

Perancangan Model Basis Data Terintegrasi Untuk Pengelolaan Produk Inovasi Mahasiswa

Putu Melianti Eka Maharani, I Ketut Veda Suputra, Putu Nadia Prameswari, Ammulia Rizqie
Ramadhana Pujiyanto, Gede Surya Mahendra

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Bali, Indonesia

melianti@student.undiksha.ac.id, veda@student.undiksha.ac.id, nadia.prameswari@student.undiksha.ac.id,
ammulia@student.undiksha.ac.id, gmahendra@undiksha.ac.id

Abstract- Higher education institutions have a strategic role in producing various innovative products originating from students' academic and non-academic activities. However, based on observations, data management of student innovation products in the Information Systems Study Program is still carried out using a single table with a limited information structure. This condition causes data redundancy, difficulties in representing many-to-many relationships between users and innovations, and the lack of a structured data grouping and validation mechanism. As a result, the process of managing, tracking, and utilizing innovation data for publication and study program promotion needs is less than optimal. Therefore, this study aims to design a database model that is able to manage innovation product data in an integrated and structured manner according to the needs of the Information Systems Study Program. The method used is the Database System Development Life Cycle (DBSDLC) which includes the stages of needs analysis, conceptual design using Entity Relationship Diagrams (ERD), normalization process to *Third Normal Form* (3NF), logical design, and physical design. The results show that the resulting database model was successfully developed into a relational structure consisting of 7 main tables with the implementation of 7 foreign keys to maintain the integrity of relationships between data. Furthermore, the application of normalization up to 3NF reduces data redundancy and supports many-to-many relationship representation through the User_Innovation link table. The evaluation also shows that the designed database model supports the management, grouping, validation, and tracking of innovation data in a more structured and integrated manner.

Keywords: Database Design, DBSDLC, Innovation Management, Relational Database, Data Modeling

Abstrak- Perguruan tinggi memiliki peran strategis dalam menghasilkan berbagai produk inovasi yang berasal dari aktivitas akademik maupun non-akademik mahasiswa. Namun, berdasarkan hasil observasi, pengelolaan data produk inovasi mahasiswa di Program Studi Sistem Informasi masih dilakukan menggunakan tabel tunggal dengan struktur informasi yang terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan redundansi data, kesulitan dalam merepresentasikan relasi many-to-many antara pengguna dan inovasi, serta belum tersedianya mekanisme pengelompokan dan validasi data secara terstruktur. Akibatnya, proses pengelolaan, penelusuran, dan pemanfaatan data inovasi untuk kebutuhan publikasi dan promosi program studi menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang model basis data yang mampu mengelola data produk inovasi secara terintegrasi dan terstruktur sesuai kebutuhan Program Studi Sistem Informasi. Metode yang digunakan adalah Database System Development Life Cycle (DBSDLC) yang meliputi tahap analisis kebutuhan, desain konseptual menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD), proses normalisasi hingga *Third Normal Form* (3NF), desain logikal, dan desain fisik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model basis data yang dihasilkan berhasil dikembangkan menjadi struktur relasional yang terdiri dari 7 tabel utama dengan penerapan 7 foreign key untuk menjaga integritas relasi antar data. Selain itu, penerapan normalisasi hingga 3NF mampu mengurangi redundansi data serta mendukung representasi relasi many-to-many melalui tabel penghubung User_Innovation. Hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa model basis data yang dirancang mampu mendukung proses pengelolaan, pengelompokan, validasi, dan penelusuran data inovasi secara lebih terstruktur dan terintegrasi.

Kata Kunci: Database Design, DBSDLC, Innovation Management, Relational Database, Data Modeling

1. Pendahuluan

Perguruan tinggi berperan penting dalam menghasilkan inovasi, baik dalam bentuk produk, sistem, maupun model pengembangan yang mendukung peningkatan kualitas pendidikan, penelitian, dan

pengabdian pada masyarakat [1], [2]. Inovasi menjadi salah satu indikator penting dalam meningkatkan daya saing institusi pendidikan tinggi di tengah tantangan globalisasi dan perkembangan teknologi informasi yang

Vol.17 no.1 | Juni 2026

EXPLORE: ISSN: 2087-2062, Online ISSN: 2686-181X / DOI: <http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v17i1.4844>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

pesat [3]. Oleh karena itu, pengelolaan data inovasi yang sistematis, terstruktur, dan mudah diakses menjadi kebutuhan fundamental bagi perguruan tinggi dalam mendukung aktivitas akademik dan promosi institusi.

Dalam konteks pengelolaan informasi, data merupakan aset penting bagi perguruan tinggi [4]. Pengelolaan data yang tidak terstruktur dapat menyebabkan kesulitan dalam pencarian, pemrosesan, serta pemanfaatan informasi secara optimal, sehingga diperlukan sistem yang mampu mengelola data secara efektif, mudah diakses, dan mendukung pengambilan keputusan serta penyebaran informasi [5], [6]. Sistem informasi yang baik harus mampu menyediakan mekanisme pengelolaan data yang terintegrasi, akurat, dan mudah diakses untuk mendukung pengambilan keputusan dan penyebaran informasi [7], [8]. Tanpa sistem pengelolaan data yang memadai, institusi berpotensi mengalami permasalahan seperti redundansi data, inkonsistensi informasi, dan rendahnya kualitas layanan informasi kepada pengguna [9], [10]. Pengembangan sistem informasi pada institusi pendidikan memerlukan perancangan sistem yang baik agar pengelolaan data dapat dilakukan secara efektif dan terstruktur [11][12].

Program Studi Sistem Informasi sebagai salah satu unit akademik di perguruan tinggi ABC memiliki berbagai produk inovasi yang dihasilkan oleh mahasiswa melalui kegiatan seperti lomba, penelitian, maupun proyek akademik lainnya yang berpotensi besar untuk mendukung pengembangan akademik [13]. Namun, berdasarkan hasil observasi, pengelolaan data produk inovasi di program studi masih dilakukan dalam bentuk tabel tunggal dengan struktur informasi yang terbatas, seperti nama produk, deskripsi, tahun pembuatan, serta data mahasiswa dan dosen. Struktur ini belum mampu merepresentasikan hubungan data secara kompleks, seperti keterlibatan lebih dari satu mahasiswa dalam satu produk maupun pengelompokan inovasi berdasarkan kategori tertentu. Selain itu, data juga tersebar di berbagai media penyimpanan dan belum terdokumentasi secara sistematis, sehingga menyulitkan proses penelusuran, pengelolaan, serta pemanfaatan data untuk kebutuhan promosi dan publikasi.

Kondisi tersebut berdampak pada kurang optimalnya pemanfaatan data inovasi sebagai media informasi dan promosi program studi. Informasi yang tersedia menjadi tidak lengkap, sulit diakses kembali, serta tidak mendukung penyajian data yang informatif dan terintegrasi. Selain itu, struktur data yang masih berbentuk tabel tunggal menyebabkan tingginya redundansi data, keterbatasan dalam merepresentasikan *relasi many-to-many*, serta belum adanya mekanisme validasi dan pengelompokan data inovasi secara terstruktur. Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan perancangan basis data untuk menghasilkan struktur data yang lebih terorganisir dan mendukung integritas data. Penelitian oleh Triharningsari dan Putri [14] menunjukkan bahwa metode *Database Life Cycle* mampu menghasilkan basis data yang terstruktur dan terintegrasi, sedangkan penelitian oleh Pradipta dkk. [15] menunjukkan bahwa

pemodelan basis data secara konseptual dan logikal mampu merepresentasikan hubungan antar entitas secara lebih sistematis.

Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengelola data secara terstruktur serta merepresentasikan hubungan antar data secara tepat. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah perancangan basis data menggunakan metode *Database System Development Lifecycle* (DBSDLC), yang menyediakan tahapan sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga desain basis data [16]. Melalui pendekatan ini, struktur data dapat dirancang secara terorganisir, meminimalkan redundansi, serta meningkatkan konsistensi dan integritas data. Dalam penelitian ini, implementasi desain fisik dilakukan menggunakan *DBMS MySQL*. Proses pengelolaan dan implementasi basis data dilakukan menggunakan *HeidiSQL*, sedangkan *Laragon* digunakan sebagai *web server* lokal. Selain itu, desain konseptual, logikal dan fisik basis data divisualisasikan menggunakan *Miro*.

Penelitian ini tidak hanya berfokus pada perancangan basis data menggunakan pendekatan *Database System Development Lifecycle* (DBSDLC), tetapi juga menawarkan kontribusi dalam bentuk pemodelan data yang mampu merepresentasikan kompleksitas pengelolaan produk inovasi mahasiswa secara lebih komprehensif. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya memodelkan entitas utama secara terpisah, penelitian ini mengintegrasikan hubungan *multi-aktor* (mahasiswa dan dosen) dalam satu produk inovasi melalui relasi *many-to-many*, serta mengakomodasi struktur klasifikasi multi-dimensi yang mencakup kategori, jenis, dan konsentrasi dalam satu skema basis data terintegrasi. Selain itu, penelitian ini menambahkan mekanisme validasi sebagai bagian dari struktur basis data untuk mendukung pengendalian kualitas data inovasi. Dengan pendekatan tersebut, model yang dihasilkan tidak hanya mengurangi redundansi data, tetapi juga meningkatkan fleksibilitas dalam pengelolaan, penelusuran, dan pemanfaatan data inovasi secara terstruktur dan berkelanjutan [17].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang model basis data yang terstruktur dan terintegrasi dalam pengelolaan produk inovasi mahasiswa menggunakan metode DBSDLC. Model yang dihasilkan diharapkan mampu merepresentasikan hubungan antar entitas secara lebih komprehensif serta mendukung kebutuhan pengelolaan, penelusuran, dan pemanfaatan data dalam kegiatan promosi dan publikasi program studi sistem informasi di perguruan tinggi ABC [18].

2. Metodologi

Perancangan basis data ini dibangun menggunakan pendekatan *Database System Development Lifecycle* (DBSDLC) untuk memastikan struktur data dirancang secara terorganisir, meminimalkan redundansi, serta meningkatkan konsistensi dan integritas data [19]. *Database System Development Lifecycle* (DBSDLC)



merupakan pendekatan sistematis dalam pengembangan sistem basis data yang mencakup serangkaian tahapan mulai dari perencanaan hingga implementasi dan pemeliharaan [16], [19]. DBSDLC terdiri atas beberapa fase utama, yaitu perencanaan basis data, analisis kebutuhan, perancangan basis data (konseptual, logikal,

dan fisik), implementasi, serta pemeliharaan [16]. Dalam penelitian ini, tahapan DBSDLC yang digunakan dibatasi pada fase analisis kebutuhan serta perancangan basis data, khususnya desain konseptual, desain logikal, hingga desain fisik.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Sumber: Diadaptasi dari Connolly dan Begg [16]

Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan data dalam pengelolaan produk inovasi mahasiswa melalui penelaahan terhadap kondisi sistem yang berjalan, sehingga diperoleh informasi mengenai jenis data, aktor yang terlibat, serta hubungan antar data yang dibutuhkan [20]. Hasil dari tahap ini menjadi dasar dalam proses desain konseptual yang direpresentasikan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD), dengan menentukan entitas, atribut, serta relasi dan kardinalitas antar entitas [21].

Selanjutnya, model konseptual ditransformasikan ke dalam desain logikal berupa model relasional yang terdiri dari tabel-tabel yang saling berhubungan melalui penentuan *primary key* dan *foreign key*, serta dilakukan proses normalisasi hingga *Third Normal Form* (3NF) untuk mengurangi redundansi dan memastikan konsistensi data [15]. Tahap berikutnya adalah desain fisik, yaitu implementasi model logikal ke dalam sistem manajemen basis data dengan mendefinisikan struktur tabel, tipe data, serta penerapan relasi dan *constraint* [14]. Terakhir, dilakukan uji coba model melalui simulasi skenario penggunaan, seperti pencatatan data inovasi, pengelompokan, dan pembuatan laporan, untuk mengevaluasi kemampuan model basis data dalam mendukung kebutuhan pengelolaan data secara terstruktur dan terintegrasi.

3. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi data dan struktur informasi yang diperlukan dalam pengelolaan produk inovasi mahasiswa. Analisis ini didasarkan pada hasil observasi terhadap sistem pengelolaan data yang masih menggunakan tabel tunggal dengan atribut terbatas sehingga belum mampu merepresentasikan hubungan data secara kompleks. Kondisi tersebut menimbulkan beberapa permasalahan, seperti redundansi data akibat struktur yang bersifat *flat*, keterbatasan dalam merepresentasikan relasi *many-to-many* (misalnya keterlibatan lebih dari satu mahasiswa dalam satu inovasi), serta belum adanya mekanisme pengelompokan berdasarkan kategori, jenis, maupun konsentrasi. Selain itu, proses validasi data inovasi juga belum terakomodasi dalam struktur yang ada.

Berdasarkan temuan tersebut, dirumuskan kebutuhan sistem yang mencakup kebutuhan data, relasi antar entitas, serta mekanisme pengelolaan data agar model basis data yang dirancang dapat mendukung pengelolaan inovasi secara lebih terstruktur dan terintegrasi. Hasil identifikasi kebutuhan sistem disajikan pada Tabel 1. Deskripsi Kebutuhan.

Tabel 1 Deskripsi Kebutuhan *Functional*

No	Deskripsi Kebutuhan <i>Functional</i>
1	Basis data mampu menyimpan informasi produk inovasi meliputi nama inovasi, tanggal pengajuan, tanggal pembuatan, deskripsi, dokumentasi, tautan, dan status
2	Basis data mampu menyimpan data individu yang terlibat dalam inovasi, baik mahasiswa maupun dosen
3	Basis data mampu merepresentasikan relasi many-to-many antara inovasi dan pembuat
4	Basis data mampu mendukung proses validasi data inovasi
5	Basis data mampu mengelompokkan produk inovasi berdasarkan kategori, jenis, dan konsentrasi

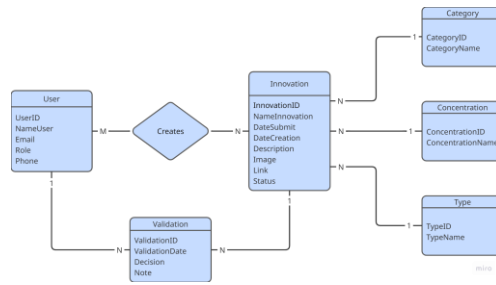
Tabel 2 Deskripsi Kebutuhan *Non Functional*

No	Deskripsi Kebutuhan <i>Non Functional</i>
1	Struktur basis data mampu menjaga konsistensi dan integritas data melalui penerapan relasi antar tabel
2	Struktur basis data mampu meminimalkan redundansi data
3	Struktur basis data mampu mendukung proses pencarian dan penelusuran data secara terstruktur
4	Struktur basis data mampu mendukung pengelolaan data secara terintegrasi

B. Hasil Desain Konseptual

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, disusun model konseptual untuk merepresentasikan struktur data dalam sistem pengelolaan produk inovasi mahasiswa. Model ini divisualisasikan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang menggambarkan entitas, atribut utama, serta hubungan dan kardinalitas antar entitas.





Gambar 2 Entity Relationship Diagram (ERD)

Model konseptual terdiri dari enam entitas utama, yaitu *User*, *Innovation*, *Category*, *Type*, *Concentration*, dan *Validation* yang dibentuk berdasarkan kebutuhan data pada tahap analisis kebutuhan data. Entitas *Innovation* berperan sebagai entitas utama yang menyimpan informasi produk inovasi dan menjadi pusat relasi dalam sistem. Entitas *User* merepresentasikan individu yang terlibat dalam pengembangan maupun pengelolaan inovasi, baik mahasiswa maupun dosen. Sementara itu, entitas *Category*, *Type*, dan *Concentration* berfungsi sebagai klasifikasi untuk mengelompokkan inovasi berdasarkan kategori, jenis, dan bidang konsentrasi sehingga memudahkan pengelolaan dan pencarian data. Selain itu, entitas *Validation* merepresentasikan proses validasi data inovasi oleh pengguna sebagai bagian dari mekanisme pengendalian kualitas data.

Dari sisi relasi, entitas *Innovation* memiliki hubungan *one-to-many* (1:N) dengan *Category*, *Type*, dan *Concentration*. Relasi antara *User* dan *Innovation* bersifat *many-to-many* (M:N) karena satu pengguna dapat terlibat dalam

beberapa inovasi dan satu inovasi dapat melibatkan lebih dari satu pengguna. Sementara itu, entitas *Validation* memiliki relasi *one-to-many* (1:N) dengan *User* dan *Innovation* yang menunjukkan bahwa satu inovasi dapat memiliki beberapa proses validasi.

C. Proses Normalisasi

Proses normalisasi dilakukan untuk mengurangi redundansi data dan memastikan konsistensi struktur basis data. Normalisasi dilakukan secara bertahap mulai dari *First Normal Form* (1NF) hingga *Third Normal Form* (3NF). Proses ini dilakukan dengan memisahkan atribut yang memiliki ketergantungan parsial maupun transitif ke dalam tabel terpisah sehingga setiap tabel memiliki struktur data yang lebih terorganisir dan terintegrasi.

Pada tahap *First Normal Form* (1NF), seluruh atribut disusun agar memiliki nilai atomik dan tidak terdapat grup atribut berulang dalam satu kolom. Namun, seluruh data inovasi masih disimpan dalam satu tabel sehingga redundansi data masih terjadi.

Tabel 3 First Normal Form (1NF)

InnovationID	Innovation Name	DateSubmit	DateCreation	Description	UserName	Role	Category	Type	Concentration	ValidationDate	Decision
001	Smart Attendance	2025-01-01	2024-04-04	Sistem absensi mahasiswa	Lia	Mahasiswa	Education	Website	Software Engineering	2025-01-12	Approved
001	Smart Attendance	2025-01-01	2024-04-04	Sistem absensi mahasiswa	Adinda	Mahasiswa	Education	Website	Software Engineering	2025-01-12	Approved

Pada tahap *First Normal Form* (1NF), seluruh atribut telah memiliki nilai atomik, namun masih terdapat redundansi data karena informasi inovasi, klasifikasi, dan validasi harus ditulis berulang untuk setiap pengguna yang terlibat dalam inovasi.

Pada tahap *Second Normal Form* (2NF), atribut yang tidak bergantung sepenuhnya pada *primary key* dipisahkan ke dalam tabel tersendiri. Selain itu, relasi *many-to-many* antara pengguna dan inovasi direpresentasikan menggunakan tabel penghubung.

Tabel 4 User

UserID	NameUser	Email	Role	Phone
001	Lia	lia@gmail.com	Mahasiswa	088976645223
002	Adinda	adinda@gmail.com	Mahasiswa	088765352482

Tabel 5 Innovation

InnovationID	Innovation Name	DateSubmit	DateCreation	Description	Category	Type	Concentration	Validation Date	Decision
001	Smart Attendance	2025-01-01	2024-04-04	Sistem absensi mahasiswa	Education	Website	Software Engineering	2025-01-12	Approved



Tabel 6 User_Innovation

<i>UserID</i>	<i>InnovationID</i>
001	001
002	001

Pada tahap ini dilakukan pemisahan atribut pengguna dari tabel inovasi ke dalam tabel *User*. Selain itu, relasi *many-to-many* antara pengguna dan inovasi direpresentasikan menggunakan tabel penghubung *User_Innovation* sehingga redundansi data dapat dikurangi dan hubungan antar entitas menjadi lebih fleksibel.

Pada tahap *Third Normal Form* (3NF), atribut yang memiliki ketergantungan transitif dipisahkan ke dalam tabel tersendiri untuk meningkatkan konsistensi dan integritas data.

Tabel 7 *User*

<i>UserID</i>	<i>NameUser</i>	<i>Email</i>	<i>Role</i>	<i>Phone</i>
001	Lia	lia@gmail.com	Mahasiswa	088976645223
002	Adinda	adinda@gmail.com	Mahasiswa	088765352482

Tabel 8 *Category*

<i>CategoryID</i>	<i>CategoryName</i>
01	Education

Tabel 9 *Type*

<i>TypeID</i>	<i>TypeName</i>
01	Website

Tabel 10 *Concentration*

<i>ConcentrationID</i>	<i>ConcentrationName</i>
01	Software Engineering

Tabel 11 *Innovation*

<i>Innovation ID</i>	<i>InnovationName</i>	<i>DateSubmit</i>	<i>DateCreation</i>	<i>Description</i>	<i>Category ID</i>	<i>TypeID</i>	<i>ConcentrationID</i>
001	Smart Attendance	2025-01-01	2024-04-04	Sistem absensi mahasiswa	01	01	01

Tabel 12 *User_Innovation*

<i>UserID</i>	<i>InnovationID</i>
001	001
002	001

Tabel 13 *Validation*

<i>ValidationID</i>	<i>ValidationDate</i>	<i>Decision</i>	<i>Note</i>	<i>UserID</i>	<i>InnovationID</i>
001	2025-01-12	Approved	Data valid	002	001

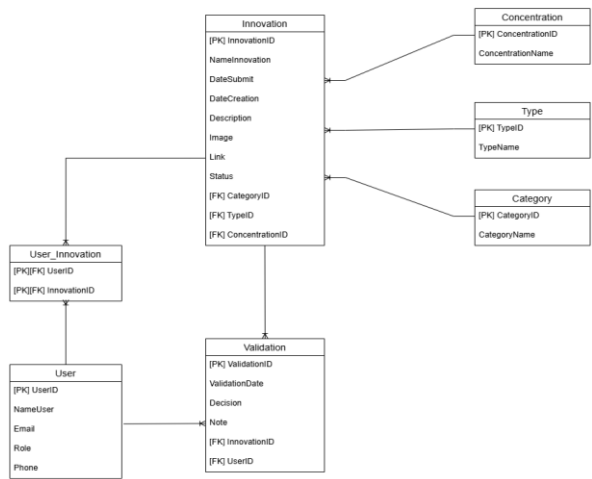
Pada tahap ini dilakukan pemisahan atribut klasifikasi seperti *Category*, *Type*, dan *Concentration* ke dalam tabel tersendiri untuk menghilangkan ketergantungan transitif. Selain itu, proses validasi direpresentasikan melalui tabel *Validation* yang terpisah dari tabel *Innovation*. Relasi *many-to-many* antara pengguna dan inovasi tetap direpresentasikan melalui tabel *User_Innovation*. Hasil normalisasi hingga *Third Normal Form* (3NF) menghasilkan struktur basis data yang lebih terorganisir, mengurangi redundansi data, serta meningkatkan

konsistensi dan integritas data melalui *penerapan primary key* dan *foreign key*.

D. Hasil Desain Logikal

Setelah model konseptual disusun menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD), tahap selanjutnya adalah mentransformasikan model tersebut ke dalam model logikal berupa tabel relasional. Proses ini dilakukan dengan mengonversi setiap entitas menjadi tabel serta merepresentasikan hubungan antar entitas melalui *primary key* (PK) dan *foreign key* (FK).





Gambar 3 Logikal Data Model

Struktur tabel yang dihasilkan terdiri dari *User*, *Innovation*, *Category*, *Type*, *Concentration*, *Validation*, serta tabel penghubung *User_Innovation*. Tabel *Innovation* menjadi pusat relasi yang menghubungkan berbagai entitas lain, khususnya entitas klasifikasi seperti *Category*, *Type*, dan *Concentration* melalui relasi *one-to-many* (1:N). Setiap data inovasi memiliki referensi ke satu kategori, satu tipe, dan satu konsentrasi melalui atribut *foreign key*.

Relasi *many-to-many* (M:N) antara *User* dan *Innovation* pada model konseptual ditransformasikan ke dalam tabel penghubung *User_Innovation*. Tabel ini merepresentasikan keterlibatan banyak pengguna dalam satu inovasi serta memungkinkan satu pengguna terlibat dalam beberapa inovasi. Selain itu, entitas *Validation* ditransformasikan menjadi tabel yang menyimpan informasi proses validasi dengan menghubungkan *User* sebagai validator dan *Innovation* sebagai objek yang divalidasi.

E. Hasil Desain Fisikal

Desain fisikal merupakan tahap implementasi logical data model ke dalam sistem manajemen basis data. Pada

penelitian ini, implementasi dilakukan menggunakan *MySQL* dengan bantuan *Laragon* sebagai *web server* dan *HeidiSQL* sebagai tools pengelolaan basis data. Basis data yang dibangun diberi nama *db_inovasi* yang terdiri dari tujuh tabel utama, yaitu *User*, *Innovation*, *Category*, *Type*, *Concentration*, *Validation*, dan *User_Innovation*. Seluruh tabel menggunakan *storage engine InnoDB* untuk mendukung penerapan *foreign key constraint* sehingga integritas relasi antar tabel dapat terjaga.

Tabel *Innovation* berfungsi sebagai tabel utama yang menyimpan informasi produk inovasi dan terhubung dengan tabel klasifikasi *Category*, *Type*, dan *Concentration* melalui *foreign key*. Relasi *many-to-many* antara tabel *User* dan *Innovation* diimplementasikan melalui tabel penghubung *User_Innovation*, sedangkan proses validasi direpresentasikan melalui tabel *Validation* yang menghubungkan data inovasi dengan pengguna sebagai validator. Gambar 4 menunjukkan implementasi basis data *db_inovasi* pada *MySQL* yang merupakan hasil transformasi dari model logikal.

Name ^	Rows	Size	Created	Updated	Engine	Comment	Type
category	0	16,0 KiB	2026-02-21 11:59...		InnoDB		Table
concentration	0	16,0 KiB	2026-02-21 11:59...		InnoDB		Table
innovation	0	64,0 KiB	2026-02-21 11:59...		InnoDB		Table
type	0	16,0 KiB	2026-02-21 11:59...		InnoDB		Table
user	0	32,0 KiB	2026-02-21 11:59...		InnoDB		Table
user_innovation	0	32,0 KiB	2026-02-21 11:59...		InnoDB		Table
validation	0	48,0 KiB	2026-02-21 11:59...		InnoDB		Table

Gambar 4 Implementasi Desain Fisikal

Untuk memperjelas implementasi basis data pada *DBMS MySQL*, setiap tabel dirancang dengan tipe data, panjang *field*, serta penerapan *primary key* dan *foreign key*

sesuai kebutuhan sistem. Spesifikasi struktur tabel ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 14 *User*



Field	Type Data	Length	Key
UserID	INT	10	<pk>
NameUser	Varchar	100	
Email	Varchar	100	
Role	Varchar	50	
Phone	Varchar	20	

Tabel 15 Category

Field	Type Data	Length	Key
CategoryID	INT	10	<pk>
CategoryName	Varchar	100	

Tabel 16 Type

Field	Type Data	Length	Key
TypeID	INT	10	<pk>
TypeName	Varchar	100	

Tabel 17 Concentration

Field	Type Data	Length	Key
ConcentrationID	INT	10	<pk>
ConcentrationName	Varchar	100	

Tabel 18 Innovation

Field	Type Data	Length	Key
InnovationID	INT	10	<pk>
InnovationName	Varchar	100	
DateSubmit	Date		
DateCreation	Date		
Description	Text		
Image	Varchar	255	
Link	Varchar	255	
Status	Varchar	50	
CategoryID	INT	10	<fk>
TypeID	INT	10	<fk>
ConcentrationID	INT	10	<fk>

Tabel 19 Validation

Field	Type Data	Length	Key
ValidationID	INT	10	<pk>
ValidationDate	Date		
Decision	Varchar	50	
Note	Text		
InnovationID	INT	10	<fk>
UserID	INT	10	<fk>

Tabel 20 User_Innovation

Field	Type Data	Length	Key
UserID	INT	10	<pk>
			<fk>
InnovationDate	INT	10	<pk>
			<fk>

F. Hasil Uji Coba Model

Uji coba model dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan basis data dalam mengatasi permasalahan sistem sebelumnya, yaitu redundansi data, keterbatasan relasi, serta ketiadaan mekanisme pengelompokan dan validasi. Pengujian dilakukan melalui simulasi skenario penggunaan berdasarkan kebutuhan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model yang diusulkan tidak hanya mendukung operasi dasar (*insert*, *select*, dan *join*), tetapi juga mampu merepresentasikan relasi antar entitas secara tepat, menjaga integritas data melalui *constraint*, serta meningkatkan fleksibilitas dalam pengelolaan dan penelusuran data. Pada sistem sebelumnya, penggunaan tabel tunggal menyebabkan duplikasi data, tidak dapat merepresentasikan relasi *many-to-many*, serta tidak mendukung pengelompokan dan validasi data. Permasalahan tersebut berhasil diatasi pada model usulan melalui penerapan struktur relasional, pemisahan entitas, serta penggunaan *primary key* dan *foreign key*. Tabel 2 menyajikan hasil pengujian berdasarkan skenario yang telah ditentukan.

Tabel 21 Hasil Pengujian Skenario

No	Deskripsi Kebutuhan	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Penyimpanan informasi produk inovasi	Melakukan <i>insert</i> data pada tabel <i>Innovation</i> dengan mengisi atribut <i>NameInnovation</i> , <i>DateSubmit</i> , <i>DateCreation</i> , <i>Description</i> , <i>Image</i> , <i>Link</i> , dan <i>Status</i> , kemudian melakukan <i>select</i> untuk menampilkan data inovasi	Data inovasi berhasil disimpan dan seluruh atribut dapat ditampilkan sesuai struktur tabel
2	Penyimpanan data individu yang terlibat dalam inovasi	Melakukan <i>insert</i> data pada tabel <i>User</i> dengan atribut <i>NameUser</i> , <i>Email</i> , <i>Role</i> , dan <i>Phone</i> , kemudian melakukan <i>select</i> untuk menampilkan data pengguna	Data pengguna berhasil disimpan dan dapat ditampilkan dalam tabel <i>User</i>
3	Relasi produk inovasi dengan pembuat yang bersifat <i>many-to-many</i>	Melakukan <i>insert</i> data relasi pada tabel <i>User_Innovation</i> dengan memasukkan <i>UserID</i> dan <i>InnovationID</i> , kemudian melakukan <i>select join</i> antara tabel <i>User</i> , <i>Innovation</i> , dan <i>User_Innovation</i>	Sistem dapat menampilkan satu inovasi dengan lebih dari satu pembuat serta satu pengguna dengan lebih dari satu inovasi
4	Proses validasi data inovasi oleh admin	Melakukan <i>insert</i> data pada tabel <i>Validation</i> dengan mengisi <i>ValidationDate</i> , <i>Decision</i> , <i>Note</i> , <i>UserID</i>	Informasi validasi inovasi oleh admin dapat tersimpan



		(<i>admin</i>), dan <i>InnovationID</i> , kemudian melakukan <i>select join</i> antara table <i>Validation</i> , <i>Innovation</i> dan <i>User</i>	dan ditampilkan dengan benar
5	Pengelompokan produk inovasi berdasarkan klasifikasi	Melakukan <i>insert</i> data pada tabel <i>Category</i> , <i>Type</i> , dan <i>Concentration</i> , kemudian menghubungkannya pada tabel <i>Innovation</i> melalui <i>foreign key</i> , lalu melakukan <i>select join</i> antara tabel <i>Innovation</i> , <i>Category</i> , <i>Type</i> , dan <i>Concentration</i>	Data inovasi dapat ditampilkan beserta kategori, jenis, dan konsentrasi yang terkait

Secara keseluruhan, model basis data yang diusulkan mampu memenuhi seluruh kebutuhan sistem. Perbandingan antara sistem sebelumnya dan model basis data yang diusulkan menunjukkan adanya peningkatan pada beberapa aspek utama. Pada sistem sebelumnya, struktur data masih berbentuk tabel tunggal, sedangkan pada model usulan telah menggunakan struktur relasional dengan beberapa tabel yang saling terhubung. Kondisi ini berdampak pada tingkat redundansi data, di mana pada sistem lama redundansi tergolong tinggi, sementara pada model usulan dapat dikurangi melalui proses normalisasi.

Dari sisi relasi, sistem sebelumnya tidak mampu merepresentasikan hubungan *many-to-many*, sehingga keterlibatan lebih dari satu pengguna dalam satu inovasi tidak dapat dimodelkan dengan baik. Sebaliknya, pada model usulan, relasi tersebut dapat direpresentasikan secara tepat melalui penggunaan tabel penghubung. Selain itu, pengelompokan data

pada sistem sebelumnya masih belum terstruktur, sedangkan pada model usulan telah diorganisasikan secara sistematis berdasarkan kategori, jenis, dan konsentrasi. Dalam hal validasi data, sistem sebelumnya tidak memiliki mekanisme khusus, sementara pada model usulan telah disediakan melalui tabel *Validation*. Dari aspek integritas data, sistem sebelumnya belum memiliki mekanisme yang menjamin konsistensi hubungan antar data. Sebaliknya, pada model usulan, integritas data dijaga melalui penerapan *primary key* dan *foreign key* sehingga hubungan antar entitas menjadi lebih konsisten dan terkontrol. Selain pengujian fungsional menggunakan blackbox testing, evaluasi juga dilakukan untuk membandingkan kondisi struktur basis data sebelum dan sesudah *redesign*. Evaluasi dilakukan berdasarkan beberapa indikator yang berkaitan dengan struktur data, relasi antar entitas, redundansi data, dan integritas data.

Tabel 22 Perbandingan Sebelum dan Sesudah *Redesign*

Indikator	Sebelum	Sesudah
Jumlah Tabel	1	7
Stuktur data	Tabel tunggal	Relasional
Relasi <i>many-to-many</i>	Tidak didukung	Didukung melalui table <i>User_Innovation</i>
<i>Foreign key</i>	0	7
Redundansi data	Tinggi	Berkurang melalui normalisasi
Pengelompokan data	Tidak terstruktur	Terstruktur berdasarkan kategori, tipe, dan konsentrasi
Mekanisme validasi	Tidak tersedia	Tersedia melalui table <i>validation</i>
Konsistensi data	Rendah	Meningkat melalui PK dan FK

Berdasarkan hasil evaluasi, *redesign* struktur basis data memberikan peningkatan pada pengelolaan data inovasi dibandingkan sistem sebelumnya. Penggunaan struktur relasional dan proses normalisasi hingga *Third Normal Form* (3NF) mampu mengurangi redundansi data serta meningkatkan konsistensi hubungan antar data melalui penerapan *primary key* dan *foreign key*. Selain itu, penggunaan tabel penghubung memungkinkan relasi *many-to-many* direpresentasikan secara lebih fleksibel sehingga proses pengelolaan dan penelusuran data menjadi lebih efektif dan terstruktur.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang model basis data untuk pengelolaan produk inovasi mahasiswa menggunakan pendekatan *Database System Development Lifecycle* (DBSDLC) yang meliputi tahap analisis kebutuhan, desain konseptual, proses normalisasi, desain logikal, dan desain fisik. Model basis data yang

dihasilkan mampu merepresentasikan kebutuhan sistem dalam pengelolaan data inovasi, termasuk penyimpanan informasi produk inovasi, keterlibatan mahasiswa dan dosen, mekanisme klasifikasi berdasarkan kategori, jenis, dan konsentrasi, serta proses validasi data inovasi.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *redesign* struktur basis data memberikan peningkatan dibandingkan sistem sebelumnya yang masih menggunakan tabel tunggal. Model usulan berhasil dikembangkan menjadi struktur relasional yang terdiri dari 7 tabel utama dengan penerapan 7 *foreign key* untuk menjaga integritas relasi antar data. Selain itu, penerapan normalisasi hingga *Third Normal Form* (3NF) mampu mengurangi redundansi data serta mendukung representasi relasi *many-to-many* melalui tabel penghubung *User_Innovation*. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa model basis data yang dirancang mampu mendukung proses pengelolaan, penelusuran,



pengelompokan, dan validasi data inovasi secara lebih terstruktur dan terintegrasi.

Untuk penelitian selanjutnya, model basis data ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikannya ke dalam aplikasi sistem informasi sehingga mendukung proses pengelolaan, publikasi, dan pemanfaatan data inovasi secara lebih optimal.

5. Daftar Pustaka

- [1] J. M. Jancelewicz, "The Role of Universities in Social Innovation Within Quadruple/Quintuple Helix Model: Practical Implications from Polish Experience," *Journal of the Knowledge Economy*, vol. 13, no. 3, pp. 2230–2271, Sep. 2022, doi: 10.1007/s13132-021-00804-y.
- [2] G. A. Supriatmaja, I. P. M. Y. Pratama, K. Mahendra, K. D. D. Widyaputra, J. Deva, and G. S. Mahendra, "Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Framework Bootstrap Dengan PHP Native dan Database MySQL Berbasis Web Pada SMP Negeri 2 Dawan," *Jurnal Teknologi Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 1, pp. 7–15, 2022.
- [3] P. Efremova, I. Romanova, V. Belkin, and L. Vasilyeva, "Indicators for assessment of the development of a university's innovative activity as a factor in its competitiveness in the national and international markets," *Nuances: Estudos sobre Educação*, p. e022022, Nov. 2022, doi: 10.32930/nuances.v33i00.9623.
- [4] U. F. Sahibzada, C. Jianfeng, K. F. Latif, Z. Shafait, and H. F. Sahibzada, "Interpreting the impact of knowledge management processes on organizational performance in Chinese higher education: mediating role of knowledge worker productivity," *Studies in Higher Education*, pp. 1–18, 2020, doi: 10.1080/03075079.2020.1793930.
- [5] A. R. Prasad, "Impact of Poor Data Quality on Business Performance: Challenges, Costs, and Solutions," *The Social Science Research Network*, 2024, [Online]. Available: <https://ssrn.com/abstract=4843991>
- [6] I. B. I. Dewangkara, M. A. Pradnyana, and G. R. Dantes, "Perencanaan Strategis Sistem Informasi dan Teknologi Informasi Universitas Pendidikan Ganesha Tahun 2025-2029," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 13, no. 1, 2025.
- [7] I. M. A. P. Mitha, I. M. A. Pradnyana, and I. G. A. A. Diatri, "Evaluasi Kualitas Sistem Informasi Karya Akhir Menggunakan Metode McCall: Studi Kasus di Universitas Pendidikan Ganesha," *Techno.COM*, vol. 23, no. 4, pp. 935–946, 2024.
- [8] I. K. R. Arthana, I. M. D. Maysanjaya, G. A. Pradnyana, and G. R. Dantes, "Optimizing Dropout Prediction in University Using Oversampling Techniques for Imbalanced Datasets," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 14, no. 8, pp. 1052–1060, 2024, doi: 10.18178/ijiet.2024.14.8.2133.
- [9] S. Rangineni, A. Bhanushali, M. Suryadevara, S. Venkata, and K. Peddireddy, "A Review on Enhancing Data Quality for Optimal Data Analytics Performance," *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, vol. 11, no. 10, pp. 51–58, Oct. 2023, doi: 10.26438/ijcse/v11i10.5158.
- [10] K. J. K. Jaya, M. W. A. Kesiman, and I. M. D. Maysanjaya, "Document Validation for Cooperation Agreement Documents at The Undiksha Cooperation and Public Relations Agency (Badan Kerja Sama dan Kehumasan) using Local Binary Pattern (LBP) and YOLOv5 Methods," *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, vol. 12, no. 3, pp. 426–436, Dec. 2023, doi: 10.23887/janapati.v12i3.66070.
- [11] K. Koga, I. M. A. Pradnyana, and I. G. M. Darmawiguna, "Pengembangan Prototipe Sistem Informasi Skripsi Universitas Pendidikan Ganesha Menggunakan Metode User Centered Design," *Information System and Emerging Technology*, vol. 5, no. 1, 2024.
- [12] N. M. Suriani, K. Agustini, I. G. W. Sudhata, and G. R. Dantes, "The effectiveness of e-book in learning process," *International journal of social sciences*, vol. 6, no. 2, pp. 43–50, Apr. 2023, doi: 10.21744/ijss.v6n2.2103.
- [13] S. R. K and S. D., "Impact of Branding on Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review," *The IUP Journal of Marketing Management*, vol. 24, no. 2, pp. 102–117, May 2025, doi: 10.71329/iupjmm/2025.24.2.102-117.
- [14] D. Triharningsari and M. A. Putri, "Perancangan Basis Data Sistem Reservasi Wisma Universitas Terbuka dengan Metode Database Life Cycle," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 7, no. 4, pp. 1638–1646, Oct. 2024, doi: 10.32493/jtsi.v7i4.45421.
- [15] R. A. Pradipta, P. B. Wintoro, and D. Budiyanto, "Perancangan Pemodelan Basis Data Sistem Informasi Secara Konseptual Dan Logikal," *Jurnal Informatika dan Teknik*



- Elektro Terapan*, vol. 10, no. 2, May 2022, doi: 10.23960/jitet.v10i2.2541.
- [16] T. Connolly and C. E. Begg, *Database systems : a practical approach to design, implementation and management*. Pearson Education Limited, 2015.
- [17] T. Santhi, A. M. Sari, D. K. A. Putra, G. S. Mahendra, and M. P. Ariasih, "Implementasi Business Intelligence Menggunakan Tableau Untuk Visualisasi Prediksi Kelulusan Mahasiswa," *Jurnal Software Engineering and Information System*, vol. 3, no. 2, pp. 51–58, 2023, [Online]. Available: <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/SEIS/index>
- [18] V. B. Ramu, "Optimizing Database Performance: Strategies for Efficient Query Execution and Resource Utilization," *International Journal of Computer Trends and Technology*, vol. 71, no. 7, pp. 15–21, Jul. 2023, doi: 10.14445/22312803/ijctt-v71i7p103.
- [19] R. Elmasri and S. Navathe, *Fundamentals of Database Systems*, Seventh Edition. Pearson Education, 2015.
- [20] P. Y. Pratiwi, M. M. P. Kertiyasa, and I. G. A. A. D. Indradewi, "Front End Design Of Design Asset Sales Information System With Human Centered Design (HCD) Approach," *Andalasian International Journal of Applied Science, Engineering and Technology*, vol. 5, no. 3, pp. 306–320, Nov. 2025, doi: 10.25077/aijaset.v5i3.195.
- [21] D. Mafirah, A. Hary, and L. Annisa, "Evaluasi Strategi Pemodelan Basis Data melalui Entity Relationship Diagram (ERD) dalam Perspektif Akademik dan Praktik Industri: Literature Review," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 10, no. 1, pp. 3935–3943, 2026.

