

NORMALISASI DATA

Aturan-aturan normalisasi dinyatakan dalam istilah bentuk normal. *Bentuk Normal* adalah suatu aturan yang dikenakan pada relasi-relasi dalam basis data dan harus dipenuhi oleh relasi tersebut pada level-level normalisasi. Suatu relasi dikatakan dalam bentuk normal tertentu jika memenuhi kondisi-kondisi tertentu.

1.1. Bentuk Normalisasi

Bentuk – bentuk Normalisasi yang ada dalam mendesain basis data adalah sebagai berikut :

- 1). Bentuk normal pertama (1NF)
- 2). Bentuk normal kedua (2NF)
- 3). Bentuk normal ketiga (3NF)
- 4). Bentuk normal Boyce-Codd (BCNF)
- 5). Bentuk normal keempat (4 NF)
- 6). Bentuk normal kelima (5NF)

Bentuk normal pertama (1NF) s/d normal ketiga (3NF), merupakan bentuk normal yang umum dipakai. **Artinya** adalah pada kebanyakan relasi, bila ketiga bentuk normal tersebut telah dipenuhi, maka persoalan anomali tidak akan muncul lagi didalam kita melakukan perancangan database.

1.1.1. Bentuk Normal Pertama (1 NF)

Bentuk normal pertama dikenakan pada tabel yang belum ternormalisasi (masih memiliki atribut yang berulang). Berikut ini adalah contoh data – data yang belum ternormalisasi.

NIP	Nama	Jabatan	Keahlian	Lama (tahun)
107	Revan	Analisis Senior	Access Oracle	6 1
109	Daffa	Analisis Junior	Access Clipper	2 2
112	Woko	Programmer	Access Clipper Visual Basic	1 1 1

Tabel 1.1. Relasi Pegawai

Keahlian menyatakan atribut yang berulang (misal, fika punya tiga keahlian, dan Rian punya 2 keahlian).

a. Definisi Bentuk Normal Pertama (1NF)

Suatu relasi dikatakan bentuk normal pertama, jika dan hanya jika setiap atribut bernilai tunggal untuk setiap baris. Tiap field hanya satu pengertian, bukan merupakan kumpulan kata yang mempunyai arti mendua, hanya satu arti saja dan juga bukanlah pecahan kata – kata sehingga artinya lain. Tidak ada set atribut yang berulang-ulang atau atribut bernilai ganda.

Pada data tabel 1.1. sebelumnya, contoh data belum ternormalisasi sehingga dapat diubah ke dalam bentuk normal pertama dengan cara membuat setiap baris

berisi kolom dengan jumlah yang sama dan setiap kolom hanya mengandung satu nilai.

b. Contoh Normal Pertama (1NF)

Berikut ini adalah contoh data pada tabel pegawai yang telah memenuhi bentuk normal pertama

NIP	Nama	Jabatan	Keahlian	Lama
107	Revan	Analisis Senior	Access	6
107	Revan	Analisis Senior	Oracle	1
109	Daffa	Analisis Junior	Access	2
109	Daffa	Analisis Junior	Clipper	2
112	Woko	Pegawai	Access	1
112	Woko	Pegawai	Clipper	1
112	Woko	Pegawai	Visual Basic	1

Tabel 1.2. Relasi pegawai memenuhi 1NF

Berikut ini adalah contoh data pada tabel mahasiswa yang belum memenuhi bentuk normal pertama.

Nim	Nama	Dosen Wali	Kode_mk1	Kode_mk2	Kode_mk3
9820001	Nia Dela	Didik	1234	1435	
9810004	Andik P	Primadina	1234	1435	1245
9810006	Rini	Tukino	1324	1545	1245
9820008	Basuki	Djuwadi	1324	1545	

Tabel 1.3. Relasi Mahasiswa belum memenuhi 1NF

Tabel mahasiswa yang mempunyai NIM, nama dan Dosen Wali mengikuti 3 mata kuliah, tabel tersebut belum memenuhi normal pertama karena ada perulangan Kode_mk 3 kali padahal hal tersebut bisa dijadikan 1 atribut saja. Jadi bentuk **normal pertama** dari data di atas adalah :

Nim	Nama	Dosen Wali	Kode_mk
9820001	Nia Dela	Didik	1234
9820001	Nia Dela	Didik	1435
9810004	Andik P	Primadina	1234
9810004	Andik P	Primadina	1435
9810004	Andik P	Primadina	1245
9810006	Rini	Tukino	1324
9810006	Rini	Tukino	1545
9810006	Rini	Tukino	1245
9810006	Rini	Tukino	1324
9820008	Basuki	Djuwadi	1324
9820008	Basuki	Djuwadi	1545

Tabel 1.4. Relasi Mahasiswa memenuhi 1NF

Berikut ini adalah contoh data pada tabel matakuliah yang telah memenuhi bentuk normal pertama.

Kode_mk	Matakuliah	Sks	Pengasuh
1234	Sistem Basis Data	2	Didik Setiyadi, M.Kom
1435	Algoritma	4	Tukino, S.Kom, MMSi
1545	Jaringan Komputer	2	Ir. Nafril Natsir
1245	Bahasa Inggris I	2	Dra. Siti Azizah

Tabel 1.5. Relasi matakuliah memenuhi 1 NF

Tabel matakuliah tersebut merupakan bentuk 1 NF, karena tidak ada atribut yang bernilai ganda, dan tiap atribut satu pengertian yang bernilai tunggal.

1.1.2. Bentuk Normal Kedua (2 NF)

Definisi Bentuk Normal Kedua (2 NF) adalah :

- 1). Memenuhi bentuk 1 NF (normal pertama).
- 2). Atribut bukan kunci haruslah bergantung secara fungsi pada kunci utama / primary key.

Sehingga untuk membentuk normal kedua tiap tabel / file haruslah ditentukan kunci-kunci atributnya. Kunci atribut haruslah unik dan dapat mewakili atribut lain yang menjadi anggotanya. Pada contoh tabel Mahasiswa yang memenuhi **normal pertama (1 NF)**, terlihat bahwa **NIM** merupakan Primary Key (PK).

NIM → Nama, **Dosen Wali**. Artinya adalah bahwa atribut Nama dan Dosen Wali bergantung pada NIM.

Tetapi **NIM** → Kode_mk. Artinya adalah bahwa atribut Kode_mk tidak tergantung pada NIM.

Untuk memenuhi normal kedua, maka pada tabel mahasiswa tersebut dipecah menjadi 2 tabel sebagai berikut :

Nim	Nama	Dosen Wali
9820001	Nia Dela	Didik
9810004	Andik P	Primadina
9810006	Rini	Tukino
9820008	Basuki	Djwadi

Tabel 1.6. Relasi Mahasiswa memenuhi 2NF

NIM	Kode_mk
9820001	1234
9820001	1435
9810004	1234
9810004	1435
9810004	1245
9810006	1324
9810006	1545
9810006	1245
9810006	1324
9820008	1324
9820008	1545

Tabel 1.7. Relasi Ambil Kuliah memenuhi 2 NF

1.1.3. Bentuk Normal Ketiga (3 NF)

Definisi Bentuk Normal Ketiga (3 NF) adalah :

- 1). Memenuhi bentuk 2 NF (normal kedua).
- 2). Atribut bukan kunci tidak memiliki dependensi transitif terhadap kunci utama / primary key.

Berikut Contoh relasi yang memenuhi bentuk 2 NF, tetapi tidak memenuhi bentuk 3 NF.

No Pesanan	No Urut	Kode Item	Nama Item
50001	0001	P1	Pensil

50001	0002	P2	Buku Tulis
50001	0003	P3	Penggaris
50001	0004	P4	Penghapus
50002	0001	P3	Penggaris
50002	0002	P5	Bulpen
50002	0003	P6	Spidol
50003	0001	P1	Pensil
50003	0002	P2	Buku Tulis

Tabel 1.8. Relasi pesanan barang memenuhi 2 NF

Atribut No Pesanan dan No Urut merupakan kunci primer, baik kode item dan nama item mempunyai dependensi fungsional terhadap kunci primer tersebut.

Pada tabel di atas, setiap kode item sama, maka nilai nama item juga sama, sehingga menunjukkan adanya dependensi dua atribut tersebut, tapi manakah yang menentukan, apakah kode item bergantung pada nama item, atau sebaliknya? Jadi nama item memiliki dependensi fungsional terhadap Kode item.

Pada relasi ini menunjukkan bahwa nama item tidak memiliki dependensi secara langsung terhadap kunci primer (No pesanan dan No Urut). Dengan kata lain Nama Item memiliki dependensi transitif terhadap kunci primer.

Sehingga untuk memenuhi bentuk 3 NF, maka relasi di atas didekomposisi menjadi dua buah relasi sebagai berikut :

No Pesanan	No Urut	Kode Item
50001	0001	P1
50001	0002	P2
50001	0003	P3
50001	0004	P4
50002	0001	P3
50002	0002	P5
50002	0003	P6
50003	0001	P1
50003	0002	P2

Tabel 1.9. Relasi pesanan barang memenuhi 3 NF

Kode Item	Nama Item
P1	Pensil
P2	Buku Tulis
P3	Penggaris
P4	Penghapus
P5	Bulpen
P6	Spidol

Tabel 1.10. Relasi barang memenuhi 3 NF

1.1.4. Bentuk Normal Boyce-Codd (BCNF)

Definisi Bentuk BCNF adalah :

- 1). Memenuhi bentuk 3 NF (normal ketiga).
- 2). Semua penentu (determinan) adalah kunci kandidat (atribut yang bersifat unik). Setiap atribut harus bergantung fungsi pada atribut superkey.

BCNF merupakan bentuk normal sebagai perbaikan terhadap 3 NF. Suatu relasi

yang memenuhi BCNF selalu memenuhi 3 NF, tetapi tidak untuk sebaliknya. Suatu relasi yang memenuhi 3 NF belum tentu memenuhi BCNF. Karena bentuk 3 NF masih memungkinkan terjadi anomali.

Pada contoh berikut ini terdapat tabel SEMINAR, kunci primer adalah no_siswa + seminar, dengan pengertian bahwa :

- Siswa dapat mengambil satu atau dua seminar.
- Setiap seminar membutuhkan 2 instruktur.
- Setiap siswa dibimbing oleh salah satu dari 2 instruktur seminar.
- Setiap instruktur boleh hanya mengambil satu seminar saja.

Pada contoh ini, no_siswa dan seminar menunjukkan seorang instruktur.

No_siswa	Seminar	Instruktur
2201001	2281	Budi
2201002	2281	Kardi
2201003	2291	Joni
2201002	2291	Rahmad
2201004	2291	Rahmad

Tabel 1.11. Relasi seminar

Bentuk tabel SEMINAR adalah memenuhi bentuk normal ketiga (3 NF), tetapi tidak BCNF karena nomor seminar masih bergantung fungsi pada instruktur, jika setiap instruktur dapat mengajar hanya pada satu seminar. Seminar bergantung fungsi pada satu atribut bukan superkey seperti yang disyaratkan oleh BCNF.

Maka tabel SEMINAR harus didekomposisi menjadi dua tabel, yaitu tabel pengajar dan seminar_instruktur, seperti berikut ini :

Instruktur	Seminar
Budi	2281
Kardi	2281
Joni	2291
Rahmad	2291

Tabel 1.12. Relasi pengajar

No_siswa	Instruktur
2201001	Budi
2201002	Kardi
2201003	Joni
2201002	Rahmad
2201004	Rahmad

Tabel 1.13. Relasi seminar_instruktur

1.2. Dependensi Transitif

Definisi bentuk dependensi transitif adalah sebagai berikut :

Atribut Z mempunyai dependensi transitif terhadap X, bila :

- 1). Y memiliki Dependensi fungsional terhadap X.
- 2). Z memiliki dependensi fungsional terhadap Y.

Sehingga : $X \rightarrow Y \rightarrow Z$

Berikut ini adalah contoh tabel relasi yang menunjukkan terjadinya dependensi transitif pada tabel relasi kuliah berikut ini :

Kuliah	Ruang	Tempat	Waktu
Jaringan Komputer	Merapi	Gedung Utara	Senin, 08.00 – 09.50
Basis Data	Rama	Gedung Selatan	Selasa, 07.00 – 08.45

didatas dengan membentuk unnormalisasi data, dengan cara mencantumkan semua atribut data yang ada apa adanya seperti terlihat berikut ini :

No Fac	Kode Supp	Nama Supp	Kode Brg	Nama Barang	Tanggal	Jatuh Tempo	Qty	Harga	Jumlah	Total
779	S02	Hitachi	R02	Rice Chocker C3	02/02/01	09/03/01	10	150000	1500000	1500000
998	G01	Gobel	A01	AC Split ½ PK	07/02/01	09/03/01	10	135000	13500000	33500000
		Nustra	A02	AC Split 1 PK			10	2000000	20000000	

Tabel 1.15. Relasi faktur unnormalisasi

Pada tabel diatas adalah dengan menuliskan semua data yang ada yang akan direkam, data yang double tidak perlu ditulis. Terlihat baris / record yang tidak lengkap. Sulit dibayangkan bagaimana bentuk baris yang harus dibentuk untuk merekam data itu.

2. Bentuk Normal Pertama (1 NF)

Bentuklah menjadi bentuk normal pertama dengan memisah-misahkan data pada atribut-atribut yang tepat dan bernilai atomik, juga seluruh record / baris harus lengkap adanya. Bentuk file adalah Flat File. Dengan normal pertama kita dapat membuat satu relasi yang terdiri dari 11 Atribut yaitu →

(No Faktur, Kode Supplier, Nama Supplier, Kode Barang, Nama Barang, Tanggal, Jatuh Tempo, Jumlah, Harga, Total).

Sehingga hasil daripada pembentukan normal pertama (1 NF) adalah sebagai berikut ini :

No Fac	Kode Supp	Nama Supp	Kode Brg	Nama Barang	Tanggal	Jatuh Tempo	Qty	Harga	Jumlah	Total
779	S02	Hitachi	R02	Rice Chocker C3	02/02/01	09/03/01	10	150000	1500000	1500000
998	G01	Gobel Nustra	A01	AC Split ½ PK	07/02/01	09/03/01	10	135000	13500000	33500000
998	G01	Gobel Nustra	A02	AC Split 1 PK	07/02/01	09/03/01	10	2000000	20000000	33500000

Tabel 1.16. Relasi faktur memenuhi 1 NF

Pada normal pertama tersebut masih terjadi banyak kelemahan, terutama pada proses **ANOMALI** insert, update dan delete berikut ini :

1). Inserting / Penyisipan

Kita tidak dapat memasukkan kode dan nama supplier saja tanpa adanya transaksi pembelian, sehingga supplier baru bisa dimasukkan kalau ada transaksi pembelian.

2). Deleting / Penghapusan

Bila satu record / baris di atas dihapus, misal nomor faktur 779, maka berakibat pada penghapusan data supplier S02 (Hitachi) padahal data tersebut masih diperlukan.

3). Updating / Pengubahan

Kode dan nama supplier terlihat ditulis berkali-kali, bila nama supplier berubah, maka di setiap baris yang ada harus dirubah, bila tidak menjadi tidak konsisten.

Atribut jumlah (merupakan atribut turunan) seharusnya tidak perlu, karena setiap harga dikali kuantitas akan menghasilkan jumlah, sehingga hasilnya akan menjadi lebih konsisten.

3. Bentuk Normal Kedua (2 NF)

Bentuk normal kedua dengan melakukan dekomposisi tabel diatas menjadi beberapa tabel dan mencari kunci primer dari tiap-tiap tabel tersebut dan atribut kunci haruslah unik.

Melihat permasalahan faktur di atas, maka dapat diambil beberapa kunci kandidat : (No Faktur, Kode Supplier, dan Kode Barang). Kunci kandidat tersebut nantinya bisa menjadi kunci primer pada tabel hasil dekomposisi.

Dengan melihat normal pertama, kita dapat mendekomposisi menjadi tiga tabel berserta kunci primer yang ada yaitu : Relasi Supplier (**Kode Supplier**) , Barang (**Kode Barang**), dan Faktur (**No Faktur + Kode Barang**). Dengan melihat ketergantungan fungsional atribut-atribut lain terhadap atribut kunci, maka didapatkan 3 (tiga) relasi sebagai berikut:

Relasi Supplier

Kode_supplier	Nama_supplier
G01	Gobel Nustra
S02	Hitachi

Relasi Barang

Kode_barang	Nama_barang	Harga
R01	Rice Cooker CC3	150.000
A01	AC Split ½ PK	1.350.000
A02	AC Split 1 PK	2.000.000

Relasi Faktur

No_faktur	Kode_barang	Tanggal	Jatuh tempo	Quantitas	Kode_supplier
779	R01	02/02/2001	09/03/2001	10	S02
998	A01	07/02/2001	09/03/2001	10	G01
998	A02	07/02/2001	09/03/2001	10	G01

Primary key pada relasi Supplier adalah kode_supplier

Primary key pada relasi Barang adalah kode_barang

Primary key pada relasi Faktur adalah no_faktur + kode_barang, sedangkan foreign key nya adalah kode_barang dan kode_supplier.

Gambar 1.2. Relasi memenuhi 2 NF

Dengan pemecahan relasi di atas, maka untuk pengujian bentuk normal kesatu (1 NF) yaitu insert, update, dan delete akan terjawab. Kode dan nama supplier baru dapat masuk kapanpun tanpa adanya transaksi pada relasi faktur. Demikian pula untuk proses update dan delete untuk relasi Supplier dan Barang.

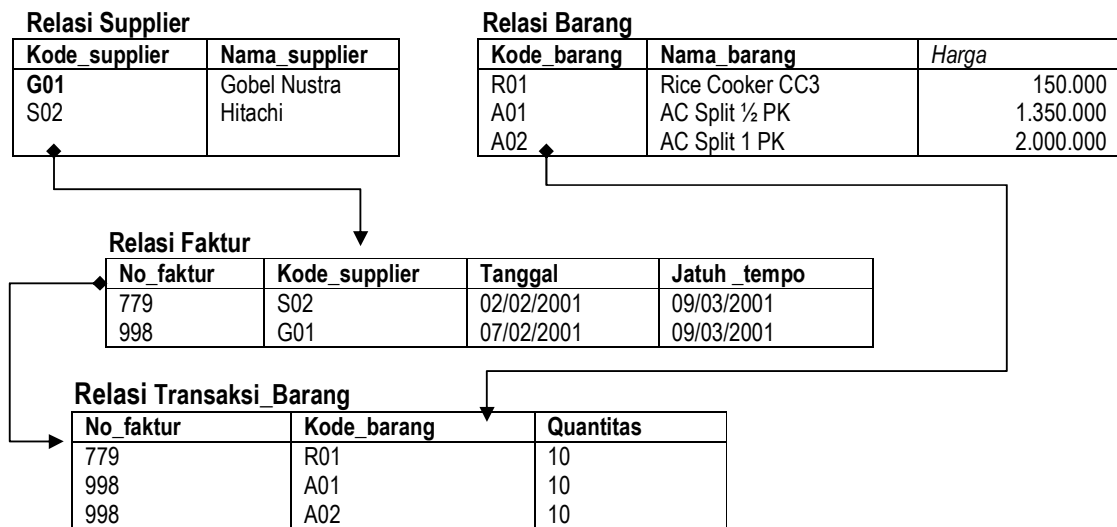
Pada bentuk normal kedua tersebut masih terjadi permasalahan yaitu pada relasi Faktur, yaitu:

- 1). Atribut Quantitas pada relasi Faktur, tidak tergantung pada kunci utama, atribut tersebut bergantung fungsi pada No_faktur + Kode_barang, hal ini dinamakan ketergantungan transitif dan haruslah dipilah menjadi dua relasi. Sedangkan tanggal, jatuh_tempo dan kode_supplier bergantung fungsional pada No_faktur
 No_faktur → tanggal, jatuh_tempo, kode_supplier
 No_faktur, kode_barang → quantitas
- 2). Masih terdapat pengulangan, yaitu setiap kali satu faktur yang terdiri dari 5 macam barang maka 5 kali juga dituliskan no_faktur, tanggal, dan jatuh_tempo. Hal ini harus dipisahkan bila terjadi pengulangan tulisan berulang-ulang.

4. Bentuk Normal Ketiga (3 NF)

Bentuk normal ketiga mempunyai syarat, setiap relasi tidak mempunyai atribut yang bergantung transitif, harus bergantung penuh pada kunci utama dan harus memenuhi bentuk normal kedua (2 NF).

Untuk memenuhi bentuk normal ketiga (3 NF), maka pada relasi faktur harus didekomposisi (dipecah) lagi menjadi dua tabel yaitu relasi faktur dan relasi transaksi_barang, sehingga hasilnya adalah sebagai berikut ini:



Kamus Data dari masing – masing relasi:

Supplier = { Kode Supplier, Nama_Supplier }

Barang = { Kode Barang, Nama_Barang, Harga }

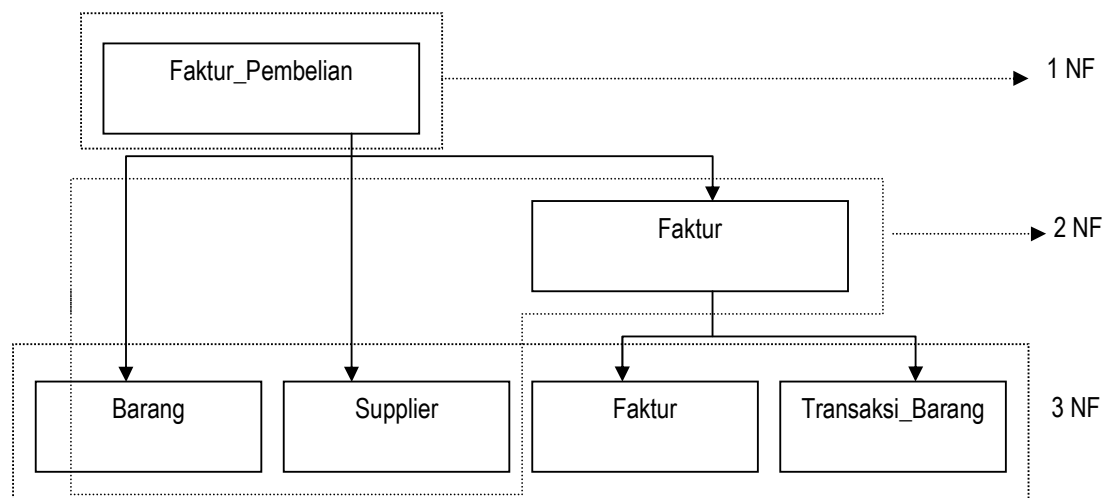
Faktur = { No Faktur, Tanggal, Jatuh_Tempo, Kode_Supplier }

Transaksi_Barang = { No Faktur, Kode Barang, Quantitas }

Gambar 1.3. Relasi memenuhi 3 NF

5. Diagram Dekomposisi

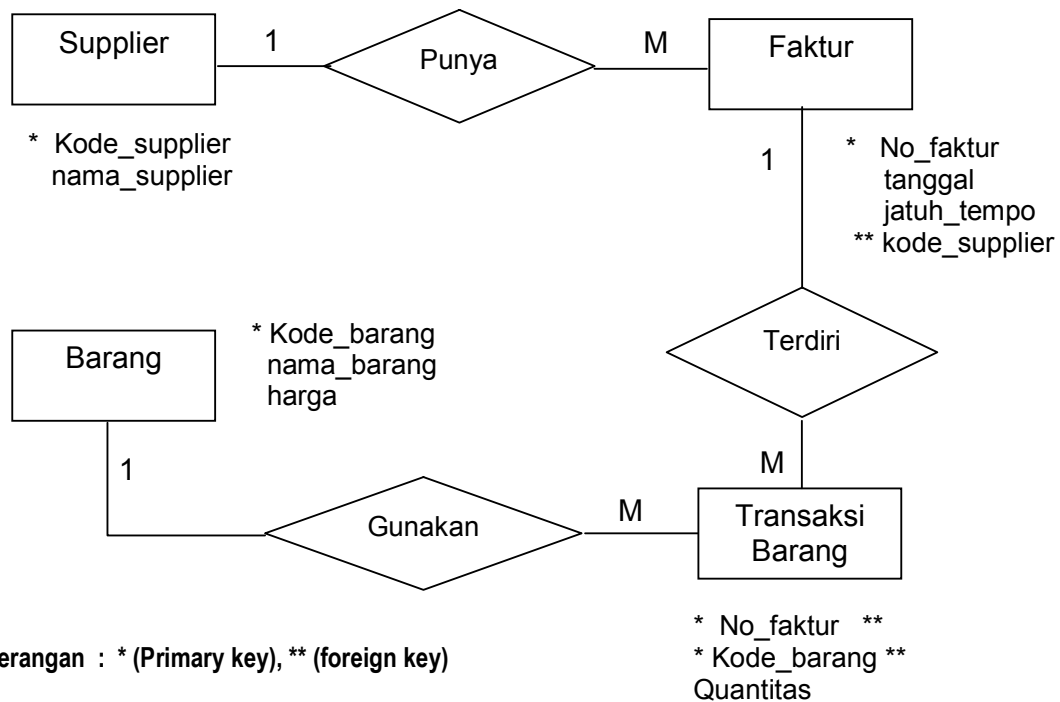
Kita dapat membuat diagram dekomposisi yang akan menjelaskan proses / tahapan uji normalisasi dari bentuk normal kesatu (1 NF) sampai normal ketiga (3 NF), seperti tampak pada gambar berikut:



Gambar 1.4. Diagram dekomposisi Relasi 1 NF sampai 3 NF

5. ERD (Entity Relationship Diagram)

Gambaran hubungan Relationship antar relasi yang terbentuk, adalah seperti terlihat pada gambar berikut ini:

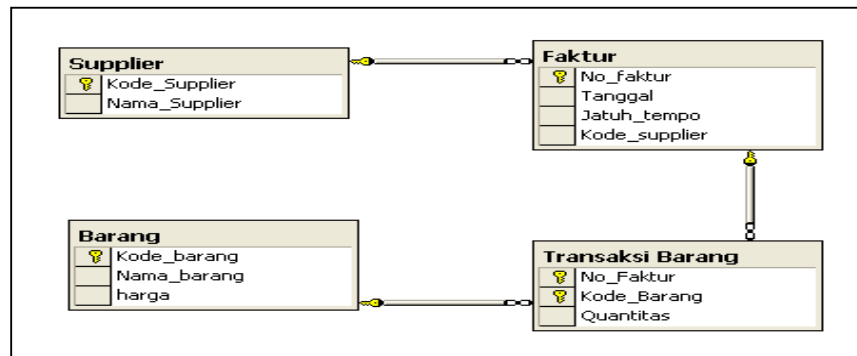


Gambar 1.5. ERD sistem pembelian barang

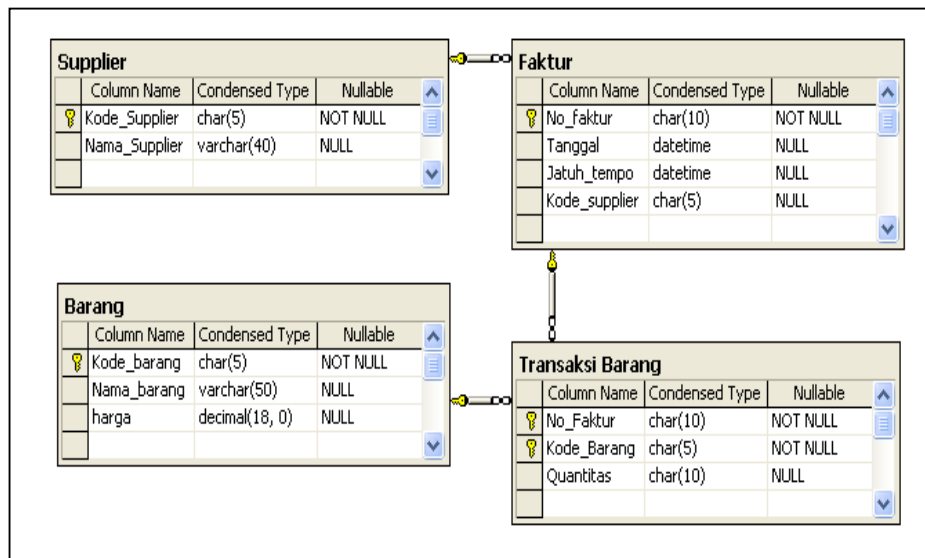
Pengertian Hubungan (Relasi) antar relasi pada gambar ERD (entity relationship diagram) pada gambar di atas adalah sebagai berikut:

- 1). Supplier ke Faktur relasinya adalah one to many, artinya adalah satu supplier mempunyai satu atau banyak faktur. Faktur punya relasi terhadap supplier.
- 2). Faktur ke Transaksi_Barang relasinya adalah one to many, artinya adalah satu faktur mempunyai satu atau beberapa transaksi barang (satu faktur terdiri dari satu atau lebih transaksi barang).
- 3). Barang ke Transaksi_Barang relasinya adalah one to many, artinya adalah satu barang bisa terjadi satu atau beberapa kali transaksi pembelian barang.

Implementasi ERD (entity relationship diagram) pada contoh diatas, bisa dituangkan kedalam database MS SQL Server 2000, seperti terlihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1.6. ERD (Diagram) sistem pembelian - Sql Server 2000 – View Table by Column Names



Gambar 1.7. ERD (Diagram) sistem pembelian - Sql Server 2000 – View Table by Custom

Latihan 1.1.

Dari Contoh dokumen dasar Bon Pembelian pada Bengkel Motor “Honda Jaya Raya” AHASS 06488 Jatimulya – Bekasi Timur berikut ini :

“ Honda Jaya Raya” AHASS 06488 Jatimulya - Bekasi Timur Telp. 021-82432162			No Faktur : 05103214 Tanggal : 25/10/05 16:00		
BON PEMBELIAN					
No Polisi : B3117LB, Warna : Biru Merek : Supra X, Tahun : 2005 Mekanik : DDE, Nama ; Djoko Dewanto					
Kode Parts	Nama Parts	Kuantum	Harga (*)	Discount	Jumlah Rp.
20W501000CC	Oli Top 1 1000cc	1	27,000	0 %	27,000
SERV001	Engine Tune Up	1	25,000	0 %	25,000
Total Rp.					52,000

(*) Harga tersebut sudah termasuk PPN

Lembar ke-1 : Pelanggan

Lembar ke-2 : Accounting

Gambar 1.8. Bon pembelian

Saudara diminta untuk:

1. Lakukan normalisasi data dengan menerapkan 1 NF, 2 NF dan 3 NF ?.
2. Bentuklah model ERD (*entity relationship diagram*) dan berikan keterangan secukupnya dari kardinalitas relasinya ?.
3. Lakukan uji dengan contoh data dari model ERD yang terbentuk ?.