



Perancangan dan Pemodelan Basis Data Sistem Parkir Terintegrasi QR Code Universitas ABC

Nayla Dwinta Putri Muharram¹, Agidia Salwanur Karimah², Shakila Ardelina³,
Zatin Niqotaini^{4*}.

Prodi S1 Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, UPN "Veteran" Jakarta
Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

2410512017@mahasiswa.upnvj.ac.id¹, 2410512019@mahasiswa.upnvj.ac.id²,
2410512033@mahasiswa.upnvj.ac.id³, zatinniqotaini@upnvj.ac.id^{4*}

Abstrak

Dengan kemajuan Teknologi Informasi, terdapat kesempatan untuk meningkatkan layanan, seperti manajemen parkir di kampus. Sistem parkir konvensional yang menggunakan karcis fisik dan pencatatan manual sering menghadapi berbagai masalah, termasuk kesalahan data, antrean yang panjang, dan inefisiensi operasional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem informasi parkir yang menggunakan teknologi QR Code yang akan mempercepat proses masuk dan keluar kendaraan serta mengurangi kesalahan pencatatan. Sistem ini dibangun menggunakan pendekatan pemodelan basis data yang menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD), Conceptual Data Model (CDM), dan Physical Data Model (PDM). Hasil perancangan ini menunjukkan bahwa sistem parkir yang menggunakan QR Code yang terhubung ke database pengguna kampus dapat meningkatkan manajemen parkir dan mendukung proses digitalisasi layanan di lingkungan Universitas ABC.

Kata Kunci: Parkir kendaraan, QR Code, ERD, CDM, PDM

1. Pendahuluan

Berbagai bidang kehidupan dan profesi telah dipengaruhi oleh kemajuan teknologi informasi yang semakin didominasi oleh transformasi internet[1]. Ini berarti bahwa sistem di berbagai tempat, seperti pendidikan dan manajemen institusi, harus disesuaikan untuk mengikuti perkembangan yang terjadi. Banyak organisasi, termasuk perguruan tinggi, mulai menggunakan teknologi ini untuk meningkatkan efisiensi operasional dan menyediakan layanan akademik yang lebih baik.

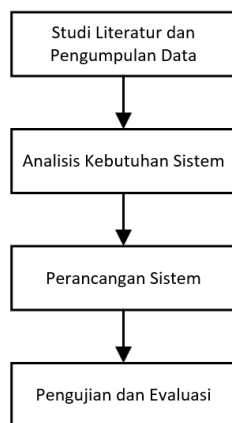
Sebagai salah satu lembaga pendidikan terkemuka, Universitas ABC mengalami peningkatan jumlah mahasiswa dan kendaraan setiap tahunnya. Kondisi ini menimbulkan tantangan bagi sistem parkir konvensional yang masih menggunakan karcis dan pencatatan manual. Sistem seperti ini dianggap tidak lagi efektif karena sering terjadi kesalahan, antrean panjang, serta adanya risiko terhadap keamanan kendaraan. Salah satu solusi yang tersedia adalah sistem parkir berbasis QR Code. Kode ini memungkinkan identifikasi kendaraan dan pemiliknya secara otomatis dan cepat, dan dapat diintegrasikan dengan aplikasi mobile untuk pertukaran data secara *real-time*.

Tiga tahapan perancangan basis data yang terstruktur diperlukan untuk mendukung sistem ini Entity Relationship Diagram (ERD), Conceptual Data Model (CDM), dan Physical Data Model (PDM). Model CDM. Dengan ini dapat memastikan integrasi yang optimal dari data pengguna, aktivitas parkir, dan informasi kendaraan, tahapan perancangan ini sangat penting.

Seiring berjalannya waktu, teknologi informasi telah menjadi bagian penting dari banyak bidang, termasuk bisnis, industri, pendidikan, pelatihan, kepolisian, dan pemerintahan elektronik[2]. Universitas ABC memiliki sistem parkir kampus berbasis QR Code yang menunjukkan bagaimana teknologi informasi dapat digunakan dengan baik di dunia pendidikan. Perancangan sistem ini diharapkan tidak hanya memberi Universitas ABC solusi yang dapat disesuaikan, tetapi juga dapat berfungsi sebagai model yang dapat digunakan oleh lembaga pendidikan lain yang menghadapi masalah serupa.

2. Metode Penelitian

2.1 Tahap Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut di bawah ini terdapat penjelasan mengenai tahapan penelitian yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur dan Pengumpulan Data

Pada tahapan ini melakukan mengumpulkan data, pengguna kendaraan Universitas ABC diwawancarai tentang masalah dan kebutuhan yang terkait dengan sistem parkir saat ini. Ada tiga cara untuk mendapatkan data untuk membuat sistem yaitu observasi, penelitian literatur, dan wawancara[3].

2. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahapan ini merupakan langkah penting yang harus dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pada sistem dan hasil dari tahapan ini menunjukkan bahwa sistem parkir Universitas ABC masih kurang efisien, terutama dalam hal pencatatan dan pengawasan kendaraan. Ketidakefisienan ini meningkatkan tingkat keamanan dan meningkatkan kemungkinan kesalahan data. Akibatnya, sistem informasi parkir yang terintegrasi dengan teknologi QR Code diperlukan untuk memantau kendaraan secara langsung, memudahkan akses pengguna, dan meningkatkan keamanan dan ketepatan data parkir.

3. Perancangan Sistem

Pada titik ini, percakapan tentang fungsionalitas aplikasi dan perancangan sistem menggunakan teknik ERD, CDM, dan PDM dilakukan. Memasukkan QR Code ke area parkir kampus merupakan komponen penting dari desain. Implementasi juga dilakukan melalui pemrograman visual, metode di mana hasil perancangan digunakan sebagai dasar untuk penulisan kode.

4. Pengujian dan Evaluasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan dengan jumlah pengguna terbatas untuk menilai kemandirian, efisiensi, dan keamanan sistem. Simulasi proses parkir,

2.1 Studi Literatur

Basis Data

"Basis" dan "data" adalah kata kunci dari konsep basis data. "Data" adalah kumpulan bukti asli seperti angka, huruf, simbol, teks, suara, gambar, atau sejenisnya, dan "pangkalan" dapat berarti tempat berkumpul atau markas. Database adalah sekumpulan informasi yang disusun secara sistematis di dalam komputer dan dapat diakses oleh program komputer untuk mendapatkan informasinya[4].

Entity Relationship Diagram (ERD)

Pada tahap awal perancangan basis data perangkat lunak yaitu menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Hal ini disebabkan fakta bahwa ERD dapat membantu tim pengembang memahami pemodelan, kebutuhan data, dan struktur basis data sistem informasi sebelum memulai tahap implementasi[5].

Conceptual Data Model (CDM)

Model CDM menunjukkan entitas dan hubungannya. Model Konsep Data (CDM), juga dikenal sebagai model konsep data, adalah gagasan yang berkaitan dengan cara pemakai melihat data yang disimpan dalam basis data. CDM sudah dibuat dalam bentuk tabel[6].

Physical Data Mode (PDM)

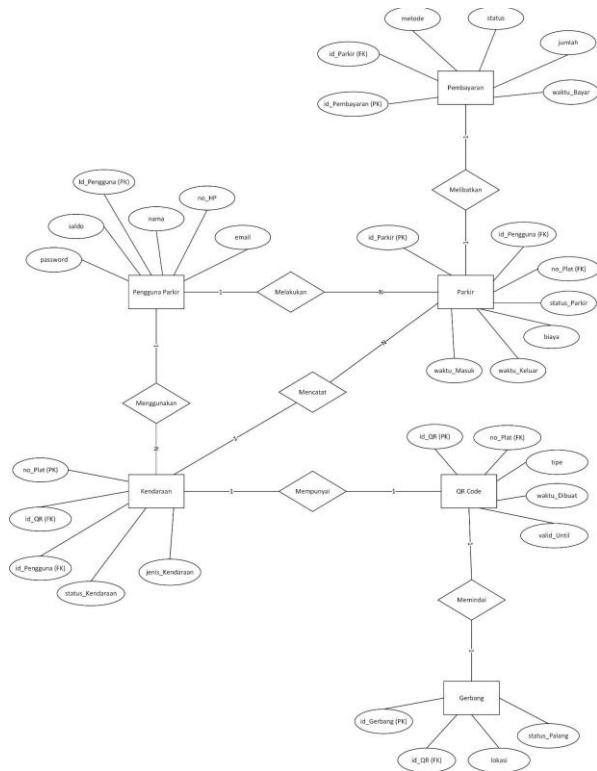
Physical Data Model (PDM) adalah model rencana yang memungkinkan implementasi *Conceptual Data Model*, atau konsep awal basis data, untuk menjadi basis data sebenarnya[7].

3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan ini menghasilkan berbagai model data menggunakan pendekatan *Entity Relationship Diagram* (ERD), *Conceptual Data Model* (CDM) dan *Physical Data Model* (PDM). Model-model ini membantu menggambarkan struktur data, relasi antar entitas, dan rancangan basis data fisik yang diperlukan agar sistem dapat berjalan secara terstruktur dan efisien. Berikut di bawah ini hasil dari perancangan ERD, CDM dan PDM yang telah kami buat.

3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) menunjukkan hubungan antar data dalam basis data. ERD digunakan dalam perancangan sistem parkir QR Code di Universitas ABC untuk memodelkan struktur data dan relasi entitas, dan juga berfungsi sebagai dasar untuk pembuatan database yang terintegrasi[8]. Adapun *Entity Relationship Diagram* (ERD) sistem parkir terintegrasi yang dikembangkan di Universitas ABC dapat dilihat di sini.



Gambar 2. Entity Relationship Diagram (ERD)

Berikut di bawah ini merupakan penjelasan pada gambar di atas:

1. Entitas Pengguna

Entitas ini mewakili orang-orang yang menggunakan sistem parkir, setiap pengguna memiliki akun dan data pribadi mereka disimpan di sana.

Adapun Atributnya:

- **id_Pengguna (PK):** Bersifat unik, digunakan untuk membedakan setiap pengguna.
- **Nama pengguna:** Nama lengkap pengguna
- **No_HP:** Nomor telepon pengguna yang digunakan untuk komunikasi.
- **email:** Alamat email yang digunakan pengguna.
- **Password:** Digunakan untuk mengkonfirmasi identitas saat login.
- **Saldo:** jumlah yang dapat digunakan untuk pembayaran non-tunai.

2. Entitas Kendaraan

Data kendaraan yang terdaftar milik pengguna disimpan di entitas ini.

Adapun Atributnya:

- **no_Plat (PK):** Nomor plat kendaraan yang digunakan untuk membedakan kendaraan dari yang lain.
- **jenis_kendaraan:** Jenis kendaraan yang digunakan pengguna.
- **status_Kendaraan:** Dapat ditunjukkan

kendaraan sebagai aktif atau tidak aktif.

- **id_Pengguna (FK):** Menunjukkan pengguna yang memiliki kendaraan.

3. Entitas Parkir

Entitas ini mewakili berapa banyak pengguna parkir dan kapan mereka masuk dan keluar dari area parkir.

Adapun Atributnya:

- **id_Parkir (PK):** Identitas unik yang digunakan untuk setiap transaksi parkir.
- **id_Pengguna (FK):** Menunjukkan pengguna yang berpartisipasi dalam aktivitas parkir.
- **no_Plat (FK):** Menunjukkan saat parkir, akan menggunakan identitas unik kendaraan.
- **waktu_Masuk:** Waktu di mana kendaraan masuk ke area parkir.
- **waktu_Keluar:** Waktu di mana kendaraan keluar dari area parkir.
- **status_Parkir:** Menunjukkan apakah status kendaraan sedang terparkir atau tidak.
- **biaya:** Biaya parkir yang dihitung berdasarkan waktu atau tarif tetap.

4. Entitas QR Code

QR Code (Quick Response Code) memiliki kemampuan menyimpan data dalam bentuk teks, gambar, dan lainnya[9]. Dalam sistem ini, QR Code digunakan untuk proses otentikasi kendaraan secara otomatis. Pengguna cukup memindai QR Code di gerbang masuk dan keluar untuk mengakses area parkir secara otomatis.

Adapun Atributnya:

- **id_QR (PK):** Identitas unik untuk QR Code.
- **no_Plat (FK):** Identifikasi kendaraan yang memiliki QR Code tersebut.
- **tipe_Keterangan:** Keterangan QR Code (masuk atau keluar).
- **valid_Until:** Tanggal dan waktu QR Code berlaku.
- **waktu_Dibuat:** Tanggal dan waktu saat pertama kali membuat QR Code.

5. Entitas Gerbang

Entitas ini menjelaskan gerbang, atau titik akses fisik, yang ada di area parkir. Gerbang tertentu memproses setiap QR Code untuk membuka atau menutup akses kendaraan.

Adapun Atributnya:

- **id_Gerbang (PK):** Identitas unik untuk setiap gerbang.
- **lokasi:** Lokasi fisik dari gerbang, seperti Gerbang Utara atau Selatan.
- **status_Palang:** Otomatis ditunjukkan sebagai terbuka, tertutup, atau sedang tidak tersedia.

6. Entitas Pembayaran

Entitas ini menyimpan data pengguna tentang pembayaran parkir. Sistem memastikan bahwa setiap parkir harus diakhiri dengan bukti pembayaran.

Adapun Attributnya:

- id_Pembayaran (PK): Identifikasi unik untuk transaksi pembayaran.
- id_Parkir (FK): Parkir dengan biaya.
- metode: Pembayaran menggunakan *e-wallet* atau saldo.
- status_Pembayaran: Berhasil atau Gagal.
- jumlah: Nominal yang dibayarkan.
- waktu_Bayar: Tanggal pembayaran.

3.1.1 Identifikasi Entitas, Nama Lain, dan Peristiwa

Identifikasi jenis entitas yang dibutuhkan oleh pengguna sistem parkir dengan *QR Code* adalah proses yang bertujuan untuk mengidentifikasi komponen penting yang terlibat dalam sistem serta cara entitas berinteraksi satu sama lain. Selanjutnya, dokumentasi dilakukan dalam sebuah tabel yang berisi nama entitas, alias (sebutan lain untuk entitas tersebut), dan kejadian yang menceritakan kejadian atau peristiwa yang terjadi pada masing-masing entitas dalam sistem.

Entity Name	Alias	Occurrence (Peristiwa)
Pengguna Parkir	Pengguna	Pengguna yang terdaftar dan dapat menggunakan sistem parkir untuk melakukan pendaftaran kendaraan, parkir, dan pembayaran.
Kendaraan	Kendaraan	Kendaraan yang dimiliki oleh pengguna dan digunakan untuk melakukan aktivitas parkir dalam sistem.
QR Code	Kode QR	Kode unik yang mewakili kendaraan dan dipindai saat masuk atau keluar area parkir melalui gerbang yang ditentukan.
Gerbang	Pintu Masuk/Keluar	Gerbang yang digunakan untuk memindai QR Code saat kendaraan masuk atau keluar area parkir.
Parkir	Transaksi Parkir	Transaksi yang tercatat setiap kali kendaraan masuk dan keluar dari area parkir, termasuk waktu, biaya, dan status parkir.

Pembayaran	Pembayaran	Data pembayaran yang dilakukan oleh pengguna untuk menyelesaikan transaksi parkir, baik melalui dompet digital atau metode lainnya.
------------	------------	---

Tabel 1. Identifikasi *Entity*, *Alias*, dan *Occurrence*

3.1.2 Kardinalitas antar Entitas

Adapun penjelasan mengenai kardinalitas antar entitas:

a. Pengguna — Melakukan — Parkir

Memiliki tipe relasi yaitu Satu ke Banyak atau *One to Many* (1:N) yang dimana seorang pengguna dapat melakukan berbagai aktivitas parkir. Namun, hanya satu orang yang dapat melakukan setiap aktivitas parkir. Maka pengguna (1)—melakukan—Parkir (N), implementasi Pengguna pada Parkir yaitu Tabel Parkir menyimpan *Foreign Key* id_Pengguna, yang berfungsi sebagai referensi Pengguna.

b. Pengguna — Menggunakan — Kendaraan :

Memiliki tipe relasi yaitu satu ke Banyak atau *One to Many* (1:N). Dimana Pengguna dapat memiliki lebih dari satu kendaraan. Namun, hanya satu orang yang dapat memiliki setiap kendaraan. Maka Pengguna (1) — (Menggunakan) — Kendaraan (N), implemetasi Pengguna ke Kendaraan yaitu *foreign key* (FK) idPengguna di Tabel Kendaraan berhubungan dengan *Primary Key* (PK) idPengguna di tabel Pengguna.

c. Parkir — Melibatkan — Pembayaran

Memiliki tipe relasi *One to One* (1:1) Dimana Seseorang harus membayar untuk setiap transaksi parkir. Selain itu, hanya ada satu pembayaran yang terkait dengan satu jenis parkir. Maka Ditunjukkan oleh Parkir (1)—(Melibatkan)—Pembayaran (1), Implementasi Parkir sebagai Metode Pembayaran yaitu Tabel Pembayaran terdapat FK id_Parkir, yang memungkinkan Pengguna menghubungi Parkir.

d. Kendaraan — Memiliki — QR Code

Memiliki tipe relasinya *One to One* (1:1). Dalam situasi di mana satu kendaraan memiliki satu *QR Code* dan hanya digunakan untuk kendaraan yang digunakan untuk parkir, kendaraan (1) memiliki *QR Code* dan implementasi kendaraan dengan *QR Code*, yaitu tabel *QR Code*, mengandung FK

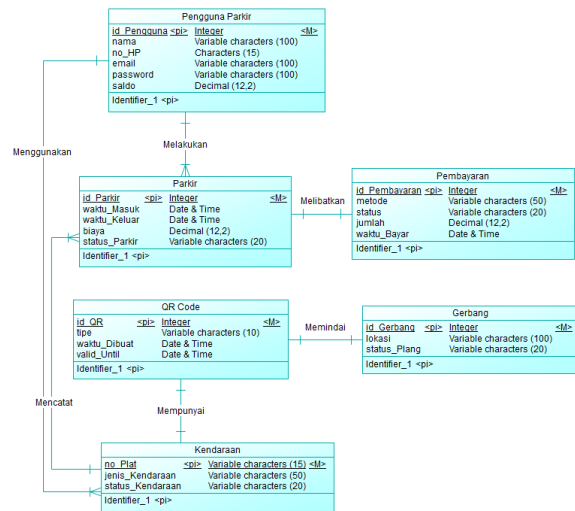
no_Plat, yang membawa pengguna ke tabel kendaraan. yaitu Tabel *QR Code* mengandung FK no_Plat, yang membawa Pengguna ke tabel Kendaraan.

e. Parkir — Mencatat — Kendaraan

Memiliki tipe relasi *Many to One* (N:1) atau *One to Many* jika dilihat dari Kendaraan ke Parkir, di mana satu kendaraan dapat terlibat dalam banyak transaksi parkir yang dilakukan pada waktu yang berbeda. Namun, relasinya adalah Parkir (N) — (Melibatkan) — Kendaraan (1) karena setiap transaksi parkir hanya berkaitan dengan satu kendaraan. Untuk transaksi parkir kendaraan, ini diterapkan pada tabel Parkir, di mana (FK) no_Plat dapat disimpan untuk menunjukkan kendaraan mana yang terlibat dalam transaksi parkir tersebut.

f. QR Code — Memindai — Gerbang

Memiliki tipe relasi *One to One* (1:1), di mana satu QR Code hanya dapat dipindai oleh satu gerbang, dan satu gerbang dalam transaksi tersebut hanya memproses satu QR Code pada satu waktu. Contohnya, saat kendaraan melakukan pemindaian QR Code di Gerbang Timur, maka QR Code tersebut secara eksklusif diproses oleh gerbang tersebut dan tidak dapat dipindai di gerbang lain secara bersamaan. Maka relasinya adalah QR Code (1) — (Dipindai oleh) — Gerbang (1). Implementasi pada sistem parkir yaitu pada tabel QR Code, di mana (FK) id_Gerbang dapat disimpan untuk menunjukkan gerbang mana yang memproses QR Code tersebut. Relasi ini memastikan bahwa setiap proses parkir terkontrol dengan baik dan mencegah satu QR Code digunakan di lebih dari satu gerbang pada waktu yang sama.



Gambar 3. Conceptual Data Model (CDM)

Pada Gambar di atas menjelaskan Universitas ABC bertujuan untuk mendukung proses parkir yang efisien dan otomatis melalui pengembangan database sistem parkir yang terintegrasi dengan QR Code. Tabel Pengguna Parkir menyimpan informasi dasar seperti nama, kontak, dan saldo. Tabel Parkir juga menyimpan informasi tentang aktivitas parkir, seperti waktu masuk, keluar, biaya, dan status. Tabel Parkir juga terhubung ke proses pembayaran, yang mencatat metode, jumlah, dan waktu transaksi. QR Code, yang mengandung tipe, waktu pembuatan, dan masa berlaku kendaraan, dihubungkan ke tabel kendaraan yang mengandung nomor plat, jenis, dan status kendaraan, untuk memverifikasi setiap aktivitas parkir. Saat Pengguna memasuki atau meninggalkan area parkir, QR Code dipindai melalui gerbang, yang lokasinya tercatat dalam sistem. Model ini menunjukkan bagaimana data berhubungan satu sama lain dan membantu dalam membangun sistem parkir kampus yang terstruktur, aman, dan terintegrasi secara digital.

Selain itu terdapat penjelasan Entitas setiap Tabel dan Atributnya :

1. Pengguna Parkir

Berisi data pengguna untuk sistem parkir.

- Identitas unik pengguna dikenal sebagai id_Pengguna (PK).
- nama: Nama lengkap pengguna
- No_HP menunjukkan nomor telepon.
- email: alamat email sebagai identitas Pengguna.
- Password: Ini digunakan untuk masuk ke sistem.
- Saldo: Minimal saldo e-wallet pengguna.

2. Parkir

Menyimpan catatan tentang aktivitas parkir

3.2 Conceptual Data Model (CDM)

Dalam *Conceptual Data Model* (CDM), elemen seperti entitas, asosiasi, item, data, hubungan, keturunan, hubungan ikatan, dan lainnya diwakili dalam *Conceptual Data Model* (CDM)[10]. CDM digunakan saat Universitas ABC membuat sistem parkir berbasis QR Code. Ini melibatkan memetakan komponen penting sistem seperti data pengguna, kendaraan, transaksi parkir, dan hubungan antar data. Sebelum masuk ke tahap perancangan teknis yang lebih rinci, model ini memberikan dasar untuk memahami struktur informasi.

pengguna.

- id_Parkir (PK) adalah identifikasi unik untuk aktivitas parkir.
- Waktu_Masuk: Waktu kedatangan kendaraan.
- Waktu_Keluar adalah waktu kendaraan berangkat.
- Biaya: Parkir membutuhkan biaya.
- Status parkir menunjukkan status aktivitas: aktif atau selesai.

3. Pembayaran

Mencatat pembayaran untuk parkir.

- id_Pembayara (PK): Identifikasi unik untuk transaksi pembayaran.
- Pembayaran dapat dilakukan dengan *e-wallet* atau saldo.
- Status transaksi menunjukkan apakah berhasil, gagal, atau menunggu.
- jumlah: jumlah yang telah dibayar.
- waktu_Bayar: Tanggal pembayaran telah tiba.

4. QR Code

Digunakan untuk memasuki dan meninggalkan area parkir.

- QR Code memiliki ID unik yang disebut id_QR (PK).
- tipe: QR Code masuk/keluar.
- waktu_Dibuat: Tanggal pembuatan QR.
- valid_Until: Masa berlaku QR Code telah berakhir.

5. Gerbang

Merepresentasikan gerbang fisik lokasi pemindaian QR Code.

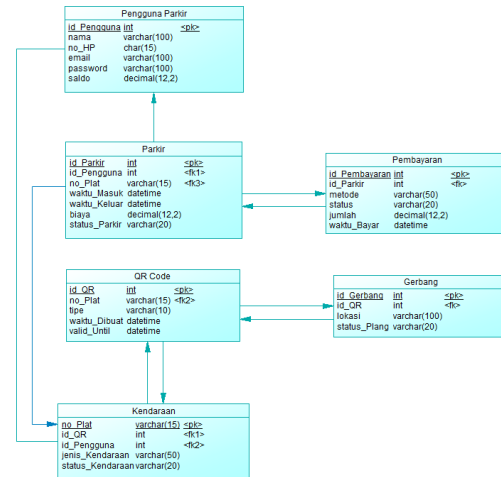
- id_Gerbang (PK) adalah identifikasi gerbang.
- lokasi: Lokasi gerbang, seperti Gerbang Timur.
- status_Palang: terbuka, tertutup, atau sedang tidak tersedia.

6. Kendaraan

Data kendaraan yang digunakan untuk parkir

- Nomor plat kendaraan disebut no_Plat (PK).
- jenis_Kendaraan: Tipe kendaraan.
- status_Kendaraan: Menunjukkan apakah itu aktif atau tidak.
- id_Pengguna (FK): Pemilik kendaraan yang dikaitkan dengan Pengguna Parkir.

menggunakan *Physical Data Mode* (PDM) untuk menunjukkan struktur fisik basis data seperti tipe data, panjang karakter, dan hubungan antar tabel. Ini memudahkan implementasi sistem sesuai kebutuhan teknis.



Gambar 4. *Physical Data Model* (PDM)

Physical Data Model (PDM) menunjukkan tahap implementasi perancangan basis data sistem parkir di Universitas ABC, yang terintegrasi dengan Kode QR. PDM mencakup struktur teknis basis data seperti nama tabel, tipe data, dan panjang karakter, serta hubungan antar tabel melalui kunci utama dan kunci luar[11]. Selain itu, PDM memberikan detail isi entitas, termasuk tipe data, relasi, dan atribut kunci. Ini membantu proses implementasi sistem.

Data pengguna seperti nama, nomor HP, email, *password*, dan saldo disimpan dalam tabel Pengguna Parkir, dengan id_Pengguna sebagai kunci utama. Tabel Parkir juga mencatat waktu masuk, waktu keluar, biaya, dan status parkir, serta menghubungkan pengguna, kendaraan, dan pembayaran melalui id_Pengguna, no_Plat, dan id_Parkir. Tabel Pembayaran terhubung langsung ke tabel Parkir dan mencatat metode, status, jumlah, dan waktu pembayaran. Tabel Kendaraan menampilkan nomor plat kendaraan, jenis kendaraan, dan statusnya. Tabel QR Code menampilkan tipe, waktu pembuatan, dan masa berlaku dari kode QR yang digunakan untuk proses masuk dan keluar. QR Code ini juga terkait dengan kendaraan untuk proses pemindaian di Gerbang, yang mengumpulkan data lokasi dan status palang.

Model ini memberikan instruksi teknis rinci tentang cara membangun basis data, yang memastikan sistem parkir berjalan secara terorganisir, efektif, dan siap digunakan sesuai kebutuhan aplikasi berbasis QR Code.

Berikut di bawah ini penjelasan entitas dan atribut dalam sistem.

1. Pengguna Parkir

Menggambarkan pengguna yang menggunakan layanan parkir.

- id_Pengguna (PK) adalah ID

3.3 *Physical Data Mode* (PDM)

Di bawah ini terdapat Gambar yang menunjukkan proses perancangan dan pemodelan basis data untuk sistem parkir Universitas ABC yang terintegrasi dengan QR Code. Perancangan ini

- pengguna unik.
 - Informasi pribadi pengguna adalah nama, no_HP, email, dan password.
 - Saldo: Saldo yang dimasukkan ke dalam *e-wallet* pengguna untuk pembayaran parkir.
2. Kendaraan
Mewakili kendaraan pengguna yang didaftarkan.
- Nomor plat kendaraan disebut no_plat (PK).
 - id_QR (FK): QR Code yang digunakan kendaraan dapat dihubungkan.
 - id_Pengguna (FK) adalah identitas pemilik kendaraan.
 - Jenis kendaraan: Contohnya adalah mobil dan motor.
 - Status_Kendaraan menunjukkan aktif atau tidak aktif.
3. QR Code
Kode unik yang digunakan kendaraan saat masuk dan keluar parkir.
- QR Code memiliki ID unik yang disebut id_QR (PK).
 - no_Plat (FK): Nomor plat kendaraan yang terkait.
 - Tipe: Jenis QR Code, seperti masuk/keluar
 - waktu_Dibuat: Tanggal ini telah dibuat.
 - valid_Until: QR Code akan berlaku sampai kapan.
4. Parkir
Mewakili riwayat parkir kendaraan.
- Riwayat parkir diidentifikasi dengan id_Parkir (PK).
 - id_Pengguna (FK): Petugas parkir
 - no_Plat (FK): Kendaraan yang terparkir.
 - waktu_Masuk, waktu_Keluar adalah waktu yang diperlukan untuk transaksi parkir.
 - Biaya: Tarif Parkir yang telah ditentukan
 - status_Parkir menunjukkan bahwa sedang parkir dan selesai.
5. Pembayaran
Mencatat pembayaran yang dilakukan selama sesi parkir.
- Identitas unik dari transaksi disebut id_Pembayaran (PK).
 - id_Parkir (FK): Membawa Pengguna ke sesi parkir yang dibayar.
 - metode: contohnya adalah *e-wallet* atau kartu.

- Status: Seperti berhasil atau gagal.
- Jumlah: Jumlah yang harus dibayar.
- waktu_Pembayaran didefinisikan sebagai durasi transaksi pembayaran.

6. Gerbang
Mewakili tempat di mana kendaraan keluar dari area parkir.

- id_Gerbang (PK) adalah identifikasi unik untuk gerbang.
- id_QR (FK) adalah kode QR yang dipindai pada gerbang.
- Lokasi: Di mana gerbang berada, misalnya di Gerbang Utama.
- Status palang: Status palang, seperti terbuka atau tertutup.

4. Kesimpulan

Di Universitas ABC, penelitian ini menemukan solusi untuk masalah sistem parkir konvensional seperti antrean yang panjang, kesalahan pencatatan manual, dan kurangnya keamanan kendaraan. Hasilnya adalah sistem informasi parkir terintegrasi berbasis QR Code. *Entity Relationship Diagram* (ERD), *Conceptual Data Model* (CDM), dan *Physical Data Model* (PDM) adalah tahapan perancangan basis data yang digunakan untuk mengembangkan sistem ini. Untuk mendukung proses parkir yang cepat, aman, dan efektif, enam entitas utama diantaranya yaitu Pengguna, Kendaraan, Parkir, Kode QR, Gerbang, dan Pembayaran yang dirancang untuk bekerja sama.

Teknologi QR Code memungkinkan proses masuk dan keluar kendaraan secara otomatis dan *real-time*, meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi data. Selain itu, sistem ini mendukung berbagai metode pembayaran digital yang terhubung langsung ke data aktivitas parkir. Dengan struktur data yang terorganisir dan fleksibel, sistem ini dapat diterapkan di lembaga lain yang memiliki kebutuhan yang serupa dengan pengelolaan parkir. Selain itu, sistem ini dapat membantu transformasi digital secara menyeluruh dalam pelayanan kampus.

Referensi

- [1] Z. Niqotaini, A. D. Kurnianto, A. K. Gulo, C. Anugrahini, V. A. M. Mulyawan, and I. Al Ghifary, "Zatin Niqotaini*¹, Agung Dwi Kurnianto², Agnes Kurnia Gulo³, Sebtina Cinta Anugrahini⁴, Vito Andre Maulana Mulyawan⁵, Muhammad Imaduddin Al Ghifary⁶," no. November, pp. 7–8, 2023.
- [2] Z. Niqotaini, U. Pembangunan, and N. Veteran, *Pengantar teknologi informasi*, no. November. 2023.
- [3] I. Akbar, Z. Niqotaini, and A. R. Fauzi, "Analisis Dan Perancangan Sistem Penjualan Pada Toko XYZ Berbasis Web Dan Mobile Menggunakan UML," vol. 17, no. July, pp. 71–82, 2023.
- [4] I. G. Ramadhani, M. F. Wicaksono, U. Islam, and N. Sumatera, "Comit : Communication , Information and Technology Journal," vol. 2, pp. 102–107, 2024, doi: 10.47467/comit.v2i1.123.
- [5] F. G. Mandoro and I. H. Sahputra, "KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA MENGGUNAKAN PENDEKATAN ISO 45001 : 2018 DI PT . X," vol. 12, no. 2, pp. 113–120, 2024.

- [6] P. Sistem *et al.*, “Perancangan sistem informasi penjualan umkm andin dan tudung saji berbasis website menggunakan metode waterfall,” vol. 2, no. 3, pp. 125–131, 2022.
- [7] D. A. N. Entity, R. Diagram, I. R. Mukhlis, I. F. Satibi, N. Sembilu, and R. Rahmawati, “RANCANGAN BASIS DATA ABSENSI PEGAWAI MENGGUNAKAN MYSQL DENGAN CONCEPTUAL DATA MODEL (CDM), PHYSICAL DATA MODEL (PDM), RANCANGAN BASIS DATA ABSENSI PEGAWAI MENGGUNAKAN MYSQL DENGAN CONCEPTUAL DATA MODEL (CDM), PHYSICAL DATA MODEL (PDM), DAN ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM (ERD),” no. December, 2024.
- [8] I. R. Mukhlis, D. Hermansyah, and V. M. Lantang, “Rancangan Basis Data Transaksi Pada PT . Bank Perkreditan Rakyat ABC Menggunakan MySQL Dengan Model Entity Relationship Diagram (ERD) dan Physical Data Model (PDM),” vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [9] J. Teknologi, D. Hamdani, A. Purno, W. Wibowo, and H. Heryono, “Perancangan Sistem Presensi Online dengan QR Code Menggunakan Metode Prototyping Designing an Online Attendance System with QR Code Using Prototyping Method,” vol. 14, 2024, doi: 10.34010/jati.v14i1.
- [10] A. S. Rezanaldy, S. Rochimah, and S. Lili, “IMPLEMENTASI EDITOR MODEL DATA KONSEPTUAL DAN MODEL DATA FISIK DENGAN ROUND-TRIP ENGINEERING,” no. Cdv.
- [11] A. Fadzar *et al.*, “PERANCANGAN BASIS DATA BUDIDAYA BENIH IKAN AIR TAWAR ADIT FARM MENGGUNAKAN MYSQL,” vol. 12, no. 3, 2024.