

KONSEP ASAS PEMBANGUNAN SISTEM PANGKALAN DATA DALAM MENGOPTIMUMKAN KECEKAPAN PENGURUSAN MAKLUMAT

**NOR AZLINA AZIZ FADZILLAH, ROZIANIWATI YUSOF, NORHAFIZAH HASHIM,
NORMAZIAH ABDUL RAHMAN & SRI YUSMAWATI MOHD YUNUS**

FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN MATEMATIK, UiTM KAMPUS SEREMBAN

Perkembangan teknologi telah membuka dimensi baharu bagi aspek pengurusan maklumat dalam kehidupan manusia. Semua maklumat ini disimpan atau dianalisa bagi membantu pihak pengurusan organisasi atau individu dalam membuat keputusan. Masalah simpanan data yang selalu dihadapi ialah kehilangan data, data tidak tepat, dan pengulangan data. Ianya mungkin berlaku disebabkan data ini disimpan dalam bentuk fizikal iaitu melalui sistem fail. Manakala, masalah yang sering dihadapi dengan sistem fail ini adalah seperti perkongsian dan capaian data tidak dapat dilakukan, pembaziran ruang, kertas serta masa dalam membuat pencarian data. Antara kekangan lain yang dihadapi termasuk data-data yang berkaitan tidak dapat dikemaskini secara serentak. Oleh itu, dengan adanya teknologi komputer, ianya secara tidak langsung dapat membantu dari segi pengurusan data.

Data merupakan asas kepada pembentukan maklumat di mana ia boleh terdiri daripada dua entiti, iaitu yang boleh dilihat (tangible) atau yang tidak boleh dilihat (intangible). Entiti ini terdiri daripada sebarang objek tunggal dan boleh dikenalpasti. Contoh entiti yang boleh dilihat ialah pelajar, bangunan, kenderaan, perkakasan, dan produk. Manakala, contoh entiti yang tidak boleh dilihat ialah resit, inventori, jualan, dan akaun. Setiap entiti ini terdiri daripada data-data yang memberikan maklumat atau ciri-ciri entiti tersebut. Sebagai contoh, entiti pelajar terdiri daripada data seperti nama pelajar, nombor pelajar, alamat, umur, jantina, dan program. Dalam konsep pembangunan sistem, data ini perlu dikumpul, diproses dan dianalisa bagi menghasilkan maklumat yang boleh disimpan dan membantu dalam proses pembuatan keputusan.

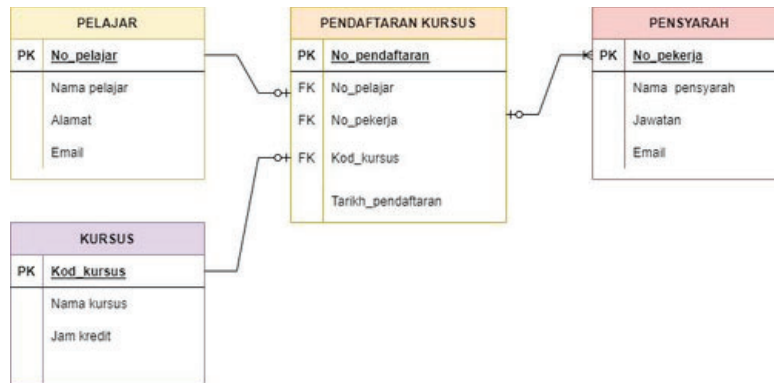
Berikut adalah tiga konsep asas yang perlu difahami dalam pembangunan sistem maklumat yang menggunakan sistem pengkomputeran iaitu (Coronel. C & Morris. S, 2018):

1. Kenalpasti kunci primer (primary key, PK)
2. Membentuk rajah hubungan entiti (entity relationship diagram, ERD)
3. Proses penormalan (normalization)

Konsep asas yang pertama ialah mengenal pasti kunci primer bagi setiap entiti yang dipilih. Kunci primer ini digunakan sebagai pengenalan kepada entiti tersebut dan tujuannya ialah untuk mengatasi masalah pengulangan data (redundancy) dan ketidaktepatan data (inconsistency). Pemilihan kunci primer ini mestilah terdiri daripada data yang unik bagi mewakili entiti tersebut. Contoh kunci primer adalah seperti nombor pengenalan diri, nombor pelajar, nombor pekerja, nombor kenderaan, dan kod item produk.

Konsep asas yang kedua ialah membentuk rajah hubungan entiti yang dikenali sebagai entity relationship diagram (ERD). Tujuan ERD ini digunakan adalah bagi menghubungkan entiti-entiti yang telah dikenal pasti berdasarkan sistem yang ingin dibangunkan (Azzahra, Z. F., & Anggoro, A. D, 2022). Ianya terdiri daripada tiga elemen iaitu entiti, atribut dan hubungan entiti (relationship). Atribut ini menerangkan ciri-ciri yang ada bagi setiap entiti tersebut. Contoh, bagi pembangunan sistem maklumat pendaftaran kursus pelajar akan melibatkan entiti seperti pelajar, pensyarah, kursus dan pendaftaran kursus.

Manakala, contoh atribut bagi entiti pelajar adalah nombor pelajar, nama pelajar, alamat dan email. Setiap entiti akan mengandungi satu atribut yang berfungsi sebagai kunci primer. Contoh kunci primer (PK) bagi entiti pelajar ialah nombor pelajar. Selain itu, kunci asing (FK) juga perlu ditentukan bagi menghubungkan antara dua entiti bagi mengelakkan berlakunya pengulangan data yang sama. Contoh kunci asing bagi entiti pendaftaran kursus ialah no_pelajar, no_pekerja dan kod_kursus. Rajah 1 menunjukkan contoh ERD untuk sistem pendaftaran kursus pelajar.

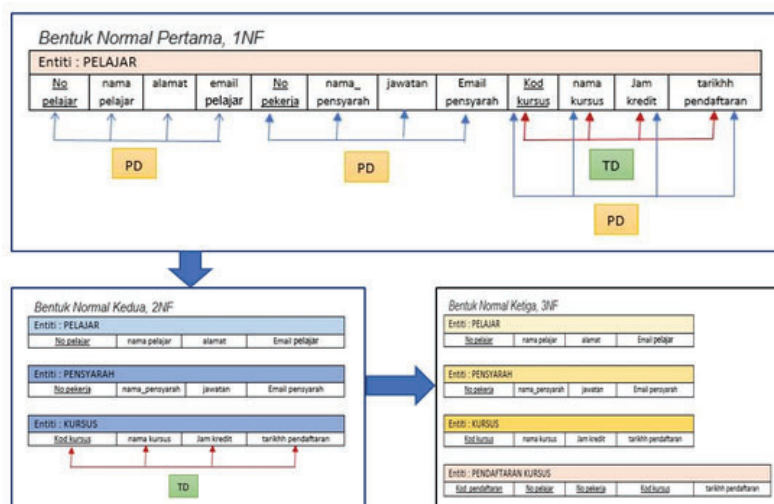


Rajah 1: ERD Sistem Pendaftaran Kursus Pelajar

Seterusnya, konsep asas yang ketiga adalah proses penormalan (*normalization*). Konsep penormalan ini diperkenalkan oleh Edgar Frank Codd pada tahun 1970. Tujuannya adalah untuk menghimpunkan data ke dalam setiap entiti bagi memastikan data yang dimasukkan dan dikemaskini ke dalam sistem adalah tepat serta mengurangkan masalah pengulangan data. Terdapat tiga langkah yang perlu dilakukan dalam proses penormalan iaitu (Codd, E.F, 1972, Amin. M et. al, 2019):

1. Bentuk Normal Pertama, 1NF (*First Normal Form*)
2. Bentuk Normal Kedua, 2NF (*Second Normal Form*)
3. Bentuk Normal Ketiga, 3NF (*Third Normal Form*)

Proses penormalan yang memenuhi bentuk normal ketiga (3NF) sudah memadai untuk mengurangkan masalah pengulangan data. Menurut Coronel dan Morris (2018), ada di antara proses penormalan ini dilakukan sehingga ke bentuk normal keempat atau lebih tinggi mengikut kepada keperluan sistem yang dibangunkan. Bentuk normal yang lebih tinggi ini akan lebih efisien dalam mengurangi masalah pengulangan data. Rajah 2 menunjukkan contoh proses penormalan dari 1NF sehingga ke 3NF berdasarkan pembangunan sistem pendaftaran kursus pelajar.



Rajah 2: Proses Penormalan sistem pendaftaran kursus pelajar

Bagi proses 1NF di mana kesemua data dikumpulkan dan diletakkan di bawah kumpulan entiti yang sama iaitu pelajar. Setiap kunci primer dikenal pasti untuk digunakan bagi pembentukan 2NF dan 3NF. Proses ini melibatkan dua teknik yang dipanggil sebagai partial dependency (PD) dan *transitive dependency* (TD). Teknik PD ini digunakan bagi mengenal pasti kebergantungan data tersebut terhadap entiti yang lain melalui kunci primer. Pada proses 1NF, setiap kunci primer yang dikenal pasti ini akan dihipunkan sebagai PD. Manakala, proses 2NF, setiap himpunan PD ini, akan dipecahkan kepada entiti yang berkaitan seperti pelajar, pensyarah dan kursus melalui kunci primer tersebut. Teknik TD digunakan jika masih terdapat kebergantungan data terhadap entiti yang lain. Seterusnya, bagi proses 3NF, entiti yang baru akan diterbitkan berdasarkan TD yang dikenalpasti dalam proses 1NF dan 2NF. Contoh terbitan entiti baru dalam 3NF adalah pendaftaran kursus. Entiti ini diterbitkan untuk membuat pendaftaran kursus pelajar di mana ia bergantung kepada maklumat pelajar, pensyarah dan kursus sedia ada.

Tujuan utama proses penormalan ini adalah untuk meminimumkan masalah pengulangan data, mengurangkan risiko kesilapan data dan memastikan ketepatan data yang akan dimasukkan oleh pengguna. Contoh proses pendaftaran kursus pelajar akan melibatkan maklumat pelajar, pensyarah dan kursus yang perlu didaftarkan dalam sistem tersebut. Setiap pelajar akan mendaftar mengikut kursus yang ditawarkan dan pensyarah yang telah ditetapkan untuk mengajar kursus tersebut. Secara tidak langsung, ianya dapat mengurangkan masalah pembaziran ruang (storage) untuk penyimpanan data, proses kemaskini data dan capaian data dapat dilakukan dengan efisien. Dengan terhasilnya proses penormalan sehingga 3NF ini, dapat mengoptimumkan lagi proses kemasukan dan capaian data daripada pengguna.

Dalam artikel ini, tiga konsep asas yang diperlukan bagi pembangunan sistem pangkalan data dijelaskan sebagai panduan dan pengetahuan umum. Pemilihan bagi entiti, atribut dan hubungan entiti bergantung kepada kegunaan sistem yang ingin dibangunkan. Bagi membangunkan sebuah sistem pangkalan data, ianya memerlukan masa untuk proses pengumpulan data, menganalisa data, dan pelbagai aspek teknikal lain yang perlu dilakukan sebelum sistem tersebut boleh digunakan oleh pengguna. Aspek teknikal seperti mengenal pasti objektif sistem, kaedah pengumpulan data, pemilihan penggunaan peralatan komputer dan perisian yang bersesuaian, tenaga pakar serta kos yang terlibat juga perlu diambil kira bagi membangunkan satu sistem yang efisien. Secara rumusannya, kepakaran dan pengetahuan berkaitan pembangunan sistem ini adalah sangat diperlukan bagi menghasilkan satu sistem pangkalan data yang baik untuk mengoptimumkan kecekapan pengurusan maklumat bagi sesebuah organisasi atau individu yang berkaitan dengan penggunaan sistem tersebut.

Rujukan:

Amin, M., Romney, G. W., Dey, P., & Sinha, B. (2019). Teaching relational database normalization in an innovative way. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 35(2), 48-56.

Azzahra, Z. F., & Anggoro, A. D. (2022). Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database Sebuah *Literature Review*. *INTECH*, 3(1), 8-11.

Codd, E. F. (1972). Further normalization of the data base relational model. *Database systems*, 6, 33-64.

Coronel. C & Morris. S (2018), Database Systems: Design, Implementation, & Management, (13th ed), Cengage Learning.