

## Implementasi Konsep Fungsi Dalam Perancangan Basis Data Sederhana Pada Sistem Informasi Akademik

Musanna<sup>1</sup>, Naura Hazirah<sup>2</sup>, Putri Nur Assyifa<sup>3</sup>, Yusnidar<sup>4</sup>, Maryana<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Universitas Malikussaleh, Indonesia

<sup>1</sup>[musanna.mtg06@email.com](mailto:musanna.mtg06@email.com), <sup>2</sup>[naura.binti.subhan@email.com](mailto:naura.binti.subhan@email.com), <sup>3</sup>[assyifawwg@email.com](mailto:assyifawwg@email.com),

<sup>4</sup>[yusnidartufah@email.com](mailto:yusnidartufah@email.com), <sup>5</sup>[maryana@mhs.unimal.ac.id](mailto:maryana@mhs.unimal.ac.id)

---

### ABSTRACT

*Academic data management that is not designed with a good database structure often results in data duplication, inconsistency, and difficulties in system maintenance. This study aims to apply the concept of functions, specifically functional dependencies, in designing a simple database for an academic information system that includes data on students, lecturers, courses, study plan cards (KRS), and grades. The research method used is descriptive, with the stages of needs analysis, Entity Relationship Diagram (ERD) design, functional dependency analysis between attributes, normalization to third normal form (3NF), and implementation and testing in MySQL. The results show that the application of the function concept successfully identified six main functional dependencies that form the basis for the formation of five normalized tables: Students, Lecturers, Courses, KRS, and Grades. Query testing on the resulting database showed no data redundancy and all insertion, update, and deletion anomalies were avoided. This study concludes that the function concept is an important foundation in designing an efficient and consistent relational database in small to medium-scale academic information systems.*

**Keywords:** Functional Dependencies; Database Normalization; Academic Information Systems; Entity Relationship Diagrams; MySQL

---

### PENDAHULUAN

Sistem informasi akademik merupakan komponen penting dalam pengelolaan data pendidikan di perguruan tinggi, mencakup data mahasiswa, dosen, mata kuliah, hingga nilai akademik. Kualitas sistem tersebut sangat bergantung pada rancangan basis data yang menjadi fondasinya. Perancangan basis data yang kurang baik dapat menimbulkan berbagai masalah, seperti duplikasi data pada tabel yang berbeda, ketidakkonsistenan informasi ketika terjadi pembaruan data, serta kesulitan dalam menjaga integritas data dalam jangka panjang.

Salah satu konsep dasar yang berperan penting dalam perancangan basis data relasional adalah konsep fungsi, yang dalam konteks basis data dikenal sebagai ketergantungan fungsional (functional dependency). Konsep ini menyatakan bahwa nilai suatu atribut (atau kumpulan atribut) secara unik menentukan nilai atribut lain dalam suatu relasi. Penerapan konsep fungsi menjadi dasar dalam proses normalisasi, yaitu proses penguraian tabel menjadi struktur yang lebih efisien untuk meminimalkan redundansi dan mencegah anomali data.

Penelitian-penelitian terdahulu telah membahas penerapan normalisasi pada berbagai sistem

informasi, namun sebagian besar berfokus pada hasil akhir struktur tabel tanpa menjelaskan secara eksplisit bagaimana ketergantungan fungsional antaratribut diidentifikasi dan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan desain. Penelitian ini berkontribusi dengan memaparkan secara rinci proses identifikasi ketergantungan fungsional pada data akademik dan bagaimana konsep tersebut diimplementasikan menjadi struktur basis data sederhana yang siap digunakan pada sistem informasi akademik.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana menerapkan konsep fungsi dalam merancang basis data sederhana untuk sistem informasi akademik agar diperoleh struktur data yang efisien dan bebas anomali. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan rancangan basis data akademik yang teruji berdasarkan analisis ketergantungan fungsional, mencakup entitas Mahasiswa, Dosen, Mata Kuliah, KRS, dan Nilai. Studi ini juga merupakan pemenuhan tugas akhir pada mata kuliah Matematika Diskrit yang diampu oleh Ibu Maryana S.Si M.Si di Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.

## KAJIAN LITERATUR

### Konsep Basis Data Relasional

Basis data relasional merupakan model penyimpanan data yang mengorganisasikan informasi ke dalam sejumlah tabel (relasi) yang saling terhubung melalui kunci utama dan kunci asing (Conolly & Begg, 2015). Setiap tabel merepresentasikan satu entitas, dan setiap baris data merupakan satu kejadian (instance) dari entitas tersebut. Elmasri dan Navathe (2016) menjelaskan bahwa model relasional dibangun di atas teori himpunan dan logika predikat, sehingga setiap operasi terhadap data dapat dilakukan secara matematis melalui aljabar relasional. Dalam konteks literatur berbahasa Indonesia, Fathansyah (2018) menegaskan bahwa keunggulan model relasional terletak pada kesederhanaan strukturnya serta kemudahan dalam menjaga konsistensi data melalui aturan integritas.

### Ketergantungan Fungsional

Ketergantungan fungsional merupakan konsep inti dalam perancangan basis data relasional yang menyatakan hubungan antaratribut dalam suatu relasi, dituliskan sebagai  $X \rightarrow Y$ , yang berarti nilai atribut  $X$  menentukan secara unik nilai atribut  $Y$  (Elmasri & Navathe, 2016). Kadir (2019) menjelaskan bahwa ketergantungan fungsional pada dasarnya merupakan penerapan konsep fungsi matematis dalam ranah basis data, yaitu setiap elemen pada domain (atribut penentu) hanya memiliki satu pasangan pada kodomain (atribut yang ditentukan). Pemahaman terhadap ketergantungan fungsional menjadi dasar untuk mengidentifikasi kunci utama (primary key) serta mendeteksi ketergantungan parsial dan transitif yang berpotensi menimbulkan anomali data (Connolly & Begg, 2015).

### Normalisasi Basis Data



Normalisasi merupakan proses sistematis untuk mengorganisasikan atribut dan tabel dalam basis data relasional guna meminimalkan redundansi data serta mencegah anomali penyisipan, pembaruan, dan penghapusan (Fathansyah, 2018). Proses ini dilakukan secara bertahap melalui sejumlah bentuk normal, mulai dari bentuk normal pertama (1NF) yang mensyaratkan nilai atribut bersifat atomik, bentuk normal kedua (2NF) yang menghilangkan ketergantungan parsial, hingga bentuk normal ketiga (3NF) yang menghilangkan ketergantungan transitif (Elmasri & Navathe, 2016). Kadir (2019) menambahkan bahwa normalisasi hingga 3NF umumnya sudah memadai untuk kebutuhan sistem informasi berskala kecil hingga menengah, karena mampu menjaga keseimbangan antara efisiensi penyimpanan dan kemudahan penelusuran data.

### Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan alat pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan struktur data secara konseptual sebelum diimplementasikan ke dalam skema basis data fisik (Connolly & Begg, 2015). ERD terdiri atas entitas, atribut, dan relasi antar entitas yang menunjukkan bagaimana data-data tersebut saling berhubungan. Elmasri dan Navathe (2016) menekankan bahwa penggunaan ERD pada tahap awal perancangan basis data membantu perancang mengidentifikasi kebutuhan data secara menyeluruh sebelum melakukan analisis ketergantungan fungsional dan normalisasi.

### Penelitian Terdahulu

Penelitian oleh Pratama (2020) membahas rancang bangun sistem informasi akademik berbasis web dengan menerapkan metode normalisasi basis data, dan menunjukkan bahwa penerapan normalisasi mampu meningkatkan efisiensi struktur tabel pada sistem akademik. Namun demikian, penelitian tersebut, sebagaimana penelitian-penelitian sejenis lainnya, umumnya lebih menitikberatkan pembahasan pada hasil akhir struktur tabel ternormalisasi tanpa memaparkan secara eksplisit proses identifikasi ketergantungan fungsional antaratribut yang mendasarinya.

Berdasarkan uraian kajian literatur di atas, tampak adanya celah penelitian (research gap) yang menjadi dasar bagi penelitian ini, yaitu belum banyak studi yang memaparkan secara rinci proses identifikasi ketergantungan fungsional sebagai fondasi dalam perancangan basis data sederhana pada sistem informasi akademik. Penelitian ini diposisikan untuk mengisi celah tersebut dengan menjabarkan langkah demi langkah penerapan konsep fungsi, mulai dari identifikasi ketergantungan fungsional hingga implementasinya ke dalam skema basis data yang siap digunakan.

### METODE PENELITIAN



### 1.1 Jenis dan Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan perancangan sistem (system design research). Tahapan penelitian terdiri atas lima langkah, yaitu: (1) analisis kebutuhan data akademik melalui studi dokumen dan wawancara singkat dengan staf akademik; (2) perancangan Entity Relationship Diagram (ERD); (3) identifikasi ketergantungan fungsional antaratribut; (4) normalisasi struktur tabel hingga bentuk normal ketiga (3NF); dan (5) implementasi skema basis data pada Database Management System (DBMS) MySQL beserta pengujian query.

### 1.2 Konsep Fungsi dalam Perancangan Basis Data

Konsep fungsi diterapkan dalam bentuk ketergantungan fungsional, yang secara notasi dituliskan sebagai  $X \rightarrow Y$ , artinya nilai atribut X secara fungsional menentukan nilai atribut Y. Berdasarkan analisis terhadap data akademik, diperoleh enam ketergantungan fungsional utama sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

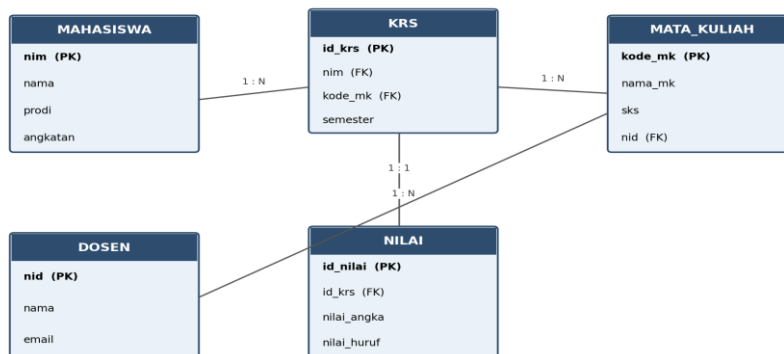
| No | Ketergantungan fungsional                     | Interpretasai                                                       |
|----|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1  | $nim \rightarrow nama, prodi, angkatan$       | NIM secara unik menentukan identitas mahasiswa                      |
| 2  | $nid \rightarrow nama, email$                 | NID secara unik menentukan identitas dosen                          |
| 3  | $kode\_mk \rightarrow nama\_mk, sks, nid$     | Kode mata kuliah menentukan detail dan pengampu mata kuliah         |
| 4  | $id\_krs \rightarrow nim, kode\_mk, semester$ | Setiap baris KRS terhubung pada satu mahasiswa dan satu mata kuliah |
| 5  | $id\_nilai \rightarrow id\_krs, nilai\_angka$ | Setiap nilai terhubung pada satu baris KRS tertentu                 |
| 6  | $nilai\_angka \rightarrow nilai\_huruf$       | Nilai huruf merupakan hasil pemetaan (fungsi) dari nilai angka      |

***Tabel fungsional pada Tabel 1. Ketergantungan fungsional utama***

Ketergantungan fungsional keenam ( $nilai\_angka \rightarrow nilai\_huruf$ ) merupakan representasi langsung dari konsep fungsi matematis, karena setiap nilai angka input hanya memiliki satu pemetaan nilai huruf output, sehingga relasi tersebut memenuhi definisi fungsi  $f: X \rightarrow Y$  yang bersifat well-defined.

### 1.3 Perancangan Basis Data (ERD & Skema Relasi)

Berdasarkan ketergantungan fungsional pada Tabel 1, dirancang Entity Relationship Diagram (ERD) yang terdiri atas lima entitas: Mahasiswa, Dosen, Mata\_Kuliah, KRS, dan Nilai, dengan relasi antarentitas sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Entity Relationship Diagram Sistem Informasi Akademik**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 2.1 Hasil Perancangan Basis Data

Hasil normalisasi terhadap ketergantungan fungsional pada Tabel 1 menghasilkan lima tabel ternormalisasi pada bentuk normal ketiga (3NF). Struktur lengkap masing-masing tabel disajikan pada Tabel 2.

| No | Tabel       | Atribut Kunci                       | Keterangan                                                  |
|----|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1  | Mahasiswa   | nim (PK)                            | Menyimpan data identitas mahasiswa                          |
| 2  | Dosen       | nid (PK)                            | Menyimpan data identitas dosen                              |
| 3  | Mata_Kuliah | kode_mk (PK), nid (FK)              | Menyimpan data mata kuliah dan dosen pengampu               |
| 4  | KRS         | id_krs (PK), nim (FK), kode_mk (FK) | Menyimpan data pengambilan mata kuliah per semester         |
| 5  | Nilai       | id_nilai (PK), id_krs (FK)          | Menyimpan nilai angka dan nilai huruf hasil pemetaan fungsi |

**Tabel Struktur pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa setiap hanya menyimpan atribut**

yang secara fungsional bergantung penuh pada kunci utamanya, sehingga tidak terdapat ketergantungan transitif maupun ketergantungan parsial yang dapat menimbulkan anomali data.

## 2.2 Implementasi Konsep Fungsi

Konsep fungsi diimplementasikan secara nyata melalui fungsi pemetaan nilai\_angka  $\rightarrow$  nilai\_huruf menggunakan pernyataan CASE pada SQL, sebagaimana logikanya disajikan pada Tabel 3. Fungsi ini memastikan bahwa setiap nilai angka hanya memiliki satu output nilai huruf yang konsisten, sesuai prinsip fungsi bahwa setiap elemen domain hanya memiliki satu peta pada kodomain.

| Rentang nilai angka (Domain) | Nilai Huruf (Kodomain) |
|------------------------------|------------------------|
| 85 – 100                     | A                      |
| 70 – 84                      | B                      |
| 55 – 69                      | C                      |
| 40 – 54                      | D                      |
| 0 – 39                       | E                      |

**Tabel 3. Fungsi Pemetaan Nilai Angka ke Nilai Huruf**

Selain fungsi pemetaan nilai, konsep fungsi juga diterapkan pada relasi antartabel, misalnya fungsi pengambilan data mata kuliah yang diampu oleh seorang dosen tertentu ( $nid \rightarrow daftar\_kode\_mk$ ), yang secara relasional bersifat satu ke banyak (1:N), berbeda dengan ketergantungan fungsional murni yang bersifat satu ke satu.

## 2.3 Pengujian dan Pembahasan

Pengujian dilakukan dengan memasukkan data uji sebanyak 10 mahasiswa, 3 dosen, 5 mata kuliah, dan 20 baris KRS beserta nilainya ke dalam basis data hasil rancangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh operasi INSERT, UPDATE, dan DELETE tidak menimbulkan duplikasi maupun kehilangan data pada tabel lain, karena setiap tabel telah

sesuai dengan ketergantungan fungsionalnya masing-masing. Contoh hasil pengujian query penggabungan (JOIN) untuk menampilkan nilai mahasiswa disajikan pada Tabel 4.

| NIM       | Nama                   | Nama MK    | Nilai Angka | Nilai HURuf |
|-----------|------------------------|------------|-------------|-------------|
| 250170185 | Syifa Naila<br>Rasikah | Basis Data | 88          | A           |

|           |               |               |    |   |
|-----------|---------------|---------------|----|---|
| 250170090 | Afraul Mahira | Basis Data    | 76 | B |
| 25017098  | Naura Hazirah | Struktur Data | 65 | C |

**Tabel 4. Contoh Hasil Pengujian Query pada Basis Data**

Hasil pengujian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa data nama mahasiswa dan nama mata kuliah tidak lagi disimpan berulang pada tabel transaksi (KRS dan Nilai), melainkan diambil melalui relasi ke tabel Mahasiswa dan Mata\_Kuliah menggunakan kunci asing. Hal ini membuktikan bahwa penerapan konsep fungsi secara konsisten mampu menghilangkan redundansi data sekaligus menjaga konsistensi ketika terjadi perubahan data, misalnya perubahan nama mahasiswa cukup dilakukan satu kali pada tabel Mahasiswa tanpa memengaruhi tabel lain.

## KESIMPULAN

Penerapan konsep fungsi, khususnya ketergantungan fungsional, terbukti efektif sebagai dasar perancangan basis data sederhana pada sistem informasi akademik. Melalui identifikasi enam ketergantungan fungsional utama, penelitian ini menghasilkan lima tabel ternormalisasi (Mahasiswa, Dosen, Mata\_Kuliah, KRS, dan Nilai) yang bebas dari anomali penyisipan, pembaruan, dan penghapusan. Fungsi pemetaan nilai\_angka ke nilai\_huruf juga menunjukkan bahwa konsep fungsi matematis dapat diimplementasikan langsung dalam logika query basis data. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan rancangan ini dengan menambahkan entitas lain seperti jadwal perkuliahan dan ruang kelas, serta menguji performa query pada volume data yang lebih besar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ibu Maryana S.Si, M.Si. selaku dosen pengampu mata kuliah Matematika Diskrit di Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh atas bimbingan dan arahan dalam penelitian ini.

## REFERENSI

- Connolly, T., & Begg, C. (2015). Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management (6th ed.). Pearson Education.
- Fathansyah. (2018). Basis Data (Edisi Revisi). Informatika Bandung.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). Fundamentals of Database Systems (7th ed.). Pearson.
- Kadir, A. (2019). Dasar Perancangan dan Implementasi Basis Data Relasional. Andi Offset.

- Pratama, I. P. A. E. (2020). Rancang bangun sistem informasi akademik berbasis web menggunakan metode normalisasi basis data. *Jurnal Sistem Informasi*, 12(1), 45–54.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). *Database System Concepts* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Date, C. J. (2019). *An Introduction to Database Systems* (8th ed.). Pearson.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Sutarman. (2019). *Pengantar Teknologi Informasi*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Raharjo, B. (2018). *Belajar Pemrograman Web dan Database MySQL/MariaDB*. Bandung: Informatika.
- Sutabri, T. (2016). *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Whitten, J. L., & Bentley, L. D. (2007). *Systems Analysis and Design Methods* (7th ed.). McGraw-Hill/Irwin.
- Kristanto, A. (2018). *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Gava Media.
- Coronel, C., & Morris, S. (2019). *Database Systems: Design, Implementation, & Management* (13th ed.). Cengage Learning.
- Mayasari, H. A., & Alfath, N. (2026). Perancangan basis data sistem informasi akademik untuk pengelolaan data mahasiswa dan nilai akademik. *Jurnal Sistem Informasi (TEKNOFILE)*, 4(3), 238–245.
- Zai, A., & Waruwu, J. (2026). Implementasi Sistem Informasi Akademik Terintegrasi (SIMAT) berbasis web: Studi kasus Universitas Nias. *JUKTISI (Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer)*, 5(2), 1560–1567.