

MATAKULIAH BASIS DATA TERDISTRIBUSI

Rahmadden, M.Kom
NIDN : 1007128301



Pertemuan 3 – Arsitektur dan Penyimpanan Data pada
Sistem Terdistribusi,



Visi Program Studi

Menjadi Program Studi Teknik Informatika yang unggul dalam bidang mobile computing di Sumatera tahun 2030

#01

ARSITEKTUR BASIS DATA TERDISTRIBUSI





ARSITEKTUR BASIS DATA TERDISTRIBUSI

Terdapat tiga pendekatan alternatif untuk membagi fungsi pada proses DBMS yang berbeda.
Dua arsitektur alternatif DBMS terdistribusi adalah **Client/Server** dan **Collaboration Server**.

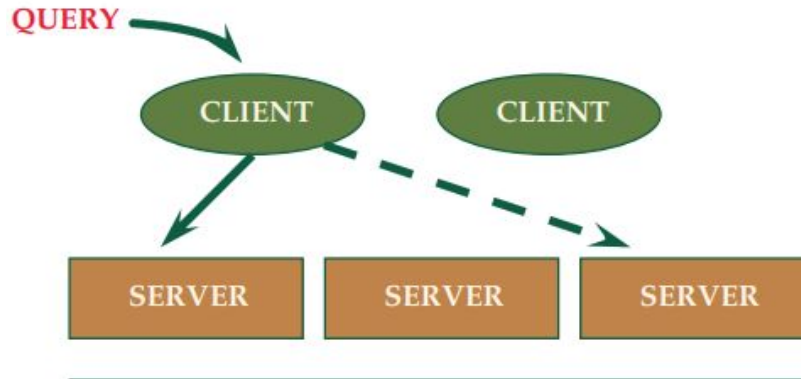




CLIENT / SERVER

Sistem client-server mempunyai satu atau lebih proses client dan satu atau lebih proses server, dan sebuah proses client dapat mengirim query ke sembarang proses server seperti pada Gambar 1.

Client bertanggung jawab pada antar muka untuk user, sedangkan **Server** mengatur data dan mengeksekusi transaksi. Sehingga suatu proses client berjalan pada sebuah personal computer dan mengirim query ke sebuah server yang berjalan pada mainframe.





CLIENT / SERVER

Arsitektur ini menjadi sangat populer untuk beberapa alasan :

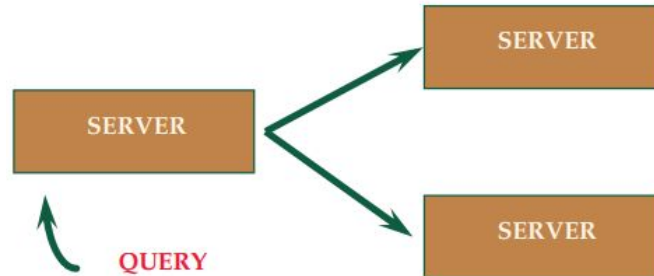
1. Implementasi yang relatif sederhana karena pembagian fungsi yang baik dan server terpusat.
2. Mesin server yang mahal penggunaannya tidak terpengaruh pada interaksi pengguna.
3. Pengguna dapat menjalankan antarmuka berbasis grafis sehingga pengguna lebih mudah dibandingkan antarmuka pada server yang tidak user-friendly



COLLABORATION SERVER

Proses client cukup kompleks dan terjadi overlap dengan server; sehingga perbedaan antara client dan server menjadi jelas. Untuk mengurangi perbedaan digunakan alternatif arsitektur client-server yaitu sistem **Collaboration Server**.

Pada sistem ini terdapat sekumpulan server basis data, yang menjalankan transaksi data lokal yang bekerjasama mengeksekusi transaksi pada beberapa server seperti pada Gambar 2. Jika server menerima query yang membutuhkan akses ke data pada server lain, sistem membangkitkan subquery yang dieksekusi server lain dan mengambil hasilnya bersama-sama untuk menggabungkan jawaban menjadi query asal



#02

PENYIMPANAN DATA PADA SISTEM TERDISTRIBUSI





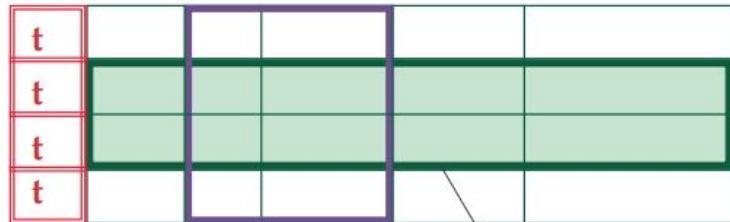
1. FRAGMENTASI

Fragmentasi terdiri dari relasi yang dibagi ke relasi atau fragmen yang lebih kecil dan mengirim fragmen, pada beberapa tempat.

Terdapat tiga macam fragmentasi, **fragmentasi horizontal**, **fragmentasi vertikal** dan **fragmentasi campuran**. Pada fragmentasi horizontal, setiap fragmen terdiri dari sebuah subset baris dari relasi asal. Pada fragmentasi vertikal, setiap fragment terdiri dari sebuah subset kolom dari relasi asal.

Fragmentasi horisontal dan vertikal diilustrasikan pada Gambar 3.

TI



Fragmentasi vertikal

Fragmentasi horisontal

Tid	pid	nama	kota	umur	saldo	
T1	23412	Joni	Bogor	18	4300	
T2	43252	Susi	Jakarta	18	3450	Fragmen horizontal
T3	43211	Susi	Jakarta	19	4220	
T4	36123	Maya	Bandung	21	5340	
T5	36056	Gani	Bandung	22	2500	
Fragmen vertikal						





1. FRAGMENTASI

Fragmentasi horisontal : union dari fragmen horisontal harus sama dengan relasi asal. Fragmen biasanya dibutuhkan disjoint.

Fragmentasi vertikal : koleksi fragmen vertikal seharusnya dekomposisi lossless-join.

Fragmentasi campuran:

Cara sederhana untuk membangun fragmentasi campuran sbb :

- a. Menggunakan fragmentasi horisontal pada fragmentasi vertikal.
- b. Menggunakan fragmentasi vertikal pada fragmentasi horisontal



CONTOH KASUS FRAGMENTASI

CONTOH KASUS JENIS-JENIS FRAGMENTASI

Ujian (NIM,Nama_Mhs,Kode_MK,Mt_Kuliah,
Nil_Akhir,Grade)

NIM	Nama_Mhs	Kode_MK	Mt_Kuliah	Nil_Akhir	Grade
123	Fathi	101	Sistem Basis Data	78	B
124	Farah	102	Peranc. Sistem	60	C
125	Sarah	101	Sistem Basis Data	40	D
126	Salsabila	101	Sistem Basis Data	90	A
127	Azizah	103	Visual Basic	70	B
128	Farhan	103	Visual Basic	40	D
129	Faiz	102	Peranc. Sistem	80	A



PENYELESAIN KASUS

FRAGMENTASI HORIZONTAL

Fragmentasi horisontal
terbagi menjadi 2 fragment yang berbeda
1. Relasi Mt_Kuliah="Sistem Basis Data"

NIM	Nama_Mhs	Kode_MK	Mt_Kuliah	Nil_Akhir	Grade
123	Fathi	101	Sistem Basis Data	78	B
125	Sarah	101	Sistem Basis Data	40	D
126	Salsabila	101	Sistem Basis Data	90	A

2. Relasi Mt_Kuliah="Peranc. Sistem"

NIM	Nama_Mhs	Kode_MK	Mt_Kuliah	Nil_Akhir	Grade
124	Farah	102	Peranc. Sistem	60	C
129	Faiz	102	Peranc. Sistem	80	A

3. Relasi Mt_Kuliah="Visual Basic"

NIM	Nama_Mhs	Kode_MK	Mt_Kuliah	Nil_Akhir	Grade
127	Azizah	103	Visual Basic	70	B
128	Farhan	103	Visual Basic	40	D





Contoh Lain Penerapan Fragmentasi Horizontal

Fragmentasi horizontal

no. nasabah	Nama	alamat	kota	saldo_simpanan	saldo pinjaman
N00001	Fauzan	Jl. Nakula 123	Bandung	10000000	12000000
N00003	Arif	Jl. Sadewa 1	Bandung	15000000	10000000
N00004	Adam	Jl. Merbabu	Bandung	5000000	5000000
N00006	Majid	Jl. Setiabudi	Semarang	7500000	3000000
N00011	Nova	Jl. Lamper Tengah	Semarang	11000000	1000000
N00021	Anisa	Jl. Pedurungan	Semarang	2000000	3000000
N00022	Milan	Jl. Pedurungan	Semarang	1000000	2500000
N00030	Astrid	Jl. Pedurungan 1	Semarang	1500000	1000000

no. nasabah	Nama	alamat	kota	saldo_simpanan	saldo pinjaman
N00006	Majid	Jl. Setiabudi	Semarang	7500000	3000000
N00011	Nova	Jl. Lamper Tengah	Semarang	11000000	1000000
N00021	Anisa	Jl. Pedurungan	Semarang	2000000	3000000
N00022	Milan	Jl. Pedurungan	Semarang	1000000	2500000
N00030	Astrid	Jl. Pedurungan 1	Semarang	1500000	1000000

no. nasabah	Nama	alamat	kota	saldo_simpanan	saldo pinjaman
N00001	Fauzan	Jl. Nakula 123	Bandung	10000000	12000000
N00003	Arif	Jl. Sadewa 1	Bandung	15000000	10000000
N00004	Adam	Jl. Merbabu	Bandung	5000000	5000000

- $r = \sigma_p(r)$
- $\text{Nasabah1} = \sigma_{\text{kota=Bandung}}(\text{nasabah})$
- $\text{Nasabah2} = \sigma_{\text{kota=Semarang}}(\text{nasabah})$

Nasabah = Nasabah1 U Nasabah2



PENYELESAIAN KASUS

FRAGMENTASI VERTICAL

Fragment di atas memenuhi kondisi jika Nama_Mhs dan Mt_Kuliah adalah hal-hal yang memenuhi syarat
Fragmentasi vertikal : berdasarkan dekomposisi-nya dengan menambahkan tupel id

NIM	Nama_Mhs	Kode_MK	Mt_Kuliah	Nil_Akhir	Grade	Tuple_ID
123	Fathi	101	Sistem Basis Data	78	B	1
124	Farah	102	Peranc. Sistem	60	C	2
125	Sarah	101	Sistem Basis Data	40	D	3
126	Salsabila	101	Sistem Basis Data	90	A	4
127	Azizah	103	Visual Basic	70	B	5
128	Farhan	103	Visual Basic	40	D	6
129	Faiz	102	Peranc. Sistem	80	A	7

Relasi 1 = NIM, Nama_Mhs, Mt_Kuliah, Nil_Akhir, Grade, Tuple_ID

NIM	Nama_Mhs	Mt_Kuliah	Nil_Akhir	Grade	Tuple_ID
123	Fathi	Sistem Basis Data	78	B	1
124	Farah	Peranc. Sistem	60	C	2
125	Sarah	Sistem Basis Data	40	D	3
126	Salsabila	Sistem Basis Data	90	A	4
127	Azizah	Visual Basic	70	B	5
128	Farhan	Visual Basic	40	D	6
129	Faiz	Peranc. Sistem	80	A	7

Relasi 2 = NIM,Kode_MK,Nil_Akhir,Grade,Tuple_ID

NIM	Kode_MK	Nil_Akhir	Grade	Tuple_ID
123	101	78	B	1
124	102	60	C	2
125	101	40	D	3
126	101	90	A	4
127	103	70	B	5
128	103	40	D	6
129	102	80	A	7



PENYELESAIAN KASUS

FRAGMENTASI CAMPURAN

Fragmentasi Campuran

Terdapat relasi berdasarkan Mata Kuliah yang sama

Relasi 1a.

NIM	Nama_Mhs	Mt_Kuliah	Nil_Akhir	Grade	Tuple_ID
123	Fathi	Sistem Basis Data	78	B	1
125	Sarah	Sistem Basis Data	40	D	3
126	Salsabila	Sistem Basis Data	90	A	4

Relasi 1b.

NIM	Nama_Mhs	Mt_Kuliah	Nil_Akhir	Grade	Tuple_ID
124	Farah	Peranc. Sistem	60	C	2
129	Falz	Peranc. Sistem	80	A	7

Relasi 1c

NIM	Nama_Mhs	Mt_Kuliah	Nil_Akhir	Grade	Tuple_ID
127	Azizah	Visual Basic	70	B	5
128	Farhan	Visual Basic	40	D	6



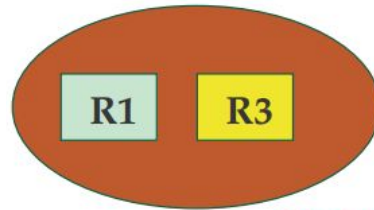
2. REPLIKASI

Replikasi berarti bahwa kita menyimpan beberapa copy sebuah relasi atau fragmen relasi. Keseluruhan relasi dapat direplikasi pada satu atau lebih tempat.

Sebagai contoh, jika relasi R difragmentasi ke R1, R2 dan R3, kemungkinan terdapat hanya satu copy R1, dimana R2 adalah replikasi pada dua tempat lainnya dan R3 replikasi pada semua tempat.

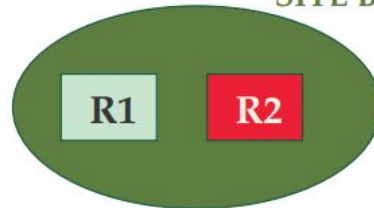
Motivasi untuk replikasi adalah :

- Meningkatkan ketersediaan data
- Evaluasi Query yang lebih cepat



SITE A

SITE B





2. REPLIKASI

JENIS-JENIS REPLIKASI

A. Replikasi Sinkron

Ada dua teknik dasar untuk menjamin transaksi menghasilkan satu hasil dan tidak bergantung pada akses terhadap data atau replika data yang digunakan dalam perhitungan transaksi :

1. Teknik Voting

Transaksi harus menulis mayoritas data dan replikanya dan membaca minimal satu replica yang dianggap paling mutakhir. Contoh jika ada 10 replika data dan 7 replika ditulis oleh transaksi update, maka 4 data lainnya juga harus ditulis.

2. Teknik read-any write-all

artinya untuk proses baca cukup melibatkan satu replika, tetapi ketika proses tulis harus melibatkan semua replika. Proses baca dapat dilakukan dengan cepat apalagi baca data lokal, tetapi proses tulis lebih lama. Teknik ini lebih populer, karena proses baca lebih sering dibutuhkan dibandingkan proses tulis.



2. REPLIKASI

JENIS-JENIS REPLIKASI

B. Replikasi Asinkron

Replikasi sinkron memerlukan biaya lebih tinggi dibanding asinkron, lebih realistis namun replikasi asinkron tidak cocok untuk aplikasi yang real time (waktu nyata)

1. Replikasi asinkron situs primer

Replikasi asinkron situs primer memiliki satu replika yang dianggap sebagai master atau data primer. Replika lainnya disebut replika sekunder.

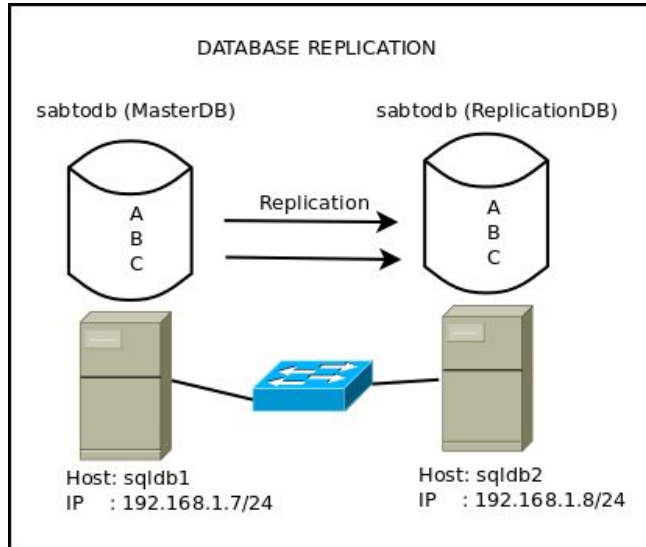
2. Replikasi asinkron peer-to-peer

Pada replikasi asinkron peer-to-peer, beberapa replika bisa di-update (mungkin tidak semua) dan dijadikan replika master





2. KONSEP REPLIKASI



Misal kita memiliki sebuah web server dan database server yang terpisah. Ketika orang mengakses web server kita, maka data-data yang di inputkan orang-orang melalui web tersebut akan masuk ke Database server MasterDB (192.168.1.7). Namun dengan menggunakan teknik replikasi, ketika orang-orang menginput data dan masuk ke Database Server MasterDB (192.168.1.7) , maka secara otomatis data yang telah dimasukkan ke Database MasterDB akan di copy ke Database slave ReplicationDB (192.168.1.8).

Sehingga apapun perubahan data yang di lakukan pada Database MasterDB akan otomatis di replikasi ke database ReplicationDB. Dengan demikian ketika MasterDB mengalami kerusakan, maka data-data akan tetap aman karena telah di replikasi ke ReplicationDB.



● Tabel Nasabah

No_nas	Nama_nas	Alamat	Kota	Saldo_simp an	Saldo_pinj am
2001001	Jamaludin	Jl. Suci 10	Medan	100000	0
2001002	Nurhaliza	Jl. Abdi 22	Medan	2300000	1450000
2001003	Nur Alam	Jl. Aceh 10	Medan	1200000	3500000
2001004	Setia	Jl.Jawa 112	Medan	1500000	1000000
2002001	Tini	Jl. Adil 20	Padang	50000	0
2002002	Ahmad	Jl. Taat 12	Padang	750000	0
2002003	Wisnu	Jl Damai 11	Padang	2600000	5000000
2002004	Alif	Jl. Mulia 1	Padang	100000	12000000

Kerjakan Tabel Nasabah disamping dengan menggunakan konsep Fragmentasi Horizontal, Vertical dan Campuran.





THANKS!

Ada Pertanyaan?

Boleh juga ke

WA

FB

IG