

NORMALISASI

Apa itu Normalisasi?

- Normalisasi adalah proses merancang tabel dalam basis data untuk menghilangkan data redundan, menjaga integritas data, dan meningkatkan efisiensi penyimpanan serta skalabilitas.

Bagaimana Normalisasi Bekerja?

- Normalisasi memecah tabel besar menjadi tabel-tabel lebih kecil berdasarkan dependensi data, yang nantinya dapat dihubungkan kembali menggunakan kunci relasi (JOIN).

Kenapa Perlu Normalisasi?

- Data awal sering tidak terstruktur, seperti pada file Excel.
- Tanpa normalisasi, data cenderung mengalami duplikasi dan sulit dikelola.
- Normalisasi memastikan struktur data lebih teratur dan konsisten.

KONTEKS

Sebagai bagian dari proyek untuk meningkatkan sistem informasi akademik di universitas, Anda diberikan tabel data 'UniversitasInfo' yang belum ternormalisasi. Tabel ini mengandung informasi tentang mahasiswa, dosen, mata kuliah, dan lain-lain.

PERSAYARATAN

1. Normalisasi Data:

- Analisis tabel 'UniversitasInfo' yang diberikan dan normalisasikan datanya hingga mencapai bentuk normal yang anda yakini bahwa tidak akan menimbulkan redudansi dan anomali.
- Berikan deskripsi dan justifikasi untuk setiap langkah normalisasi yang anda lakukan.

2. Relasional:

- Setelah normalisasi, representasikan struktur data yang telah dinormalisasi kedalam bentuk skema relasional. Deskripsikan tabel-tabel yang akan Anda buat, beserta atribut, tipe data, kunci primer (PK), dan kunci asing (FK) masing-masing tabel.

3. Implementasi DDL SQL

- Gunakan Data Definition Language (DDL) SQL untuk membuat skema basis data yang telah dinormalisasi di PostgreSQL. Pastikan skema yang Anda buat mampumendukung operasi query yang efisien.
- Sertakan perintah-perintah SQL untuk membuat tabel, menentukan kunci primer dan asing, serta batasan-batasan lain yang relevan.

TABEL AWAL

id_mahasiswa	nama_mahasiswa	id_dosen	nama_dosen	alamat_dosen	id_program_studi	nama_program_studi	id_fakultas	nama_fakultas	id_mata_kuliah	nama_mata_kuliah	ruangan	semester	tahun	jadwal_kuliah	nilai
1	Aisyah	D1	Budi Santoso	Jl.Merpati 12	PS1	Teknik Informatika	F1	Teknik	MK1	Algoritma	101	1	2023	Senin, 10.00-12.00	85
2	Bagus	D1	Budi Santoso	Jl.Merpati 12	PS1	Teknik Informatika	F1	Teknik	MK2	StrukturData	102	2	2023	Selasa, 13.00-15.00	90
3	Cinta	D2	Eka Wahyu	Jl.Anggrek 3	PS2	Sistem Informasi	F1	Teknik	MK3	BasisData	103	1	2023	Rabu, 09.00-11.00	88
4	Dodi	D3	Fajar I.	Jl.Kenanga 21	PS3	Matematika	F2	MIPA	MK4	Kalkulus	104	2	2023	Kamis, 13.00-15.00	92
5	Eka	D2	Eka Wahyu	Jl.Anggrek 3	PS2	Sistem Informasi	F1	Teknik	MK1	Algoritma	105	1	2023	Jumat, 10.00-12.00	87
6	Andre	D6	Maya K.	Jl. Durian7	PS6	Biologi	F3	Sains &Teknologi	MK11	Genetika	110	2	2023	Senin, 08.00-10.00	91
7	Bunga	D7	Anton H.	Jl. Mawar 22	PS7	Kimia	F3	Sains &Teknologi	MK12	Kimia Organik	111	3	2023	Selasa, 11.00-13.00	89
8	Charlie	D6	Maya K.	Jl. Durian7	PS6	Biologi	F3	Sains &Teknologi	MK13	BiologiSel	112	1	2023	Rabu, 09.00-11.00	85
9	Dina	D8	Rudi B.	Jl. Melati1	PS8	Fisika	F3	Sains &Teknologi	MK14	Termodinamika	113	2	2023	Kamis, 13.00-15.00	92
10	Elisa	D9	Susi Q.	Jl. Dahlia 43	PS9	Sastra Inggris	F4	Humaniora	MK15	Shakespeare	114	1	2023	Jumat, 10.00-12.00	87
11	Farhan	D10	Lukman M.	Jl. Tulip 5	PS10	Ekonomi	F5	Ekonomi& Bisnis	MK16	Mikroekonomi	115	2	2023	Senin, 14.00-16.00	90
12	Gina	D10	Lukman M.	Jl. Tulip 5	PS10	Ekonomi	F5	Ekonomi& Bisnis	MK17	Makroekonomi	116	3	2023	Selasa, 08.00-10.00	93
13	Hana	D7	Anton H.	Jl. Mawar 22	PS7	Kimia	F3	Sains &Teknologi	MK18	Analitik Kimia	117	1	2023	Rabu, 10.00-12.00	88
14	Indra	D11	Nina W.	Jl.Cempaka 33	PS11	Psikologi	F6	Humaniora	MK19	Psikologi Klinis	118	4	2023	Kamis, 09.00-11.00	86
15	Joko	D12	BambangP.	Jl. Lotus 14	PS12	Hukum	F7	Hukum	MK20	Hukum Internasional	119	2	2023	Jumat, 11.00-13.00	89
16	Kevin	D14	Joni K.	Jl. Jeruk 11	PS13	Seni	F8	Seni &Desain	MK22	Fotografi	121	3	2023	Selasa, 11.00-13.00	90
16	Kevin	D13	Rita S.	Jl. Apel 9	PS13	Seni	F8	Seni &Desain	MK21	Seni Rupa	120	3	2023	Senin, 08.00-10.00	86
17	Lina	D15	Dewi P.	Jl.Mangga 20	PS14	Ilmu Komunikasi	F9	IlmuSosial	MK23	Jurnalistik	122	4	2023	Rabu, 09.00-11.00	88
17	Lina	D16	Ahmad R.	Jl. Nanas 5	PS14	Ilmu Komunikasi	F9	IlmuSosial	MK24	Public Relations	123	4	2023	Kamis, 13.00-15.00	85
18	Mario	D17	Sari M.	Jl. Kiwi 8	PS15	Arsitektur	F10	Arsitektur	MK25	Desain Arsitektur	124	2	2023	Jumat, 10.00-12.00	92
18	Mario	D18	BambangS.	Jl. Durian 2	PS15	Arsitektur	F10	Arsitektur	MK26	Teknik Bangunan	125	2	2023	Senin, 14.00-16.00	91
19	Nina	D11	Nina W.	Jl.Cempaka 33	PS16	Psikologi	F6	Humaniora	MK28	Psikologi Perkembangan	127	1	2023	Rabu, 10.00-12.00	90
19	Nina	D19	Lisa Y.	Jl. Melon 15	PS16	Psikologi	F6	Humaniora	MK27	Psikologi Sosial	126	1	2023	Selasa, 08.00-10.00	93
20	Oka	D20	Tono J.	Jl.Anggur 16	PS17	Ekonomi	F5	Ekonomi& Bisnis	MK29	Akuntansi	128	1	2023	Kamis, 09.00-11.00	85
20	Oka	D21	Hendra T.	Jl.Pepaya 18	PS17	Ekonomi	F5	Ekonomi& Bisnis	MK30	Manajemen Keuangan	129	1	2023	Jumat, 13.00-15.00	88
21	Vina	D3	Fajar I.	Jl.Kenanga 21	PS3	Matematika	F2	MIPA	MK4	Kalkulus	135	1	2023	Senin, 08.00-10.00	88
22	Wulan	D3	Fajar I.	Jl.Kenanga 21	PS1	Teknik Informatika	F1	Teknik	MK4	Kalkulus	136	1	2023	Selasa, 11.00-13.00	92
23	Yudi	D3	Fajar I.	Jl.Kenanga 21	PS2	Sistem Informasi	F1	Teknik	MK4	Kalkulus	137	1	2023	Rabu, 09.00-11.00	85
24	Zara	D1	BudiSantoso	Jl.Merpati 12	PS1	Teknik Informatika	F1	Teknik	MK1	Algoritma	138	2	2023	Kamis, 13.00-15.00	91
25	Andi	D1	BudiSantoso	Jl.Merpati 12	PS2	Sistem Informasi	F1	Teknik	MK1	Algoritma	139	2	2023	Jumat, 10.00-12.00	89

NORMALISASI 1NF

Kriteria:

- Setiap nama atribut harus unik
- Setiap nilai atribut harus tunggal (atomic)
- Setiap baris harus unik
- Tidak boleh ada duplikasi baris. Tidak ada grup yang berulang (repeating groups)

Analisis:

- Setiap kolom hanya memiliki satu nilai (atomic).
- Tidak ada kolom berulang.
- Semua atribut memiliki domain yang jelas.

Note: Atribut jadwal_kuliah tidak dipecah menjadi hari, jam mulai, dan jam akhir karena dianggap sebagai satu kesatuan informasi yang lengkap. Pemecahan hanya dilakukan jika sistem atau analisis membutuhkan rincian yang lebih spesifik, seperti pengelompokan berdasarkan hari atau perhitungan waktu.

HASIL NORMALISASI 1NF

id_mahasiswa	nama_mahasiswa	id_dosen	nama_dosen	alamat_dosen	id_program_studi	nama_program_studi	id_fakultas	nama_fakultas	id_mata_kuliah	nama_mata_kuliah	ruangan	semester	tahun	jadwal_kuliah	nilai
1	Aisyah	D1	Budi Santoso	Jl.Merpati 12	PS1	Teknik Informatika	F1	Teknik	MK1	Algoritma	101	1	2023	Senin, 10.00-12.00	85
2	Bagus	D1	Budi Santoso	Jl.Merpati 12	PS1	Teknik Informatika	F1	Teknik	MK2	StrukturData	102	2	2023	Selasa, 13.00-15.00	90
3	Cinta	D2	Eka Wahyu	Jl.Anggrek 3	PS2	Sistem Informasi	F1	Teknik	MK3	BasisData	103	1	2023	Rabu, 09.00-11.00	88
4	Dodi	D3	Fajar I.	Jl.Kenanga 21	PS3	Matematika	F2	MIPA	MK4	Kalkulus	104	2	2023	Kamis, 13.00-15.00	92
5	Eka	D2	Eka Wahyu	Jl.Anggrek 3	PS2	Sistem Informasi	F1	Teknik	MK1	Algoritma	105	1	2023	Jumat, 10.00-12.00	87
6	Andre	D6	Maya K.	Jl. Durian7	PS6	Biologi	F3	Sains &Teknologi	MK11	Genetika	110	2	2023	Senin, 08.00-10.00	91
7	Bunga	D7	Anton H.	Jl. Mawar 22	PS7	Kimia	F3	Sains &Teknologi	MK12	Kimia Organik	111	3	2023	Selasa, 11.00-13.00	89
8	Charlie	D6	Maya K.	Jl. Durian7	PS6	Biologi	F3	Sains &Teknologi	MK13	BiologiSel	112	1	2023	Rabu, 09.00-11.00	85
9	Dina	D8	Rudi B.	Jl. Melati1	PS8	Fisika	F3	Sains &Teknologi	MK14	Termodinamika	113	2	2023	Kamis, 13.00-15.00	92
10	Elisa	D9	Susi Q.	Jl. Dahlia 43	PS9	Sastra Inggris	F4	Humaniora	MK15	Shakespeare	114	1	2023	Jumat, 10.00-12.00	87
11	Farhan	D10	Lukman M.	Jl. Tulip 5	PS10	Ekonomi	F5	Ekonomi& Bisnis	MK16	Mikroekonomi	115	2	2023	Senin, 14.00-16.00	90
12	Gina	D10	Lukman M.	Jl. Tulip 5	PS10	Ekonomi	F5	Ekonomi& Bisnis	MK17	Makroekonomi	116	3	2023	Selasa, 08.00-10.00	93
13	Hana	D7	Anton H.	Jl. Mawar 22	PS7	Kimia	F3	Sains &Teknologi	MK18	Analitik Kimia	117	1	2023	Rabu, 10.00-12.00	88
14	Indra	D11	Nina W.	Jl.Cempaka 33	PS11	Psikologi	F6	Humaniora	MK19	Psikologi Klinis	118	4	2023	Kamis, 09.00-11.00	86
15	Joko	D12	BambangP.	Jl. Lotus 14	PS12	Hukum	F7	Hukum	MK20	Hukum Internasional	119	2	2023	Jumat, 11.00-13.00	89
16	Kevin	D14	Joni K.	Jl. Jeruk 11	PS13	Seni	F8	Seni &Desain	MK22	Fotografi	121	3	2023	Selasa, 11.00-13.00	90
16	Kevin	D13	Rita S.	Jl. Apel 9	PS13	Seni	F8	Seni &Desain	MK21	Seni Rupa	120	3	2023	Senin, 08.00-10.00	86
17	Lina	D15	Dewi P.	Jl.Mangga 20	PS14	Ilmu Komunikasi	F9	IlmuSosial	MK23	Jurnalistik	122	4	2023	Rabu, 09.00-11.00	88
17	Lina	D16	Ahmad R.	Jl. Nanas 5	PS14	Ilmu Komunikasi	F9	IlmuSosial	MK24	Public Relations	123	4	2023	Kamis, 13.00-15.00	85
18	Mario	D17	Sari M.	Jl. Kiwi 8	PS15	Arsitektur	F10	Arsitektur	MK25	Desain Arsitektur	124	2	2023	Jumat, 10.00-12.00	92
18	Mario	D18	BambangS.	Jl. Durian 2	PS15	Arsitektur	F10	Arsitektur	MK26	Teknik Bangunan	125	2	2023	Senin, 14.00-16.00	91
19	Nina	D11	Nina W.	Jl.Cempaka 33	PS16	Psikologi	F6	Humaniora	MK28	Psikologi Perkembangan	127	1	2023	Rabu, 10.00-12.00	90
19	Nina	D19	Lisa Y.	Jl. Melon 15	PS16	Psikologi	F6	Humaniora	MK27	Psikologi Sosial	126	1	2023	Selasa, 08.00-10.00	93
20	Oka	D20	Tono J.	Jl.Anggur 16	PS17	Ekonomi	F5	Ekonomi& Bisnis	MK29	Akuntansi	128	1	2023	Kamis, 09.00-11.00	85
20	Oka	D21	Hendra T.	Jl.Pepaya 18	PS17	Ekonomi	F5	Ekonomi& Bisnis	MK30	Manajemen Keuangan	129	1	2023	Jumat, 13.00-15.00	88
21	Vina	D3	Fajar I.	Jl.Kenanga 21	PS3	Matematika	F2	MIPA	MK4	Kalkulus	135	1	2023	Senin, 08.00-10.00	88
22	Wulan	D3	Fajar I.	Jl.Kenanga 21	PS1	Teknik Informatika	F1	Teknik	MK4	Kalkulus	136	1	2023	Selasa, 11.00-13.00	92
23	Yudi	D3	Fajar I.	Jl.Kenanga 21	PS2	Sistem Informasi	F1	Teknik	MK4	Kalkulus	137	1	2023	Rabu, 09.00-11.00	85
24	Zara	D1	BudiSantoso	Jl.Merpati 12	PS1	Teknik Informatika	F1	Teknik	MK1	Algoritma	138	2	2023	Kamis, 13.00-15.00	91
25	Andi	D1	BudiSantoso	Jl.Merpati 12	PS2	Sistem Informasi	F1	Teknik	MK1	Algoritma	139	2	2023	Jumat, 10.00-12.00	89

NORMALISASI 2NF

Kriteria:

- Tabel sudah dalam 1NF
- Semua atribut non-kunci sepenuhnya bergantung pada primary key
 - Tidak ada partial dependency, yaitu atribut non-kunci tidak boleh bergantung hanya pada bagian dari primary key jika primary key terdiri dari beberapa kolom.

Analisis:

Pada tabel 1NF masih terdapat partial dependency, yaitu:

- **nama_mahasiswa** hanya bergantung **id_mahasiswa**
- **nama_dosen** dan **alamat_dosen** hanya bergantung pada **id_dosen**.
- **nama_orogram_studi** hanya bergantung pada **id_program_studi**.
- **nama_fakultas** hanya bergantung pada **id_fakultas**.
- **nama_mata_kuliah** dan atribut lainnya tidak sepenuhnya bergantung pada kombinasi primary key.

Solusi:

Memecah tabel menjadi beberapa tabel berdasarkan functional dependency

HASIL NORMALISASI 2NF

Ditemukan duplikasi data untuk program studi "Ekonomi" dan "Psikologi" dengan id_fakultas berbeda.
Masalah: Hal ini menyebabkan redundansi dan potensi inkonsistensi data.

Tabel Program Studi

<u>id_program_studi</u>	nama_program_studi	id_fakultas
PS1	Teknik Informatika	F1
PS2	Sistem Informasi	F1
PS3	Matematika	F2
PS6	Biologi	F3
PS7	Kimia	F3
PS8	Fisika	F3
PS9	Sastra Inggris	F4
PS10	Ekonomi	F5
PS11	Psikologi	F4
PS12	Hukum	F7
PS13	Seni	F8
PS14	Ilmu Komunikasi	F9
PS15	Arsitektur	F10
PS16	Psikologi	F6
PS17	Ekonomi	F5



Tabel Program Studi

<u>id_program_studi</u>	nama_program_studi	id_fakultas
PS1	Teknik Informatika	F1
PS2	Sistem Informasi	F1
PS3	Matematika	F2
PS6	Biologi	F3
PS7	Kimia	F3
PS8	Fisika	F3
PS9	Sastra Inggris	F4
PS10	Ekonomi	F5
PS11	Psikologi	F4
PS12	Hukum	F7
PS13	Seni	F8
PS14	Ilmu Komunikasi	F9
PS15	Arsitektur	F10

Primary key ditandai dengan underlined (contoh: id_program_studi)

HASIL NORMALISASI 2NF (CONT.)

Duplikasi nama fakultas "Humaniora" (F4 dan F6) harus diperbaiki dengan menggabungkan entri yang sama ke dalam satu id_fakultas. Hal ini dapat menyebabkan inkonsistensi data dan kesulitan dalam pengelolaan data fakultas.

Tabel Fakultas

<u>id_fakultas</u>	nama_fakultas
F1	Teknik
F2	MIPA
F1	Teknik
F3	Sains & Teknologi
F4	Humaniora
F5	Ekonomi & Bisnis
F6	Humaniora
F7	Hukum
F8	Seni & Desain
F9	Ilmu Sosial
F10	Arsitektur



Tabel Fakultas

<u>id_fakultas</u>	nama_fakultas
F1	Teknik
F2	MIPA
F3	Sains & Teknologi
F4	Humaniora
F5	Ekonomi & Bisnis
F7	Hukum
F8	Seni & Desain
F9	Ilmu Sosial
F10	Arsitektur

Primary key ditandai dengan underlined (contoh: id_program_studi)

HASIL NORMALISASI 2NF (CONT.)

Tabel Mahasiswa		
<u>id_mahasiswa</u>	nama_mahasiswa	<u>id_program_studi</u>
1	Aisyah	PS1
2	Bagus	PS1
3	Cinta	PS2
4	Dodi	PS3
5	Eka	PS2
6	Andre	PS6
7	Bunga	PS7
8	Charlie	PS6
9	Dina	PS8
10	Elisa	PS9
11	Farhan	PS10
12	Gina	PS10
13	Hana	PS7
14	Indra	PS11
15	Joko	PS12
16	Kevin	PS13
17	Lina	PS14
18	Mario	PS15
19	Nina	PS16
20	Oka	PS17
21	Vina	PS3
22	Wulan	PS1
23	Yudi	PS2
24	Zara	PS1
25	Andi	PS2



Tabel Mahasiswa		
<u>id_mahasiswa</u>	nama_mahasiswa	<u>id_program_studi</u>
1	Aisyah	PS1
2	Bagus	PS1
3	Cinta	PS2
4	Dodi	PS3
5	Eka	PS2
6	Andre	PS6
7	Bunga	PS7
8	Charlie	PS6
9	Dina	PS8
10	Elisa	PS9
11	Farhan	PS10
12	Gina	PS10
13	Hana	PS7
14	Indra	PS11
15	Joko	PS12
16	Kevin	PS13
17	Lina	PS14
18	Mario	PS15
19	Nina	PS11
20	Oka	PS10
21	Vina	PS3
22	Wulan	PS1
23	Yudi	PS2
24	Zara	PS1
25	Andi	PS2

Primary key ditandai dengan underlined (contoh: id_program_studi)

HASIL NORMALISASI 2NF (CONT.)

<u>id_jadwal</u>	id_mata_kuliah	id_dosen	<u>id_program_studi</u>	ruangan	semester	tahun	jadwal_kuliah
J1	MK1	D1	PS1	101	1	2023	Senin, 10.00-12.00
J2	MK2	D1	PS1	102	2	2023	Selasa, 13.00-15.00
J3	MK3	D2	PS2	103	1	2023	Rabu, 09.00-11.00
J4	MK4	D3	PS3	104	2	2023	Kamis, 13.00-15.00
J5	MK1	D2	PS2	105	1	2023	Jumat, 10.00-12.00
J6	MK11	D6	PS6	110	2	2023	Senin, 08.00-10.00
J7	MK12	D7	PS7	111	3	2023	Selasa, 11.00-13.00
J8	MK13	D6	PS6	112	1	2023	Rabu, 09.00-11.00
J9	MK14	D8	PS8	113	2	2023	Kamis, 13.00-15.00
J10	MK15	D9	PS9	114	1	2023	Jumat, 10.00-12.00
J11	MK16	D10	PS10	115	2	2023	Senin, 14.00-16.00
J12	MK17	D10	PS10	116	3	2023	Selasa, 08.00-10.00
J13	MK18	D7	PS7	117	1	2023	Rabu, 10.00-12.00
J14	MK19	D11	PS11	118	4	2023	Kamis, 09.00-11.00
J15	MK20	D12	PS12	119	2	2023	Jumat, 11.00-13.00
J16	MK21	D13	PS13	120	3	2023	Senin, 08.00-10.00
J17	MK22	D14	PS13	121	3	2023	Selasa, 11.00-13.00
J18	MK23	D15	PS14	122	4	2023	Rabu, 09.00-11.00
J19	MK24	D16	PS14	123	4	2023	Kamis, 13.00-15.00
J20	MK25	D17	PS15	124	2	2023	Jumat, 10.00-12.00
J21	MK26	D18	PS15	125	2	2023	Senin, 14.00-16.00
J22	MK27	D19	PS16	126	1	2023	Selasa, 08.00-10.00
J23	MK28	D11	PS16	127	1	2023	Rabu, 10.00-12.00
J24	MK29	D20	PS17	128	1	2023	Kamis, 09.00-11.00
J25	MK30	D21	PS17	129	1	2023	Jumat, 13.00-15.00
J26	MK4	D3	PS3	135	1	2023	Senin, 08.00-10.00
J27	MK4	D3	PS1	136	1	2023	Selasa, 11.00-13.00
J28	MK4	D3	PS2	137	1	2023	Rabu, 09.00-11.00
J29	MK1	D1	PS1	138	2	2023	Kamis, 13.00-15.00
J30	MK1	D1	PS2	139	2	2023	Jumat, 10.00-12.00



<u>id_jadwal</u>	id_mata_kuliah	id_dosen	<u>id_program_studi</u>	ruangan	semester	tahun	jadwal_kuliah
J1	MK1	D1	PS1	101	1	2023	Senin, 10.00-12.00
J2	MK2	D1	PS1	102	2	2023	Selasa, 13.00-15.00
J3	MK3	D2	PS2	103	1	2023	Rabu, 09.00-11.00
J4	MK4	D3	PS3	104	2	2023	Kamis, 13.00-15.00
J5	MK1	D2	PS2	105	1	2023	Jumat, 10.00-12.00
J6	MK11	D6	PS6	110	2	2023	Senin, 08.00-10.00
J7	MK12	D7	PS7	111	3	2023	Selasa, 11.00-13.00
J8	MK13	D6	PS6	112	1	2023	Rabu, 09.00-11.00
J9	MK14	D8	PS8	113	2	2023	Kamis, 13.00-15.00
J10	MK15	D9	PS9	114	1	2023	Jumat, 10.00-12.00
J11	MK16	D10	PS10	115	2	2023	Senin, 14.00-16.00
J12	MK17	D10	PS10	116	3	2023	Selasa, 08.00-10.00
J13	MK18	D7	PS7	117	1	2023	Rabu, 10.00-12.00
J14	MK19	D11	PS11	118	4	2023	Kamis, 09.00-11.00
J15	MK20	D12	PS12	119	2	2023	Jumat, 11.00-13.00
J16	MK21	D13	PS13	120	3	2023	Senin, 08.00-10.00
J17	MK22	D14	PS13	121	3	2023	Selasa, 11.00-13.00
J18	MK23	D15	PS14	122	4	2023	Rabu, 09.00-11.00
J19	MK24	D16	PS14	123	4	2023	Kamis, 13.00-15.00
J20	MK25	D17	PS15	124	2	2023	Jumat, 10.00-12.00
J21	MK26	D18	PS15	125	2	2023	Senin, 14.00-16.00
J22	MK27	D19	PS11	126	1	2023	Selasa, 08.00-10.00
J23	MK28	D11	PS11	127	1	2023	Rabu, 10.00-12.00
J24	MK29	D20	PS10	128	1	2023	Kamis, 09.00-11.00
J25	MK30	D21	PS10	129	1	2023	Jumat, 13.00-15.00
J26	MK4	D3	PS3	135	1	2023	Senin, 08.00-10.00
J27	MK4	D3	PS1	136	1	2023	Selasa, 11.00-13.00
J28	MK4	D3	PS2	137	1	2023	Rabu, 09.00-11.00
J29	MK1	D1	PS1	138	2	2023	Kamis, 13.00-15.00
J30	MK1	D1	PS2	139	2	2023	Jumat, 10.00-12.00

Primary key ditandai dengan underlined (contoh: id_program_studi)

HASIL NORMALISASI 2NF (CONT.)

Tabel Dosen

<u>id_dosen</u>	nama_dosen	alamat_dosen
D1	BudiSantoso	Jl.Merpati 12
D2	Eka Wahyu	Jl.Anggrek 3
D3	Fajar I.	Jl.Kenanga 21
D6	Maya K.	Jl. Durian 7
D7	Anton H.	Jl. Mawar22
D8	Rudi B.	Jl. Melati 1
D9	Susi Q.	Jl. Dahlia 43
D10	Lukman M.	Jl. Tulip 5
D11	Nina W.	Jl.Cempaka 33
D12	BambangP.	Jl. Lotus 14
D13	Rita S.	Jl. Apel 9
D14	Joni K.	Jl. Jeruk 11
D15	Dewi P.	Jl.Mangga 20
D16	Ahmad R.	Jl. Nanas 5
D17	Sari M.	Jl. Kiwi 8
D18	BambangS.	Jl. Durian 2
D19	Lisa Y.	Jl. Melon 15
D20	Tono J.	Jl.Anggur 16
D21	Hendra T.	Jl.Pepaya 18

Tabel Mata Kuliah

<u>id_mata_kuliah</u>	nama_mata_kuliah
MK1	Algoritma
MK2	Struktur Data
MK3	Basis Data
MK4	Kalkulus
MK11	Genetika
MK12	Kimia Organik
MK13	Biologi Sel
MK14	Termodinamika
MK15	Shakespeare
MK16	Mikroekonomi
MK17	Makroekonomi
MK18	Analitik Kimia
MK19	PsikologiKlinis
MK20	Hukum Internasional
MK21	SeniRupa
MK22	Fotografi
MK23	Jurnalistik
MK24	Public Relations
MK25	Desain Arsitektur
MK26	Teknik Bangunan
MK27	Psikologi Sosial
MK28	Psikologi Perkembangan
MK29	Akuntansi
MK30	Manajemen Keuangan

Tabel Nilai

<u>id_mahasiswa</u>	<u>id_jadwal</u>	nilai
1	J1	85
2	J2	90
3	J3	88
4	J4	92
5	J5	87
6	J6	91
7	J7	89
8	J8	85
9	J9	92
10	J10	87
11	J11	90
12	J12	93
13	J13	88
14	J14	86
15	J15	89
16	J16	86
16	J17	90
17	J18	88
17	J19	85
18	J20	92
18	J21	91
19	J22	93
19	J23	90
20	J24	85
20	J25	88
21	J26	88
22	J27	92
23	J28	85
24	J29	91
25	J30	89

Primary key ditandai dengan underlined (contoh: id_program_studi)

NORMALISASI 3NF

Kriteria:

- Tabel sudah dalam 2NF.
- Tidak ada *transitive dependency* (atribut non-primary key tidak bergantung pada atribut non-primary key lainnya).
- Semua atribut non-primary key bergantung langsung pada primary key.

Analisis:

Tabel telah dipecah menjadi beberapa tabel berikut:

• Dosen:

- Primary key: id_dosen
- Tidak ada *transitive dependency*.

• Program Studi:

- Primary key: id_program_studi
- Tidak ada *transitive dependency*.

• Fakultas:

- Primary key: id_fakultas
- Perbaikan: Fakultas "Humaniora" (F4 dan F6) yang duplikat digabungkan dengan satu id_fakultas.

• Jadwal:

- Primary key: id_jadwal
- Tidak ada *transitive dependency*.

• Mahasiswa:

- Primary key: id_mahasiswa
- Tidak ada *transitive dependency*.

• Nilai:

- Primary key: (id_mahasiswa, id_jadwal)
- Tidak ada *transitive dependency*.

• Mata Kuliah:

- Primary key: id_mata_kuliah
- Tidak ada *transitive dependency*.

Semua tabel telah memenuhi syarat 3NF.

NORMALISASI BCNF

Kriteria:

- Tabel sudah dalam 3NF.
- Untuk setiap *determinant* $X \rightarrow Y$, X harus merupakan *superkey*.

Analisis:

- **Dosen:**
 - $\text{id_dosen} \rightarrow \text{nama_dosen}, \text{alamat_dosen}$.
 - id_dosen adalah *superkey*.
- **Program Studi:**
 - $\text{id_program_studi} \rightarrow \text{nama_program_studi}, \text{id_fakultas}$.
 - id_program_studi adalah *superkey*.
- **Fakultas:**
 - $\text{id_fakultas} \rightarrow \text{nama_fakultas}$.
 - id_fakultas adalah *superkey*.

• Jadwal:

- $\text{id_jadwal} \rightarrow \text{id_mata_kuliah}, \text{id_dosen}, \text{id_program_studi}, \text{ruangan}, \text{semester}, \text{tahun}, \text{jadwal_kuliah}$.
- id_jadwal adalah *superkey*.

• Mahasiswa:

- $\text{id_mahasiswa} \rightarrow \text{nama_mahasiswa}, \text{id_program_studi}$.
- id_mahasiswa adalah *superkey*.

• Nilai:

- $(\text{id_mahasiswa}, \text{id_jadwal}) \rightarrow \text{nilai}$.
- $(\text{id_mahasiswa}, \text{id_jadwal})$ adalah *superkey*.

• Mata Kuliah:

- $\text{id_mata_kuliah} \rightarrow \text{nama_mata_kuliah}$.
- id_mata_kuliah adalah *superkey*.

Semua tabel telah memenuhi syarat BCNF.

NORMALISASI 4NF

Kriteria:

- Tabel sudah dalam BCNF.
- Tidak ada *multivalued dependency* (MVD).

Analisis:

- **Dosen, Program Studi, Fakultas, Mahasiswa, Nilai, Mata Kuliah, Jadwal:**
 - Tidak ada MVD dalam tabel-tabel ini.
 - Data telah terorganisasi tanpa kombinasi redundan yang tidak relevan.

Semua tabel telah memenuhi syarat 4NF.

NORMALISASI 5NF

Kriteria:

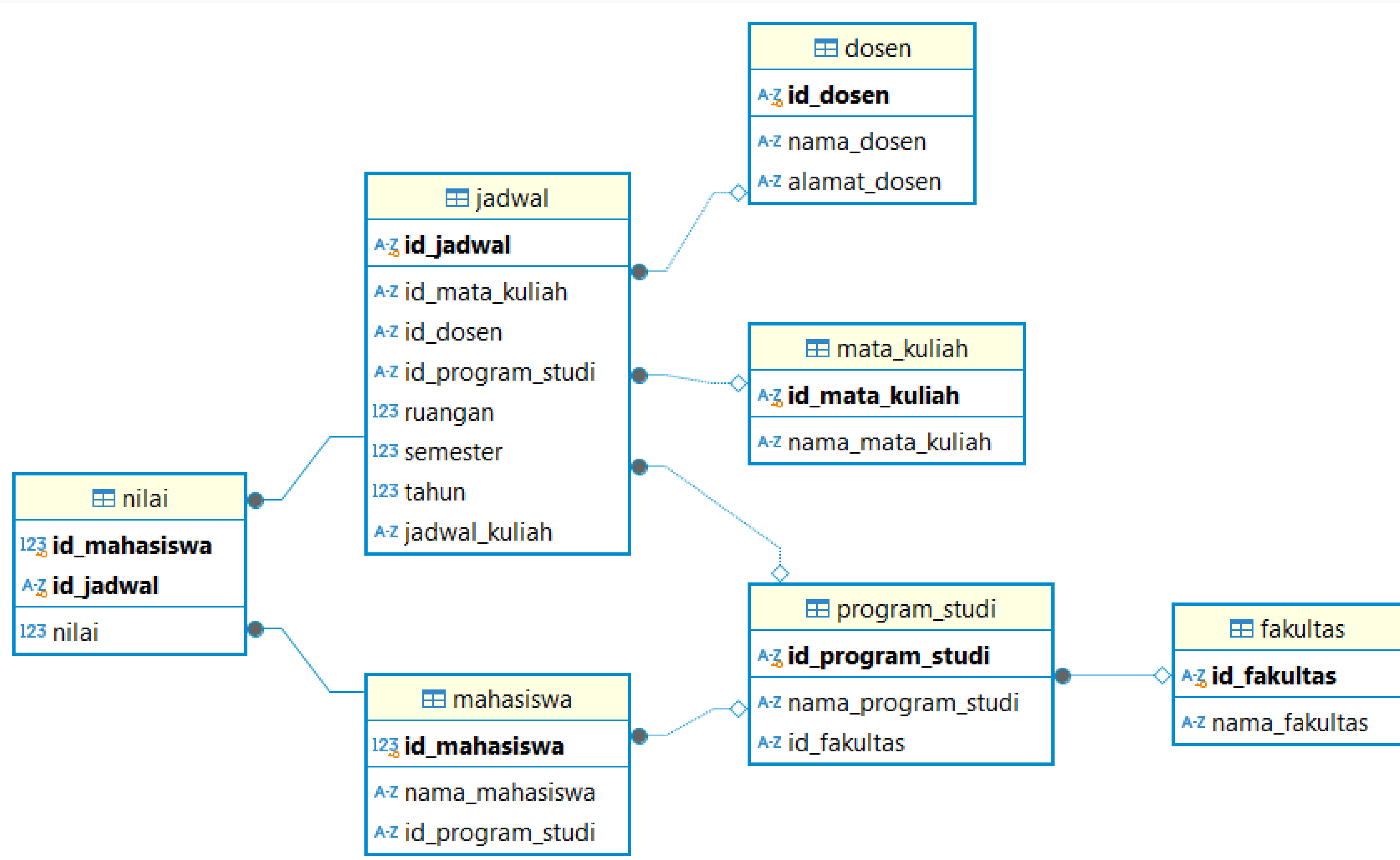
- Tabel sudah dalam 4NF.
- Tidak ada hubungan *multi-valued dependencies* yang saling berkaitan.

Analisis:

- **Dosen, Program Studi, Fakultas, Mahasiswa, Nilai, Mata Kuliah, Jadwal:**
 - Tidak ada atribut dengan MVD yang saling berkaitan.
 - Tidak diperlukan pemecahan lebih lanjut.

Semua tabel telah memenuhi syarat 5NF.

SKEMA



DATA DEFINITION LANGUAGE

```
-- Tabel Fakultas
create table fakultas (
    id_fakultas varchar(3) primary key,
    nama_fakultas varchar(50)
);

-- Tabel Program Studi
create table program_studi (
    id_program_studi varchar(4) primary key,
    nama_program_studi varchar(50),
    id_fakultas varchar(3),
    foreign key (id_fakultas) references fakultas(id_fakultas) on delete set null
);

-- Tabel Mahasiswa
create table mahasiswa (
    id_mahasiswa int primary key,
    nama_mahasiswa varchar(50),
    id_program_studi varchar(4),
    foreign key (id_program_studi) references program_studi(id_program_studi) on delete set null
);

-- Tabel Dosen
create table dosen (
    id_dosen varchar(3) primary key,
    nama_dosen varchar(50),
    alamat_dosen varchar(100)
);
```

DATA DEFINITION LANGUAGE

```
-- Tabel Mata Kuliah
create table mata_kuliah (
    id_mata_kuliah varchar(4) primary key,
    nama_mata_kuliah varchar(50)
);

-- Tabel Jadwal
create table jadwal (
    id_jadwal varchar(3) primary key,
    id_mata_kuliah varchar(4),
    id_dosen varchar(3),
    id_program_studi varchar(4),
    ruangan int,
    semester int,
    tahun int,
    jadwal_kuliah varchar(50),
    foreign key (id_mata_kuliah) references mata_kuliah(id_mata_kuliah) on delete set null,
    foreign key (id_dosen) references dosen(id_dosen) on delete set null,
    foreign key (id_program_studi) references program_studi(id_program_studi) on delete set null
);

-- Tabel Nilai
create table nilai (
    id_mahasiswa int,
    id_jadwal varchar(3),
    nilai int,
    primary key (id_mahasiswa, id_jadwal),
    foreign key (id_mahasiswa) references mahasiswa(id_mahasiswa) on delete set null,
    foreign key (id_jadwal) references jadwal(id_jadwal) on delete set null
);
```