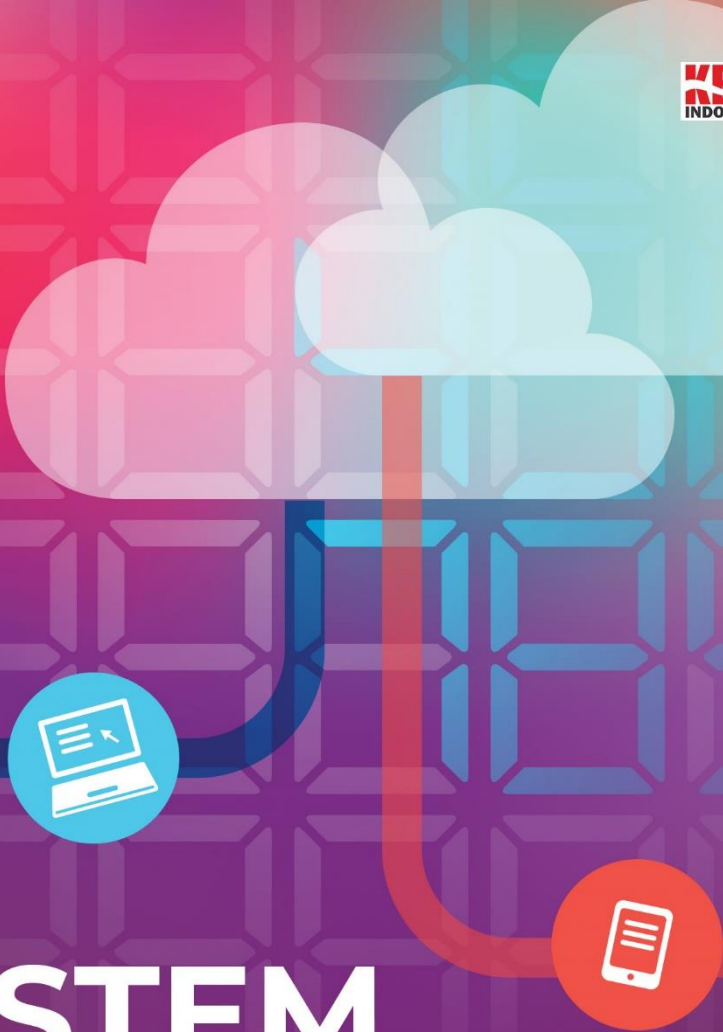




SISTEM BASIS DATA TEORI DAN PRAKTIK

Sari Susanti, S.Kom., M.Kom. | Ina Najiyah, S.Kom., M.Kom.
Jayadi, S.T., M.Kom. | Ifani Hariyanti, S.T., M.M.
Agung Rachmat Raharja, S.T., M.M., M.Kom.

SISTEM BASIS DATA

TEORI & PRAKTIK

Sari Susanti, S.Kom., M.Kom.

Ina Najiyah, S.Kom., M.Kom.

Jayadi, S.T., M.Kom.

Ifani Hariyanti, S.T., M.M.

Agung Rachmat Raharja, S.T., M.M., M.Kom.



Penerbit KBM Indonesia

Adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku

Sistem Basis Data

Teori & Praktik

Copyright @2026 by Sari Susanti, S.Kom., M.Kom., dkk.

All rights reserved

KARYA BAKTI MAKMUR (KBM) INDONESIA

Anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Indonesia) **NO. IKAPI 279/JTI/2021**

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor) **081357517526 (Tlpn/WA)**

Penulis

Sari Susanti, S.Kom., M.Kom.

Ina Najiyah, S.Kom., M.Kom.

Jayadi, S.T., M.Kom.

Ifani Hariyanti, S.T., M.M.

Agung Rachmat Raharja, S.T., M.M., M.Kom.

Desain Sampul

Eca Art

Tata Letak

Lailatul Nur Ula

Editor Naskah

Zainul Arifin, M.Pd.

ISBN

978-634-278-137-1

14,8 x 21 cm, x + 270 halaman

Cetakan ke-1, Februari 2026

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit

Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di

DJKI-Kemenkumham dan isi buku dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau

Memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini

Tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Website

<https://penerbitkbm.com> | www.penerbitbukumurah.com

Instagram

@penerbit.kbmindonesia | @penerbitbukujogja

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- (i) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (ii) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (iii) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (iv) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku *Sistem Basis Data (Konsep dan Praktik)* dapat terselesaikan. Buku ini hadir untuk memberikan pemahaman mendalam sekaligus panduan praktis bagi pembaca dalam mempelajari, merancang, dan mengelola sistem basis data.

Di era digital saat ini, sistem basis data memegang peran penting dalam mengelola informasi yang semakin kompleks dan berkembang dengan cepat. Setiap aplikasi, layanan, dan teknologi modern sangat bergantung pada keandalan basis data sebagai tulang punggungnya. Oleh karena itu, pemahaman tentang konsep dasar hingga implementasi teknologi terkini dalam sistem basis data menjadi kebutuhan utama bagi mahasiswa, peneliti, dan profesional yang bergerak di bidang teknologi informasi.

Buku ini dirancang untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Dengan pendekatan yang terstruktur, buku ini mencakup berbagai topik, mulai dari pengantar konsep dasar basis data, perancangan model relasional, hingga teknologi basis data non-relasional seperti NoSQL dan MongoDB. Selain itu, pembahasan tentang optimasi performa, keamanan data, hingga pemulihan data juga disertakan untuk melengkapi kebutuhan pembaca dalam memahami praktik terbaik di bidang ini.

Kami berharap bahwa buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi pembaca dalam meningkatkan keterampilan teknis mereka, sekaligus memperluas wawasan mengenai penerapan basis data dalam berbagai konteks industri. Kami juga melengkapi buku ini dengan contoh kasus dan latihan di akhir setiap bab untuk mempermudah pembaca dalam mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh.

Kami menyadari bahwa buku ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kami dengan senang hati menerima kritik dan saran dari pembaca untuk penyempurnaan edisi berikutnya.

Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi siapa pun yang mempelajarinya dan menjadi inspirasi untuk terus mengembangkan pengetahuan dan keterampilan di bidang sistem basis data.

Bandung, 13 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENGANTAR BASIS DATA	1
1.1. Pengertian dan Peran Basis Data dalam Sistem Informasi	1
1.2. Evolusi Sistem Basis Data	4
1.3. Sistem File Tradisional vs Pendekatan Basis Data.....	6
1.4. Komponen Sistem Basis Data	7
1.5. Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Basis Data.....	9
1.6. Tren Terkini dalam Teknologi Basis Data	11
1.7. Latihan & Referensi	14
BAB 2 ARSITEKTUR DAN STRUKTUR BASIS DATA.....	15
2.1. Arsitektur Basis Data	15
2.2. Struktur Data dalam Basis Data	17
2.3. Model Data.....	18
2.4. Referensi.....	22
BAB 3 KONSEP RELASIONAL DALAM BASIS DATA.....	25
3.1. Pendahuluan Basis Data Relasional.....	25
3.2. Model Relasional	26
3.3. Operasi Relasional.....	27
3.4. Normalisasi Basis Data	28

3.5. Referensi.....	29
BAB 4 PERANCANGAN BASIS DATA.....	31
4.1. Pendahuluan Perancangan Basis Data	31
4.2. Entity-Relationship Model	32
4.3. Pembuatan Entity-Relationship Diagram (ERD)	33
4.4. Latihan & Referensi	34
BAB 5 IMPLEMENTASI BASIS DATA RELASIONAL.....	37
5.1. Pengantar Structured Query Language (SQL)....	37
5.2. Definisi Data Menggunakan SQL (DDL)	38
5.3. Manipulasi Data Menggunakan SQL (DML)	45
5.4. Pengelolaan Pengguna dan Hak Akses.....	45
5.5. Backup dan Recovery Basis Data	46
5.6. Optimasi Query.....	46
5.7. Latihan & Referensi	46
BAB 6 KONSEP NOSQL DAN IMPLEMENTASI.....	49
6.1. Pengenalan NoSQL	49
6.2. Tipe-Tipe Basis Data NoSQL.....	51
6.3. Perbandingan SQL dan NoSQL.....	56
6.4. Implementasi CRUD pada MongoDB.....	57
6.5. Keuntungan dan Tantangan dalam Penggunaan NoSQL.....	57
6.6. Latihan Soal.....	61
BAB 7 OPTIMASI DAN PERFORMA BASIS DATA.....	67
7.1. Pentingnya Optimasi Performa Basis Data.....	67
7.2. Teknik Optimasi Query.....	72
7.3. Indexing dan Manajemen Memori	76
7.4. Desain Skema: Normalisasi vs Denormalisasi	79
7.5. Skalabilitas: Horizontal dan Vertical Scaling.....	86
7.6. Laporan Praktikum	91
BAB 8 REPLIKASI DAN PEMULIHAN DATA.....	95
8.1. Konsep Replikasi Data.....	95
8.2. Teknik Pemulihan Data.....	100

8.3. Laporan Praktikum	107
BAB 9 KEAMANAN DAN PRIVASI DATA	109
9.1. Dasar Keamanan Basis Data	109
9.2. Enkripsi dan Hashing Data.....	113
9.3. Pengelolaan Hak Akses	118
9.4. Otorisasi dengan Role-Based Access Control (RBAC)	124
9.5. Hasil yang Diharapkan	131
BAB 10 MANAJEMEN TRANSAKSI.....	135
10.1. Konsep Transaksi dalam Basis Data	135
10.2. Karakteristik ACID	141
10.3. Penanganan Deadlock.....	146
10.4. Logging dan Pemulihan Transaksi	152
10.5. Latihan & Referensi	158
BAB 11 DATA WAREHOUSE DAN OLAP.....	165
11.1. Pengantar Data Warehouse.....	165
11.2. Konsep OLAP (Online Analytical Processing)..	171
11.3. Integrasi Data dan ETL (Extract, Transform, Load)	177
11.4. Praktikum Penerapan Data Warehouse	183
BAB 12 BIG DATA DAN SISTEM TERDISTRIBUSI.....	199
12.1. Konsep Big Data	199
12.2. Pemrosesan Terdistribusi: Hadoop dan Spark	205
12.3. Integrasi Basis Data Tradisional dengan Big Data.....	210
12.4. Teknologi Streaming Data.....	216
BAB 13 TEKNOLOGI DAN TREN BASIS DATA TERKINI....	227
13.1. Blockchain dalam Basis Data.....	227
13.2. Machine Learning pada Basis Data.....	232
13.3. Database-as-a-Service (DBaaS) di Cloud	238
13.4. Praktikum: Basis Data di Industri.....	243

BAB 14 PRAKTIKUM DAN IMPLEMENTASI	253
14.1. Praktikum Basis Data Relasional	253
14.2. Praktikum Kasus Basis Data NoSQL.....	257
14.3. Strategi Migrasi dan Integrasi Sistem Basis Data.....	262
14.4. Tren Masa Depan di Basis Data.....	265
PROFIL PENULIS	269

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Gambaran Basis Data	2
Gambar 2 Struktur Basis Data	4
Gambar 3 Contoh Model Jaringan dalam Sistem Akademik	20
Gambar 4 Ilustrasi Model Jaringan	21
Gambar 5 Ilustrasi Model Relasional	22

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Ilustrasi Perbandingan	7
Tabel 2 Ringkasan Kelebihan dan Kekurangan Basis Data.....	10
Tabel 3 Ringkasan Tren Teknologi Basis Data	13
Tabel 4 Ilustrasi Model Hierarki.....	20
Tabel 5 Perbandingan Antara SQL dan NoSQL	56
Tabel 6 Jenis-Jenis NoSQL dan Kegunaannya.....	59
Tabel 7 Penjualan Awal (Belum Ternormalisasi):	83

BAB

Pengantar Basis Data

1.1. Pengertian dan Peran Basis Data dalam Sistem Informasi

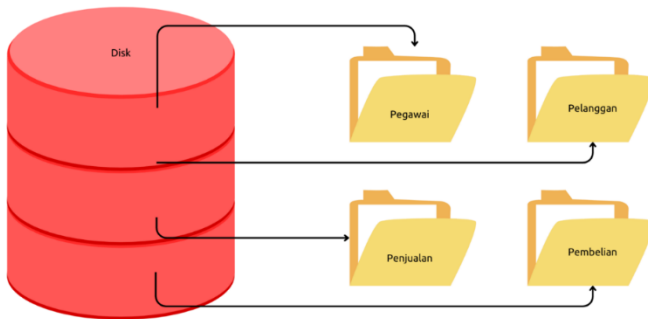
1.1.1. Pengertian Basis Data

Basis data adalah kumpulan data yang terorganisir secara sistematis yang memungkinkan penyimpanan, pengelolaan, dan pengambilan informasi dengan efisien. Basis data dirancang untuk mengurangi redundansi, meningkatkan integritas data, dan memungkinkan akses multi-pengguna dengan tingkat keamanan yang tinggi.

Menurut *Silberschatz, Korth, dan Sudarshan (2019)*, basis data dapat diartikan sebagai kumpulan data yang saling berhubungan yang disusun sedemikian rupa agar mudah diakses, dikelola, dan diperbarui.

Sementara itu, menurut *Maysanjaya & Dermawan (2021)* dalam buku *Manajemen Basis Data (Teori dan Implementasi)*, basis data adalah sebuah sistem yang terdiri dari sekumpulan data yang tersusun secara sistematis untuk memudahkan akses, manipulasi, dan pengelolaan informasi.

1. Basis bisa diartikan, tempat, gudang atau tempat menyimpan
2. 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
3. Basis Data biasanya disimpan didalam media penyimpanan berbasis disk (seperti hardisk, flashdisk), hal ini agar data disimpan secara permanen
4. Tapi ingat, tidak semua yang disimpan di disk itu bisa dibilang Basis Data, karena tujuan utama dalam Basis Data adalah pengaturan, pemilihan, pengelompokan dan pengorganisasian data yang baik.



Gambar 1 Gambaran Basis Data

5. 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
6. Dalam basis data, operasi basis data dikenal dengan operasi CRUD (Create, Read, Update dan Delete)
7. Create, untuk membuat data baru

8. Read, untuk membaca / mencari data
9. Update, untuk mengubah data yang sudah ada
10. Delete, untuk menghapus data

1.1.2. Peran Basis Data dalam Sistem Informasi

Sistem informasi modern sangat bergantung pada basis data untuk mengelola informasi dengan cara yang lebih efisien dan akurat. Berikut adalah beberapa peran utama basis data dalam sistem informasi:

1. Menyimpan dan Mengelola Data, Basis data memungkinkan organisasi untuk menyimpan informasi dalam format yang terstruktur sehingga mempermudah pengelolaan dan pemeliharaan data (*Elmasri & Navathe, 2020*).
2. Mempermudah Pengambilan Data, Dengan penggunaan DBMS (Database Management System), data dapat diambil dengan cepat menggunakan bahasa kueri seperti SQL (Structured Query Language) (*Connolly & Begg, 2014*).
3. Mendukung Pengambilan Keputusan, Basis data sering digunakan dalam sistem intelijen bisnis untuk melakukan analisis data guna mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik (*Maysanjaya & Dermawan, 2021*).
4. Menjaga Konsistensi dan Integritas Data, DBMS menyediakan fitur seperti *constraints* dan *transactions* untuk menjaga keakuratan dan konsistensi data (*Silberschatz et al., 2019*).
5. Meningkatkan Keamanan Data, Basis data memiliki sistem keamanan yang memungkinkan pengelolaan hak akses bagi pengguna tertentu, memastikan bahwa hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses informasi tertentu (*Maysanjaya & Dermawan, 2021*).

1.1.3. Ilustrasi Konsep Basis Data dalam Sistem Informasi



Gambar 2 Struktur Basis Data

Ilustrasi di atas menunjukkan bahwa basis data terdiri dari beberapa tabel data yang dikelola oleh DBMS. Tabel-tabel ini menyimpan berbagai informasi yang digunakan dalam sistem informasi untuk kebutuhan operasional maupun analitis.

1.2. Evolusi Sistem Basis Data

Sistem basis data telah mengalami perkembangan dari metode penyimpanan tradisional hingga teknologi modern yang lebih efisien dan canggih. Berikut adalah tahapan evolusi sistem basis data:

1.2.1. Sistem File Manual

Pada tahap awal, data disimpan dalam bentuk fisik seperti dokumen kertas atau spreadsheet sederhana. Metode ini

memiliki banyak keterbatasan, seperti sulitnya pencarian data dan risiko kehilangan data (*Date, 2004*).

1.2.2. Sistem File Berbasis Komputer

Seiring perkembangan teknologi, data mulai disimpan dalam bentuk file digital. Namun, sistem ini masih memiliki kekurangan dalam hal pengelolaan data, seperti redundansi dan inkonsistensi data (*Silberschatz et al., 2019*).

1.2.3. Database Hierarki dan Jaringan

Pada tahun 1960-an, model basis data hierarki dan jaringan mulai digunakan. Model hierarki menyusun data dalam bentuk pohon, sedangkan model jaringan memungkinkan hubungan yang lebih kompleks antar data. Namun, kedua model ini memiliki keterbatasan dalam fleksibilitas akses data (*Elmasri & Navathe, 2020*).

1.2.4. Database Relasional

Pada tahun 1970-an, Edgar F. Codd memperkenalkan model database relasional yang menggunakan tabel untuk menyimpan data. Model ini lebih fleksibel dan menjadi standar dalam sistem basis data modern. SQL (Structured Query Language) dikembangkan untuk mempermudah manipulasi data dalam model ini (*Connolly & Begg, 2014*).

1.2.5. Database NoSQL dan Big Data

Seiring dengan meningkatnya volume data, teknologi NoSQL mulai berkembang. NoSQL lebih cocok untuk data tidak terstruktur dan skala besar, seperti yang digunakan dalam aplikasi media sosial dan e-commerce. Selain itu, konsep *Big Data* dan *cloud database* juga menjadi tren terkini dalam teknologi basis data (*Maysanjaya & Dermawan, 2021*).

1.3. Sistem File Tradisional vs Pendekatan Basis Data

1.3.1. Sistem File Tradisional

Sistem file tradisional adalah metode penyimpanan data yang menggunakan file terpisah untuk setiap aplikasi atau kebutuhan organisasi. Sistem ini memiliki beberapa kelemahan utama, seperti:

1. Redundansi dan Inkonsistensi Data: Data sering disimpan dalam beberapa file yang berbeda, menyebabkan duplikasi dan ketidakkonsistenan (*Date, 2019*).
2. Kesulitan dalam Pengambilan Data: Tidak ada mekanisme yang terpusat untuk mengambil informasi dengan mudah.
3. Keamanan yang Lemah: Tidak ada kontrol akses terpusat.
4. Skalabilitas Terbatas: Sistem ini sulit untuk dikembangkan karena file tidak terintegrasi dengan baik.
5. Pemrosesan Lambat: Pencarian dan manipulasi data memerlukan waktu lebih lama karena tidak ada indeks atau optimasi pencarian (*Ramakrishnan & Gehrke, 2020*).

Menurut *Pribadi et al. (2022)*, sistem file tradisional sering menyebabkan pemborosan sumber daya karena banyaknya salinan data yang tidak perlu.

1.3.2. Pendekatan Basis Data

Pendekatan basis data menggantikan sistem file tradisional dengan mengelola data secara terpusat menggunakan DBMS. Keuntungannya meliputi:

1. Reduksi Redundansi: Data hanya disimpan sekali dan diakses oleh berbagai aplikasi (*Date, 2019*).
2. Integritas Data: Mekanisme validasi menjaga konsistensi.

3. Keamanan Lebih Baik: Hak akses dapat dikontrol berdasarkan pengguna.
4. Peningkatan Efisiensi: Sistem lebih cepat dalam memproses data karena adanya indeks dan optimasi pencarian.
5. Kemudahan Skalabilitas: Struktur basis data lebih fleksibel dan mudah diperluas seiring pertumbuhan organisasi (Ramakrishnan & Gehrke, 2020).

Menurut Maysanjaya & Dermawan (2021), pendekatan basis data memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam manajemen data dan meningkatkan efisiensi operasional.

1.3.3. Ilustrasi Perbandingan

Tabel 1 Ilustrasi Perbandingan

Aspek	Sistem File Tradisional	Pendekatan Basis Data
Redundansi Data	Tinggi	Minimal
Konsistensi Data	Sulit dijaga	Terjamin dengan DBMS
Keamanan Data	Tidak ada pengelolaan hak akses	Kontrol akses ketat
Efisiensi	Lambat	Cepat dengan indeks
Skalabilitas	Terbatas	Mudah diperluas
Integrasi Data	Tidak terpusat	Data terpusat

1.4. Komponen Sistem Basis Data

1.4.1. Data dan Metadata

Data adalah fakta atau informasi mentah yang disimpan dalam basis data, sedangkan metadata adalah data yang menjelaskan tentang data tersebut. Metadata mencakup informasi seperti

struktur tabel, tipe data, indeks, dan hubungan antar tabel (*Silberschatz et al., 2019*).

Menurut *Pribadi et al. (2022)*, metadata sangat penting dalam manajemen basis data karena memungkinkan sistem memahami bagaimana data harus diperlakukan, termasuk akses dan penggunaannya.

1.4.2. DBMS (Database Management System)

DBMS adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola basis data. Beberapa fungsi utama DBMS meliputi:

1. Penyimpanan dan Pengambilan Data: Mengelola penyimpanan dan akses data dengan efisien.
2. Keamanan dan Kontrol Akses : Mengatur siapa yang dapat mengakses atau mengubah data.
3. Manajemen Transaksi : Menyediakan fitur seperti rollback dan commit untuk menjaga konsistensi data (*Elmasri & Navathe, 2020*).

Menurut *Date (2019)*, DBMS merupakan inti dari sistem basis data modern dan memainkan peran penting dalam organisasi data serta pemrosesan transaksi.

1.4.3. Jenis-Jenis DBMS dan Tren Terkini

Saat ini, beberapa jenis DBMS yang populer meliputi:

1. Relational Database Management System (RDBMS): Contoh: MySQL, PostgreSQL, Oracle Database (*Date, 2019*).
2. NoSQL Database : Contoh: MongoDB, Cassandra, Redis (*Ramakrishnan & Gehrke, 2020*).
3. NewSQL Database : Contoh: Google Spanner, CockroachDB (*Pribadi et al., 2022*).
4. Cloud-Based Database : Contoh: Amazon Aurora, Google BigQuery (*Maysanjaya & Dermawan, 2021*).

Tren terbaru dalam DBMS mencakup peningkatan pemanfaatan AI dalam pengelolaan database, otomatisasi optimasi kueri, serta sistem basis data terdistribusi untuk skala besar.

1.4.4. Pengguna dan Peran dalam Basis Data

Terdapat beberapa jenis pengguna dalam sistem basis data, yaitu:

1. Administrator Basis Data (DBA) : Bertanggung jawab atas pengelolaan dan pemeliharaan basis data.
2. Pengembang Aplikasi : Membuat aplikasi yang berinteraksi dengan basis data.
3. Pengguna Akhir : Menggunakan sistem untuk mengakses informasi yang dibutuhkan.

Sebagai contoh penerapan, dalam sebuah perusahaan e-commerce, DBA akan memastikan database pelanggan aman dan optimal, pengembang aplikasi akan mengintegrasikan database dengan platform penjualan, sementara pengguna akhir (misalnya pelanggan) akan mengakses data produk dan riwayat transaksi mereka (*Ramakrishnan & Gehrke, 2020*).

1.5. Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Basis Data

1.5.1. Kelebihan Pendekatan Basis Data

Pendekatan basis data menawarkan berbagai keuntungan dibandingkan sistem file tradisional, di antaranya:

1. Reduksi Redundansi Data : Dengan basis data, data yang sama tidak perlu disimpan berulang kali sehingga mengurangi inefisiensi penyimpanan (*Date, 2019*).
2. Konsistensi dan Integritas Data : Dengan fitur seperti *constraints* dan *transactions*, data lebih terjamin keakuratannya (*Ramakrishnan & Gehrke, 2020*).

3. Keamanan Data Lebih Baik : DBMS memiliki fitur autentikasi dan otorisasi untuk mengontrol akses data (*Pribadi et al., 2022*).
4. Akses Multi-Pengguna : Banyak pengguna dapat mengakses data secara bersamaan tanpa konflik (*Elmasri & Navathe, 2020*).
5. Kemudahan dalam Pemrosesan Data : Dengan bahasa kueri seperti SQL, pengambilan dan analisis data menjadi lebih cepat dan fleksibel (*Connolly & Begg, 2014*).

1.5.2. Kekurangan Pendekatan Basis Data

Namun, pendekatan ini juga memiliki beberapa kekurangan:

1. Biaya Implementasi yang Tinggi : Perangkat lunak DBMS serta infrastruktur yang dibutuhkan dapat memerlukan investasi besar (*Silberschatz et al., 2019*).
2. Kompleksitas dalam Pengelolaan : Mengelola basis data memerlukan keahlian khusus, seperti peran DBA (*Maysanjaya & Dermawan, 2021*).
3. Potensi Kegagalan Sistem : Jika terjadi kegagalan sistem atau serangan siber, seluruh data bisa terancam (*Ramakrishnan & Gehrke, 2020*).

Tabel 2 Ringkasan Kelebihan dan Kekurangan Basis Data

Aspek	Kelebihan	Kekurangan
Redundansi Data	Mengurangi redundansi dengan normalisasi	Memerlukan manajemen yang kompleks
Integritas & Konsistensi	Menjamin keakuratan data melalui constraints	Membutuhkan tenaga ahli untuk konfigurasi
Keamanan	Pengelolaan hak akses pengguna	Risiko serangan siber jika keamanan lemah

Multi-Pengguna	Mendukung banyak pengguna secara bersamaan	Konflik akses jika tidak dikelola dengan baik
Biaya	Efisiensi dalam pengelolaan data	Biaya implementasi tinggi

Ilustrasi Kelebihan dan Kekurangan Basis Data

1.6. Tren Terkini dalam Teknologi Basis Data

Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem basis data terus mengalami evolusi untuk memenuhi kebutuhan bisnis dan industri yang semakin kompleks. Beberapa tren terkini dalam teknologi basis data meliputi:

1.6.1. Basis Data Cloud

Basis data berbasis cloud semakin populer karena menawarkan skalabilitas tinggi, biaya yang lebih rendah, serta kemudahan dalam pengelolaan. Penyedia layanan seperti Amazon RDS, Google Cloud SQL, dan Microsoft Azure SQL Database memungkinkan pengguna untuk menyimpan dan mengelola data tanpa perlu infrastruktur fisik yang besar (*Elmasri & Navathe, 2020*).

1.6.2. Basis Data NoSQL

Basis data NoSQL menjadi alternatif untuk basis data relasional dalam menangani data yang tidak terstruktur atau semi-terstruktur. Basis data seperti MongoDB, Cassandra, dan Redis digunakan dalam aplikasi big data dan real-time processing (*Date, 2019*).

1.6.3. Machine Learning dan AI dalam Basis Data

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dan pembelajaran mesin (ML) dalam basis data semakin meningkat. Teknologi ini digunakan untuk analisis prediktif, otomatisasi manajemen data, serta optimalisasi kueri (*Ramakrishnan & Gehrke, 2020*).

1.6.4. Blockchain untuk Keamanan Basis Data

Blockchain digunakan dalam basis data untuk meningkatkan keamanan, integritas, dan transparansi data. Implementasi blockchain memastikan bahwa data tidak dapat diubah tanpa persetujuan semua pihak yang terlibat (*Pribadi et al., 2022*).

1.6.5. Edge Computing dan Basis Data Terdistribusi

Dengan meningkatnya perangkat IoT, basis data terdistribusi yang dapat beroperasi lebih dekat dengan sumber data menjadi lebih penting. Teknologi ini mengurangi latensi dalam pengolahan data dan memungkinkan analisis real-time (*Maysanjaya & Dermawan, 2021*).

1.6.6. MySQL dan MariaDB sebagai Solusi Open-Source

MySQL dan MariaDB tetap menjadi pilihan populer untuk sistem basis data relasional open-source. MySQL banyak digunakan dalam aplikasi web seperti WordPress dan e-commerce, sementara MariaDB menawarkan fitur tambahan dan peningkatan performa untuk kebutuhan enterprise (*Widom, 2021*).

1.6.7. PostgreSQL dan Microsoft SQL Server dalam Enterprise

PostgreSQL menjadi favorit bagi pengembang yang membutuhkan fitur canggih seperti indexing dan JSONB

support, sementara Microsoft SQL Server tetap menjadi andalan dalam lingkungan perusahaan berkat skalabilitas dan dukungan integrasi yang luas (Kroenke & Auer, 2021).

1.6.8. Amazon DynamoDB dan Firebase untuk Aplikasi Modern

Amazon DynamoDB dan Firebase Realtime Database semakin digunakan untuk aplikasi dengan kebutuhan skalabilitas tinggi, terutama dalam aplikasi mobile dan IoT. DynamoDB unggul dalam performa tinggi tanpa manajemen server, sedangkan Firebase menawarkan integrasi real-time yang optimal (Garcia-Molina et al., 2020).

Tabel 3 Ringkasan Tren Teknologi Basis Data

Tren Teknologi	Deskripsi	Contoh Implementasi
Basis Data Cloud	Penyimpanan dan pengelolaan basis data di cloud	AWS RDS, Google Cloud SQL
Basis Data NoSQL	Basis data non-relasional untuk big data	MongoDB, Cassandra
AI & ML dalam Basis Data	Analisis prediktif dan optimalisasi data	Oracle AI-powered DB
Blockchain	Keamanan dan transparansi data	Hyperledger, Ethereum
Edge Computing	Pengolahan data terdistribusi	AWS IoT, Azure Edge
MySQL & MariaDB	Basis data relasional open-source	MySQL, MariaDB
PostgreSQL & SQL Server	Basis data enterprise dengan fitur canggih	PostgreSQL, SQL Server
Amazon DynamoDB & Firebase	Skalabilitas tinggi untuk aplikasi modern	DynamoDB, Firebase

Ilustrasi Tren Basis Data Terkini

1.7. Latihan & Referensi

Pilihan Ganda

Esai

1. Jelaskan evolusi sistem basis data dan dampaknya terhadap pengelolaan data di era digital!
2. Sebutkan dan jelaskan peran utama pengguna dalam sistem basis data!
3. Bandingkan kelebihan dan kekurangan pendekatan basis data dalam sebuah organisasi!

Referensi

Date, C. J. (2019). *An Introduction to Database Systems*.

Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2020). *Fundamentals of Database Systems*.

Ramakrishnan, R., & Gehrke, J. (2020). *Database Management Systems*.

Pribadi, D., et al. (2022). *Sistem Basis Data*.

Maysanjaya, I. M. D., & Dermawan, K. T. (2021). *Manajemen Basis Data (Teori dan Implementasi)*.

Widom, J. (2021). *Database Systems: The Complete Book*.

Kroenke, D. M., & Auer, D. J. (2021). *Database Concepts*.

Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. (2020). *Database Systems: The Complete Book*.

PROFIL PENULIS



Sari Susanti, S.Kom., M.Kom lahir di Bandung 23 Maret 1995. Merupakan seorang Dosen tetap dan Peneliti di Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya atau yang dikenal (ARS University). Beliau aktif melakukan penelitian dengan kajian di bidang data mining, analisis dan perancangan sistem informasi. Beberapa kali pernah mendapatkan hibah penelitian baik sebagai ketua maupun anggota yang didanai oleh Kemdiktisaintek.



Ina Najiyah, S.Kom., M.Kom lahir di Bandung 16 Juni 1994. Merupakan seorang Dosen tetap dan Peneliti di Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya atau yang dikenal (ARS University). Mengajar adalah bagian dari hobi beliau, Beliau aktif melakukan penelitian dengan kajian di bidang sistem informasi, machine learning dan text mining Beberapa kali pernah mendapatkan hibah penelitian baik sebagai anggota yang didanai oleh Kemdiktisaintek.



Jayadi, S.T., M.Kom. Lahir di Lebak pada tanggal 10 Juli 1996. Saat ini berprofesi sebagai Dosen Tetap di Universitas Ma'soem. Pendidikan formal ditempuh di SDN 01 Muara, MTs MA Binuangeun, dan SMAN 01 Wanasalam, Ia menyelesaikan studi S1 Teknik Informatika di Universitas Islam Nusantara dan S2 Magister Teknik Informatika di Universitas Langlangbuana Bandung. Minat keilmuannya berfokus pada bidang teknologi informasi dan pengembangan pendidikan.



Ifani Hariyanti S.T., M.M. lahir di Bandung pada 18 November 1987. Sejak 2020, saya menikmati peran sebagai pengajar di ARS University, dan juga membantu mengelola keuangan universitas. Saya senang dengan hal baru dan senang berpetualang, memungkinkan saya untuk terus tumbuh dalam pekerjaan dan hobi saya.



Agung Rachmat Raharja, S.T., M.M Lahir di Bandung 23 April 1987. Menempuh pendidikan SDN 1 Sejahtera II, SMP 32 Bandung, SMA PGRI, setelah lulus S1 melanjutkan S2 Magister Manajemen di ARS University dan menempuh pendidikan S2 Magister Komputer di Universitas Langlang Buana. Aktif dalam mengajar dan sekarang menjadi dosen di Universitas Swasta di Bandung

Buku Sistem Basis Data (Teori dan Praktik) merupakan panduan komprehensif yang dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang konsep, perancangan, dan implementasi basis data. Dengan pendekatan yang terstruktur, buku ini menyajikan topik-topik penting mulai dari dasar-dasar sistem basis data hingga teknologi terbaru dalam dunia data. Pembaca akan diajak untuk memahami bagaimana basis data menjadi tulang punggung sistem informasi modern, mulai dari struktur data, perancangan model relasional, hingga pengelolaan basis data relasional menggunakan SQL. Selain itu, buku ini juga memperkenalkan teknologi NoSQL yang semakin relevan di era big data, serta bagaimana basis data digunakan dalam pengelolaan data skala besar. Setiap bab dilengkapi dengan studi kasus, latihan, dan referensi untuk memperkuat pemahaman konsep sekaligus memberi pengalaman praktis kepada pembaca. Buku ini tidak hanya relevan bagi mahasiswa dan akademisi, tetapi juga profesional TI yang ingin memperdalam wawasan tentang basis data. Dengan cakupan materi yang luas dan penjelasan yang mendetail, buku ini adalah pilihan ideal bagi siapa saja yang ingin mempelajari sistem basis data, baik untuk keperluan akademis, penelitian, maupun kebutuhan profesional di industri.