



UNIVERSITI TEKNOLOGI MARA

GARIS PANDUAN PENGURUSAN ICT

BIL. 06/2020

GARIS PANDUAN PENGURUSAN PANGKALAN DATA

1.0 TUJUAN

Dokumen ini merupakan panduan yang akan digunakan oleh pihak yang terlibat dalam pembangunan Pangkalan Data dan pengurusan Pangkalan Data Universiti sama ada staf skim F (Teknologi Maklumat), penyelidik ataupun pembekal.

2.0 OBJEKTIF

- a) Menerangkan dengan lebih terperinci tatacara penggunaan dan pengurusan pangkalan data universiti.
- b) Memastikan keseragaman dalam merancang dan mengurus pangkalan data.

3.0 SKOP

Skop garis panduan ini meliputi:

- i. Pembangunan pangkalan data
- ii. Pengurusan pangkalan data
- iii. Pentadbiran pangkalan data

4.0 DEFINISI

Pangkalan data merupakan satu sistem simpanan data yang tersusun dalam bentuk elektronik bagi membolehkan proses capaian ke atas data lebih mudah. Universiti Teknologi MARA menggunakan beberapa jenis pangkalan data oleh pelbagai kategori pengguna bagi memenuhi kehendak dan keperluan maklumat di dalam jabatan. Setiap pangkalan data dikendalikan oleh pentadbir pangkalan data masing-masing.

4.1 Konsep pangkalan data dari segi definisi adalah seperti berikut:

1) **Data**

Data merupakan fakta yang belum diproses atau belum disesuaikan untuk kegunaan sistem komputer.

2) **Maklumat**

Maklumat merupakan data yang telah diproses yang mempunyai makna dan boleh digunakan untuk membuat sesuatu keputusan.

3) **Pangkalan data**

Adalah himpunan data logikal yang berkaitan dan koleksi data tersebut disusun supaya kandungannya dapat dicapai, diurus dan dikemaskini dengan mudah bagi memenuhi kehendak dan keperluan pengguna.

4) **Sistem Pengurusan Pangkalan Data (DBMS)**

DBMS merupakan satu perisian yang membolehkan pengguna mentakrif, membina, mengubah, mengurus, mengemaskini dan menyelenggara pangkalan data.

4.2 Kategori pangkalan data/DBMS adalah seperti berikut:

1) Jenis pangkalan data

- a. **Pangkalan Data Terpusat** - Data disimpan di satu lokasi storan.
- b. **Pangkalan Data Teragih** – Data disimpan di lokasi storan berasingan tetapi bekerja secara sepadu.

2) Struktur sistem pengurusan pangkalan data :

a. *Flat File Based DBMS (FDBMS)*

Konsep data disimpan dalam bentuk fail rata yang tidak ada struktur untuk indeks atau hubungan antara rekod.

b. *Hierarchical DBMS (HDBMS)*

Berpandukan konsep struktur pokok yang mewakili hubungan bapa dan anak. Setiap bapa mempunyai banyak anak, tetapi setiap anak *hanya mempunyai satu bapa (1:M)*

c. *Network DBMS (NDBMS)*

Menggunakan konsep jenis hubungan banyak ke banyak (M:M).
Sesuatu entiti boleh mempunyai banyak induk/bapa dan banyak anak.

d. *Relational DBMS (RDBMS)*

Menggunakan konsep model hubungan antara entiti dan atribut yang menggunakan model hubungan.

e. *Object Oriented DBMS (OODBMS)*

Menggunakan konsep hubungan berorientasikan objek. Objek mengandungi data dan tindakan untuk membaca dan proses data.

4.3 Kategori pasukan / ahli-ahli

1) Pemilik Data

Pusat Tanggungjawab (PTJ) merupakan pemilik data (*data custodian/owner*). Pemilik data bertanggungjawab bagi menentukan kesahihan, ketepatan, kualiti dan integriti data.

2) Pemilik Sistem

Merujuk kepada PTJ yang bertindak sebagai pemilik kepada semua sistem dan aplikasi yang ada di UiTM.

3) Pentadbir Sistem

Bertanggungjawab untuk mengurus dan mentadbir sistem dan aplikasi yang dibangunkan untuk PTJ.

4) Pengaturcara / *Developer*

Bertanggungjawab untuk menulis aturcara bagi melaksanakan fungsi-fungsi sistem, aplikasi dan pangkalan data mengikut spesifikasi yang diberikan oleh pengguna dan pentadbir pangkalan data

5) Pengguna Akhir

Pengguna yang menggunakan sistem dan aplikasi yang telah siap dibangunkan untuk input, proses dan output data dan maklumat.

6) Pentadbir Pangkalan Data (DBA)

Pentadbir Pangkalan Data / *DBA* merupakan orang yang bertanggungjawab dalam perancangan, rekabentuk, pembangunan, penyelenggaraan, keselamatan dan kawalan terhadap sistem pengurusan pangkalan data utama Universiti bagi memenuhi kehendak dan keperluan pengguna

7) Pembangun Pangkalan Data-*DB Developer*

Pembangun Pangkalan Data / *DB Developer* merupakan orang yang bertanggungjawab dalam merekabentuk model logikal dan konseptual untuk pembangunan sistem dan aplikasi selari dengan keperluan fizikal pangkalan data. *DB developer* terdiri di kalangan juruanalisis sistem ataupun mereka yang terlibat dalam pembangunan sistem dan aplikasi.

5.0 PENYATAAN

5.1 Pembangunan Pangkalan Data

1) Merekabentuk jadual (*Normalization*)

- a. Semasa merekabentuk jadual, proses penormalan (*normalization*) perlu dilaksanakan bagi mengelakkan pertindanan *data (data redundancy)*. Proses ini dicadangkan, dilaksana sehingga sekurang kurangnya pada normal ketiga (*3rd normalization*).
- b. Jenis jadual perlu dikenalpasti sama ada jadual jenis asas atau atau jadual jenis operasi/ transaksi.
- c. Pemilihan *case-sensitive* atau *case-insensitive* perlu juga dititikberatkan dalam merekabentuk pangkalan data.
- d. Gambarajah Entiti-Hubungan (*Entity-Relationship Diagram*) menunjukkan hubungan antara entiti dalam satu jadual. Perhubungan antara entiti adalah melalui kunci primer atau kunci asing daripada atribut entiti tersebut.

2) Pemilihan enjin pangkalan data (*Database engine*)

Enjin pangkalan data mempunyai mekanisme simpanan, pengucian dan carian data yang berbeza. Sehubungan dengan itu pemilihan enjin pangkalan data perlu selari dengan penggunaan jadual.

3) Penamaan objek pangkalan data

- a. Penggunaan prefiks adalah perlu semasa mencipta atau mewujudkan objek pangkalan data bagi membezakan jenis objek dan

memudahkan carian. Contohnya *tbl_objek table*, *v_* untuk view, *f_* untuk function, *pkg_* untuk package dan sebagainya.

- b. Penamaan objek pangkalan data perlu bersesuaian dengan fungsi atau boleh membezakan penggunaan objek tersebut. Contohnya, jadual / *table* pelajar, dengan memberi nama *table* sebagai *tbl_student* manakala *table function* untuk fungsi *custom encryption* boleh dinamakan sebagai *f_encryption*.
- c. Jika nama objek tersebut terdiri daripada dua (2) perkataan, dicadangkan untuk diletakkan simbol '_' di antara dua perkataan tersebut. Contohnya, penamaan jadual pelajar adalah *tbl_jadual_pelajar* berbanding *tbl jadualpelajar*.
- d. Penggunaan huruf kecil dalam penamaan objek pangkalan data adalah bergantung kepada jenis pangkalan data kerana, sesetengah pangkalan data mempunyai pilihan *case-sensitive*. Penggunaan gabungan huruf besar dan kecil juga perlu dielakkan.

4) Penamaan Medan untuk Objek Pangkalan Data

- a. Penamaan medan perlu bersesuaian dengan data yang hendak disimpan, seperti medan nama, alamat, status dan sebagainya. Perhatian juga perlu diberikan kepada penamaan id untuk sesuatu medan.
- b. Penamaan id perlu menggunakan perkataan yang penuh. Sebagai contoh, penamaan *student_id* bagi jadual *tbl_student* dan bukannya hanya id. Ini adalah kerana, id tersebut, biasanya akan dijadikan kunci asing pada jadual lain.

5) Penggunaan jenis data (*datatype*)

- a. Penggunaan jenis data perlu berpadanan dengan nilai *maksimum* berdasarkan sistem pengurusan pangkalan data.
- b. Penggunaan jenis data *varchar* dan *integer* perlu diletakkan jangkaan jumlah (*length*) sebenar (bilangan nilai digit atau huruf & ruang).
- c. Jenis data *binary* lebih sesuai untuk *unprintable character* kerana ia akan menyimpan semua jenis data, manakala jenis *data* seperti *varchar*, *char* hanya menyimpan *printable karakter*.
- d. Bagi data berskala besar, lebih sesuai memilih jenis data yang disimpan di luar *datafile* pangkalan data atau menggunakan segmen yang lain seperti clog, blog atau teks.

6) Penggunaan jenis kekunci (*key*) dan indeks

- a. Jadual asas wajib mempunyai kekunci yang dikenalpasti sebagai medan unik. Jika tiada medan yang dikenalpasti sebagai unik, maka perlu diwujudkan pada medan tersebut menggunakan *key autonumber*.
- b. Indeks medan lain yang bukan dikategorikan sebagai kunci primer pada jadual asas adalah mengikut kesesuaian pangkalan data tersebut.
- c. Jadual operasi/transaksi tidak digalakkan mempunyai kunci primer melainkan jika ada keperluan kunci tersebut digunakan sebagai rujukan (*referral key*) kepada jadual lain.
- d. Elakkan meletakkan *key autonumber* yang dijadikan sebagai kunci primer pada jadual operasi/ transaksi. Kaedah ini bakal merugikan sumber, kerana setiap kali berlaku pertambahan data, indeks jadual akan bertambah, tetapi tidak digunakan.
- e. Penggunaan kunci primer komposit pada jadual operasi/transaksi adalah digalakkan untuk mengawal duplikasi data.
- f. Penggunaan indeks adalah digalakkan untuk kedua-dua jenis jadual asas dan jadual operasi/transaksi.
- g. Komposit indeks digunakan untuk memudahkan proses carian data bagi penggunaan jadual yang mempunyai kekerapan capaian tinggi.
- h. Penggunaan indeks perlu diurus dengan baik supaya tidak mengganggu prestasi pangkalan data kerana ianya menggunakan sumber yang banyak.

5.2 Pengurusan Pangkalan Data

1) *Backup Dan Restore*

Proses *backup* dan *restore* bertujuan bagi memastikan setiap perubahan kepada data dan konfigurasi pangkalan data dibuat salinan bagi mengembalikan data sekiranya berlaku kehilangan data atau insiden pada pangkalan data. Proses pelaksanaan *backup* dan *restore* adalah seperti berikut:

- a. Pentadbir pangkalan data bertanggungjawab melaksanakan *backup* ke atas semua pangkalan data *production*.
- b. Pentadbir sistem dan pentadbir pangkalan data perlu menyediakan polisi *backup* yang merangkumi jadual/kekerapan dan kaedah *backup*.

- c. Kaedah *backup* sama ada keseluruhan struktur pangkalan data (*full backup set*) atau set data.
- d. Bagi memastikan set *backup* boleh digunakan, ujian *restore and recovery* perlu dilaksanakan sekurang-kurangnya satu (1) kali setahun.
- e. Penentuan polisi kekerapan *backup* adalah bergantung kepada kekerapan transaksi pada pangkalan data tersebut.
- f. Proses *backup* perlu dilaksanakan semula sekiranya *backup* yang telah dijadualkan tidak berjaya/bermasalah. Notifikasi kegagalan proses *backup* perlu dimaklumkan kepada pentadbir pangkalan data dan pentadbir sistem.
- g. Media *backup* yang digunakan untuk menyimpan data perlu sentiasa dalam seliaan dan kawalan pegawai yang dipertanggungjawabkan.

2) Keselamatan Capaian Pangkalan Data

Kawalan keselamatan ke atas pangkalan data adalah untuk mengawal capaian yang dibenarkan sahaja. Proses Kawalan kepada pangkalan data yang perlu dilaksanakan meliputi:

- a. Pentadbir sistem dan pentadbir pangkalan data diberikan had capaian tertentu mengikut fungsi tugas.
- b. Capaian ke pangkalan data *production* perlu mendapat kebenaran dari pemilik data.
- c. Capaian ke pangkalan data perlu menggunakan akaun individu yang didaftarkan dan mudah dikenali.
- d. Rekod dan had capaian pengguna perlu disemak setiap 6 bulan.
- e. Pengurusan katalaluan bagi akaun pengguna, pentadbir pangkalan data dan akaun capaian sistem dan aplikasi ke pangkalan data perlu merujuk kepada Dokumen Dasar keselamatan ICT.
- f. Sebarang perubahan capaian ke pangkalan data, perlu dimaklumkan oleh pentadbir sistem bagi tujuan menyahaktif dan mengemaskini rekod dan had capaian akaun.

3) Penyelenggaraan Pangkalan Data

Proses penyelenggaraan melibatkan aktiviti pemantauan bagi memastikan pangkalan data dalam keadaan baik dan tersedia untuk diakses. Pelaksanaan penyelenggaraan meliputi perkara berikut:

- a. Memantau secara berterusan prestasi pangkalan data.

- b. Melaksanakan proses penalaan atau *tuning* pangkalan data secara berkala selari dengan keperluan penggunaan sistem dan aplikasi.
- c. Membuat pengemaskinian *patches* bagi memastikan pangkalan data berada dalam versi terkini yang bersesuaian dan menepati keperluan sistem dan aplikasi.
- d. Membuat penyelenggaraan atau *housekeeping* pangkalan data dan *server* bagi memastikan penggunaan storan secara optimum.
- e. Aktiviti penyelenggaraan pencegahan (*preventive maintenance*) berkala perlu dilaksanakan sekurang-kurangnya satu (1) kali setahun.

4) Pelupusan (*retirement*) Pangkalan Data

Proses pelupusan pangkalan data dilaksana sekiranya pangkalan data dimigrasikan ke platform baharu atau sistem dan aplikasi yang menggunakan pangkalan data tersebut telah dihentikan sepenuhnya. Proses pelupusan pangkalan data meliputi perkara berikut:

- a. Pangkalan data di persekitaran ujilari akan dikekalkan selama empat (4) minggu selepas pelaksanaan sistem dan aplikasi *go-live (production)*. sebelum pangkalan data dilupuskan.
- b. Pangkalan data *development* yang tidak digunakan lagi perlu dinyahaktif, digugur dan disekat daripada semua capaian/akses. Manakala bagi pangkalan data *production* perlu mendapat persetujuan pemilik data.

5.3 Pentadbiran Pangkalan Data

Pangkalan data perlu ditadbir dengan baik bagi memastikan pengurusan pangkalan data dilaksanakan dengan eifisien. Di antara aspek yang perlu diberi perhatian dalam pentadbiran pangkalan data:

5.3.1 Aspek Capaian Pangkalan Data

- i. Setiap capaian yang diberi perlu didokumenkan maklumat kebenaran capaian terhadap pangkalan data.
- ii. Setiap capaian perlu ditetapkan tempoh simpanan maklumat permohonan akses kebenaran terhadap pangkalan data.
- iii. Pengurusan kata laluan merujuk kepada Dasar Keselamatan ICT.
- iv. Pemantauan terhadap kebenaran capaian pangkalan data perlu dilaksanakan secara berkala.

5.3.2 Aspek Kawalan Perubahan Pangkalan Data

- i. Setiap perubahan ke atas pangkalan data perlu dikawal, diuji, direkod, disah sebelum diguna pakai dan dihadkan mengikut keperluan.
- ii. Memastikan fail log akses pangkalan data diaktifkan.
- iii. Versi akhir model perlu disahkan oleh Pentadbir Pangkalan Data sebelum dipindahkan ke pelayan *production*.

5.3.3 Aspek Peranan Pentadbir Pangkalan Data

- i. Secara umumnya, pentadbir pangkalan data dibahagikan kepada Pentadbir Pangkalan Data (*DBA*) dan Pembangun Pangkalan Data (*DB Developer*). Definisi ini adalah seperti yang dinyatakan pada para 4. Peranan pentadbir dari aspek rekabentuk pangkalan data adalah seperti Jadual 1 berikut:

Jadual 1: Peranan Pentadbir Pangkalan Data (Rekabentuk Pangkalan Data)

Peranan	Tanggungjawab	Catitan
<i>DB Developer</i>	<ol style="list-style-type: none">a. Diberi akses untuk mencipta objek pangkalan data dalam skema dan domain mereka sendiri,b. Membangun reka bentuk fizikal pangkalan data untuk merangka pembangunan objek untuk pangkalan data dengan DBA,c. Menjana <i>Data Definition Language</i> (DDL) untuk mencipta objek yang perlu untuk dilaksanakan dalam pangkalan data menggunakan rujukan Kamus Data Universiti.d. Bertanggungjawab bagi penamaan objek pangkalan data mengikut konvensyen pangkalan data standard.e. Melaksanakan proses <i>walkthrough</i> pangkalan data jika perlu dalam kitaran pembangunan pangkalan data. Tujuan <i>walkthrough</i> ini adalah untuk memastikan bahawa standard pangkalan data dipenuhi, prestasi dikekalkan, penggunaan jenis dan saiz data yang sesuai dalam pembangunan pangkalan data. Adalah menjadi tanggungjawab pasukan projek pembangunan sistem dan aplikasi untuk	<ul style="list-style-type: none">• Hanya bertanggungjawab untuk domain dan skema mereka sendiri• Penjana DDL perlu merujuk Kamus Data

Peranan	Tanggungjawab	Catitan
	<p>menyelaras dan menjadualkan semua pangkalan data yang diperlukan mengikut garis panduan pangkalan data yang ditetapkan.</p> <p>f. Memastikan DBA dimaklumkan mengenai sebarang aktiviti pembangunan dengan implikasi kepada pelaksanaan 'go-live' pangkalan data.</p> <p>g. Bekerjasama dengan DBA untuk menentukan akses pengguna ke mana-mana objek pangkalan data mengikut prosedur yang ditetapkan.</p> <p>h. Membantu pengaturcara dalam membangunkan kod SQL yang berkesan untuk mengakses dan memanipulasi objek pangkalan data seperti yang dicadangkan dalam keperluan fungsi sistem dan aplikasi.</p> <p>i. Memastikan semua pembangunan pangkalan data di dokumen.</p>	
DBA	<p>a. Memantau semua aktiviti yang berlaku di dalam pangkalan data.</p> <p>b. Melaksanakan pengurusan fail pangkalan data pada disk pangkalan data di <i>server</i>.</p> <p>c. Menyediakan semua sokongan berkaitan dengan perisian pangkalan data, peruntukan ruang, keselamatan, pemantauan, pemulihan, dan penyelesaian masalah pangkalan data.</p> <p>d. Melaksanakan <i>backup</i> dan <i>restore</i> dengan menyediakan polisi backup bersama pentadbir sistem.</p> <p>e. Memastikan infrastruktur pangkalan data untuk <i>disaster recovery</i> / pemulihan bencana tersedia.</p> <p>f. Melaksanakan proses replikasi/ Salinan pangkalan data ke Pusat Pemulihan Bencana ICT.</p>	

- ii. Jadual 2 menerangkan peranan dan tanggungjawab pentadbir Pangkalan Data DBA dan DB Developer secara spesifik:

Peranan	Tanggungjawab	Catitan
DBA	a. Membuat kajian keperluan pemasangan serta melaksanakan pemasangan produk DBMS b. Menilai & menguji perisian DBMS yang berkaitan c. Memastikan pangkalan data dikonfigurasi dan diuji untuk menampung akses daripada semua sistem dan aplikasi yang dihubungkan. d. Membantu dalam pemilihan alat sokongan (<i>support tools</i>) pengurusan pangkalan data e. Membangun dan mengekalkan standard penamaan untuk objek pangkalan data seperti skema, jadual, indeks & lain-lain. f. Memberi panduan kepada <i>DB Developer</i> berkaitan pangkalan data dalam proses pembangunan dan penambahbaikan sistem seperti perubahan jenis data pangkalan data yang perlu ditambahbaik. g. Memantau SQL <i>query</i> untuk sistem dan aplikasi yang dilaksanakan adalah cekap. h. Bertanggungjawab bagi semakan dan kelulusan semua aktiviti migrasi pangkalan data. i. Melaksana proses migrasi pangkalan data j. Membangunkan dan melaksanakan polisi serta prosedur operasi termasuk garis panduan pengurusan pangkalan data. k. Memastikan strategi pemuliharaan pangkalan data diuji sepenuhnya.	Wujudkan Dokumen <ul style="list-style-type: none"> • Proses migrasi • Kajian keperluan DBMS • Pengujian DBMS • Strategi Pemuliharaan Pangkalan Data
DB Developer	a. Bertanggungjawab untuk pangkalan data di bawah seliaan dan menyelaraskan semua aktiviti dengan DBA. b. Mendefinisikan, merekabentuk dan mewujudkan objek pangkalan data; dan adalah terhad kepada objek (iaitu, jadual, view, indeks, dan lain-lain) pangkalan data yang ditadbir.	Model data dengan merujuk Kamus Data

Peranan	Tanggungjawab	Catitan
	c. Membantu pengaturcara dalam menyediakan model data untuk pembangunan sistem / aplikasi. d. Membantu menjalankan penalaan prestasi sistem / aplikasi dari segi aspek pengurusan pangkalan data yang ditadbir secara setempat. e. Membantu pasukan pembangunan sistem / aplikasi dalam ujian sistem / aplikasi f. Menyediakan sokongan teknikal pengurusan pangkalan data yang ditadbir g. Bertanggungjawab mewujudkan dan menyelaras senarai semak migrasi untuk persekitaran pengujian, pembangunan dan <i>production</i> .	

5.3.4 Jadual 3 di bawah menunjukkan matriks skop tugas di antara *DBA* dan *DB Developer*. Jadual matriks ini adalah untuk memberi gambaran jelas, keseluruhan skop pengurusan pangkalan data Universiti untuk *DBA* dan *DB Developer*.

Jadual 3 : Matriks Skop Tugas Pengurusan Pangkalan Data Universiti

FASA	SKOP TUGASAN	DBA	DB Developer
PEMBANGUNAN PANGKALAN DATA	Penyediaan rekabentuk logikal dan fizikal pangkalan data		/
	Penjanaan <i>Data Definition Language (DDL)</i> untuk mencipta objek		/
	Penamaan objek pangkalan data mengikut standard yang ditetapkan.		/
	Pembangunan objek pangkalan data dalam skema dan domain (<i>table, index, synonym, sequence, trigger, constraint, view, stored procedure, batch program etc</i>)		/
	Penentuan akses pengguna ke objek pangkalan data mengikut prosedur		/
	Pemberian akses pengguna pangkalan data mengikut prosedur	/	

FASA	SKOP TUGASAN	DBA	DB Developer
	Bantuan kepada pengaturcara dalam penyediaan model data		/
	Khidmat nasihat kepada <i>DB Developer</i> dalam pembangunan objek pangkalan data/ <i>DB Object</i>	/	
	Kajian keperluan penggunaan DBMS	/	
	Penyediaan rekabentuk fizikal DBMS (termasuk keperluan storan)	/	
	Pelaksanaan migrasi platform pangkalan data (DBMS)	/	
	Pemasangan dan naiktaraf produk DBMS	/	
	Penilaian dan pengujian perisian DBMS	/	
	Pengurusan Konfigurasi dan pengujian pangkalan data untuk menampung akses daripada semua sistem dan aplikasi yang dihubungkan	/	
	Penyediaan senarai semak proses (melibatkan objek pangkalan data / <i>DB Object</i>) keperluan migrasi dari persekitaraan pembangunan ke <i>LIVE (production)</i>		/
	Migrasi dari persekitaraan pembangunan ke <i>Live (production)</i> pangkalan data	/	
	Bantuan kepada pasukan pembangunan sistem dalam ujian sistem / aplikasi		/
PENGURUSAN PANGKALAN DATA	Pengurusan keperluan <i>version dan patches</i> DBMS	/	
	Pelarasan semua aktiviti pangkalan data di bawah seliaan dengan <i>DBA</i> .		/
	Sokongan teknikal pangkalan data yang ditadbir kepada pengaturcara		/
	Pembangunan standard penamaan untuk objek pangkalan data	/	
	Kajian keperluan dan mengurus penggunaan alat sokongan (<i>support tools</i>)	/	
	Pemantauan SQL <i>query</i> untuk sistem dan aplikasi	/	
	Semakan dan kelulusan semua aktiviti migrasi pangkalan data.	/	

FASA	SKOP TUGASAN	DBA	DB Developer
	Pemantauan semua aktiviti yang berlaku di dalam pangkalan data.	/	
	Pengurusan fail pangkalan data sama ada pada disk atau di pelayan pangkalan data.	/	
	Pengurusan konfigurasi pada server pelayan dan storan pangkalan data	/	
	Pemantauan prestasi pangkalan data	/	
	Pengurusan <i>backup</i> dan <i>restore</i> pangkalan data	/	
	Pengurusan keselamatan capaian ke pangkalan data	/	
	Pelaksanaan penyelenggaraan pangkalan data	/	
	Pengurusan pelupusan (<i>retirement</i>) pangkalan data	/	
	Pelaksanaan strategi pemulihan pangkalan data	/	
	Pembangunan polisi serta prosedur operasi termasuk garis panduan pengurusan pangkalan data.	/	

6.0 RUJUKAN

- i. Dasar Keselamatan ICT UiTM
- ii. Garis Panduan Pembangunan Sistem dan Aplikasi
- iii. *Database Administration: The Complete Guide to Practices and Procedures* By Craig S. Mullins
- iv. Sumber rujukan laman web:
 - a. <https://www.informit.com/articles/article.aspx?p=1963781&seqNum=4>
 - b. <https://rules.ssw.com.au/rules-to-better-sql-databases-developers>
 - c. <https://www.codeproject.com/Articles/3171/SQL-Server-DO-s-and-DONT-s>
<https://www.red-gate.com/blog/database-development/enhancing-your-database-development-using-coding-standards>
 - d. <http://ramblingsofraju.com/technology/rdbms-database-development-standards/>
 - e. http://www.craigsmullins.com/dbta_057.htm
 - f. <https://www.conceptainc.com/blog/best-practices-how-to-design-a-database>
 - g. <http://www.dbta.com/Editorial/Think-About-It/The-Problem-with-Database-Standards-106240.aspx>
 - h. https://en.wikipedia.org/wiki/Database_design