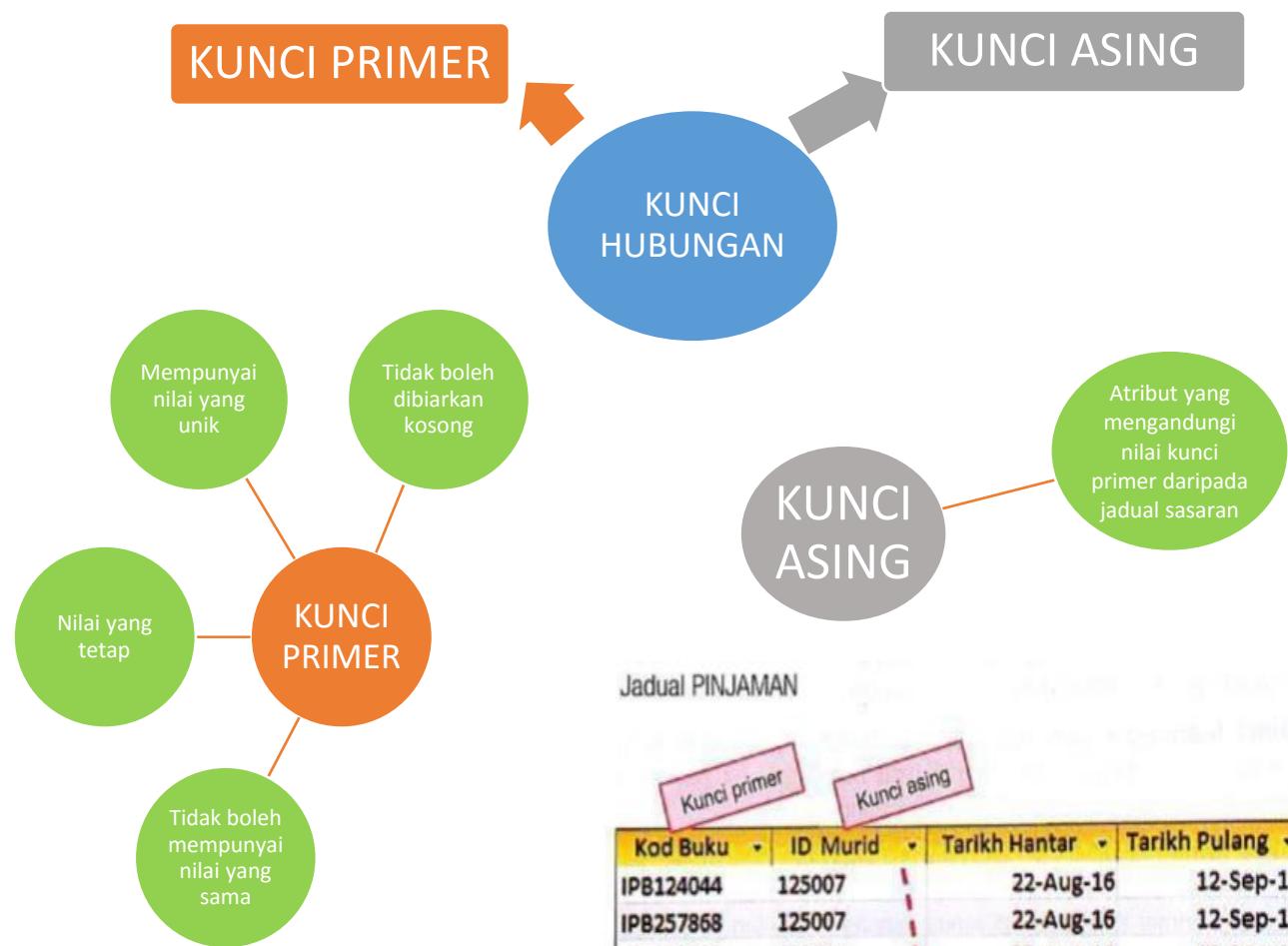
Table 1			
Record 1	Field 1	Field 2	Field 3
Record 2	Field 1	Field 2	Field 3
Record 3	Field 1	Field 2	Field 3
Record 4	Field 1	Field 2	Field 3

Table 2			
Record 1	Field 1	Field 2	Field 3
Record 2	Field 1	Field 2	Field 3
Record 3	Field 1	Field 2	Field 3
Record 4	Field 1	Field 2	Field 3

2.2**2.2.2**

MENENTUKAN KUNCI PRIMER DAN/ATAU KUNCI ASING YANG SESUAI BAGI SETIAO ENTITI

KUNCI HUBUNGAN – Nama atribut khusus dalam jadual yang digunakan untuk mengekalkan integriti data hubungan.



KEPENTINGAN KUNCI PRIMER

Pastikan rekod tidak bertindih

Beri identiti unik bagi setiap rekod

Jadikan Data lebih utuh

Jimat ruang stor komputer

Mudahkan proses carian dan capaian rekod

Jadual PINJAMAN				
Kod Buku	ID Murid	Tarikh Hantar	Tarikh Pulang	
IPB124044	125007	22-Aug-16	12-Sep-16	
IPB257868	125007	22-Aug-16	12-Sep-16	
IPB192254	125007	29-Aug-16	12-Sep-16	
IPB051375	125096	23-Aug-16	13-Sep-16	
IPB061045	125888	23-Aug-16	13-Sep-16	

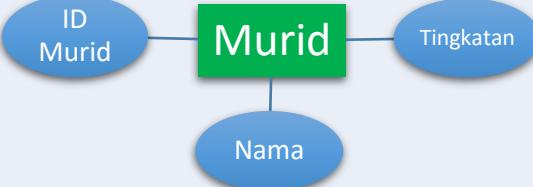
Jadual PEMINJAM

ID Murid	Nama	No Telefon
125007	ALI BIN AHMAD	053689090
125096	FRANCIS JR	036039999
125888	LIM S W	075555768

Rajah 2.25 Hubungan antara kunci primer dan kunci asing yang menggunakan contoh jadual hubungan PINJAMAN dan PEMINJAM

GAMBAR RAJAH PERHUBUNGAN (ERD)

- Merupakan teknik grafik untuk memodelkan data.
- Model yang dihasilkan adalah pada tahap konsep dan tidak terikat kepada mana-mana Sistem Pengurusan Pangkalan Data (*Database Management System – DBMS*).
- ERD mewakili persekitaran dalam struktur entiti, hubungan entiti dan atribut entiti.

KOMPONEN	SIMBOL	CONTOH	
ENTITI	Nama Entiti	JENIS ENTITI	CONTOH
<ul style="list-style-type: none"> • Sesuatu yang mempunyai data untuk disimpan. • Biasanya dilabelkan dengan kata nama. • Boleh terdiri daripada elemen-elemen persekitaran (orang,objek, tempat,konsep dan kejadian). 		Orang	Guru, Murid, Doktor
		Tempat	Negara, negeri, daerah, bandar, desa
		Objek	Produk, kenderaan, peralatan, bangunan
		Peristiwa	Pendaftaran, permohonan, rayuan, pertanyaan, transaksi
HUBUNGAN	 Kata Kerja	<ul style="list-style-type: none"> • CONTOH : mendaftar, mempunyai, mengisi, meminjam 	
ATRIBUT	 Nama		

Langkah-langkah Melukis ERD

LANGKAH-LANGKAH MELUKIS ERD		CONTOH
		<i>“ Murid mengambil peperiksaan ”</i>
LANGKAH 1	Kenal pasti data yang diperlukan oleh sistem dari persekitaran pangkalan data.	
LANGKAH 2	Kenal pasti kumpulan untuk data yang berkait secara logikal. (Entiti)	<ul style="list-style-type: none"> • Murid • Peperiksaan
LANGKAH 3	Kenalpasti perkaitan antara dua entiti untuk semua entiti	<ul style="list-style-type: none"> • Mengambil
<pre> graph LR Murid[Murid] --- mengambil{mengambil} mengambil --- Peperiksaan[Peperiksaan] </pre>		

**PERTIMBANGAN DALAM
REKA BENTUK
PANGKALAN DATA**

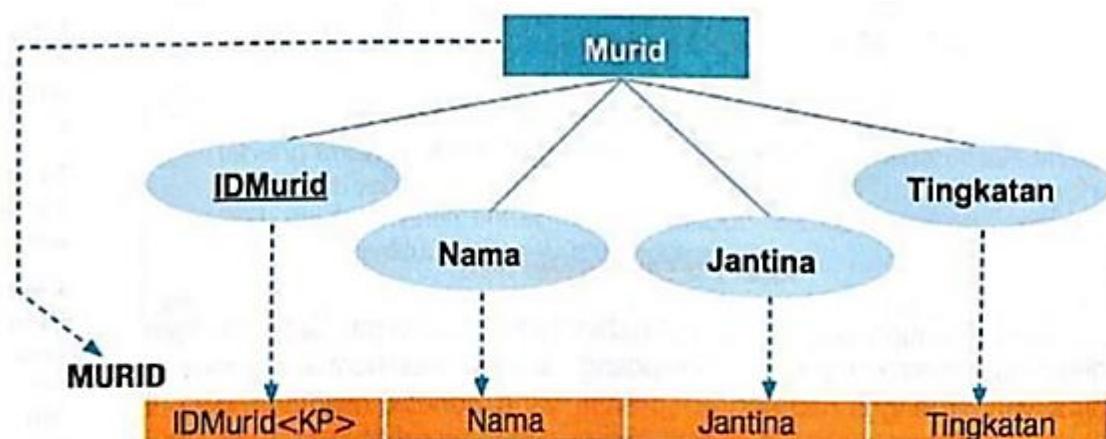
Mengandungi data yang lengkap dan diperlukan sahaja

Hendaklah memudahkan penyimpanan, pencarian dan pengemaskinian

Menggunakan model yang sesuai

Format Set Hubungan ERD

JENIS	KETERANGAN								
PERNYATAAN TEKS	FORMAT	NAMA ENTITI (Atribut 1 <KP>, Atribut 2, ...Atribut N)							
	CONTOH	Murid (IDMurid<KP>, Nama, Jantina, Tingkatan)							
PERNYATAAN GRAFIK	FORMAT	NAMA ENTITI <table border="1" style="width: 100%;"><tr> <td style="width: 25%;">Atribut 1 <KP></td> <td style="width: 25%;">Atribut 2</td> <td style="width: 25%;">Atribut ...</td> <td style="width: 25%;">Atribut N</td> </tr> </table>				Atribut 1 <KP>	Atribut 2	Atribut ...	Atribut N
Atribut 1 <KP>	Atribut 2	Atribut ...	Atribut N						
CONTOH	MURID <table border="1" style="width: 100%;"><tr> <td style="width: 25%;">IDMurid<KP></td> <td style="width: 25%;">Nama</td> <td style="width: 25%;">Jantina</td> <td style="width: 25%;">Tingkatan</td> </tr> </table>				IDMurid<KP>	Nama	Jantina	Tingkatan	
IDMurid<KP>	Nama	Jantina	Tingkatan						
CATATAN : <ul style="list-style-type: none"> • Kunci Primer ditandakan sebagai <KP> • Kunci Asing ditandakan sebagai <KA> 									



Rajah 2.33 Menukar ERD entiti murid kepada set hubungan

2.2

2.2.5

MENJELASKAN KONSEP KEBERGANTUNGAN FUNGSI SEPENUH, SEPARA DAN TRANSITIF

JENIS-JENIS KEBERGANTUNGAN

KEBERGANTUNGAN
FUNGSI SEPENUH

KEBERGANTUNGAN
FUNGSI SEPARA

KEBERGANTUNGAN
FUNGSI TRANSITIF

Berlaku apabila atribut-atribut **bergantung sepenuhnya kepada kesemua** atribut kunci dalam jadual.

Berlaku apabila atribut-atribut **bergantung kepada salah satu** daripada atribut kunci dalam jadual.

Berlaku apabila atribut-atribut **bergantung kepada atribut biasa** yang lain dalam jadual.

2.2**2.2.5**

MENJELASKAN KONSEP KEBERGANTUNGAN FUNGSI SEPENUH, SEPARA DAN TRANSITIF

CONTOH

Kunci primer							
Kod Buku	Nama Buku	Pengarang	ID Murid	Nama Murid	No Telefon Bimbit	Tarikh Pinjam	Tarikh Hantar
IPB124044	Java Programming	Maruyama et al	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB257868	C Programming	M. A. Bakar	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB192254	Computer Graphics	Shirley Jr	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB051375	Software Engineering	Roger Estain	125096	Francis Embong	0121122335	28-Sep-2016	11-Okt-2016
IPB051325	Information Systems, an Introduction	Farah et al	125096	Francis Embong	0121122335	28-Sep-2016	11-Okt-2016

Rajah 2.34 Jadual BUKU PINJAMAN

JENIS KEBERGANTUNGAN	CONTOH	
KEBERGANTUNGAN FUNGSI SEPENUH	<pre> graph LR KB((Kod Buku)) -- "bergantung kepada" --> TH((Tarikh Hantar)) IM((ID Murid)) -- "bergantung kepada" --> TH </pre>	Sekiranya tiada salah satu kunci primer, Tarikh Hantar buku tidak dapat ditentukan.
KEBERGANTUNGAN FUNGSI SEPARA	<pre> graph LR KB((Kod Buku)) -- "bergantung kepada" --> NB((Nama Buku)) IM((ID Murid)) -.-> NB </pre>	Atribut Nama Buku bergantung kepada Kod Buku sahaja, bukan kedua-dua Kod Buku dan ID Murid. Jadi Nama Buku mempunyai kebergantungan fungsi separa kepada Kod Buku
KEBERGANTUNGAN FUNGSI TRANSITIF	<pre> graph LR NM((Nama Murid)) -- "bergantung kepada" --> NTB((No Telefon Bimbit)) </pre>	Tidak melibatkan kunci primer.

2.2

2.2.6

MELAKSANAKAN PROSES PENORMALAN DATA SEHINGGA 3NF TERHADAP SKEMA HUBUNGAN

- Jadual baharu biasanya dalam bentuk tidak ternormal atau **0NF**.
- Jadual 0NF boleh berfungsi, tetapi akan menyebabkan penyimpanan data lewah yang banyak dan boleh menjelaskan integriti data apabila kecuaian berlaku sewaktu kemas kini.
- Oleh itu, sesuatu jadual perlu disemak terlebih dahulu sebelum dilaksanakan dalam pangkalan data.

Jadual 0NF mempunyai banyak duplikasi nilai atribut							
Buku			Murid			Tarikh Pinjam	Tarikh Hantar
Kod Buku	Nama Buku	Pengarang	ID Murid	Nama Murid	No Telefon Bimbit		
IPB124044	Java Programming	Maruyama et al	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB257868	C Programming	M. A. Bakar	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB192254	Computer Graphics	Shirley Jr	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB051375	Software Engineering	Roger Estain	125096	Francis Embong	0121122335	28-Sep-2016	11-Okt-2016
IPB051325	Information Systems, an Introduction	Farah et al	125096	Francis Embong	0121122335	28-Sep-2016	11-Okt-2016

Rajah 2.38 Jadual PINJAMAN BUKU dalam bentuk 0NF

PENORMALAN

- Merupakan satu kaedah menganalisis jadual-jadual berdasarkan atrikut kunci dan kebergantungan fungsi dengan tujuan mengurangkan duplikasi data dalam pangkalan data.
- Penormalan biasanya memecahkan jadual 0NF kepada 2 atau lebih jadual-jadual hubungan yang sudah ternormal.
- Penormalan dilakukan secara sistematik dan berperingkat.
- 3 bentuk – 1NF, 2NF, 3NF
- Penormalan dibuat sehingga jadual mencapai peringkat 2NF atau 3NF

2.2

2.2.6

MELAKSANAKAN PROSES PENORMALAN DATA SEHINGGA 3NF TERHADAP SKEMA HUBUNGAN

Jadual asal (1NF): BUKU PINJAMAN

CONTOH

Kod Buku	Nama Buku	Pengarang	Murid			Tarikh Pinjam	Tarikh Hantar
			ID Murid	Nama Murid	No Telefon Bimbit		
IPB124044	Java Programming	Maruyama et al	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB257868	C Programming	M. A. Bakar	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB192254	Computer Graphics	Shirley Jr	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB051375	Software Engineering	Roger Estain	125096	Francis Embong	0121122335	28-Sep-2016	11-Okt-2016
IPB051325	Information Systems, an Introduction	Farah et al	125096	Francis Embong	0121122335	28-Sep-2016	11-Okt-2016

Penormalan

Jadual PINJAMAN

Kod Buku	ID Murid	Tarikh Pinjam	Tarikh Hantar
IPB124044	125007	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB257868	125007	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB192254	125007	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB051375	125096	28-Sep-2016	11-Okt-2016
IPB051325	125096	28-Sep-2016	11-Okt-2016

Jadual MURID

ID Murid	Nama Murid
125007	Harris bin Aman
125096	Francis Embong

Jadual BUKU

Kod Buku	Nama Buku	Pengarang
IPB124044	Java Programming	Maruyama et al
IPB257868	C Programming	M. A. Bakar
IPB192254	Computer Graphics	Shirley Jr
IPB051375	Software Engineering	Roger Estain
IPB051325	Information Systems, an Introduction	Farah et al

Jadual TELEFON

Nama Murid	No Telefon Bimbit
Harris bin Aman	0176677889
Francis Embong	0121122335

Rajah 2.39 Normalisasi jadual 1NF BUKU PINJAMAN kepada jadual-jadual hubungan 3NF PINJAMAN, BUKU, MURID dan TELEFON

2.2**2.2.6**

MELAKSANAKAN PROSES PENORMALAN DATA SEHINGGA 3NF TERHADAP SKEMA HUBUNGAN

TUKARKAN SKEMA PERHUBUNGAN ONF KEPADA 1NF

- Objektif penukaran adalah untuk memastikan lajur jadual adalah atomik dan mempunyai kunci primer.
- Langkah pertama ialah memastikan keatomikan data-data dengan menggunakan satu lajur untuk setiap satu atribut.

Kunci primer							
Kod Buku	Nama Buku	Pengarang	ID Murid	Nama Murid	No Telefon Bimbit	Tarikh Pinjam	Tarikh Hantar
IPB124044	Java Programming	Maruyama et al	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB257868	C Programming	M. A. Bakar	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB192254	Computer Graphics	Shirley Jr	125007	Harris bin Aman	0176677889	27-Sep-2016	10-Okt-2016
IPB051375	Software Engineering	Roger Estain	125096	Francis Embong	0121122335	28-Sep-2016	11-Okt-2016
IPB051325	Information Systems, an Introduction	Farah et al	125096	Francis Embong	0121122335	28-Sep-2016	11-Okt-2016

Rajah 2.40 Jadual PINJAMAN BUKU dalam bentuk 1NF

Berdasarkan jadual 1NF, hasilkan skema hubungan

PENYELESAIAN

BUKU PINJAMAN (Kod Buku <KP>, Nama Buku, Pengarang, ID Murid<KP>, Nama Murid, No Telefon Bimbit, Tarikh Pinjam, Tarikh Hantar)

2.2

2.2.6

MELAKSANAKAN PROSES PENORMALAN DATA SEHINGGA 3NF TERHADAP SKEMA HUBUNGAN

TUKARKAN SKEMA PERHUBUNGAN 1NF KEPADA 2NF

- Objektif penukaran 1NF kepada 2NF adalah untuk menghapuskan kebergantungan fungsi separa.
- Kenal pasti kumpulan-kumpulan data berulang dan pecahkan kepada jadual-jadual berasingan yang dipanggil jadual hubungan.
- Kaji skema 1NF dengan mencari kebergantungan antara atribut-atribut bukan kunci dengan atribut kunci primer.
- Kebergantungan fungsi separa berlaku apabila atribut biasa bergantung kepada salah satu atribut kunci primer sahaja.
- Kenal pasti kumpulan atribut tersebut dan asingkan sebagai skema hubungan yang baharu.

CONTOH

Jadual 1NF

BUKU PINJAMAN (Kod Buku <KP>, Nama Buku, Pengarang, ID Murid<KP>, Nama Murid, No Telefon Bimbit, Tarikh Pinjam, Tarikh Hantar)

Didapati ID Murid, Nama Murid dan No Telefon Bimbit mempunyai data berulang. Gunakan kurungan untuk menandakan kumpulan data berulang.

BUKU PINJAMAN (Kod Buku <KP>, Nama Buku, Pengarang, (ID Murid<KP>, Nama Murid, No Telefon Bimbit), Tarikh Pinjam, Tarikh Hantar)

Asingkan atribut-atribut bagi kumpulan data berulang dan berikan nama entiti Murid.

BUKU PINJAMAN (Kod Buku <KP>, Nama Buku, Pengarang, (), Tarikh Pinjam, Tarikh Hantar)

MURID (ID Murid<KP>, Nama Murid, No Telefon Bimbit)

Tukarkan nama jadual BUKU PINJAMAN kepada PINJAMAN.
Atribut ID Murid dikenalkan, jadikan Kunci Asing

PINJAMAN (Kod Buku <KP>, Nama Buku, Pengarang, ID Murid <KP><KA>, Tarikh Pinjam, Tarikh Hantar)

MURID (ID Murid<KP>, Nama Murid, No Telefon Bimbit)

2.2

2.2.6

MELAKSANAKAN PROSES PENORMALAN DATA SEHINGGA 3NF TERHADAP SKEMA HUBUNGAN

TUKARKAN SKEMA PERHUBUNGAN 1NF KEPADA 2NF

Kedua-dua jadual PINJAMAN dan MURID masih dalam 1NF selagi mengandungi kebergantungan fungsi separa.

PINJAMAN (Kod Buku <KP>, Nama Buku, Pengarang, **ID Murid <KP><KA>**, Tarikh Pinjam, Tarikh Hantar)

MURID (ID Murid<KP>, Nama Murid, No Telefon Bimbit)

- Dalam jadual PINJAMAN – Tarikh Pinjam dan Tarikh Hantar bergantung penuh kepada kedua-dua kunci primer Kod Buku dan ID Buku (**Kebergantungan Fungsi Sepenuh**).
- Atribut Nama Buku dan Pengarang bergantung kepada kunci primer Kod Buku sahaja.
- Oleh itu, jadual PINJAMAN mempunyai kebergantungan kunci separa di antara Nama Buku dan Pengarang dengan Kod Buku.
- Oleh itu, kumpulan atribut data dengan kebergantungan fungsi separa diasingkan sebagai skema hubungan baharu – entiti BUKU.

PINJAMAN (**Kod Buku <KP><KA>**, ID Murid <KP><KA>, Tarikh Pinjam, Tarikh Hantar)

BUKU (Kod Buku <KP>, Nama Buku, Pengarang)

Semak kedua-dua jadual untuk kewujudan lain-lain kebergantungan fungsi separa.

Jika tiada , maka jadual sudah menjadi jadual 2NF

HASIL PERNORMALAN 2NF

PINJAMAN (Kod Buku <KP><KA>, ID Murid <KP><KA>, Tarikh Pinjam, Tarikh Hantar)

BUKU (Kod Buku <KP>, Nama Buku, Pengarang)

MURID (ID Murid<KP>, Nama Murid, No Telefon Bimbit)

2.2

2.2.6

**MELAKSANAKAN PROSES PENORMALAN
DATA SEHINGGA 3NF TERHADAP SKEMA
HUBUNGAN**

TUKARKAN SKEMA PERHUBUNGAN 2NF KEPADA 3NF

- Objektif penukaran adalah untuk menghapuskan kebergantungan fungsi transitif.
- Pada kebiasaannya, pernormalan sehingga tahap 2NF sudah memadai.
- Tahap 3NF cuma perlu dalam situasi di mana terdapat kebergantungan fungsi transitif di antara atribut dalam sesetengah jadual.
- Kebergantungan ini tersembunyi kerana wujud di antara atribut-atribut biasa, tidak melibatkan kunci primer.
- Biasanya dapat dikenal pasti daripada pengalaman penggunaan data-data.

CONTOH

Kaji skema hubungan jadual MURID untuk mencari kebergantungan transitif

MURID (ID Murid<KP>, Nama Murid, No Telefon Bimbit)

- Atribut Nama Murid bergantung kepada No Telefon Bimbit walaupun No Telefon Bimbit bukan kunci primer.
- Asingkan fungsi transitif tersebut dengan menghasilkan skema hubungan TELEFON.

MURID (ID Murid<KP>, Nama Murid, **No Telefon Bimbit <KA>**)

TELEFON (No Telefon Bimbit <KP> , Nama Murid)

Oleh sebab skema jadual PINJAMAN dan BUKU tidak menghasilkan kebergantungan baharu, maka jadual-jadual tersebut tidak mempunyai bentuk 3NF.

2.2

2.2.6

MELAKSANAKAN PROSES PENORMALAN DATA SEHINGGA 3NF TERHADAP SKEMA HUBUNGAN

1NF

OBJEKTIF

Pastikan lajur atomik

Kenal pasti kunci primer dalam jadual

Jadual yang mempunyai kedua-dua kebergantungan fungsi sepenuh dan separa.

2NF

OBJEKTIF

Jadual tiada kebergantungan separa

Setiap satu jadual hubungan mempunyai atribut kunci primer

Semua jadual mempunyai kebergantungan fungsi sepenuh sahaja.

Mungkin terdapat kebergantungan fungsi transitif antara atribut-atribut yang belum dikenal pasti.

3NF

OBJEKTIF

Hapuskan kebergantungan fungsi transitif jika ada.

ISU

Tiada

2.3

PEMBANGUNAN PANGKALAN DATA HUBUNGAN

2.3.1

**MEMBINA JADUAL BERPANDUKAN SKEMA
HUBUNGAN MENGGUNAKAN PERISIAN
PANGKALAN DATA HUBUNGAN**

2.3.2

**MENCIPTA BORANG YANG BERKAITAN DENGAN
KANDUNGAN JADUAL**

2.3.3

**MEMASUKKAN DATA DALAM JADUAL
MENGGUNAKAN BORANG**

2.3.4

**MENGHASILKAN *QUERY* UNTUK MENDAPATKAN
SEMULA MAKLUMAT YANG DIPERLUKAN**

2.3.5

MENJANA LAPORAN BERDASARKAN HASIL *QUERY*

2.3.6

**MENGHASILKAN SATU SISTEM MAKLUMAT MUDAH
MELALUI MAKRO MENGGUNAKAN MENU
(SWITCHBOARD)**

2.3.7

MENDOKUMENTASIKAN HASIL KERJA

~Rujuk Buku Teks~

2.4

PEMBANGUNAN SISTEM PANGKALAN DATA

2.4.1

MENGHASILKAN SEBUAH PANGKALAN DATA YANG
TERNORMAL

2.4.2

MEMBANGUNKAN SISTEM PANGKALAN DATA
DENGAN ANTARA MUKA BERGRAFIK
MENGGUNAKAN PERISIAN PEMBANGUNAN SISTEM
PANGKALAN DATA MENGIKUT SDLC UNTUK
MENYELESAIKAN MASALAH

~Rujuk Buku Teks~

