

Penerapan Normalisasi Basis Data Pada Sistem *E-Commerce* Ratu Komputer

Jihan Bunga Firdaus¹, Ricky Bonardo², Izdihar Izzan Wibowo³, Raihan Alma Putra⁴, Medhanita Dewi Renanti^{5*}

^{1,2,3,4,5}Fakultas Sekolah Vokasi, Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

Email: ¹jihanbunga@apps.ipb.ac.id, ²202912ricky@apps.ipb.ac.id, ³izdihar.izzan@apps.ipb.ac.id,

⁴raihanalma@apps.ipb.ac.id, ^{5*}medhanita@apps.ipb.ac.id

(* Email Corresponding Author: medhanita@apps.ipb.ac.id)

Received: 4 Desember 2025. | Revision: 11 Desember 2025 | Accepted: 17 Desember 2025

Abstrak

Keberhasilan operasional *e-commerce* Ratu Komputer sangat bergantung pada kualitas struktur basis data yang digunakan untuk mengelola transaksi dan informasi pelanggan. Hasil analisis awal menunjukkan bahwa data mentah masih memuat redundansi, atribut yang seharusnya dipisah, serta penggabungan informasi antar entitas yang berpotensi menimbulkan anomali pada proses penyimpanan maupun pembacaan data. Kondisi ini dapat semakin mengganggu kinerja sistem seiring meningkatnya jumlah transaksi. Penelitian ini bertujuan menormalisasikan struktur data tersebut melalui tahapan normalisasi hingga mencapai Bentuk Normal Kedua (2NF). Proses yang dilakukan meliputi identifikasi kebutuhan data, hubungan antar entitas, penyusunan data dalam bentuk UNF, transformasi ke 1NF dengan menghilangkan atribut multivalued, hingga perbaikan ke 2NF untuk menghapus ketergantungan parsial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa normalisasi mampu memisahkan entitas yang sebelumnya tercampur, mengurangi duplikasi data, dan menghasilkan skema tabel yang lebih terstruktur serta memenuhi prinsip integritas referensial. Skema 2NF yang dihasilkan dianggap cukup stabil dan dapat dijadikan dasar untuk pengembangan sistem *e-commerce* Ratu Komputer pada tahap lanjutan.

Kata Kunci: Basis Data, *E-Commerce*, Integritas, Normalisasi, Redudansi

Abstract

The operational success of Ratu Komputer's e-commerce depends heavily on the quality of the database structure used to manage transactions and customer information. Initial analysis shows that the raw data still contains redundancies, attributes that should be separated, and merging of information between entities that could potentially cause anomalies in the data storage and reading processes. This condition could further disrupt system performance as the number of transactions increases. This study aims to normalize the data structure through normalization stages to achieve Second Normal Form (2NF). The process involves identifying data requirements, relationships between entities, compiling data in UNF form, transforming it to 1NF by removing multivalued attributes, and improving it to 2NF to remove partial dependencies. The results of the study show that normalization is able to separate previously mixed entities, reduce data duplication, and produce a more structured table schema that meets the principles of referential integrity. The resulting 2NF schema is considered stable enough and can be used as a basis for the development of the Ratu Komputer e-commerce system in the next stage.

Keywords: Database, *E-Commerce*, Integrity, Normalization, Redundancy

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi di masa digital telah membuat penggunaan sistem informasi berbasis komputer meningkat pesat, terutama di bidang *e-commerce* yang kini sangat bergantung pada pengelolaan data yang cepat, aman, dan terorganisir. Platform *e-commerce* seperti Ratu Komputer, yang menjual perangkat komputer dan berbagai komponen teknologi, membutuhkan sistem basis data yang bisa mengelola peningkatan data secara konsisten. Jika struktur basis data tidak dirancang dengan baik, berbagai masalah bisa terjadi, seperti redundansi data, informasi yang tidak konsisten, kesalahan dalam transaksi, serta penurunan performa *query*, terutama ketika jumlah transaksi meningkat. Dan keberhasilan suatu sistem informasi sangat dipengaruhi oleh kualitas perancangan basis datanya. Oleh karena itu, penting untuk mengelola dan menjaga basis data [1].

Permasalahan utama di sistem *e-commerce* Ratu Komputer adalah struktur database awal yang belum disusun dengan baik. Struktur yang tidak sesuai dapat mengakibatkan kesalahan, yang berpengaruh pada operasional bisnis. Oleh karena itu, dibutuhkan proses perbaikan melalui normalisasi, yaitu teknik untuk mengorganisasi data ke dalam bentuk normal tertentu guna mengurangi redundansi dan meningkatkan integritas data [2].

Berbagai penelitian terdahulu menegaskan bahwa normalisasi merupakan langkah penting dalam meningkatkan kualitas basis data. Evaluasi terhadap pemodelan relasional menunjukkan bahwa normalisasi mampu mengurangi jumlah

entitas berlebih sekaligus mempercepat proses pemrosesan data [3]. Temuan ini selaras dengan penelitian pada sistem perusahaan dagang, yang menunjukkan bahwa normalisasi berperan dalam memperkuat integritas data pada struktur entitas yang kompleks [4]. Penerapan normalisasi juga terbukti efektif pada lingkungan dengan beban data besar. Studi pada basis data aplikasi *e-commerce* Tokopedia mengungkap bahwa normalisasi hingga bentuk normal ketiga (3NF) dapat mengurangi redundansi dan menjaga konsistensi data. Meskipun demikian, diperlukan optimasi tambahan seperti indexing dan denormalisasi terbatas untuk memenuhi kebutuhan performa pada skala yang lebih luas [5]. Dalam konteks pengembangan aplikasi berbasis transaksi, beberapa penelitian menemukan bahwa normalisasi berperan penting dalam menjaga stabilitas proses bisnis. Normalisasi pada sistem toko *online*, misalnya, terbukti mampu menghilangkan anomali struktural sehingga proses transaksi menjadi lebih konsisten dan terkontrol [6]. Selain itu, normalisasi juga efektif digunakan pada sistem yang mengelola data dalam jumlah besar, karena dapat meningkatkan integritas dan menjaga keteraturan struktur database [7].

Meskipun penelitian sebelumnya memberikan kontribusi penting, terdapat gap penelitian yang jelas, yaitu kurangnya studi yang secara khusus mengkaji proses normalisasi pada platform *e-commerce* skala menengah seperti Ratu Komputer. Platform ini memiliki pertumbuhan data yang cepat namun sumber daya sistem terbatas. Penelitian sebelumnya lebih banyak fokus pada platform besar seperti Tokopedia, sistem inventaris, atau toko *online* sederhana, sedangkan konteks *e-commerce* dengan transaksi harian menengah belum banyak dibahas. Kebutuhan normalisasi dapat berbeda pada setiap skala sistem, terutama ketika platform memiliki pertumbuhan data cepat namun sumber daya terbatas [8]. Dan didukung oleh sumber lain yang menegaskan bahwa sistem dengan transaksi harian menengah sering memerlukan penyesuaian desain basis data karena tidak dapat langsung mengadopsi pola dari platform besar maupun sistem kecil [9].

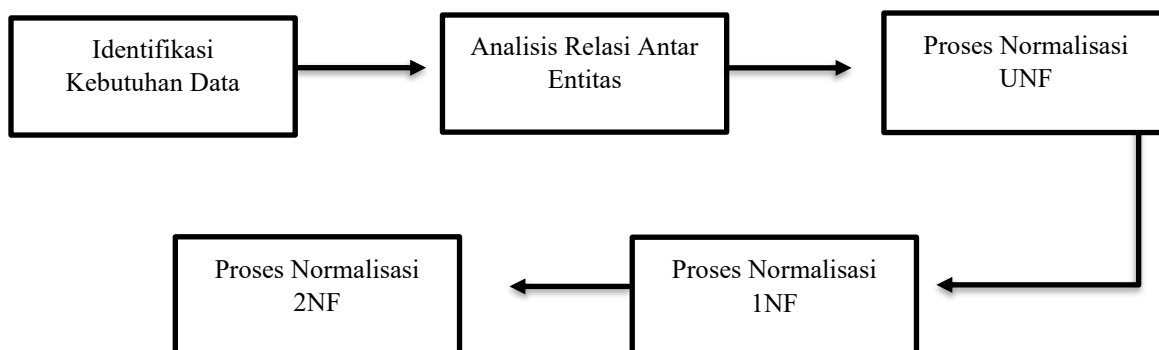
Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur basis data awal Ratu Komputer, mengidentifikasi potensi anomali dan redundansi data, serta menerapkan proses normalisasi hingga bentuk normal yang sesuai untuk meningkatkan integritas dan efisiensi penyimpanan data. Secara teori, penelitian ini diharapkan bisa memperkaya pengetahuan mengenai penerapan normalisasi dalam sistem *e-commerce* yang memiliki tingkat kompleksitas sedang. Secara nyata, hasilnya bisa menjadi pedoman bagi para pengembang dalam membuat database yang lebih terorganisir dan mudah dikembangkan sesuai kebutuhan bisnis. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan memberikan pemahaman bagi platform *e-commerce* lain dalam menerapkan standar desain database yang efektif, sehingga mampu menghadapi pertumbuhan data dan memastikan sistem tetap berkelanjutan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan basis data yang terstruktur, konsisten, dan sesuai dengan kebutuhan sistem. Proses penelitian dilakukan secara bertahap, dimulai dari identifikasi kebutuhan data hingga proses normalisasi untuk memperoleh struktur tabel yang optimal. Setiap tahap dirancang agar saling berkaitan sehingga hasil akhir mampu mendukung tujuan pengembangan sistem secara efektif.

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian pada studi ini mengikuti urutan proses yang sistematis sebagaimana ditunjukkan pada *Gambar 1*. Setiap tahap merupakan fondasi bagi tahap berikutnya, sehingga keseluruhan alur dapat membantu menghasilkan struktur basis data yang valid dan terukur.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1.1 Identifikasi Kebutuhan Data

Dalam proses identifikasi kebutuhan data, langkah awal biasanya dilakukan dengan memahami alur bisnis dan informasi apa saja yang perlu dikelola oleh sistem. Tahapan awal analisis dilakukan dengan mengidentifikasi entitas serta atribut yang relevan berdasarkan proses bisnis yang berjalan [10]. Selain itu, penentuan entitas dan atribut juga perlu mempertimbangkan

komponen-komponen yang diperlukan untuk memastikan sistem dapat berfungsi secara optimal serta memenuhi kebutuhan operasional yang telah ditetapkan.

2.1.2 Analisis Relasi Antar Entitas

Dalam proses perancangan basis data, analisis relasi antar entitas dilakukan untuk memastikan bahwa setiap entitas memiliki hubungan yang jelas dan sesuai dengan alur fungsional sistem. Relasi antar entitas ditentukan berdasarkan hubungan fungsional yang terjadi dalam proses bisnis [11]. Hubungan ini menjadi dasar dalam pembentukan *foreign key* untuk menjaga integritas referensial antar tabel.

2.1.3 Unnormalized Form (UNF)

Tahap awal pengolahan data dilakukan dengan menyusun seluruh informasi dalam bentuk tidak normal, dimana data masih tergabung dalam satu struktur tanpa pemisahan atribut [12]. Pada kondisi ini sering muncul permasalahan seperti nilai ganda atau *multivalued* yang membuat data sulit dikelola. Oleh karena itu, diperlukan proses normalisasi lanjutan untuk menyusun struktur data agar lebih teratur dan sesuai dengan prinsip perancangan basis data yang baik.

2.1.4 First Normal Form (1NF)

Proses normalisasi memasuki tahap *First Normal Form* dengan cara memecah atribut multivalued menjadi nilai atomik serta memisahkan setiap entitas ke dalam tabel yang terdefinisi dengan jelas. Selain itu, *primary key* ditetapkan pada setiap tabel untuk menjamin keunikan data dan memfasilitasi pembentukan relasi antar entitas [13]. Pada tahap ini, struktur data menjadi lebih terorganisir dan bebas dari pengulangan.

2.1.5 Second Normal Form (2NF)

Pada tahap *Second Normal Form*, fokus diarahkan pada penghapusan *partial dependency*, yaitu kondisi ketika atribut non-primer bergantung hanya pada sebagian dari *composite key*. Untuk mengatasinya, tabel dengan *composite key* diorganisasi ulang agar setiap atribut bergantung sepenuhnya pada *primary key* [14]. Penerapan *foreign key* juga mulai diperkuat untuk memastikan relasi antar entitas berjalan secara konsisten.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Entitas Normalisasi

Setelah tahapan penelitian dilakukan, diperoleh beberapa entitas yang diperlukan untuk proses normalisasi. Identifikasi entitas ini dilakukan dengan melihat kembali alur kerja sistem dan jenis data yang digunakan, sehingga setiap informasi dapat ditempatkan pada kelompok yang tepat. Langkah ini membuat struktur data lebih teratur dan mengurangi terjadinya duplikasi. Sebagai langkah awal normalisasi, entitas dan atribut ditentukan berdasarkan kebutuhan data dan proses kerja pada sistem. Hasil identifikasi inilah yang nantinya membentuk tabel yang lebih rapi serta memudahkan proses normalisasi pada tahap berikutnya, karena setiap data sudah dikelompokkan sesuai perannya terlebih dahulu [15].

3.1.1 Entitas.Admin

Entitas Admin merupakan entitas yang berperan dalam mengelola dan memastikan operasional setiap cabang berjalan dengan baik. Admin bertanggung jawab terhadap berbagai aktivitas pengawasan, pengelolaan data, serta koordinasi di dalam sistem agar setiap proses pada cabang dapat berlangsung secara efektif dan terkontrol. Adapun Admin memiliki suatu atribut yang sebagai berikut:

a. Kode_Admin

Atribut ini berisi kode khusus yang menggambarkan klasifikasi atau level admin dalam sistem, misalnya “SD” untuk super admin dan “AD” untuk admin reguler.

b. Nama

Digunakan untuk menyimpan nama lengkap admin yang terdaftar pada sistem.

c. Email

Atribut ini menyimpan email admin sebagai suatu cara untuk menghubungi admin tersebut.

d. JK

Atribut ini menyimpan jenis kelamin admin didalam database

e. Password

Atribut ini menyimpan *Password* admin didalam database dengan metode yang aman

f. Jabatan

Atribut jabatan akan menyimpan jabatan admin dalam suatu cabang.

g. No_Telpon

no_telpon adalah suatu atribut yang menyimpan nomor telepon admin sebagai salah satu cara untuk menghubungi admin.

h. Status

Status adalah suatu *role* yang menentukan akses apa saja yang bisa diterima oleh suatu admin

i. Alamat

Atribut Alamat akan menyimpan alamat tempat tinggal admin.

j. Foto

Foto akan menyimpan foto admin sebagai identitas tambahan di dalam database.

3.1.2 Entitas Cabang

Entitas Cabang merupakan entitas yang menyimpan informasi terkait setiap cabang yang beroperasi. Entitas ini mencakup berbagai atribut yang menggambarkan identitas dan karakteristik masing-masing cabang. Adapun atribut yang dimiliki oleh entitas Cabang adalah sebagai berikut:

- kode_Cabang
Merupakan suatu atribut yang menyimpan kode-kode cabang kedalam database.
- Nama
Nama akan menyimpan nama cabang kedalam database
- Alamat
Atribut akan menyimpan alamat lengkap suatu cabang kedalam database .
- Deskripsi
Befungsi untuk memberikan keterangan tambahan atau penjelasan mengenai karakteristik atau informasi umum terkait suatu cabang.

3.2 Identifikasi Hubungan antar Entitas

Entitas Cabang dapat memiliki banyak entitas Admin, sedangkan setiap entitas Admin hanya berhubungan dengan satu entitas Cabang. Dengan demikian, hubungan yang terbentuk antara keduanya adalah tipe *One-to-Many* (1:N).

3.3 Unnormalized Form (UNF)

Berdasarkan entitas entitas dan atribut diatas maka akan didapatkan UNF pada *tabel 1*. sebagai berikut:

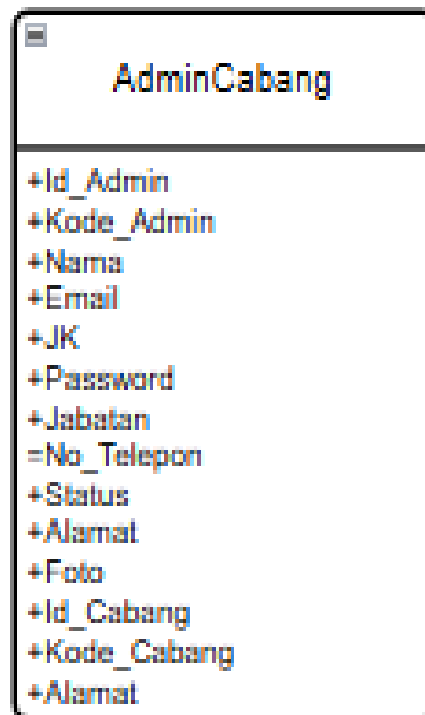
Tabel 1. Tabel UNF

| Kode_admin | nama | email | jk | password | jabatan | No_telpon | status | alamat | foto | Kode_cabang | alamat |
|------------|------|-----------------|------|----------|----------|--------------------------------|-------------|----------------|-----------|-------------|-----------------------|
| AD001 | Kai | kai@gmail.com | Laki | 123 | | 0895-3365-51526 | Admin | Jalan Ali | AD001.png | S01 | Jalan raya Serang |
| AD002 | Leo | leo@gmail.com | Laki | Leo123 | staff | 0893-5325-6781, 0892-6624-6881 | Admin | Jalan Beo | AD002.png | B01 | Jalan raya Padjajaran |
| SD001 | Max | max@outlook.com | Laki | ratukom | Owner | 0853-9102-6132 | Super Admin | Serang, Banten | SD001.png | B01 | Jalan sholeh iskandar |
| SD002 | Ken | ken@gmail.com | Laki | Ken123 | Co-Owner | 0813-5824-2543 | Super Admin | Serang, Banten | SD002.png | TS01 | Jl Surya Kencana |

Tabel tersebut masih berada pada bentuk *Unnormalized Form* (UNF) karena terdapat atribut yang bernilai *multivalue*, seperti kolom `no_telpon` yang berisi lebih dari satu nilai, serta adanya *repeating group* yang ditandai oleh penggabungan beberapa cell pada kolom seperti jabatan, alamat, dan informasi cabang, yang menunjukkan bahwa satu nilai digunakan untuk beberapa baris. Selain itu, tabel ini masih mencampurkan dua entitas berbeda, yaitu data admin dan data cabang, sehingga terjadi redundansi dan ketidakteraturan struktur data. Kondisi-kondisi tersebut menunjukkan bahwa tabel belum memenuhi prinsip dasar normalisasi, khususnya syarat 1NF.

3.4 ERD Sebelum Proses Normalisasi

Entity relationship data tersebut merupakan data notasi grafis dalam pemodelan data konseptual yang menggambarkan atau mendeskripsikan suatu data-data yang hubungannya satu sama lain dengan modelan data lainnya [16]. Pada tahap ini, hubungan antar data belum terdefinisi secara jelas sehingga berpotensi menimbulkan redundansi serta anomali pada proses penyimpanan data.



Gambar 2. ERD Sebelum Normalisasi

3.5 First Normalized Form (1NF)

Pada tahap ini, penerapan 1NF ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel 1NF

| Kode_admin | nama | email | jk | password | jabatan | No_telpon | status | alamat | foto | Kode_cabang | alamat |
|------------|------|---------------|------|----------|---------|-----------------|--------|-----------|-----------|-------------|-----------------------|
| AD001 | Kai | kai@gmail.com | Laki | 123 | staff | 0895-3365-51526 | Admin | Jalan Ali | AD001.png | S01 | Jalan raya Serang |
| AD002 | Leo | leo@gmail.com | Laki | Leo123 | staff | 0893-5325-6781, | Admin | Jalan Beo | AD002.png | B01 | Jalan raya Padjajaran |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----------------|------|---------|----------|----------------|-------------|----------------|-----------|------|-----------------------|
| SD001 | Max | max@outlook.com | Laki | ratukom | Owner | 0853-9102-6132 | Super Admin | Serang, Banten | SD001.png | B01 | Jalan sholeh iskandar |
| SD002 | Ken | ken@gmail.com | Laki | Ken123 | Co-Owner | 0813-5824-2543 | Super Admin | Serang, Banten | SD002.png | TS01 | Jl Surya Kencana |

Struktur data pada tabel tersebut masih belum memenuhi *Second Normal Form (2NF)*. Hal ini dikarenakan masih terdapat atribut yang bergantung pada sebagian dari *primary key* atau memiliki ketergantungan parsial. Selain itu, masih terdapat redundansi data, seperti pengulangan informasi alamat cabang, kode cabang, dan status admin yang muncul berulang pada baris dengan kode cabang yang sama. Kondisi ini menunjukkan bahwa tabel masih memiliki *partial dependency*, sehingga diperlukan proses normalisasi lebih lanjut agar data menjadi lebih efisien, tidak berulang, dan memenuhi aturan normalisasi 2NF.

3.6 *Second Normal Form (2NF)*

Pada tahap 2NF, tabel hasil 1NF dipecah menjadi beberapa tabel agar tidak terjadi ketergantungan parsial. Pemecahan ini menghasilkan tiga tabel terpisah yang memiliki fungsi dan atribut lebih spesifik. *Tabel 3.* merupakan tabel 2NF Admin yang berisi informasi dasar mengenai admin seperti kode admin, nama, email, jenis kelamin, dan password. Selanjutnya, *Tabel 4.* menunjukkan tabel 2NF Cabang, yang menyimpan data terkait cabang seperti kode cabang dan alamat cabang sehingga tidak bercampur dengan atribut admin. Adapun *Tabel 5.* merupakan tabel 2NF Status, yang memuat informasi jabatan dan status admin secara terpisah untuk menghindari duplikasi data pada tabel utama.

Melalui pemisahan ini, setiap tabel telah bersifat lebih fokus dan bergantung pada *primary key* masing-masing sehingga memenuhi kriteria 2NF.

| Kode_admin | nama | email | jk | password | jabatan | No_telepon | alamat | foto | Kode_cabang |
|------------|------|-----------------|------|----------|----------|--------------------------------|----------------|-----------|-------------|
| AD001 | Kai | kai@gmail.com | Laki | 123 | staff | 0895-3365-51526 | Jalan Ali | AD001.png | S01 |
| AD002 | Leo | leo@gmail.com | Laki | Leo123 | staff | 0893-5325-6781, 0892-6624-6881 | Jalan Beo | AD002.png | B01 |
| SD001 | Max | max@outlook.com | Laki | ratukom | Owner | 0853-9102-6132 | Serang, Banten | SD001.png | B01 |
| SD002 | Ken | ken@gmail.com | Laki | Ken123 | Co-Owner | 0813-5824-2543 | Serang, Banten | SD002.png | TS01 |

Tabel 3. Tabel 2NF Admin

FD : Kode_admin -> nama, email, jk, password, jabatan, No_telepon, alamat, foto, Kode_cabang

Tabel 4. Tabel 2NF Cabang

| kode_cabang | alamat | Desk |
|-------------|-----------------------|-------------|
| S01 | Jalan raya Serang | Cabang Ke-1 |
| B01 | Jalan raya Padjajaran | Cabang Ke-2 |
| B01 | Jalan sholeh iskandar | Cabang Ke-3 |
| TS01 | Jl Surya Kencana | Cabang Ke-4 |

FD : kode_cabang -> alamat, Desk

Tabel 5. Tabel 2NF Status

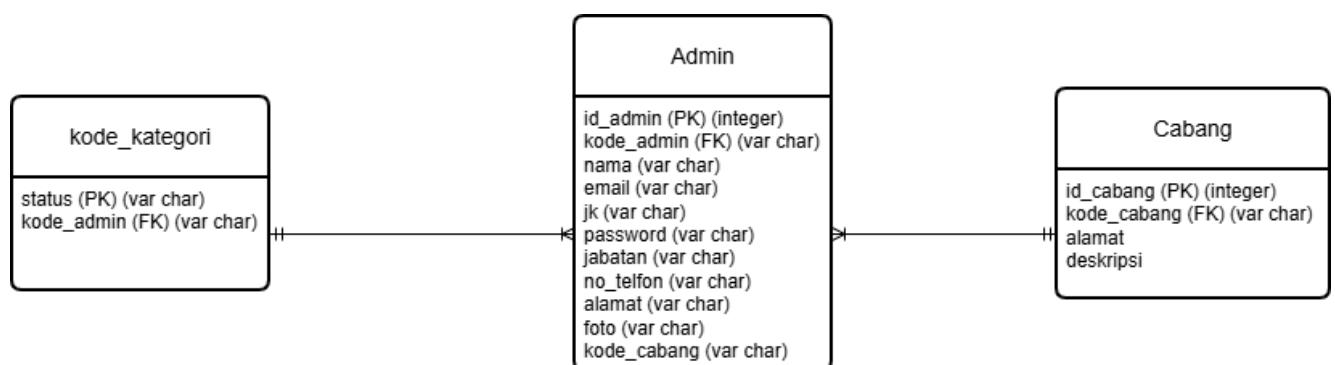
| kode_admin | status |
|------------|------------|
| AD001 | Admin |
| AD002 | Admin |
| SD001 | SuperAdmin |
| SD002 | SuperAdmin |
| AD005 | Admin |

FD : kode_admin -> status

Tabel tersebut belum memenuhi *Third Normal Form* (3NF) karena masih terdapat ketergantungan transitif, di mana beberapa atribut non-kunci tidak bergantung langsung pada kunci utama, tetapi bergantung pada atribut non-kunci lainnya seperti kode_admin dan id_cabang. Ketergantungan ini menunjukkan bahwa atribut tersebut tidak sepenuhnya ditentukan oleh id_admin, sehingga struktur tabel masih menyimpan informasi dari lebih dari satu entitas dalam satu tabel. Selama kondisi ini terjadi, tabel belum dapat dikategorikan sebagai 3NF.

3.7 ERD Setelah Proses Normalisasi

ERD tersebut menunjukkan hasil struktur data setelah proses normalisasi hingga *Second Normal Form* (2NF). Pada tahap ini, atribut-atribut yang sebelumnya mengalami ketergantungan parsial telah dipisahkan ke dalam tabel baru, sehingga data tidak lagi bergantung pada sebagian dari *primary key*. Beberapa atribut yang berulang, seperti status admin dan informasi cabang, dipisahkan dari tabel utama untuk mengurangi redundansi. Dengan demikian, struktur data menjadi lebih terorganisir dan tidak lagi menyimpan data yang berulang dalam satu tabel.



Gambar 3. ERD Setelah Normalisasi

3.8 Analisis Kinerja Query

Hasil pengujian menunjukkan bahwa normalisasi memberikan peningkatan kinerja yang jelas. *Execution time* turun dari 4.603 ms (UNF) menjadi 3.182 ms (2NF), sehingga *query* berjalan sekitar 30% lebih cepat. *Planning time* juga menurun dari 9.064 ms menjadi 6.109 ms, menunjukkan bahwa proses perencanaan *query* menjadi lebih efisien setelah struktur tabel dipisah.

Tabel 6. Kinerja Query

| Parameter | Sebelum Normalisasi | Sesudah Normalisasi | Perubahan | Deskripsi |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---|
| Execution Time | 4.603 ms | 3.182 ms | Lebih cepat 30.86% | Eksekusi lebih efisien karena tabel lebih kecil dan terpisah |
| Planning Time | 9.064 ms | 6.109 ms | Lebih cepat 32.59% | <i>Optimizer</i> bekerja lebih ringan setelah pemisahan atribut |
| Estimatd Total Cost | 10.88 | 37.60 | Naik 245% (normal) | <i>JOIN</i> menambah <i>cost</i> , tetapi tidak mempengaruhi kecepatan eksekusi nyata |

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk memperbaiki struktur basis data pada sistem *e-commerce* Ratu Komputer yang sebelumnya masih kurang rapi dan berpotensi menimbulkan masalah saat penyimpanan maupun pengolahan data. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan beberapa kendala seperti data yang berulang, atribut yang belum tertata, serta penyatuan informasi yang seharusnya dipisahkan ke tabel lain. Melalui proses normalisasi, masalah tersebut mulai teratasi secara bertahap. *Unnormalized Form* (UNF) masih berupa 1 tabel, namun belum memenuhi kaidah normalisasi. Data tersebut kemudian diubah ke *First Normal Form* (1NF) yang juga masih menghasilkan 1 tabel, tetapi telah memastikan bahwa setiap atribut bernilai atomik tanpa pengulangan data dalam satu kolom. Tahap berikutnya adalah *Second Normal Form* (2NF) yang menghasilkan 3 tabel, dimana pemisahan dilakukan untuk menghilangkan ketergantungan parsial, menata relasi antar atribut, dan menurunkan risiko duplikasi data. Pemisahan entitas membuat struktur basis data lebih mudah dipahami, dikelola, serta lebih konsisten. Pengujian terhadap struktur yang baru juga menunjukkan adanya peningkatan efisiensi dalam proses *query*. Dengan demikian, rancangan basis data yang telah dinormalisasi ini dinilai lebih ideal, terstruktur, dan siap digunakan dalam operasional sistem *e-commerce* Ratu Komputer. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan basis data pada *platform e-commerce* sejenis.

REFERENCES

- [1] B. D. Muhajir dan M. A. M. Binfas “Sistem Manajemen Basis Data Terhadap Perubahan Karakter Pembelajaran Di Sekolah MTS An-Nur Ranteburu,” *J. Ilm. Pendidik. Dasar*, vol. 9, no. 3, pp. 283–294, 2024, doi: 10.23969/jp.v9i03.17116.
- [2] I. M. D. Maysanjaya dan K. T. Dermawan, *Basis Data*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- [3] Z. Efendy, “Normalisasi Dalam Desain Database,” *J. CoreIT*, vol. 4, no. 1, pp. 34–43, 2018, doi: 10.24014/coreit.v4i1.4382.
- [4] S. Y. K. Pane, N. G. Ramadhan, dan F. D. Adhinata, “Perancangan Basis Data Menggunakan Normalisasi Tabel Pada Perusahaan Dagang Barokah Abadi,” *J. Dinda*, vol. 2, no.2, pp. 90–96, 2022, doi: 10.20895/dinda.v2i2.563.
- [5] A. K. Wijaya, “Analisis Struktur Basis Data pada Aplikasi E-Commerce Tokopedia : Studi Kualitatif terhadap Desain dan Optimalisasi Skema Relasional,” *J. Penelit. dan Pengkaj. Sains dan Teknol.*, vol. 35, no. 2, Maret, pp. 50–57, 2025, doi: 10.37277/stch.v35i2.2346.
- [6] I. S. Akbar and T. Haryanti, “Pengembangan Entity Relationship Diagram Database,” *J. Ilm. Comput. Insight*, vol. 3, no. 2, pp. 28–35, 2021, doi: 10.30651/comp_insight.v3i2.12002.
- [7] S. Mulyati, B. A. Sujatmoko, T. I. M. Wira, R. Afif, dan R. A. Pratama “Normalisasi Database dan Migrasi Database Untuk Memudahkan Manajemen Data,” *J. Sebatik*, vol. 22, no. 2, pp. 124–129, 2018, doi: 10.46984/sebatik.v22i2.319.
- [8] IBM, “Apa itu normalisasi basis data?” IBM Think, [Online]. Tersedia: <https://www.ibm.com/id-id/think/topics/database-normalization> [Diakses: 22 Nov. 2025].
- [9] Microsoft, “Understand data models – Azure Architecture Center,” [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/data-guide/technology-choices/understand-data-store-models> [Diakses: 23 Nov. 2025].

- [10] T. Rahmawati, E. Y. Sari, A. T. Shakti, dan A. N. Yomura, “Analisis Perancangan Database Managemen Sistem Untuk Sistem Penunjang Proses Bisnis Wedang Uwuh Instan,” *J. Tek.*, vol. 4, no. 1, pp. 61–70, 2023, doi: 10.46764/teknimedia.v4i1.104.
- [11] O. Palinggi, S. Maesaroh, M. B. Permana, D. F. Huda, dan K. A. Priyono “Entity-Relationship Diagram Technique in Database,” *J. Collabits*, vol. 1, no. 2, pp. 102–104, 2024, doi: 10.22441/collabits.v1i2.27252.
- [12] N. N. Maingi, I. A. Lukandu, dan M. Mwau, “Database Normalization via Nonrepeating Groups: A Comparative Methodological Approach by Lemmas,” in *Proc. IEEE Int. Conf. Commun., Information, Electronic and Energy Systems (CIEES)*, pp. 23–25, 2023, doi: 10.1109/CIEES58940.2023.10378788.
- [13] J. S. P. Fong and K. W. T. Yan, *Information Systems Reengineering, Integration and Normalization*. Cham: Springer, 2022.
- [14] O. Rolik, et al., “Increase Efficiency of Relational Databases Using Instruments of Second Normal Form,” in *Proc. IEEE Int. Conf. Adv. Trends Info. Theory (ATIT)*, pp. 221–225, 2021, doi: 10.1109/Atit54053.2021.9678605.
- [15] BINUS University, “Bagaimana Melakukan Normalisasi pada Database dengan Efektif,” [Online]. Available: <https://binus.ac.id/bekasi/2024/12/bagaimana-melakukan-normalisasi-pada-database-dengan-efektif/>. [Diakses: 23 Nov. 2025].
- [16] S. M. Pulungan, R. Febrianti, T. Lestari, N. Gurning, dan N. Fitriana, “Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram Dalam Perancangan Database,” *J. Ekon. Manaj. Dan Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 98–102, 2023, doi: 10.47233/jemb.v2i1.533 ISSN.