

MODEL DAN RANCANGAN DATA UNTUK SISTEM INFORMASI MONITORING PERKULIAHAN

Berliyanto

*Program Studi Teknik Informatika, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
berli@itbu.ac.id*

Abstrak

Setiap perguruan tinggi di Indonesia perlu menjalankan sistem penjaminan mutu. Salah satu aktivitas pendukung penjaminan mutu adalah monitoring perkuliahan. Aktivitas *monitoring perkuliahan* bukan sesuatu yang sederhana dan lebih mudah dilakukan dengan memanfaatkan sistem informasi. Sebuah rancangan data yang baik diperlukan untuk mengembangkan sistem informasi monitoring perkuliahan yang sesuai dengan kebutuhan perguruan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model dan rancangan data untuk sistem informasi tersebut. Dari penelitian ini dihasilkan sebanyak lima *data requirement* dan rancangan data yang memenuhi semua *requirement* tersebut. Model dan rancangan tersebut juga sudah diuji implementasi di dalam penelitian ini. Perguruan tinggi yang ingin mengembangkan sistem informasi monitoring perkuliahan dapat menggunakan hasil-hasil penelitian ini sebagai acuan.

Kata kunci:

logical data model. rancangan database, sistem informasi, *entity relationship*, *relational database*.

1. PENDAHULUAN

Pemantauan atau *monitoring* perkuliahan merupakan kegiatan penting yang perlu dilakukan oleh setiap perguruan tinggi di Indonesia. Kegiatan ini merupakan bagian sistem penjaminan mutu internal (SPMI) pendidikan tinggi. Tujuan dari *monitoring* perkuliahan adalah untuk memastikan bahwa perkuliahan dilakukan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Tanpa adanya *monitoring*, perguruan tinggi dapat kesulitan dalam pengendalian perkuliahan apabila tidak berjalan seperti yang diharapkan. Misalnya, melalui *monitoring* dapat terpantau kelas apa yang tingkat kehadiran dosennya rendah dan kemudian perguruan tinggi mengambil tindakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pada akhirnya kegiatan monitoring lebih menjamin perguruan tinggi untuk dapat menjaga mutu pendidikan yang diberikan untuk mahasiswanya.

Dibalik peran penting yang dimilikinya, melakukan monitoring perkuliahan bukan merupakan pekerjaan yang sederhana. Kegiatan ini perlu dilakukan secara rutin sepanjang periode perkuliahan berlangsung. Agar dapat berjalan dengan baik, diperlukan kedisiplinan dan ketelitian dari tenaga kependidikan yang ditugaskan untuk

melakukan kegiatan tersebut. Pengelolaan administrasi perkuliahan yang baik juga menjadi hal kunci dalam kesuksesan kegiatan *monitoring* perkuliahan. Saat ini masih ditemukan perguruan tinggi di Indonesia yang kesulitan dalam melakukan *monitoring*. Tidak adanya prosedur yang baik, beban kerja tenaga pendidik yang sudah terlalu besar, dan rumitnya pengelolaan berkas serta formulir merupakan tiga contoh penyebabnya. Sebagai dampaknya kegiatan *monitoring* menjadi tidak optimal sehingga tujuan penjaminan mutu perkuliahan menjadi tidak tercapai.

Pemanfaatan sistem informasi telah terbukti dapat memudahkan proses *monitoring* perkuliahan (Dennis et al, 2018). Bentuk kemudahan yang diberikan oleh sistem informasi salah satunya adalah otomatisasi proses *monitoring*. Beban kerja tenaga pendidik menjadi lebih ringan jika proses *monitoring* dilakukan dengan menggunakan sistem. Disamping itu, pemanfaatan sistem informasi efektif untuk mengurangi risiko kesalahan akibat kelalaian manusia. Sistem informasi juga memungkinkan pengelolaan berkas secara digital. Hal tersebut dapat membantu proses pengelolaan administrasi perkuliahan.

Sama seperti sistem informasi pada umumnya, sistem informasi *monitoring* perkuliahan memerlukan rancangan data yang baik (Pressman & Maxim, 2020). Sebuah rancangan data dikatakan baik apabila mampu memenuhi semua kebutuhan informasi yang ada. Dalam hal ini kebutuhan informasinya adalah yang terkait dengan proses *monitoring* perkuliahan dan penjaminan mutu.

Proses perancangan data menjadi masalah yang harus diselesaikan oleh perguruan tinggi apabila ingin membangun sistem informasi *monitoring* perkuliahan. Penelitian ini berupaya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan rancangan data secara sistematis berdasarkan kebutuhan umum perguruan tinggi terhadap proses bisnis pemantauan perkuliahan. Terdapat tiga pertanyaan penelitian yang dijawab melalui penelitian ini, yaitu:

1. Apa saja *requirement* data dan informasi untuk sistem *monitoring* perkuliahan?
2. Seperti apa model dan rancangan data yang dapat memenuhi *requirement* tersebut?
3. Sejauh mana rancangan data yang dihasilkan dapat diimplementasikan?

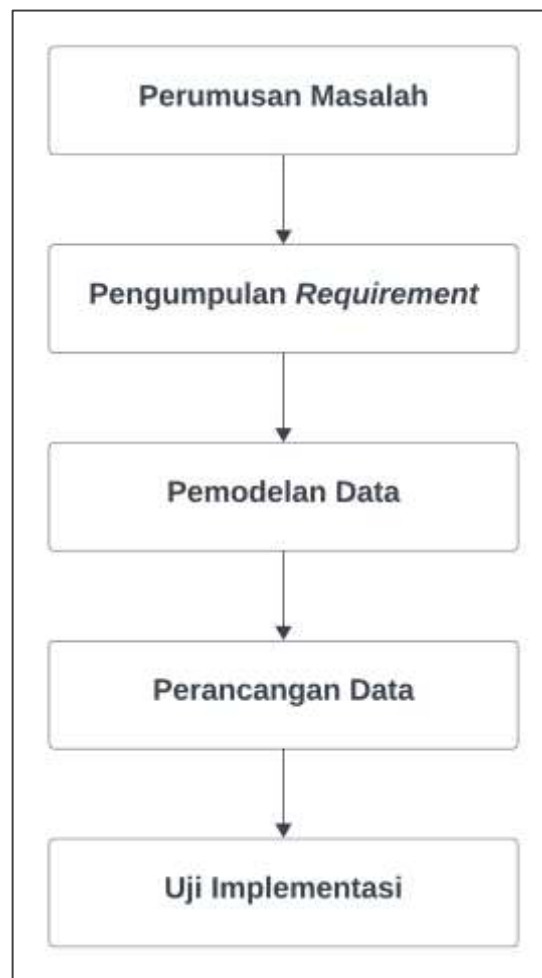
Dengan menjawab tiga pertanyaan penelitian tersebut maka didapatkan rancangan data yang sesuai untuk sistem informasi *monitoring* perkuliahan.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan mengikuti langkah-langkah yang disarankan oleh Connoly dan Begg (2020) dalam membuat rancangan *database*. Gambar 1 menunjukkan langkah-langkah penelitian yang telah dilakukan. Seperti yang terlihat pada Gambar 1, terdapat lima langkah penelitian di dalam penelitian ini. Pertama adalah perumusan masalah. Hasil dari langkah perumusan masalah adalah tiga buah pertanyaan penelitian yang disebutkan pada bagian pendahuluan sebelumnya. Langkah-langkah selanjutnya merupakan langkah yang perlu dilakukan untuk menjawab ketiga pertanyaan penelitian tersebut.

Pertanyaan penelitian yang pertama terjawab setelah menyelesaikan langkah yang kedua, yaitu pengumpulan *requirement*. Proses pengumpulan *requirement* ini

dilakukan dengan dua metode pengumpulan data yaitu analisis dokumen dan observasi terhadap sistem informasi sejenis yang sudah ada. Hasil dari langkah kedua ini adalah daftar *requirement* yang dipenuhi oleh model dan rancangan data.



Gambar 1 Langkah-langkah Penelitian
Sumber: Penelitian Mandiri, 2023

Langkah yang ketiga dan keempat adalah pemodelan dan perancangan data. Keduanya dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang kedua. Model yang dibuat berdasarkan daftar *requirement* yang diidentifikasi pada langkah kedua sebelumnya. Dari model tersebut kemudian dibuatkan rancangannya. *Logical data model* pada penelitian ini dibuat dalam bentuk *entity relationship diagram* (ERD).

Langkah yang kelima atau terakhir adalah melakukan uji implementasi. Pada langkah kelima ini rancangan yang dihasilkan pada langkah sebelumnya dicoba untuk diimplementasikan. Penelitian ini menggunakan MySQLi sebagai *database*

management system (DBMS). Implementasi ini dilakukan untuk menguji sejauh mana rancangan dapat digunakan secara praktis. Suatu purwarupa sistem sederhana juga dibuat untuk kebutuhan uji implementasi ini. Hanya saja data yang digunakan untuk pengujian bukan data yang sebenarnya. Fokus pengujian adalah memastikan relasi antar tabel dan data yang dimodelkan mampu memenuhi semua kebutuhan yang ada pada level praktis. Setelah kelima langkah selesai dilakukan maka semua pertanyaan penelitian sudah terjawab.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Masing-masing dari kelima langkah penelitian yang sudah dilakukan menghasilkan luaran-luarannya sendiri. Bagian ini menguraikan hasil yang didapatkan dari setiap langkah penelitian. Pembahasan terhadap hasil tersebut ditulis dalam sub-bagian yang terpisah berdasarkan langkah penelitian.

3.1 Data Requirement

Kebutuhan data (*data requirement*) dikumpulkan dalam bentuk pernyataan kebutuhan. Tabel 1 menunjukkan daftar kebutuhan (*requirement*) yang harus dipenuhi oleh rancangan data. Pernyataan kebutuhan ini kemudian ditentukan entitas *database* yang mendukung skenario penggunaan tersebut.

Tabel 1 Daftar Skenario Penggunaan Sistem
Sumber: Penelitian Mandiri, 2023

Kode	Skenario Penggunaan
[RQ01]	Kelas menunjukkan mata kuliah yang dibuka pada semester berjalan.
[RQ02]	Setiap kelas dapat diampu lebih dari satu orang dosen.
[RQ03]	Di dalam setiap kelas terdapat banyak mahasiswa yang menjadi peserta kelas.
[RQ04]	Dosen membuat log pengajaran di setiap minggu pertemuan perkuliahan.
[RQ05]	Dosen mencatat kehadiran mahasiswa pada setiap minggu perkuliahan.

Terdapat lima skenario utama penggunaan sistem informasi monitoring perkuliahan yang diidentifikasi seperti yang terlihat pada Tabel 1. Sebagai catatan, kelima skenario tersebut merupakan skenario yang berkaitan langsung

dengan proses *monitoring* perkuliahan. Misalnya pada [RQ03] yang menyatakan bahwa di dalam setiap kelas terdapat banyak mahasiswa yang menjadi peserta kelas. Pernyataan kebutuhan ini terkait dengan pengisian rencana studi mahasiswa yang biasanya ditangani oleh sistem akademik. Namun, dalam konteks penelitian ini proses pengisian rencana studi berada di luar lingkup penelitian.

Data *requirement* yang diidentifikasi menjadi dasar dalam pemodelan data. Atau dengan kata lain, itu semua merupakan prasyarat yang harus dipenuhi. Model yang dihasilkan harus memenuhi semua *requirement* tersebut. Hasil pemodelan dan juga perancangan data diuraikan pada sub bagian selanjutnya.

3.2 Model dan Rancangan Data

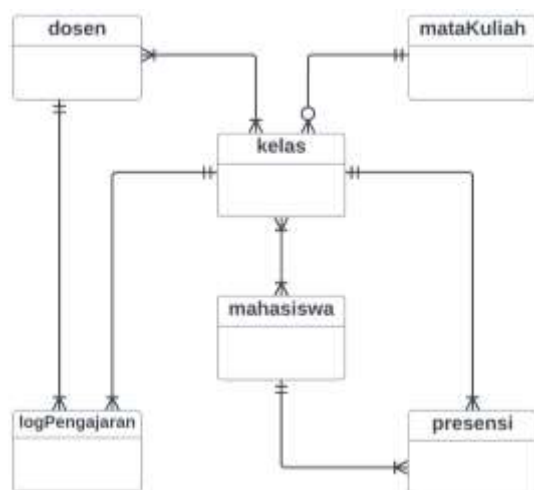
Model data yang dihasilkan oleh penelitian ini adalah *logical data model* yang dibuat dalam bentuk *entity relationship diagram* (ERD). Dalam proses pembuatannya, yang pertama kali dilakukan adalah menentukan setiap entitas dari datanya. Entitas tersebut ditentukan berdasarkan skenario penggunaan. Tabel 2 menunjukkan daftar entitas yang dihasilkan.

Tabel 2 Entitas dan Skenario Terkait
Sumber: Penelitian Mandiri, 2023

Entitas	Skenario Terkait
kelas	[RQ01], [RQ02], [RQ03]
mataKuliah	[RQ01]
dosen	[RQ02], [RQ04], [RQ05]
mahasiswa	[RQ03], [RQ05]
logPengajaran	[RQ04]
presensi	[RQ05]

Lima skenario penggunaan yang sebelumnya diidentifikasi dapat dipenuhi oleh enam entitas data. Tabel 2 menunjukkan keenam entitas tersebut beserta skenario penggunaan yang terkait. Kode pada kolom skenario pada Tabel 2 merujuk pada skenario penggunaan yang ada pada Tabel 1. Misalnya, entitas dosen memenuhi skenario penggunaan [RQ02], [RQ04], dan [RQ05]. Hal tersebut

dapat dimaknai bahwa satu entitas dosen dibuat untuk memenuhi pernyataan kebutuhan setiap kelas dapat diampu oleh satu orang dosen, dosen membuat log pengajaran, dan dosen mencatat kehadiran mahasiswa pada setiap minggu perkuliahan. Kurang lebih seperti itu cara memaknai kolom-kolom yang ada pada Tabel 2.



Gambar 2 Entity Relationship Diagram (ERD)
Sumber: Penelitian Mandiri, 2023

Setiap entitas yang berhasil sudah diidentifikasi kemudian dianalisis lebih lanjut keterkaitannya dengan entitas yang lain. Tujuannya adalah untuk menentukan *relationship* antar entitas sebagai syarat dalam membuat diagram ERD (Date, 2019). Gambar 2 merupakan diagram ERD yang menunjukkan *logical data model* untuk sistem informasi *monitoring* perkuliahan. Seperti yang terlihat pada Gambar 2, terdapat enam entitas dan tujuh jenis *relationship* yang menghubungkan setiap entitas tersebut. Misalnya, entitas dosen memiliki hubungan dengan entitas kelas dan logPengajaran. Sementara itu logPengajaran juga memiliki hubungan dengan entitas kelas. Model tersebut dibangun untuk memenuhi [RQ05], yaitu dosen membuat log pengajaran di setiap minggu pertemuan perkuliahan.

Selain menyatakan *relationship*, ERD yang dibuat juga menunjukkan *cardinality*. Misalnya, hubungan antara dosen dan kelas merupakan M:N *relationship*. Hal tersebut dibuat untuk memodelkan [RQ02] yang menyatakan bahwa setiap kelas dapat diampu lebih dari satu orang dosen. Sebagai tambahan, setiap dosen dapat mengampu lebih

dari satu kelas. Sama halnya dengan *cardinality* yang ada pada hubungan antara kelas dan mahasiswa.

Pada langkah selanjutnya, rancangan lebih rinci disusun berdasarkan *logical data model*. Rancangan data menguraikan spesifikasi yang disarankan untuk mengimplementasikan model data yang sudah dibuat. Pada tahap perancangan ini ditentukan atribut-atribut utama untuk setiap entitas. Tabel 3 menunjukkan spesifikasi database untuk sistem informasi *monitoring* perkuliahan.

Tabel 3 Atribut untuk Setiap Entitas
Sumber: Penelitian Mandiri, 2023

Entitas	Atribut Utama
kelas	idKelas (PK); namaKelas;
mataKuliah	idMK (PK); namaMK; kodeMK; sksMK; prodiMK.
dosen	idDosen (PK); nipDosen; namaDosen; prodiDosen;
mahasiswa	idMhs (PK); npmMhs; namaMhs; prodiMhs
logPengajaran	idLog (PK); tglLog; pertemuanLog; topikLog;
presensi	idPresensi (PK); pertemuanPresensi; tglPresensi.

Atribut untuk setiap entitas yang ada pada Tabel 3 merupakan atribut-atribut utamanya saja. Pada implementasinya, setiap perguruan tinggi dapat menyesuaikan atribut tambahan sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Atribut utama tersebut merupakan kebutuhan minimal untuk mengimplementasikan *logical data model* yang dihasilkan dalam penelitian ini. Sebagai tambahan, setiap entitas disarankan memiliki id masing-masing sebagai *primary key* sekalipun merepresentasikan sesuatu yang sudah memiliki identitas unik. Misalnya, disarankan untuk tetap menambahkan atribut idMhs untuk entitas mahasiswa sekalipun di dunia sebenarnya mahasiswa memiliki NPM yang unik. Hal ini dilakukan untuk lebih menjamin konsistensi saat pengoperasian *database*

sekaligus memudahkan kita dalam pengelolaan sistem nantinya. Dari setiap atribut yang ada pada Tabel 3 dan juga *logical data model* pada Gambar 2, kemudian dilakukan uji implementasi untuk mengetahui sejauh apa rancangan dan model database ini dapat diimplementasikan.

3.3 Uji Implementasi pada DBMS

Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah uji implementasi model dan rancangan data pada *database management system* (DBMS). Pada penelitian ini DBMS yang digunakan adalah MySQL. Alasannya adalah karena DBMS ini merupakan salah satu DBMS untuk *relational database* yang umum digunakan pada sistem informasi berbasis *website*. Namun demikian, rancangan yang dihasilkan dapat juga diimplementasikan pada DBMS lain selama mendukung *relational database*.

Tabel 4 *Data Definition Language* untuk Tabel Dosen dan Kelas
Sumber: Penelitian Mandiri, 2023

```
CREATE TABLE `dosen` (  
  `idDosen` int(10) NOT NULL,  
  `nipDosen` char(20) NOT NULL,  
  `namaDosen` varchar(256) NOT  
  NULL,  
  `prodiDosen` varchar(100) NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT  
CHARSET=utf8;  
  
CREATE TABLE `kelas` (  
  `idKelas` int(10) NOT NULL,  
  `namaKelas` char(50) NOT NULL,  
  `idMK` int(10) NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT  
CHARSET=utf8;  
  
CREATE TABLE `dosen_kelas` (  
  `idDosen` int(10) DEFAULT NULL,  
  `idKelas` int(10) DEFAULT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT  
CHARSET=utf8;
```

Data definition language (DDL) untuk implementasi rancangan data pada DBMS MySQL dapat dilihat pada Tabel 4, dan 5. Setelah diimplementasikan, jumlah tabel yang diperlukan adalah 8 tabel. Ada selisih jumlah 2 buah dibandingkan dengan jumlah entitas

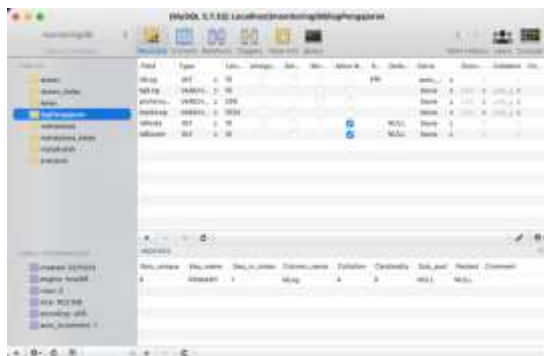
yang ada pada Tabel 3. Dua tabel tambahan yang diperlukan adalah tabel *dosen_kelas* dan tabel *mahasiswa_kelas*. Tabel *dosen_kelas* diperlukan untuk memenuhi *M:N relationship* antara entitas dosen dan kelas. Sementara itu tabel *mahasiswa_kelas* untuk memenuhi *M:N relationship* antara entitas mahasiswa dan kelas. Secara teori, tabel tambahan diperlukan untuk memenuhi setiap *M:N relationship* (Harrington, 2016).

Tabel 5 *Data Definition Language* untuk Tabel Mahasiswa dan Kelas
Sumber: Penelitian Mandiri, 2023

```
CREATE TABLE `mahasiswa` (  
  `idMhs` int(10) NOT NULL,  
  `npmMhs` char(20) NOT NULL,  
  `namaMhs` varchar(256) NOT NULL,  
  `prodiMhs` varchar(256) NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT  
CHARSET=utf8;  
  
CREATE TABLE `mahasiswa_kelas` (  
  `idMhs` int(10) DEFAULT NULL,  
  `idKelas` int(10) DEFAULT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT  
CHARSET=utf8;  
  
CREATE TABLE `mataKuliah` (  
  `idMK` int(10) NOT NULL,  
  `kodeMK` char(20) NOT NULL,  
  `namaMK` varchar(100) NOT NULL,  
  `sksMK` int(3) NOT NULL,  
  `prodiMK` varchar(256) NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT  
CHARSET=utf8;  
  
CREATE TABLE `presensi` (  
  `idPresensi` int(10) NOT NULL,  
  `pertemuanPresensi` varchar(256)  
  NOT NULL,  
  `tglPresensi` char(10) NOT NULL,  
  `idKelas` int(10) DEFAULT NULL,  
  `idMhs` int(10) DEFAULT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT  
CHARSET=utf8;  
  
CREATE TABLE `logPengajaran` (  
  `idLog` int(10) NOT NULL,  
  `tglLog` varchar(10) NOT NULL,  
  `pertemuanLog` varchar(256) NOT  
  NULL,  
  `topikLog` varchar(1024) NOT NULL,  
  `idKelas` int(10) DEFAULT NULL,
```

```
`idDosen` int(10) DEFAULT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT  
CHARSET=utf8;
```

Setiap *primary key* untuk masing-masing tabel dibuat dalam bentuk *integer* dan bersifat *auto increment*. Tujuannya adalah untuk mengotomasi proses dan menjamin konsistensi dalam mengelola *relationship* antar tabel. Untuk entitas yang memiliki 1:N *relationship*, maka tabel induk menyimpan *primary key* tabel yang berelasi sebagai *foreign key*. Misalnya hubungan antara tabel kelas dan mata kuliah. Saat diimplementasikan, atribut idMK (int 10) ditambahkan pada tabel kelas sebagai *foreign key*. Atribut idMK ini merujuk pada tabel mataKuliah karena merupakan *primary key* untuk tabel tersebut. Hal yang sama juga dilakukan pada tabel kelas dan tabel presensi. Atribut idKelas yang merupakan *primary key* untuk tabel kelas, ditambahkan juga pada tabel presensi sebagai *foreign key*.



Gambar 3 Perangkat Lunak *Sequel Pro*
Sumber: Penelitian Mandiri, 2023

Proses implementasi dilakukan dengan bantuan *software* Sequel Pro. *Software* ini merupakan MySQL *client* yang digunakan untuk memudahkan visualisasi data. Gambar 3 menunjukkan tangkapan layar untuk Sequel Pro. Dari hasil uji implementasi diketahui bahwa model dan rancangan yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat diimplementasikan dengan DBMS. Uji implementasi ini merupakan langkah terakhir yang dilakukan dalam penelitian ini sebelum menarik kesimpulan.

4. KESIMPULAN

Setelah semua langkah penelitian selesai dilakukan maka kesimpulan penelitian dapat

dirumuskan. Tahap perumusan kesimpulan ini merupakan langkah penutup. Secara umum, poin-poin dari kesimpulan menjawab setiap pertanyaan penelitian yang ada.

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi sebanyak 5 (lima) *data requirement*. Ini merupakan jawaban dari pertanyaan penelitian yang pertama. *Data requirement* disajikan dalam bentuk skenario penggunaan yang sebelumnya ditampilkan dalam Tabel 1.

Model dan rancangan database untuk sistem informasi monitoring perkuliahan juga diusulkan oleh penelitian ini. Dari *data requirement*, disusun rancangan data yang terdiri atas 6 (enam) entitas. Keenam entitas tersebut adalah: kelas, mataKuliah, dosen, mahasiswa, logPengajaran, dan presensi. Untuk memudahkan visualisasi dari *logical data model* dibuatkan sebuah model dalam bentuk *entity relationship diagram* (ERD). Spesifikasi atribut utama untuk setiap entitas juga dihasilkan melalui penelitian ini untuk menjelaskan rancangan data yang sesuai.

Pada tahap terakhir, dilakukan uji implementasi untuk menguji sejauh mana model dan rancangan dapat diimplementasi secara praktis. Hasil uji implementasi menunjukkan bahwa model dan rancangan dapat diimplementasikan pada DBMS yang mendukung *relational database*. Hal ini menunjukkan bahwa semua tujuan penelitian ini berhasil tercapai karena setiap pertanyaan penelitiannya sudah dijawab.

DAFTAR PUSTAKA

- Connolly, T., & Begg, C. (2019) *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, 6th edition*. Pearson.
- Date, C. (2019). *Database Design and Relational Theory: Normal Forms and All That Jazz 2nd ed. Edition*. Apress
- Dennis, A., Wixom, B.H., Roth, R.M. (2018). *System analysis and design (7th edition)*. Wiley.
- Harrington, J. (2016). *Relational Database Design and Implementation: Clearly Explained 4th Edition*. Morgan Kaufmann.
- Pressman, R.S., & Maxim, B.R. (2020). *Software Engineering A Practitioner's Approach Ninth Edition*. McGraw-Hill Educati