

## PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN ERD INTERAKTIF PADA SQLEARN

Annisa Taufika Firdausi<sup>1</sup>, Putra Prima Arhandi<sup>2</sup>, Farid Angga Pribadi<sup>3</sup>, Retno Damayanti<sup>4</sup>  
Abdulloh Aqil<sup>5</sup>,

<sup>1,2,3,4,5</sup> Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

<sup>1</sup> [annisa.tfirdausi@gmail.com](mailto:annisa.tfirdausi@gmail.com), <sup>2</sup> [putraprima@polinema.ac.id](mailto:putraprima@polinema.ac.id), <sup>3</sup> [faridangga@polinema.ac.id](mailto:faridangga@polinema.ac.id)

<sup>4</sup> [retnodamayanti@polinema.ac.id](mailto:retnodamayanti@polinema.ac.id), <sup>5</sup> [4abdulloh.aqil@gmail.com](mailto:4abdulloh.aqil@gmail.com)

---

### Abstrak

*ERD (Entity Relationship Diagram)* adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan entitas, atribut, dan hubungan antar entitas dalam sebuah sistem. Salah satu komponen penting dalam *ERD* adalah relasi, yang menunjukkan hubungan antara entitas. Penting bagi mahasiswa untuk memahami relasi ini agar dapat bersaing di dunia industri. Namun, dalam proses pembelajaran, mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam mengkonversi informasi yang diperoleh menjadi *ERD* yang benar, terutama dalam pemetaan relasi antar entitas yang akurat. Oleh karena itu, perlu dikembangkan media pembelajaran interaktif yang dapat membantu mahasiswa memahami konsep relasi dalam *ERD*. Penelitian ini bertujuan untuk memperkenalkan pendekatan *ERD Reconstruction* sebagai metode pembelajaran relasi ERD. Melalui pendekatan ini, mahasiswa diberikan pertanyaan dalam bentuk teks dan diminta untuk menyusun kembali hasil atau output dari rangkaian *ERD* yang telah dibuat sebelumnya oleh pengajar. Untuk menguji dampak penggunaan pendekatan ini, dilakukan pengujian terhadap 21 partisipan. Pengujian melibatkan *mid-test* dan *post-test* yang diberikan kepada partisipan. Hasil *mid-test* menunjukkan nilai rata-rata sebesar 43,74, sedangkan nilai *post-test* adalah 41,23. Secara deskriptif, terdapat penurunan nilai rata-rata dari *mid-test* ke *post-test* sebesar 2,51. Delapan mahasiswa mengalami penurunan nilai, sedangkan empat mahasiswa mengalami peningkatan. Analisis statistik menggunakan *ANOVA Single Factor* dilakukan terhadap penurunan nilai tersebut, dengan hasil signifikansi sebesar 0,427978 untuk perbandingan *mid-test* ke *post-test*. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibuat masih belum dapat meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan pemahaman siswa dengan sistem ini.

**Kata kunci** : ERD, *Relationship*, ERD *Reconstruction*.

---

### 1. Pendahuluan

Model data relasional dan sistem basis data relasional telah mendominasi aplikasi bisnis. Aplikasi bisnis digunakan untuk menangani berbagai macam kebutuhan data yang terus berubah (Leblebici dkk., 2022). Kompleksitas dari setiap perubahan data ini disimpan secara struktural dibawah pengolahan sistem yang disebut RDBMS (*Relational Database Management System*).

RDBMS adalah sebuah sistem manajemen basis data yang terstruktur dan saling berhubungan satu sama lain. Sistem ini memiliki konsep penyimpanan data berupa *table*, *field*, serta *record* (Amalia dkk., 2021). Model relasional yang berada di sistem RDBMS inilah yang telah mendominasi dunia industri karena memiliki kelebihan dalam mengatur data transaksional (Mahajan dkk., 2019). Dengan demikian, hal ini membuat tingkat kebutuhan di dunia industri atas sumber daya manusia yang bertugas mengelola basis data menjadi tinggi.

Tingginya minat dan kebutuhan pada profesi pengelolaan data membuat calon pekerja, termasuk mahasiswa harus memiliki keahlian yang baik di

bidang tersebut. Keahlian tersebut seperti pemodelan data, relasional data dan visualisasi data. Berdasarkan hasil dari *survey* yang dilakukan oleh *National Association of Manufacturers* (NAM) tentang 23 keahlian yang dibutuhkan di bidang *Data Science* periode 2017 – 2020, keahlian pemodelan data berada di peringkat 8 dengan 14% kebutuhan industri (Li dkk., 2021). Dilihat dari tingginya kebutuhan industri pada keahlian tersebut membuka peluang karir bagi lulusan perguruan tinggi. Untuk mencapai keahlian ini, membuat Basis Data menjadi mata kuliah wajib di perguruan tinggi (An & Qu, 2020). Dalam mata kuliah tersebut, mahasiswa akan mempelajari semua hal terkait basis data mulai dari konsep hingga praktik. Salah satunya adalah *ERD (Entity Relational Diagram)*.

*ERD* adalah diagram yang menggambarkan struktur dari basis data secara konseptual. Hampir semua RDBMS Menggunakan *ERD* sebagai model konseptual sebuah basis data (Elfaki dkk., 2019). *ERD* memiliki tiga elemen dasar penting yaitu entitas, atribut, dan relasi. Entitas merupakan objek yang akan menjadi sebuah perhatian dalam suatu *database* dan informasi yang ada didalam entitas disebut

attribut. Sedangkan relasi adalah hubungan antar entitas (Khoulah dkk., 2022).

Pada saat proses pembelajaran *ERD*, mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam mengkonversi sebuah informasi dalam bentuk teks ke dalam bentuk diagram konseptual atau *ERD*. Kesulitan tersebut seperti menentukan tipe entitas, attribut, dan relasi. Ini terjadi karena mahasiswa kurang memahami konsep pemodelan dalam *ERD* dengan baik. Menurut Rosenthal, dkk (2022), proses belajar kognitif menjadi faktor utama sulitnya mahasiswa dalam mempelajari konsep *ERD*. Dimana proses belajar ini mengharuskan mahasiswa membayangkan alur perancangan *ERD* sembari menganalisa informasi yang didapatkan untuk bisa divisualisasikan. Sehingga dari kesulitan tersebut terdapat beberapa kesalahan dalam mendesain *ERD*, salah satunya menentukan relasi.

Relasi di dalam *ERD* merupakan hubungan antar entitas (Khoulah dkk., 2022). Secara konseptual, relasi yang menghubungkan antar anggota dalam entitas. Relasi dalam *ERD* dibagi menjadi tiga, yakni *one to one*, *one to many*, dan *many to many*. Relasi *one to one* merupakan hubungan antara satu anggota entitas dengan satu anggota entitas lain. Relasi *one to many* merupakan hubungan antara satu anggota entitas dengan beberapa anggota entitas lain. Relasi *many to many* merupakan hubungan antara beberapa anggota entitas dengan beberapa anggota entitas lain.

Kompleksnya data serta terdapat tiga tipe relasi yang wajib ditetapkan dengan benar dari data tersebut membuat proses penyampaian pendidikan secara lisan oleh pengajar jadi tantangan untuk mahasiswa (Rashkovits & Lavy, 2020, 2021; Shin, 2020), hal ini dikarenakan terjadinya *cognitive process* mahasiswa ketika mempelajari relasi *database* dengan membayangkan proses eksekusi. Untuk mengatasi kesulitan tersebut, beberapa penelitian telah memberikan inovasi gaya belajar. Salah satu penelitian tersebut dilakukan oleh Hamtini (2011), yang mengangkat studi kasus gaya belajar *ERD* pada 30 siswa di dalam kelas basis data dengan menerapkan tiga kategori gaya belajar, yakni Visual Learners, Auditory Learners, dan Kinesthetic Learners.

Dari ketiga kategori ini menghasikan, minat dengan gaya belajar visual atau *Visual learners* menjadi gaya belajar yang paling diminati oleh 14 dari 30 siswa. *Visual learners* memberikan ketertarikan dari beberapa sisi. Tampilan lebih menarik. Alur lebih jelas. Cenderung tidak membosankan. Sementara *Auditory learners* mengharuskan fokus dalam mendengarkan informasi yang disampaikan saat pembelajaran, hal ini tentu bermasalah bagi yang memiliki masalah pendengaran, dan *Kinesthetic learners* memaksimalkan penggunaan tubuh saat pembelajaran sehingga bagi yang tidak terbiasa tentu akan mengalami kesulitan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan visual untuk membantu mahasiswa dalam belajar melakukan desain *ERD*. Bantuan visual ini dibuat menggunakan aplikasi iberbasis web dan menyediakan komponen komponen *ERD* yang harus dihubungkan oleh mahasiswa dalam proses belajar dengan harapan dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam membuat *ERD*.

## 2. Studi Literatur

Penelitian oleh (Moss, 2010) yang berjudul “DataBase Teaching Tools” menjelaskan bahwa langkah pertama mempelajari relational database adalah memahami komponen penting seperti relasi antar entitas. Untuk memulai langkah tersebut dengan mengenali bentuk symbol dari masing – masing relasi. Pendekatan dilakukan dengan membuat aplikasi simulasi menentukan symbol relasi serta menampilkan entitas yang harus dihubungkan dengan tepat. Aplikasi ini berfokus pada pemberian relation symbol antar entitas dengan kasus yang telah disajikan pada setiap latihan serta ada pesan kesalahan dengan bahasa inggris yang mudah dipahami.

Penelitian lebih lanjut dilakukan oleh (Hamtini, 2011) dengan judul “An Adaptive e-Learning Hypermedia System for Teaching Entity-Relationship Diagrams: a Case Study”. Peneliti melakukan uji coba dengan menerapkan 3 gaya belajar yaitu *Visual learners*, *Auditory learners*, *Kinesthetic learners* terhadap 30 siswa *King Abdullah II School for Information Technology* yang terdaftar di kelas *database management system*. Penelitian ini dilakukan dalam 3 sesi sesuai urutan *VAK (Visual-Auditory-Kinesthetic)* di mana setiap sesi ketiga puluh siswa secara serentak mengikuti ketiga gaya belajar ini secara bergantian dan dipersilahkan meninggalkan sesi ketika merasa tidak menyukainya. Setelah semua sesi selesai dilakukan hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa *Visual learners* yang paling banyak digemari dengan hasil 14 siswa tetap bertahan sampai sesi ini berakhir, Sementara *Auditory* dengan 6 siswa lalu diikuti dengan *Kinesthetic* dengan 10 siswa yang tetap bertahan sampai akhir sesi pembelajaran. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran secara visual dapat diandalkan dalam kegiatan belajar mengajar dan dapat dikorelasikan dengan penelitian sebelumnya yakni pembelajaran dilakukan dengan aplikasi antar muka yang dapat melatih pemahaman mengenai *ERD* pada topik relasi dengan berfokus pemberian simbol relasi antar entitas.

Banyak penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran *ERD* secara visual dapat diandalkan dalam kegiatan belajar mengajar (Anisah Mohd Saad & Muniandi, 2020; Dini dkk., 2023; Lino dkk., 2019; Shin, 2020, 2022) , tentu muncul permasalahan baru dengan pembelajaran ini. Permasalahan ini diangkat oleh

(Hussain, 2016) didalam penelitiannya yang berjudul “*Teaching Entity-Relationship Models Effectively*”. Permasalahan yang dibahas adalah kesalahan dalam pemodelan ERD oleh siswa. Meskipun didalam penelitian (Moss, 2010) sudah dilakukan pendekatan melalui aplikasi dilengkapi error message untuk pembelajaran ERD dan diperkuat oleh (Hamtini, 2011) dengan menghasilkan pembelajaran secara visual banyak diminati oleh siswa. Tentunya seorang siswa tetap mempunyai sebuah asumsi tersendiri saat melakukan pemodelan ERD dan seringkali asumsi yang dibuat oleh mahasiswa kurang tepat atau tidak menyelesaikan masalah yang diinginkan oleh user. Asumsi siswa ini yang melatarbelakangi penelitian (Hussain, 2016). Palsunya ketika siswa berasumsi terkait pemodelan ERD terlebih lagi asumsinya di benturkan dengan error message maka akan timbul stress dalam diri siswa yang berakibat negatif kepada keberlanjutan proses pembelajaran. Maka dari itu pendekatan dilakukan dengan pemberian tugas rumah kepada 19 siswa kelas database dari Department of computer science at Kutztown University of Pennsylvania, one of the universities in Pennsylvania State System of Higher Education (PASSHE) untuk memodelkan ERD dari kasus yang sama dengan rentan waktu 2 minggu yang bertujuan membebaskan siswa dalam mengerjakan tugas sesuai pengetahuan mereka. Tugas yang diberikan memiliki jenis kesalahan yang diberi label A1 - A2 di mana A1 dengan kategori atribut serta entitas dan A2 dengan kategori relasi. Setelah waktu pengumpulan tiba, hasil dari tugas rumah dianalisa oleh pengajar dan mendapatkan hasil bahwa terdapat 23 kesalahan dalam pemodelan salah satunya menentukan relasi ERD yakni kategori A2 sebesar 67%. Hasil ini menunjukkan bahwa asumsi siswa cukup berdampak pada pemahaman siswa terhadap ERD dan pendekatan melalui aplikasi masih berdampak menghasilkan tingkat stress yang tinggi.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Schildgen, 2020) dengan judul “*MonstER Park - The Entity-Relationship-Diagram Learning Game*”. Penelitian ini melakukan pendekatan pembelajaran ERD melalui game yang secara garis besar game ini adalah sebuah permainan interaktif dengan beberapa aktor dan komponen didalamnya yang dapat membuat player ketagihan untuk bermain, mulai dari tampilan, alur cerita yang diikuti saat mengerjakan latihan serta keunikan dari beberapa karakter didalamnya menjadi pembeda saat mempelajari ERD menggunakan game ini. Peneliti memanfaatkan library *Javascript JQuery* untuk visual ERD yang berjalan di *web browser*, Kemudian di *publish* melalui *github*. Game ini memiliki level 0 – 34 di mana semakin tinggi levelnya akan semakin sulit pemecahan masalahnya. Saat pertama kali dirilis sebanyak 350 mahasiswa dari berbagai perguruan tinggi telah mencobanya dalam kurun waktu 3 minggu pertama. Hasil tersebut menunjukkan dari 350 ada 61 siswa yang lolos sampai level 34 akhir dan

berhasil mendapatkan sertifikat. Adapun *feedback* yang diberikan oleh siswa yang telah memainkan game ini seperti memperbanyak *level*, menambah aktor. Meskipun alur yang disajikan cukup singkat akan tetapi mereka menikmati permainan interaktif ini. Dengan demikian dengan adanya game ini dapat mengurangi tingkat stress siswa dalam mempelajari ERD.

Pada beberapa penelitian diatas, Visual learners atau gaya belajar visual dan pendekatan media pembelajaran dengan aplikasi antarmuka serta pengembangan dalam bentuk game dapat memberikan pengalaman baru untuk mahasiswa dalam mempelajari ERD pada topik relasi. Dampak positif yang diberikan seperti berkurangnya *cognitive process* terbukti lebih efisien dibandingkan metode lisan dan langsung praktik berdasarkan soal berbentuk teks.

### 3. Metode Penelitian

#### 3.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini akan terdapat empat kelompok data yang dikumpulkan, yaitu data *Initial-test*, *Pre-test*, *Mid-test*, dan *Post-test*. Keempat kelompok data tersebut didapatkan dari kegiatan pengujian untuk mendapatkan jawaban dari rumusan masalah yang telah dirumuskan.

Proses pengambilan data *Pre-test*, *Mid-test*, dan *Post-test* akan dilakukan pada satu sesi pengujian yang sama. Namun sebelum bisa melakukannya, data *Initial-test* perlu diambil pada sesi yang berbeda.

Seluruh Kegiatan pengambilan data akan dilakukan pada salah satu kelas di Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Malang yang mendapatkan mata kuliah Basis Data pada semester genap tahun ajaran 2022-2023 atau pernah mendapatkannya pada semester sebelumnya.

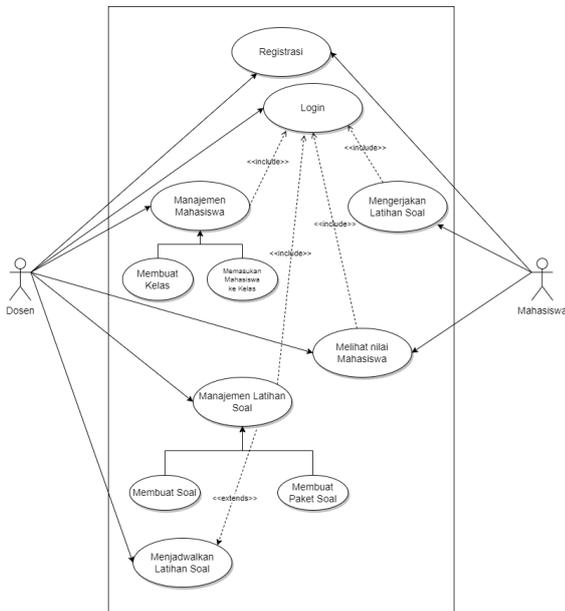
#### 3.2 Penelitian Lapangan

Penelitian kualitatif menggunakan teknik wawancara dengan salah satu dosen mata kuliah Basis Data di Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Malang. Kegiatan ini bertujuan mendapatkan informasi akurat terkait gaya belajar yang saat ini diberikan ke mahasiswa terhadap modul *Subquery* lewat beberapa pertanyaan yang disusun penulis. Hasil wawancara akan dianalisa dan digunakan untuk menyusun media pembelajaran menggunakan pendekatan ERD *Result Reconstruction* untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap relasi antar entitas didalam ERD.

#### 3.3 Diagram Use Case

*Use Case* diagram sistem ditampilkan pada Gambar 1, terdapat dua jenis aktor, pertama yaitu Dosen, secara spesifik akan memiliki *use case* untuk melakukan Manajemen Mahasiswa, Manajemen Latihan Soal. Aktor kedua yakni Mahasiswa memiliki *use case* untuk mengerjakan latihan soal. Selain itu, terdapat juga *use case* dimana kedua aktor

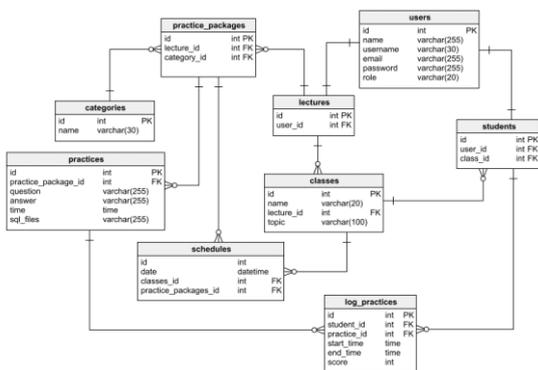
memilikinya, yaitu Registrasi, Login, dan Melihat Nilai Mahasiswa.



Gambar 1. Diagram Use Case

### 3.4 Perancangan Database

Skema relasi antar entitas pada basis data disajikan dalam bentuk ERD sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Relasi tersebut akan sekaligus menggambarkan bagaimana data akan saling terhubung pada sistem. Skema ERD tersebut akan digunakan pada saat pembuatan Basis Data sebelum mengimplementasikan berbagai fitur yang tersedia.



Gambar 2. Diagram Databases

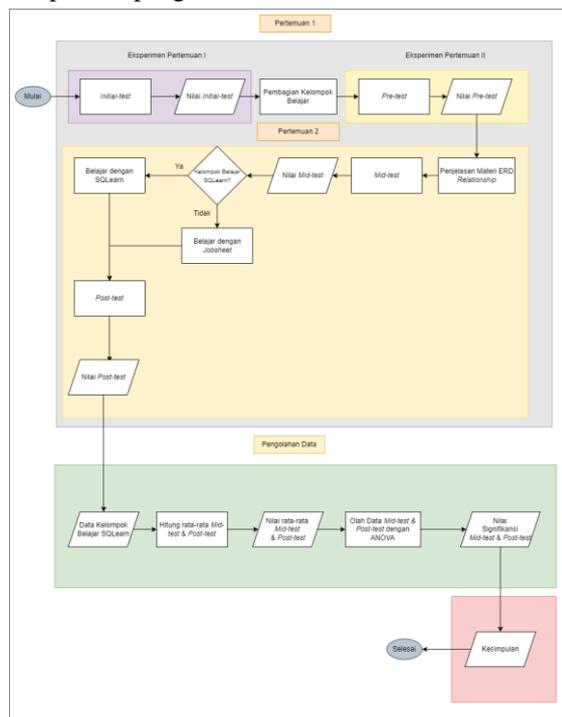
Fitur registrasi dan login, akan diwakilkan oleh tabel *users*, *lectures*, dan *students* untuk menyimpan data-data yang berkaitan dengan informasi pengguna. Data untuk manajemen pengguna, salah satunya yaitu memasukan mahasiswa ke dalam kelas yang bisa dilakukan Dosen, akan disimpan ke tabel *classes*. Dosen juga bisa melakukan manajemen soal, dimana data-datanya akan tersimpan di tabel *exercise\_packages* sebagai paket soal, *exercises* sebagai soal, serta *categories* sebagai kategori atau modul SQL yang akan dikerjakan. Setelah itu, Dosen

akan melakukan penjadwalan latihan paket soal, dan datanya akan disimpan di tabel *schedules*. Barulah Mahasiswa bisa melakukan latihan ERD *Result Reconstruction*, dan setiap jawaban yang dipilih akan tersimpan ke tabel *log\_exercises* untuk pada akhirnya bisa dilihat oleh Mahasiswa itu sendiri dan juga Dosen.

### 3.5 Uji Coba Sistem

Mahasiswa Jurusan Teknologi Informasi di Politeknik Negeri Malang akan menjadi partisipan pengujian pada penelitian ini. Mahasiswa yang mendapatkan mata kuliah Basis Data adalah yang akan dilibatkan untuk menguji dampak peningkatan pemahaman mereka terhadap *Subquery*. Latihan menggunakan *SQLearn* akan dilakukan untuk mendapatkan data *Pre-test*, *Mid-test* dan *Post-test*.

Pengujian akan dilakukan dengan rangkaian berbeda sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3, yaitu Pengumpulan Data yang dilakukan dengan tiga tahap, serta pengolahan data.



Gambar 3. Diagram Alir Uji Coba Sistem

Terdapat 7 kegiatan utama diantaranya:

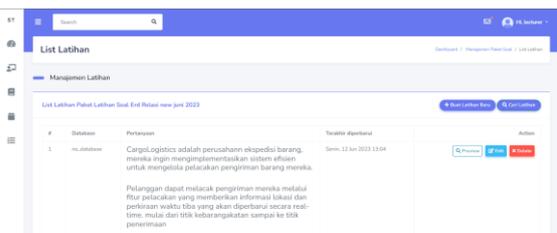
- Initial-test:** Tes ini dilakukan di Pengujian Tahap Pertama. Mahasiswa akan diberikan 16 soal dasar tentang ERD *Relationship* yang nilainya nanti digunakan untuk membagi kelompok belajar menjadi dua.
- Pre-test:** Dilakukan di Pengujian Tahap Kedua. Sebelum dilakukan pembelajaran, Mahasiswa akan diberikan 10 - 15 soal tentang ERD *Relationship* untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman mereka.

- c. Penjelasan Materi ERD *Relationship*: Dilakukan setelah *Pre-test*. Penulis akan menjelaskan materi tentang ERD *Relationship* layaknya pada perkuliahan seperti biasa, dimana seorang Dosen menjelaskan materi ke Mahasiswanya.
- d. *Mid-test*: Dilakukan juga di Pengujian Tahap Kedua. Tepat saat materi tentang ERD *Relationship* selesai dijelaskan. Soal yang diberikan sama dengan soal *Pre-test*.
- e. Belajar dengan *SQLearn* atau *Classic*: Mahasiswa yang tergabung di dalam Kelompok Belajar *SQLearn* akan melakukan latihan atau pengayaan ERD *Relationship* dengan aplikasi *SQLearn*. Sedangkan kelompok satunya akan belajar dengan *Jobsheet* layaknya perkuliahan pada umumnya.
- f. *Pos-test*: Dilakukan setelah kegiatan Belajar dengan *SQLearn* atau *Classic* selesai. Tujuan adalah untuk menilai hasil belajar yang sudah dilakukan. Soal yang diberikan sama seperti *Pre-test* dan *Mid-test*.

4. Hasil dan Pembahasan

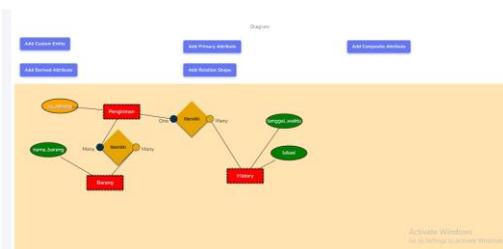
4.1 Implementasi Aplikasi

Antarmuka yang telah dirancang pada berikutnya diimplementasikan ke dalam kode beserta dengan fungsionalitasnya. Halaman Manajemen Soal ditunjukkan pada Gambar 4, digunakan untuk Dosen bisa menambah, menampilkan, mengubah, dan menghapus soal-soal yang tersedia pada aplikasi *SQLearn*. Sebuah Soal harus memiliki Paket Soal untuk bisa terdaftar.



Gambar 4. Implementasi Halaman Daftar Soal

Setelah menuliskan semua informasi untuk membuat soal, akan dilakukan pengecekan untuk memastikan *query* Jawaban Benar berhasil dieksekusi sesuai kaidah *SQL*, kemudian soal berhasil dibuat. Implementasi *ERD* pada *SQLearn* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi ERD

4.2 Pengujian

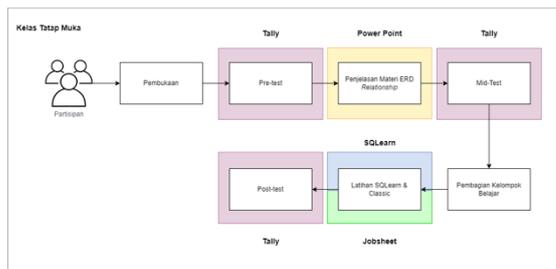
Pengujian aplikasi *SQLearn* dilakukan kepada beberapa kelas di Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Malang yang sedang atau sudah pernah mendapatkan mata kuliah Basis Data.

Pengujian didesain sebagaimana pada Tabel 1, dilakukan sebanyak dua kali pertemuan, dalam pertemuan pertama kegiatan yang dilakukan bertujuan untuk pengambilan nilai *Initial-test* dan dalam pertemuan kedua ada empat tahap yang berbeda secara berurutan yang dilaksanakan. Diawali dengan *pre-test* lalu *mid-test* kemudian pengerjaan dengan metode *classic & SQLeran*, dalam tahap setelah *pre-test* partisipan diberikan materi singkat mengenai ERD *Relationship* dengan tujuan dapat membantu di tahap *mid-test* setelah itu partisipan dibagi menjadi dua kelompok belajar yakni *classic & SQLearn* berdasarkan hasil dari *Initial-test* dan akan melakukan *post-test* setelahnya.

Tabel 1 Desain Pengujian

Pertemuan	Kegiatan	Alokasi waktu
Pertemuan 1	Pengenalan Kegiatan Penelitian	5 menit
	Initial-test	16 menit
	Pengenalan sistem <i>SQLearn</i>	30 menit
	Simulasi Sistem	30 menit
	Simulasi Pre-test	10 menit
Pertemuan 2	Pembukaan	3 menit
	Pre-test	20 menit
	Penjelasan Materi ERD <i>Relationship</i>	15 menit
	Mid-test	20 menit
	Pembagian Kelompok Belajar	3 menit
	Latihan <i>SQLearn &amp; Classic</i>	30 menit
Post-test	20 menit	

Terdapat lima rangkaian kegiatan yang dilakukan pada pengujian tahap pertama sebagaimana alur pengujian pada Gambar 6. Seluruh rangkaian kegiatan pengujian ini dilakukan untuk bisa mendapatkan nilai *Initial-test* sebagai bahan untuk melakukan kegiatan tahap kedua. Partisipan juga akan diarahkan untuk mencoba melakukan simulasi latihan dengan *SQLearn*, serta diberikan simulasi latihan *Pre-test* yang akan dilakukan di pengujian tahap berikutnya.



Gambar 6. Alur Pengujian

Pada Tabel 2 menampilkan hasil perbandingan antara nilai mid test dan post test digunakan untuk

membagi kelas menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 2 Nilai Mid Test dan Post Test

Partisipan	Kelas Eksperimen	
	Mid	Post
P1	53,8	20,8
P2	53,8	53,8
P3	34	34
P4	34	34
P5	53,8	47,2
P6	47,2	47,2
P7	53,8	53,8
P8	60,4	53,8
P9	47,2	27,4
P10	47,2	47,2
P11	53,80	53,80
P12	34,00	40,60
P13	40,60	53,80
P14	40,60	40,60
P15	34,00	34,00
P16	40,60	34,00
P17	14,20	27,40
P18	47,20	40,60
P19	47,20	40,60
P20	47,20	40,60
P21	34,00	40,60
<b>Rata - Rata</b>	<b>43,74286</b>	<b>41,22857</b>

Selanjutnya proses analisis dilakukan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai mid test dan nilai post test. Dapat dilihat juga terjadi penurunan nilai rata-rata antara kedua tes sebesar 2,51429 pada kelompok belajar ini. Dari Mid-test sebesar 43,74286 ke Post-test sebesar 41,22857. Terdapat sejumlah 8 partisipan yang mengalami penurunan yaitu P1,P5,P8,P9,P16,P18,P19 dan P20. Sedangkan bagi partisipan yang mengalami peningkatan sejumlah 4 partisipan P12,P13,P17, dan P21. Meskipun lebih dominan ke penurunan, perlu dilakukan perhitungan lagi menggunakan ANOVA Single Factor untuk mengetahui apakah penurunan yang terjadi signifikan atau tidak.

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat nilai P-value berada di angka 0,4, atau "P-Value > 0,05 maka H0 diterima dan H1 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada nilai rata-rata antar kelompok variabel independen. Sehingga belum ada perbedaan yang signifikan antara nilai post test dan mid test pada kelas eksperimen.

Tabel 3 Perhitungan Analisis Anova Sigle Factor

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Mid	21	918,6	43,74	111,59
Post	21	865,8	41,22	95,41

Source of Variation	SS	Df	MS	F	Pv	Fc
Between Groups	66,3	1	66,3	0,64	0,4	4,0
Within Groups	4140,2	40	103,5			

Total 4206,6 41

### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penerapan ERD Result Reconstruction pada SQLearn modul Relationship, dapat diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi media belajar berbasis web Bernama SQLearn ini dapat digunakan sebagai media pendamping untuk belajar ERD Relationship setelah penjelasan materi pada perkuliahan. Hal tersebut bisa dikatakan karena pada pengolahan data statistik menggunakan ANOVA Single Factor ditemukan bahwa perbedaan pemahaman Mahasiswa antara mid test dan post test belum signifikan.

Beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya diantaranya menambah jumlah partisipan pengujian untuk mendapatkan variasi nilai yang lebih banyak sehingga mendapatkan hasil perhitungan ANOVA Single Factor yang signifikan, membandingkan hasil belajar SQLearn dengan pembelajaran klasik, menerapkan error result detection pada latihan soal berdasarkan di bagian mana letak kesalahan, serta mengolah data log jawaban mahasiswa untuk mengetahui topik yang masih sulit dikuasai.

### Daftar Pustaka :

Amalia, A. M., Widjaja, A. E., & Haryani, C. A. (2021). Aplikasi Mrketplace Berbasis Webiste Untuk Pencarian Jasa Musisi. *Fakultas Ilmu Komputer Unversitas Pelita Harapan*, 6.

An, X., & Qu, C. (2020). Blending Teaching Mode for Computer Courses in the Background of Emerging Engineering Education: A Case Study of Principle and Application of Database. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(12), 271. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i12.14867>

Anisah Mohd Saad, N., & Muniandi, M. (2020). The Reflections on the using of Oracle Data Modeler in Creating Entity Relationship Diagram (ERD). *International Journal of Research Publications*, 66(1). <https://doi.org/10.47119/IJRP1006611220201601>

Dini, N. A., Prabawa, H. W., & Erlangga, E. (2023). Implementation of Contextual Teaching and Learning Model on Web-Based Learning Multimedia for Database Subjects. *Jurnal Guru Komputer*, 2(2), 87–102. <https://doi.org/10.17509/jgrkom.v2i2.63970>

Elfaki, A., Aljaedi, A., & Duan, Y. (2019). Mapping ERD to Knowledge Graph. *2019 IEEE World Congress on Services (SERVICES)*, 110–114. <https://doi.org/10.1109/SERVICES.2019.00038>

- Hamtini, T. M. (2011). *An Adaptive e-Learning Hypermedia System for Teaching Entity-Relationship Diagrams: A Case Study*.
- Hussain, T. (2016). Teaching Entity-Relationship Models Effectively. *2016 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, 264–269. <https://doi.org/10.1109/CSCI.2016.0058>
- Khoulah, A., Zaimah, F. A., & Azaroby, D. A. (2022). *Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database Sebuah Literature Review.pdf*. 3.
- Leblebici, O., Kardas, G., & Tuglular, T. (2022). A Domain-Specific Language for the Document-Based Model-Driven Engineering of Business Applications. *IEEE Access*, 10, 104093–104110. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3210530>
- Li, G., Yuan, C., Kamarthi, S., Moghaddam, M., & Jin, X. (2021). Data science skills and domain knowledge requirements in the manufacturing industry: A gap analysis. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 692–706. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.07.007>
- Lino, A., Rocha, Á., Macedo, L., & Sizo, A. (2019). LabDER - Relational Database Virtual Learning Environment. 2.
- Mahajan, D., Blakeney, C., & Zong, Z. (2019). Improving the energy efficiency of relational and NoSQL databases via query optimizations. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 22, 120–133. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2019.01.017>
- Moss, K. (2010). DataBase teaching tools. *IEEE EDUCON 2010 Conference*, 1881–1890. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2010.5492432>
- Rashkovits, R., & Lavy, I. (2020). Students' Difficulties in Identifying the Use of Ternary Relationships in Data Modeling: *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 16(2), 47–58. <https://doi.org/10.4018/IJICTE.2020040104>
- Rashkovits, R., & Lavy, I. (2021). Mapping Common Errors in Entity Relationship Diagram Design of Novice Designers. *International Journal of Database Management Systems*, 13(1), 1–19. <https://doi.org/10.5121/ijdms.2021.13101>
- Rosenthal, K., Strecker, S., & Snoeck, M. (2022). Modeling difficulties in creating conceptual data models: Multimodal studies on individual modeling processes. *Software and Systems Modeling*. <https://doi.org/10.1007/s10270-022-01051-8>
- Schildgen, J. (2020). MonstER Park—The Entity-Relationship-Diagram Learning Game. *ER Forum/Posters/Demos*.
- Shin, S.-S. (2020). Structured Query Language Learning: Concept Map-Based Instruction Based on Cognitive Load Theory. *IEEE Access*, 8, 100095–100110. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2997934>
- Shin, S.-S. (2022). Teaching Method for Entity-Relationship Models Based on Semantic Network Theory. *IEEE Access*, 10, 94908–94923. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3206028>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*