



ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA *LAZY LOADING* DAN *EAGER LOADING* PADA FRAMEWORK LARAVEL

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh :

ALIF FADHLAN SYAH HARAHAAP

NIM: 11850514709

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2022

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA LAZY LOADING DAN EAGER LOADING PADA FRAMEWORK LARAVEL

TUGAS AKHIR

Oleh:

ALIF FADHLAN SYAH HARAHAPE

11850514709

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 14 Juli 2022

Ketua Program Studi

Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.

NIP: 19721021 200604 2 001

Pembimbing

Abdillah S.Si., MIT.

NIP. 130517094

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA *LAZY LOADING* DAN *EAGER LOADING* PADA *FRAMEWORK LARAVEL*

TUGAS AKHIR

Oleh:

ALIF FADHLAN SYAH HARAHAP

11850514709

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 14 Juli 2022

Pekanbaru, 14 Juli 2022

Mengesahkan,

Ketua Program Studi

Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.
NIP: 19721021 200604 2 001

Dekan

Dr. Drs. Hartono, M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Ahmad Faizal, S.T., M.T.

Sekretaris : Abdillah, S.SI., M.I.T.

Anggota I : Dr. Harris Simaremare, S.T., M.T.

Harris Simaremare
2022.07.22
10:56:21 +0700

Anggota II : Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan mengikuti kaidah pengutipan yang berlaku.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Penulis

Alif Fadhlán Syah Harahap

NIM. 11850514709

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan didalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 14 Juli 2022
Yang membuat pernyataan,

Alif Fadhlan Syah Harahap
NIM. 11850514709

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA *LAZY LOADING* DAN *EAGER LOADING* PADA FRAMEWORK LARAVEL

ALIF FADHLAN SYAH HARAHAHAP

NIM : 11850514709

Tanggal Sidang : 14-07-2022

Tanggal Wisuda :

Prodi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pemrograman web menuju 3.0 meninggalkan permasalahan seperti pengolahan *big data*. Banyaknya data didalam basis data menimbulkan permasalahan seperti lamanya pemanggilan data dan banyaknya proses *query* data yang mengurangi fokus kerja pengguna. Salah satu cara untuk menyelesaikan masalah ini adalah pemilihan algoritma *query data* yang tepat. Ada 2 jenis algoritma yang digunakan dalam proses *query* data, yaitu *lazy loading* dan *eager loading*. Penelitian akan dilaksanakan dengan tujuan memberikan rekomendasi algoritma yang mampu menampilkan data dengan waktu dan jumlah pemrosesan yang sedikit. Jenis penelitian pada penelitian ini adalah kualitatif dengan metode pengumpulan data berupa studi literatur. Penelitian dilakukan dengan memasukkan data dari 1500 sampai 5500 data dengan interval setiap 1000 data. Setelah penelitian dilakukan, algoritma *eager loading* dinyatakan lebih sesuai untuk mengakses *query data* besar dengan waktu dan jumlah query data yang sedikit..

Kata Kunci : *Big Data, Eager Loading, Laravel, Lazy loading, Query Data*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Satuharian University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



COMPARATIVE ANALYSIS OF LAZY LOADING AND EAGER LOADING ALGORITHM ON LARAVEL FRAMEWORK

ALIF FADHLAN SYAH HARAHAP

NIM : 11850514709

Session Date : 14-07-2022

Graduation Date :

Electrical Engineering Study Program

Faculty of Science and Technology

Islamic State University of Sultan Syarif Kasim Riau

Soebrantas Road Number. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

The development of web programming technology towards 3.0 leaves problems such as big data processing. The amount of data in the database causes problems such as the length of data calling and the number of data query processes that reduce the user's work focus. One way to solve this problem is the selection of the right data query algorithm. There are 2 types of algorithms used in the data query process, namely lazy loading and eager loading. The research will be carried out with the aim of providing algorithm recommendations that are able to display data with a small amount of processing time and amount. The type of research in this study is qualitative with data collection methods in the form of literature studies. The study was conducted by entering data from 1500 to 5500 data with an interval of every 1000 data. After the research was carried out, the eager loading algorithm was declared more suitable for accessing large data queries with less time and number of data queries.

Keyword: Big data, Eager Loading, Laravel, Lazy loading, Query Data

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbernya.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh

Puji syukur Alhamdulillah saya ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah mencurahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya mampu menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan alam, yakni baginda Rasulullah SAW, sebagai seorang sosok pemimpin umat yang diteladani bagi seluruh umat. Penulisan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi. Atas berkat rahmat dan ridho Allah SWT saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA *LAZY LOADING* DAN *EAGER LOADING* PADA *FRAMEWORK LARAVEL*”. Sudah menjadi ketentuan bagi setiap mahasiswa yang ingin menyelesaikan studinya pada program Sarjana S1 di UIN SUSKA Riau harus membuat karya ilmiah berupa tugas akhir. Oleh karena itu dalam kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini antara lain kepada :

1. Ayahanda Amir Saleh Harahap dan ibunda tercinta Chairunnida Lubis, yang telah memberikan semangat, dukungan moril maupun materil serta do'anya kepada saya. Dan juga bapak saya Andrimar yang telah banyak membantu memenuhi kebutuhan-kebutuhan saya selama berproses di dunia perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M.A, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
4. Ibu Dr. Zulfatri Aini ST., MT. , selaku ketua Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau, yang telah membuat proses administrasi pada Prodi Teknik Elektro menjadi efektif dan efisien.
5. Bapak Abdillah S.Si., MIT selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah banyak membantu, mengoreksi, serta mempermudah saya sehingga tugas akhir ini menjadi lebih baik. Kemudahan yang bapak berikan menjadi salah satu alasan bapak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



menjadi salah satu dosen terbaik yang dimiliki Teknik Elektro UIN SUSKA Riau bagi saya.

6. Bapak Dr. Harris Simaremare, S.T., M.T, selaku dosen penguji Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dalam memberikan kritikan serta saran kepada saya terhadap penulisan Tugas Akhir ini.

7. Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom, selaku dosen penguji Tugas Akhir yang juga telah bersedia mempermudah dan memberikan kritikan serta saran kepada penulis terhadap penulisan Tugas Akhir ini.

8. Bapak beserta Ibu dosen yang telah mencurahkan pengetahuan dan bimbingannya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

9. Anggota grup FFD, Muhammad Fikri Murlindra dan Dhani Satria Dharma yang telah banyak memberikan bantuan moral dan membantu menemukan semangat saya selama perproses di dunia perkuliahan ini.

11. Serta seluruh pihak yang tak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam melaksanakan hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Atas jasa-jasa yang telah diberikan sehingga Tugas Akhir ini mampu diselesaikan sesuai prosedur yang berlaku di Prodi Teknik Elektro. Oleh sebab itu saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah meluangkan waktunya. Diharapkan dengan adanya Tugas Akhir ini mampu memberikan manfaat bagi saya dan pembaca pada umumnya. Segala kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT dan kekurangan datang dari saya sendiri. Oleh karena itu, diharapkan kritikan dan saran kepada semua pihak yang sifatnya membangun.

Pekanbaru, 14 Juli 2022

Alif Fadhlan Syah Harahap

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
© Halal Kita milik UIN Suska Riau
Situs Resmi Universitas Islam Negeri Sultan Al-Muhammad II Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4.1 *Lazy Loading*.....II-7

2.4.2 *Eager Loading*.....II-8

2.5 Konsep *Model, View, Controller*.....II-9

2.6 Konsep *Big Data*.....II-10

2.7 Kondisi Pengujian.....II-11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....III-1

3.2 Tahapan penelitian.....III-1

3.3 Jenis dan Metode Pengumpulan Data.....III-3

3.4 Analisis Data.....III-3

3.5 Alur Pengujian.....III-4

 3.5.1 Pengisian Basis Data dengan Factory Faker.....III-4

 3.5.2 Melihat Kecepatan dan Jumlah Pemrosesan Data.....III-4

 3.5.3 Hapus Seluruh Data.....III-5

 3.5.4 Kumpulkan Data lalu Buat Grafik.....III-5

 3.5.5 Ambil Kesimpulan dan Kemukakan Rekomendasi.....III-5

3.6 Kerangka Pengujian.....III-5

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sistem Kerja Analisis Algoritma *Lazy Loading* dan *Eager Loading*.....IV-1

 4.1.1 Alur Pengisian Data.....IV-1

 4.1.2 Hosting dan Koneksi Website.....IV-3

 4.1.3 Pengambilan Data dengan *Clockwork*.....IV-8

 4.1.4 Penyajian Data dan Analisis.....IV-14

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....V-1

5.2 SaranV-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

2.1 Perbandingan Prediksi Tepat adaORM dengan JDBC.....	II-1
2.2 Perbandingan Prediksi Salah adaORM dengan JDBC.....	II-2
2.3 Arsitektur Lazy Loading.....	II-7
2.4 Konsep MVC.....	II-10
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	III-2
3.2 Aplikasi Clockwork.....	III-4
3.3 Grafik Waktu Pemrosesan.....	III-6
3.4 Grafik Jumlah Pemrosesan.....	III-7
4.1 Pengisian seeder sukses.....	IV-2
4.2 Menu export.....	IV-2
4.3 Kumpulan Data.....	IV-3
4.4 Tampilan Awal 000webhost.....	IV-3
4.5 Tampilan Upload File 000webhost.....	IV-4
4.6 Ubah Format lazy.....	IV-4
4.7 Icon Upload.....	IV-5
4.8 File.zip telah diupload.....	IV-5
4.9 Tampilan Buat Basis Data 000webhost.....	IV-5
4.10 Import Data Berhasil.....	IV-6
4.11 Konfigurasi Basis Data 000webhost ke Aplikasi.....	IV-7
4.12 Basis Data Pegawai 2 000webhost.....	IV-7
4.13 Tampilan User Web.....	IV-8
4.14 Inspect Element.....	IV-8
4.15 Menu Clockwork.....	IV-9
4.16 Menu Database.....	IV-9
4.17 Tampilan Hasil pada Clockwork.....	IV-10
4.18 Hasil Lazy Loading pada Data 1500 Pegawai.....	IV-10
4.19 Hasil Lazy Loading pada Data 2500 Pegawai.....	IV-11
4.20 Hasil Lazy Loading pada Data 3500 Pegawai.....	IV-11
4.21 Hasil Lazy Loading pada Data 4500 Pegawai.....	IV-11
4.22 Hasil Lazy Loading pada Data 5500 Pegawai.....	IV-12



4.23 Hasil Eager Loading pada Data 1500 Pegawai.....IV-12

4.24 Hasil Eager Loading pada Data 2500 Pegawai.....IV-13

4.25 Hasil Eager Loading pada Data 3500 Pegawai.....IV-13

4.26 Hasil Eager Loading pada Data 4500 Pegawai.....IV-13

4.27 Hasil Eager Loading pada Data 5500 Pegawai.....IV-14

4.28 Grafik Waktu Eager Loading.....IV-16

4.29 Hasil Eager Loading pada Data 6500 Pegawai.....IV-17

4.30 Hasil Eager Loading pada Data 7500 Pegawai.....IV-17

4.31 Hasil Eager Loading pada Data 8500 Pegawai.....IV-17

4.32 Grafik Waktu Eager Loading Lanjutan.....IV-18

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel

3.1 Pengumpulan data.....	III-6
---------------------------	-------



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR SINGKATAN

API	: Application Programming Interface
CLI	: Command Line Interface
CRUD	: Create,Read,Update,Delete
JDBC	: JAVA Database Connectivity
JSON	: Javascript Object Notation
MVC	: Model,View,Controller
POJO	: Plain Old Java Object
RDMS	: Relational Database Management System

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak ipr © Diduduki Ustaz-Ustaz

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pemrograman web menuju generasi 3.0 menjadi tantangan baru bagi dunia pemrograman web. Permasalahan-permasalahan *seperti big data* dan cara pengolahannya menjadi masalah utama yang harus diselesaikan pada generasi ini. Menurut para peneliti, ada 3 aspek yang mencakup permasalahan big data, yaitu *volume, velocity, dan variety*. Contoh permasalahan pada bagian volume adalah besarnya ukuran data yang ada pada saat ini, dan contoh solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan teknologi kompresi data. Permasalahan *variety* dijumpai dengan banyaknya jenis data yang ada pada saat ini seperti gambar, tulisan, video, dan lain-lain. *Velocity* adalah permasalahan yang mencakup kecepatan data. Pada saat ini kecepatan pemrosesan data sangat menentukan efisiensi dan efektivitas pekerjaan manusia, sebagai contoh menurut artikel milik Jacob Nielsen, aplikasi hanya memiliki 0,1 detik untuk membuat pengguna merasa bahwa sistem bereaksi secara instan, artinya tidak diperlukan umpan balik khusus kecuali untuk menampilkan hasilnya. 1 detik untuk batas aliran pemikiran pengguna untuk tetap tidak terganggu, meskipun pengguna akan melihat penundaan dan waktu 10 detik untuk tetap fokus terhadap tugas yang sedang dilakukan oleh komputer [1]. Untuk mengatasi lamanya waktu penampilan data, dibutuhkan algoritma yang sesuai untuk mengakses data dengan waktu dan jumlah proses yang sedikit sehingga tidak mengganggu kinerja pengguna. Terdapat 2 algoritma yang digunakan untuk proses penampilan data yaitu lazy loading dan eager loading. Algoritma lazy loading hanya akan mengakses data yang dibutuhkan jika dilakukan pemanggilan data, sedangkan eager loading akan mengakses seluruh data yang ada didalam basis data hanya dengan sekali perintah. *Lazy loading* dan *eager loading* adalah komponen-komponen yang ada pada *eloquent* ORM yang terdapat pada framework laravel. ORM adalah teknik pemrograman yang menciptakan basis data berorientasi objek virtual yang dimanipulasi kedalam bahasa pemrograman, sehingga setiap modifikasi yang dilakukan akan secara otomatis disinkronkan kedalam basis data nyata yang ada pada

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
Sistem Informasi Universitas Yaf Siddiq Kasim Riau



hardisk [2]. Namun pada penelitian kali ini peneliti tidak akan meneliti pada bagian ORM biasa, namun versi terbaru yang disediakan dalam laravel yaitu eloquent.

Disamping keunggulan eloquent ORM yang dimiliki oleh laravel, alasan lain dipilihnya framework laravel untuk penelitian kali ini dikarenakan adanya fungsi *factory faker* dalam laravel. Dengan metode *factory faker*, maka aplikasi ini dapat membuat data palsu secara cepat yang berisi dengan data-data pegawai yang akan diisi, sehingga penelitian ini akan sangat menghemat waktu.

Berdasarkan survei dilakukan oleh peninjau ahli G2 ditemukan bahwa laravel memiliki lebih banyak kelebihan dibandingkan dengan framework lain. Adapun kelebihan-kelebihan tersebut adalah *meets requirements, ease of use, quality of support, ease of doing business with, dan product direction*. Tidak hanya itu, para ahli memberikan rekomendasi atas framework laravel dikarenakan laravel lebih dipilih untuk aplikasi yang menggunakan banyak perintah *update*. Oleh karena itu laravel lebih dipilih sebagai framework untuk membuat aplikasi big data pegawai.

Penelitian yang berkaitan dengan analisis algoritma query data dapat diperoleh dari penelitian yang berjudul “*Adaptive query handler for ORM technologies*”. Penelitian ini dilakukan oleh Paolo Quartarone pada Universitas Ca’Foscari Venezia pada tahun 2020. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan adaptive ORM dan JDBC (*Java Database Connectivity*). Dengan menggunakan adaptive ORM proses query data otomatis dilakukan dalam bentuk lazy loading, sedangkan JDBC menggunakan *eager loading* pada proses query data yang dilakukan. Pada penelitian ini didapatkan hasil aplikasi yang menggunakan *adaptive ORM* memerlukan waktu 10 kali lebih cepat dibanding JDBC untuk kueri data ringan dan 3,5 kali lebih cepat dengan kueri data berat dengan kondisi prediksi kueri tepat [3].

Penelitian terkait selanjutnya dilakukan tahun 2021 oleh Shamali V. Bire dan Virendra Pawar dengan judul “*Lazy Loading Based with Load On Demand and Currency Support in Web Browser*”. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan sebuah aplikasi web yang menggunakan algoritma lazy loading dan yang tidak. Penelitian ini menggunakan framework Angular sebagai basis penelitian. Pada penelitian ini didapatkan hasil aplikasi web yang menggunakan lazy loading memiliki kecepatan 721 mikrodetik dan yang tidak membutuhkan waktu 1.9 detik pemrosesan data [4].

Penelitian lain yang berhubungan dengan algoritma ini juga pernah dilaksanakan pada tahun 2019 dengan judul “*Design of Adaptive Web and Lazy*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Loading Components for Web Application Development". Penelitian ini dilakukan oleh HyeonBeom Park dan Chajong Kim dan diterbitkan oleh Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering. Pada penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa komponen yang menerapkan teknik lazy loading dapat meningkatkan tampilan aplikasi web dan kecepatan pemrosesan server secara bersamaan. Dengan teknik ini didapatkan waktu pemrosesan 0,25 detik dengan penggunaan memory 96 kb dan waktu penggunaan CPU 15,84 detik . Hal ini memungkinkan pemrosesan data yang cepat dengan ukuran data yang besar [5].

Dengan studi kasus pembuatan aplikasi web yang mampu menampung data pegawai diharapkan dapat memberi gambaran mengenai algoritma yang mampu untuk menampilkan data dengan waktu dan proses yang lebih sedikit menggunakan fungsi *eloquent ORM* pada framework laravel. Setelah penelitian ini dilakukan, diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan mengenai lamanya *reload page* yang memuat banyak data.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana cara kerja algoritma *lazy loading* dan *eager loading* pada framework *laravel* memproses data sehingga memiliki waktu pemrosesan dan jumlah proses yang paling sedikit dalam *query big data*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan peneliian ini adalah memberikan saran mengenai algoritma yang mampu melakukan *query* data dengan waktu dan jumlah proses yang lebih sedikit.

1.4 Batasan Penelitian

Pada penelitian kali ini perbandingan query data akan membandingkan algoritma *lazy loading* dan *eager loading* dan perbandingan dilakukan berdasarkan waktu *query* dan banyaknya proses pemanggilan data antara 1500 sampai 5500 data pegawai.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan membandingkan algoritma lazy loading dengan eager loading pada aplikasi web yang menggunakan framework laravel,diharapkan dapat memberi rekomendasi mengenai algoritma *query* data yang mampu untuk melakukan proses *query* dengan waktu dan jumlah proses yang lebih sedikit pada studi kasus big data.

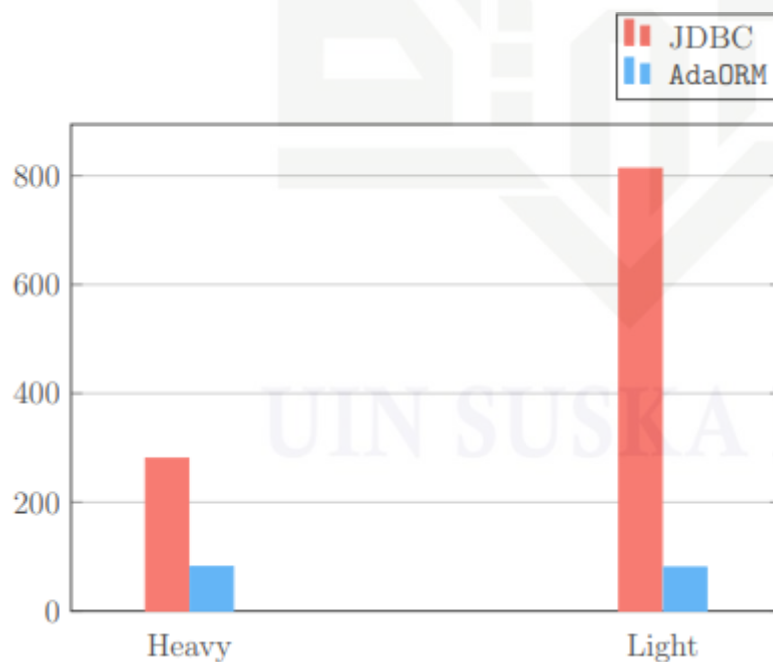
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

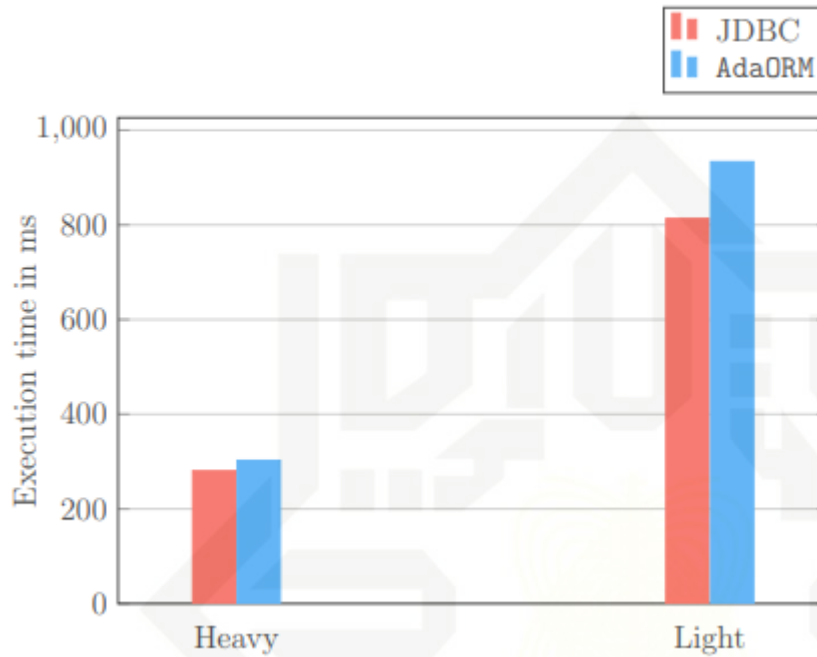
Penelitian terkait dengan penelitian kali ini dapat diperoleh dari penelitian tahun 2020 berjudul “*Adaptive query handler for ORM technologies*” [3]. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan 2 objek yaitu JDBC dengan ORM *Hibernate*. JDBC (*Java Database Connectivity*) adalah jenis Java API (*Application Programming Interface*) yang menggunakan metode *eager loading*. Sedangkan ORM *Hibernate* menggunakan *lazy loading* dalam proses *query data* nya. Setelah penelitian diatas dilakukan didapat kesimpulan bahwa *lazy loading* dapat digunakan untuk memeriksa alur eksekusi yang dilakukan dalam *query data*. Untuk mencapai hasil kerja yang maksimal, maka *adaptiveORM* yang menerapkan algoritma *lazy loading* harus memiliki fungsi untuk menebak lokasi dari data yang di query dari setiap hasil query yang pernah ditampilkan. Setelah penelitian dilakukan, maka didapatkan kecepatan pada saat prediksi *query data* tepat pada adaORM dibanding JDBC adalah sebagai berikut.



Gambar 2.1 Perbandingan Prediksi Tepat adaORM dengan JDBC [3]

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Didapatkan hasil data pada kueri kecil pada adaORM adalah 80ms dan JDBC adalah 813 ms, sedangkan pada kueri data besar adaORM memiliki kecepatan 81ms dan JDBC 280 ms. Selanjutnya jika *query data* pada adaORM salah, maka hasil kecepatan pemrosesan akan berubah seperti grafik berikut.



Gambar 2.2 Perbandingan Prediksi Salah adaORM dengan JDBC [3]

Pada prediksi query data salah, adaORM memerlukan waktu 933ms dan JDBC memerlukan waktu 813ms pada kueri ringan. Selan itu pada kueri data besar adaORM memerlukan waktu 312 ms dan JDBC memerlukan waktu 280 ms untuk waktu kueri data yang dilakukan.

Berdasarkan penelitian ini didapatkan hasil bahwa aplikasi yang menggunakan adaORM memerlukan waktu 10 kali lebih cepat dibanding JDBC untuk kueri data ringan dan 3,5 kali lebih cepat dengan kueri data berat dengan kondisi prediksi kueri tepat [3]. Ada beberapa perbedaan mendasar yang menjadi alasan penelitian kali ini berbeda dengan penelitian yang telah dijelaskan diatas. Perbedaan pertama fokus penelitian kali ini berbeda dengan penelitian diatas. Penelitian diatas menggunakan ORM adaptive untuk dijadikan objek penelitian, sedangkan penelitian kali ini akan



meneliti eloquent ORM yang ada pada framework laravel. Pada eloquent ORM laravel menuliskan perintah CRUD kedalam sql tidak diperlukan. Perintah akan di import langsung ke dalam laravel dan langsung terkoneksi ke dalam basis data, sehingga mungkin terdapat perbedaan waktu kueri dapat ketika fungsi kontroller dijalankan. Selain itu pada eloquent ORM terdapat kemudahan dalam relasi antar tabel dan konfigurasi model yang dilakukan. Selain itu penelitian pertama berdiri diatas bahasa pemrograman JAVA, sedangkan penelitian kali ini menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai konsekuensi atas digunakannya framework laravel. Hal lain yang membuat penelitian kali ini berbeda dengan penelitian diatas adalah bentuk representasi data yang akan digunakan. Pada penelitian diatas representasi data hanya dibagi atas data ringan dan berat, sedangkan pada penelitian yang ingin dilakukan kali ini akan merepresentasikan data dalam rentang tertentu berdasarkan jumlah data pegawai yang ada agar data terlihat lebih akurat.

2.2 Hypertext Preprocessor

Framework laravel berjalan menggunakan 2 cara penulisan kode atau yang dikenal dengan sintaks penulisan. Yang pertama bahasa pemrograman *hypertext preprocessor* dan *sintaks blade*. Bahasa pemrograman php adalah bahasa yang umum digunakan dalam membuat sebuah situs web yang dinamis. Dengan kata lain, bahasa pemrograman php adalah bahasa standar yang digunakan dalam pengembangan sebuah situs web [6]. Php adalah jenis bahasa script, maka perbedaan kode pada php dan html dapat dibedakan berdasarkan tag-tag yang ada pada php [6].

Alasan lain dari eksistensi php sebagai standar penulisan kode untuk pengembangan situs web tidak lepas dari kelebihan-kelebihan yang ada pada bahasa ini. Adapun kelebihan-kelebihan itu adalah tidak perlunya melakukan kompilasi dalam penggunaan bahasanya, banyaknya web server yang mendukung bahasa pemrograman ini dengan menggunakan kompilasi yang mudah dikarenakan adanya paket web server yang dinamakan xampp, mudahnya dalam pengembangan dikarenakan telah banyak grup diskusi yang membahas bahasa pemrograman ini, termasuk bahasa pemrograman yang mudah dipahami dan memiliki banyak sumber rujukan, dan yang terakhir php adalah bahasa pemrograman open source yang mampu berjalan di berbagai operating system [6]. Dengan banyaknya kelebihan diatas membuat php menjadi bahasa pengembangan yang banyak digunakan dalam

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



pengembangan situs web dengan menggunakan framework, khususnya framework laravel.

2.3 Framework Laravel

2.3.1 Pengertian

Laravel adalah salah satu jenis framework resmi MIT yang dibuat berdasarkan konsep model, view, dan controller [7]. Framework sendiri adalah alat bantu yang digunakan programmer agar tidak terjadinya pengkodean yang berulang sehingga hanya perlu penyusunan bagian-bagian dari program saja. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam framework adalah php. Banyak aplikasi web yang dibangun menggunakan framework ini karena dinilai murah dalam pembuatan, mudah dalam pengembangan, memberikan pengalaman yang menarik dalam pengembangan, dan juga penghematan waktu [8]. Ada 2 senjata utama yang digunakan dalam framework laravel dalam penggunaannya yaitu blade templating engine dan laravel artisan. 2 komponen tersebut akan dijelaskan di bawah.

2.3.2 Blade Templating Engine

Blade templating engine adalah salah satu jenis mesin templat sederhana php yang dimasukkan ke dalam framework laravel. Walaupun sederhana namun blade memiliki peranan vital dalam pengembangan aplikasi laravel. Dengan adanya blade, maka para pemrogram bisa dengan bebas memasukkan kode php biasa yang ada di pemrograman tersebut tanpa ada pembatasan. Pada akhirnya semua kode dalam template blade akan diterjemahkan ke kode php biasa [9]. Di dalam laravel untuk memanggil fungsi ini hanya perlu menambahkan nama blade.php di dalam file ekstensi dan akan langsung disimpan dalam direktori resources/views [10].

2.3.3 Laravel Artisan

Artisan adalah CLI (Command Line Interface) yang digunakan dalam framework laravel. Dengan artisan maka pemrogram dapat membuat sebuah program web dengan mudah, karena artisan menyediakan perintah-perintah yang bermanfaat dalam pengembangan aplikasi. Untuk melihat daftar perintah-perintah yang ada para artisan, cukup dengan mengetik `php artisan list` pada terminal yang digunakan. Beberapa perintah yang paling sering digunakan adalah `php artisan migrate` untuk



melakukan migrasi ke basis data yang adalah dalam web. Perintah lain yang biasa digunakan adalah php artisan tinker yang digunakan sebagai antarmuka sederhana untuk memasukkan data ke dalam basis data. Dan terakhir digunakan perintah php artisan serve untuk menjalankan web yang telah di buka dalam browser, atau dengan nama lain localhost [10].

2.3.4 Factory Faker

Factory faker adalah salah satu fungsi yang ada dalam laravel yang berfungsi untuk mengisi data palsu. Fungsi ini akan digunakan dalam pengisian basis data pegawai dengan cepat sehingga kegiatan analisis algoritma dapat dilakukan. Berdasarkan tim pengembangan laravel, perintah ini disediakan untuk melakukan testing dalam basis data yang telah dibuat [10]. Dengan menggunakan fungsi dari factory faker, maka contoh studi kasus data pegawai akan menjadi contoh yang sangat tepat dalam penelitian kali ini.

Berikut adalah contoh kode penggunaan factory faker.

```
use App\Models\User;

public function test_models_can_be_persisted()
{
    // Create a single App\Models\User instance...
    $user = User::factory()->create();

    // Create three App\Models\User instances...
    $users = User::factory()->count(3)->create();

    // Use model in tests...
} [10]
```

Jika dimasukkan angka 3 didalam kode count(), maka laravel akan otomatis membuat 3 data palsu yang akan masuk ke dalam basis data.

2.3.5 Php Artisan Tinker

Fungsi dari menu ini hampir sama seperti factory faker, hanya saja data palsu yang dimasukkan akan berbentuk manual. Adapun data palsu manual ini dimasukkan



agar data yang dimasukkan dapat terukur dan terlalu lepas. Pada studi kasus ini, php artisan tinker akan digunakan untuk memasukkan data lokasi dan divisi. Hal ini disebabkan data yang keluar pada factory faker sangat bebas sehingga terkadang tidak adanya hubungan antara lokasi dan divisi yang ada dalam kantor.

2.4 Eloquent ORM

Eloquent Object Relational Mapping (ORM) adalah alat yang menyediakan objek dan model relasi ke dalam basis data sehingga menjadi perantara antara kode berorientasi objek [10]. Eloquent ORM masih tergolong kedalam bagian dari ORM disebabkan oleh fungsinya yang sama, disebabkan eloquent lebih kuat dan ekspresif dibandingkan ORM biasa. Hal ini memungkinkan untuk melakukan kerja dengan objek basis data dan hubungannya dengan sintaks kode yang lebih bebas dan mudah diingat [11]. Untuk proses penggunaan ORM biasa dapat diketahui pada penggunaan hibernate. Pada hibernate tersedia perintah-perintah seperti *define RDMS (Relational Database Management System) tables, define POJO (Plain Old Java Object) classes, define hibernate mapping file, create application class, compilation and execution* [12].

Sedangkan pada eloquent ditemukan perintah-perintah seperti *Generating model classes, eloquent model conventions retrieving models collections, chunking results, streaming results lazily, cursor, advanced subqueries, retrieving single models, retrieving or creating models, retrieving aggregates, inserting and updating models, mass assignment, upsert, deleting models, soft deleting, quering soft deleted models, pruning models, replicating models, query scopes, local scopes, comparing models, observers, dan muting event* [10]. Dengan banyaknya perintah yang terdapat dalam eloquent, maka koneksi yang dilakukan oleh model ke basis data dapat diolah dengan berbagai macam cara. Hal ini membuat penelitian kali ini berbeda dengan penelitian sebelumnya dan membuat penelitian kali ini lebih menarik.

Eloquent ORM digunakan jika dilakukan perubahan model yang digunakan kedalam bentuk array atau JSON (Javascript Objek Notation). Kelebihan lain dari Eloquent adalah dapat dipilihnya atribut mana yang direpresentasikan dalam model yang ada. Pada penelitian kali ini peneliti akan memfokuskan penelitian ke dalam bagian relasi khususnya pada metode lazy loading dan eager loading. Penjelasan mengenai algoritma lazy loading dan eager loading akan dijelaskan dibawah ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4.1 Lazy Loading

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

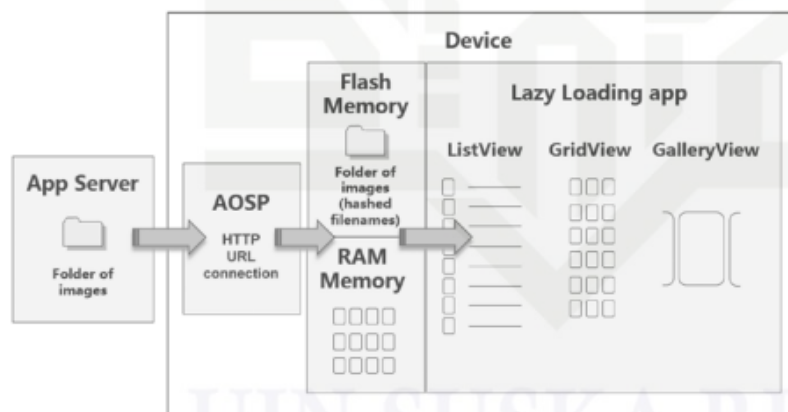
© Hak Cipta dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Lazy loading adalah salah satu teknik yang digunakan dalam query data yang digunakan oleh laravel. *Lazy loading* berada dibawah fungsi eloquent ORM [10]. Dengan menggunakan teknik ini, ketika sebuah aplikasi melakukan proses pemanggilan data, maka data yang ditampilkan hanyalah data-data yang diminta oleh sistem. Hal ini menyebabkan adanya potensi semua data tidak akan dimuat pada saat pemanggilan data. Pada umumnya, untuk memanggil algoritma ini akan digunakan method `get()` untuk mengambil data dengan *query*. Berikut adalah contoh kode pemanggilan algoritma *lazy loading* pada laravel.

```
public function index()
{
    return view('dashboard.users.index', [
        'Users' => User::get(['location', 'division']),
        'Locations' => Location::get(['users']),
        'Divisions' => Division::get(['users'])
    ]);
}
```

Untuk memahami arsitektur dari *lazy loading*, maka disajikan gambar sebagai berikut.



Gambar 2.3 Arsitektur Lazy Loading [13]

Berdasarkan gambar 2.3 diatas akan diambil contoh kasus sebagai berikut, beberapa gambar dalam server, kemudian dilakukan proses query data pada aplikasi



ini. Maka data akan diambil dari server dan data dipanggil oleh HTTP, kemudian diteruskan pada bagian flash memory dan diproses pada memory RAM agar data diproses untuk ditampilkan. Pada page pertama bagian gridview, maka akan dimuat 3 data gambar jalan. Jika dilakukan proses scroll ke bawah, maka akan dimuat 3 gambar, selanjutnya hal ini akan terus berulang hingga tidak ada lagi gambar yang bisa ditampilkan atau dalam artian semua data telah dimuat. Hal ini juga berlaku pada listview dan galleryview [13].

2.4.2 Eager Loading

Eager loading menggunakan teknik yang berbeda dengan *lazy loading*. Dengan menggunakan teknik ini, ketika dilakukan proses *query data*, maka semua data yang ada dalam basis data akan diproses dan ditampilkan sekaligus. Dengan kata lain, data akan diproses baik itu dibutuhkan atau tidak. Sebagai contoh untuk menampilkan data gambar dari dalam basis data, pada saat proses query data dilakukan maka semua data yang ada dalam basis data akan keluar.

Kondisi ini sangat berbeda jauh dengan *lazy loading*. Hal yang paling jelas adalah ketika dilakukan proses scrolling data ke bawah, maka aplikasi tidak akan melakukan proses query data lagi dikarenakan semua proses query telah diselesaikan dan semua data yang ada ditampilkan. Untuk menjelaskan mengenai dari algoritma ini, maka diambil contoh studi kasus basis data sebuah buku. Berikut adalah contoh query data dengan algoritma *lazy loading* dengan method `all()`.

```
use App\Models\Book;
$books = Book::all();
foreach ($books as $book) {
    echo $book->author->name;} [10]
```

Pada kode pemrograman diatas, akan dilakukan pemanggilan kelas bernama `Book` dengan menggunakan method `all()`. Misalkan didalam basis data dimiliki 25 data mengenai buku. Maka pada saat proses query data dimulai, maka pada proses pertama akan diambil semua data buku yang ada, kemudian proses selanjutnya adalah pengambilan data `author` dari buku tersebut. Hal ini akan membuat terdapatnya 26 query yang dilakukan untuk 25 data buku yang ada dalam basis data [10]. Pada kasus



ini algoritma eager loading mungkin dibutuhkan untuk mempersingkat query yang dilakukan. Pertama-tama perlu diaktifkan query eager loading dengan method with().

Berikut adalah contoh kode pemrograman *eager loading* pada laravel.

```
$books = Book::with('author')->get();

foreach ($books as $book) {
    echo $book->author->name;
}
```

Jika dilakukan *query data* pada buku tersebut, maka hanya ada 2 *query* yang dilakukan, yang pertama adalah proses *query* semua buku yang ada, dan yang ke 2 adalah proses semua *author* [10]. Pada kasus lain, jika ingin dilakukan pemanggilan beberapa tabel yang berhubungan cukup dengan meletakkan *array* yang berhubungan ke dalam *method with* yang telah dibuat. Berikut adalah contoh penggunaan program laravel untuk kasus beberapa tabel yang berhubungan.

```
$books = Book::with(['author', 'publisher'])->get();
```

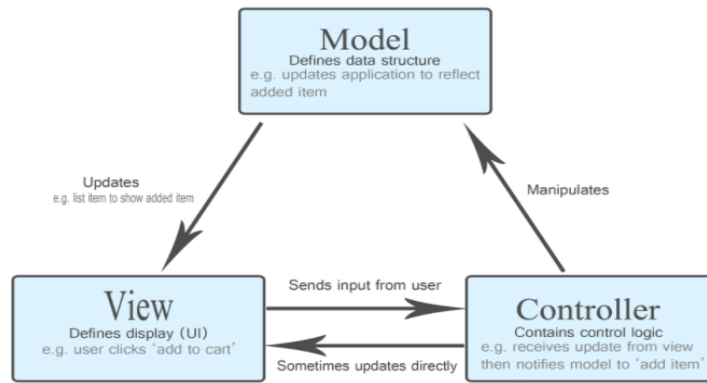
Seperti yang telah dijelaskan diatas, algoritma eager loading akan melakukan semua query data yang ada terlebih dahulu sebelum data ditampilkan, sehingga hal tersebut akan mempersingkat proses. Pada dunia pemrograman web, keadaan dimana algoritma proses query data memiliki proses yang banyak pada setiap query nya dinamakan permasalahan N+1. Oleh karena itu, penggunaan eager loading akan menghapus keadaan N+1 yang terdapat pada lazy loading.

2.5 Konsep Model, View, Controller

Model, view, dan controller adalah 3 bagian utama dalam pengembangan suatu aplikasi website. Bagian-bagian tersebut memiliki fungsinya masing-masing. Pada bagian model ditetapkan aturan pengolahan data, baik data mana yang boleh di isi dan yang tidak, oleh karena itu model juga disebut tempat memanipulasi data. Pada view dapat diatur tampilan yang akan dilihat pengguna sehingga terlihat menarik, oleh karena itu pada bagian view diterapkan konsep client side scripting. Terakhir, pada bagian controller digunakan untuk membuat bagaimana cara mengolah data yang ada dalam basis data yang tersedia, dengan kata lain perintah CRUD akan dibuat pada bagian controller [14].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.4 Konsep MVC [15]

Konsep model, view, dan controller ini memiliki banyak kelebihan. Seperti kemudahan dalam menambah, merubah, dan menghapus, penyatuan kode pemrograman, serta pengembangan sistem perbagian [16]. Jika diamati dari sisi pengembangan aplikasi dengan framework laravel, pengembangan aplikasi menggunakan framework ini akan secara otomatis menerapkan konsep MVC dikarenakan konfigurasi awal yang sudah menerapkan konsep ini.

Konsep ini sangat berpengaruh terhadap penelitian kali ini. Hal ini disebabkan salah satu fungsi dari eloquent ORM yang dapat melakukan perintah CRUD basis data tanpa perlu melakukan perintahnya pada *query sql* sampai ke tahap hubungan antar tabel. Perbedaan teknik dalam CRUD data pada ORM biasa dengan *eloquent ORM* diperkirakan dapat menghasilkan kecepatan pemrosesan *query* yang berbeda pula.

2.6 Konsep Big Data

Istilah Big data didefinisikan sebagai kumpulan data ukuran besar yang tumbuh dan memiliki beragam jenis. Untuk menangani permasalahan big data diperlukan teknologi dan algoritma yang mumpuni. Menurut ilmuwan data Ada 3 faktor penting yang menjadi pembahasan utama big data yaitu *volume, velocity*, dan *variety* [17].

Volume adalah kumpulan data dalam jumlah besar yang terus berkembang. Menurut McAfee, diperkirakan terdapat 2,5 exabyte data yang dihasilkan setiap hari pada tahun 2012. Pada tahun 2013, International Data Corporation terdapat 4,4 Zettabyte data yang dihasilkan setiap hari dan akan menjadi 8 Zettabyte pada tahun



2020 [18]. Salah satu cara untuk mengatasi masalah volume adalah dengan mengembangkan teknologi kompresi data.

Selanjutnya adalah faktor *velocity*, pada bagian ini sebuah big data harus mampu untuk diproses secepat mungkin agar didapat informasi yang relevan. Sebagai contoh, perusahaan Walmart memproduksi 2,5 PB data dari setiap jam transaksi [17]. Contoh lain permasalahan data pada faktor velocity adalah lamanya proses reload page disebabkan oleh banyaknya data didalam basis data. Dengan menggunakan algoritma penampilan data yang sesuai, aplikasi dapat memakan waktu yang sangat lama sehingga menghilangkan fokus pengguna dalam mengerjakan tugasnya [1]. Hal ini menyebabkan pemilihan algoritma penampilan data menjadi urgensi penting untuk meningkatkan efisiensi pengguna dalam menggunakan aplikasi. Perkembangan data kedepannya akan semakin banyak dan beragam, sehingga penelitian untuk mempercepat pemrosesan data juga harus dilakukan Untuk mempercepat jalannya suatu aplikasi. Sebagai salah satu usaha untuk mempecepat pemrosesan big data dapat dilakukan dengan memilih algoritma query data terbaik yang dapat menampilkan banyak data secepat mungkin.

Dan yang terakhir adalah *variety*, ada berbagai macam jenis data yang terdapat di dunia ini. Sebagai contoh aplikasi seperti instagram memiliki data yang disajikan dalam bentuk video, gambar, suara, tulisan, dan lain-lain. Jenis pengolahan data juga terdapat bermacam-macam, seperti data publik atau privasi [17]. Oleh karena itu, algoritma enkripsi data termasuk penelitian yang menjadi fokus dalam menyelesaikan permasalahan di bagian variety. Pada penelitian ini peneliti akan mencoba menyelesaikan bagian dari permasalahan big data pada bagian velocity.

2.7 Kondisi Pengujian

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan hosting pada hostinger 000webhost. Dengan menggunakan hostingan ini, didapat kelebihan berupa 3 Gigabyte kuota bandwidth bulanan, kuota disk 300 Megabyte. Kemudian aplikasi diakses dengan menggunakan jaringan WI-FI dengan dengan bandwidth tersedia sebesar 30 Mbps. Browser yang digunakan pada penelitian kali ini adalah Mozilla firefox 102.0.1 (64 bit). Pengujian dilakukan pada laptop ASUS seri X515JA.306 dengan menggunakan prosesor core I3 dan memory RAM 4096MB.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Tugas akhir ini akan membahas perbandingan pembuatan aplikasi web yang menggunakan algoritma lazy loading dengan eager loading. Oleh karena itu dari hasil perbandingan ini akan ditemukan algoritma yang lebih sesuai untuk digunakan dalam query data untuk aplikasi web yang mampu menampilkan banyak data seperti data pegawai dengan waktu pemrosesan dan jumlah *query* yang lebih sedikit.

Dipilihnya penelitian kualitatif disebabkan jenis penelitian ini mengambil landasan penelitian dari kajian pustaka. Selain itu, analisis penelitian ini akan berbentuk sebuah rekomendasi yang sangat bergantung dari pengetahuan dan kemampuan peneliti.

Selain itu, pada penelitian ini akan dipilih studi kasus sebagai fokus penelitian kualitatif kali ini. Hal ini disebabkan berdasarkan keadaan yang telah terjadi pada saat ini, kasus permasalahan big data telah terjadi dan akan terus berkembang. Hal ini menyebabkan kasus ini sangat perlu dicari penyelesaiannya.

Hasil penelitian ini memiliki poin-poin yang akan memberikan nilai tambah untuk algoritma query data untuk big data terbaik. Berdasarkan alasan diatas, maka jenis penelitian terbaik yang akan dipilih adalah penelitian kualitatif dengan bentuk studi kasus [19].

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang digunakan untuk merancang penelitian ini akan dijelaskan berdasarkan diagram dibawah ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.1

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

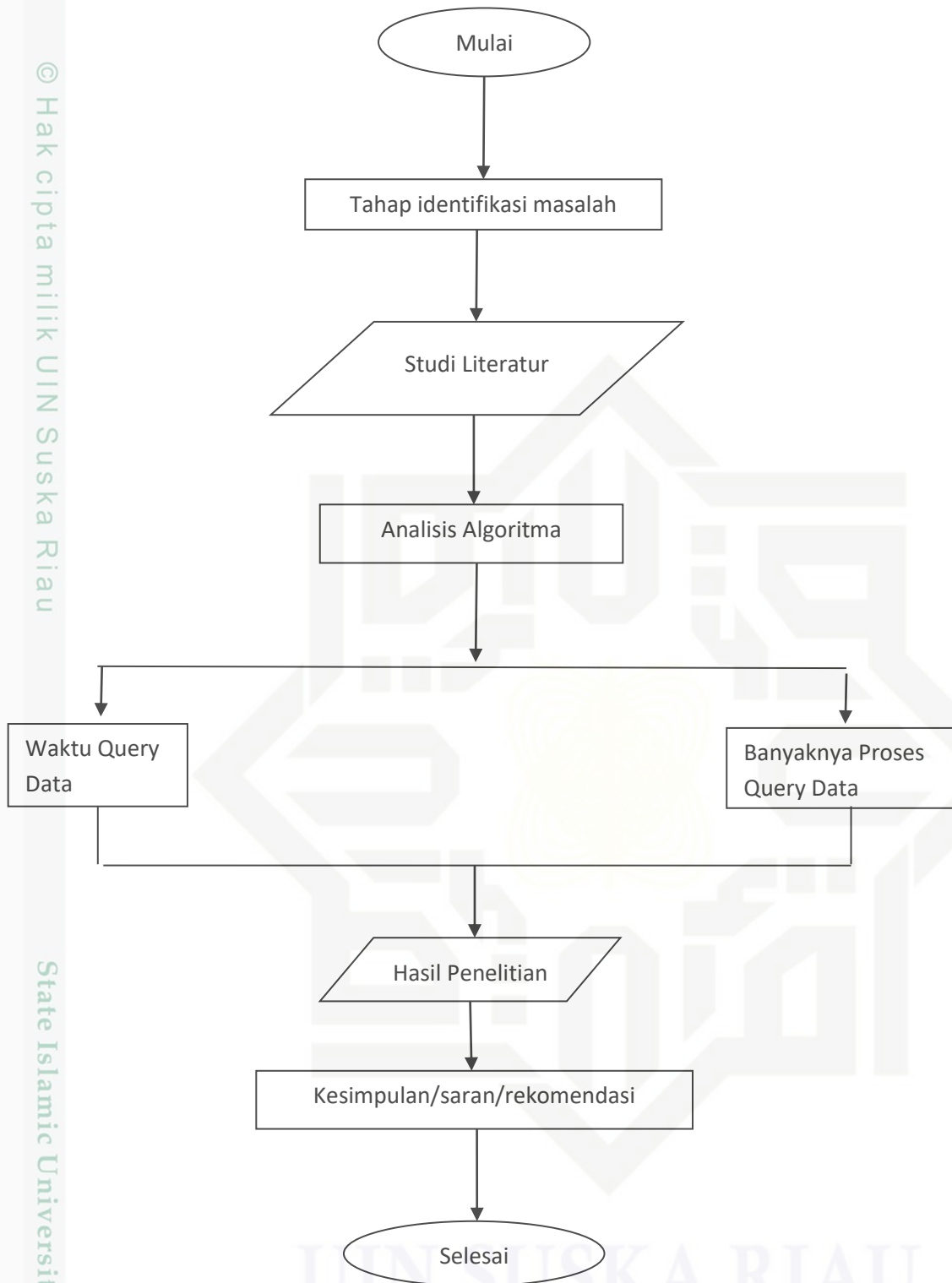
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian



Langkah pertama akan dimulai dari tahap identifikasi masalah. Pada tahap ini, akan dilakukan pencarian pengertian dan alasan mengapa *big data* menjadi permasalahan yang sangat penting untuk diselesaikan pada saat ini. Setelah didapat alasan mengapa *big data* menjadi masalah yang penting untuk diteliti, maka akan dilakukan studi literatur. Proses studi literatur dapat dicari pada penelitian sebelumnya mengenai permasalahan ini lalu menentukan pada bagian mana yang masih bisa untuk dikembangkan pada penelitian kali ini. Setelah tahap studi literatur dilakukan, maka tahap analisis algoritma. Pada tahap ini, telah didapatkan kesimpulan dari studi literatur bahwa pada permasalahan *big data* akan diselesaikan menggunakan algoritma, oleh karena itu pada tahap selanjutnya pada analisis algoritma akan ditetapkan 2 batasan masalah, yaitu pada waktu dan jumlah proses *query data*. Setelah data dikumpulkan, maka data akan dicatat pada hasil penelitian. Setelah data hasil penelitian disajikan dan dikelompokkan, maka akan didapatkan kesimpulan dan saran mengenai algoritma *query data* terbaik untuk melakukan *query data* dengan waktu dan jumlah proses yang paling sedikit.

3.3 Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Jenis penelitian yang paling sesuai dengan penelitian ini adalah kualitatif. Penelitian kualitatif dipilih disebabkan penelitian ini mengambil sumber data dari studi literatur dan hasil akhir yang berupa saran atau rekomendasi.

Dengan menggunakan studi literatur, maka peneliti dapat membuat sebuah situs web yang paling optimal menggunakan algoritma lazy loading dan eager loading pada framework laravel yang menggunakan data pegawai sebagai dasar pengisian basis data.

3.4 Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian kali ini adalah kuantitatif. Dengan menggunakan metode ini penelitian akan dilakukan berupa testing algoritma lazy loading dan eager loading. Selanjutnya data yang terkumpulan akan diolah dengan kriteria waktu pemrosesan dan jumlah query yang dilakukan.

Oleh karena itu analisis data pada penelitian ini akan menghasilkan rekomendasi baru mengenai algoritma query data yang mampu melakukan proses query dengan waktu dan jumlah proses yang lebih sedikit dengan studi kasus data



pegawai. Setelah semua data didapatkan dan rancangan situs web telah dibuat, maka akan dilakukan analisis kuantitatif mengenai algoritma yang mampu melakukan query dengan waktu dan jumlah proses yang lebih sedikit.

3.5 Alur Pengujian

3.5.1 Pengisian Basis Data dengan Factory Faker

Pada tahap ini peneliti akan mengisi data pegawai palsu dengan bantuan factory faker yang ada pada laravel. Pertama-tama akan diisi sebanyak 1500 data pegawai terhadap aplikasi yang menggunakan algoritma lazy loading dan eager loading. Data akan di isi dengan interval 1000 data hingga pada data terakhir berjumlah 5500 data pegawai.

3.5.2 Melihat Kecepatan dan Jumlah Pemrosesan Data

Selanjutnya akan digunakan aplikasi tambahan yaitu clockwork. Untuk menginstall aplikasi ini, pertama-tama buka aplikasi web github dan mencari aplikasi clockwork didalamnya. Setelah itu akan didapatkan kode pemrograman untuk menginstall clockwork didalam aplikasi pegawai. Berikut adalah kode pemrograman untuk menginstall clockwork didalam aplikasi pegawai.

```
$ composer require itsgoingd/clockwork
```

Kemudian kode diatas akan dijalankan didalam terminal aplikasi, dan tunggu hingga proses penginstalan selesai. Setelah itu, cari aplikasi clockwork didalam ekstensi browser pilihan. Berikut adalah tampilan aplikasi clockwork didalam ekstensi browser.



Gambar 3.2 Aplikasi Clockwork [20]



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 3.2 diatas adalah contoh tampilan aplikasi clockwork. Setelah clockwork dipasangkan ke perangkat, maka pada aplikasi yang menggunakan lazy loading dan eager loading akan di lakukan *inspect element*, lalu dipilih menu clockwork. Setelah itu pergi ke bagian yang menampilkan hasil kecepatan pemrosesan data dan banyaknya proses dalam memanggil data. Setelah data ditemukan, lalu data tersebut akan dicatat.

3.5.3 Hapus Seluruh Data

Hal ini dilakukan agar dapat mengisi data selanjutnya untuk menganalisis kecepatan dan proses data pada data pegawai yang lebih banyak. Setelah seluruh data di hapus, maka data akan di isi ulang sebanyak kelipatan 1000 data hingga maksimal berada di angka 5500 data pegawai. Perintah penghapusan data akan menggunakan perintah php artisan migrate: fresh.

3.5.4 Kumpulkan Data lalu Buat Grafik

Setelah data mengenai kecepatan dan banyaknya pemrosesan data didapat, maka data-data tadi akan dikumpulkan dan disajikan dalam bentuk grafik untuk mempermudah kegiatan analisis data. Dengan banyaknya data dan dilakukan penyajian dalam bentuk ini, diharapkan dapat memberi hasil yang akurat pada saat pengambilan kesimpulan.

3.5.5 Ambil Kesimpulan dan Kemukakan Rekomendasi

Setelah grafik disajikan, maka data kecepatan dan jumlah pemrosesan data yang ada pada 1000 data pegawai dan kelipatannya akan mudah untuk diteliti. Sehingga akan didapatkan cara mengambil kesimpulan mengenai algoritma mana yang terbaik dalam waktu pemrosesan dan jumlah proses *query data* dan membuat rekomendasi algoritma yang mampu untuk melakukan *query data* dengan cepat untuk banyak data.

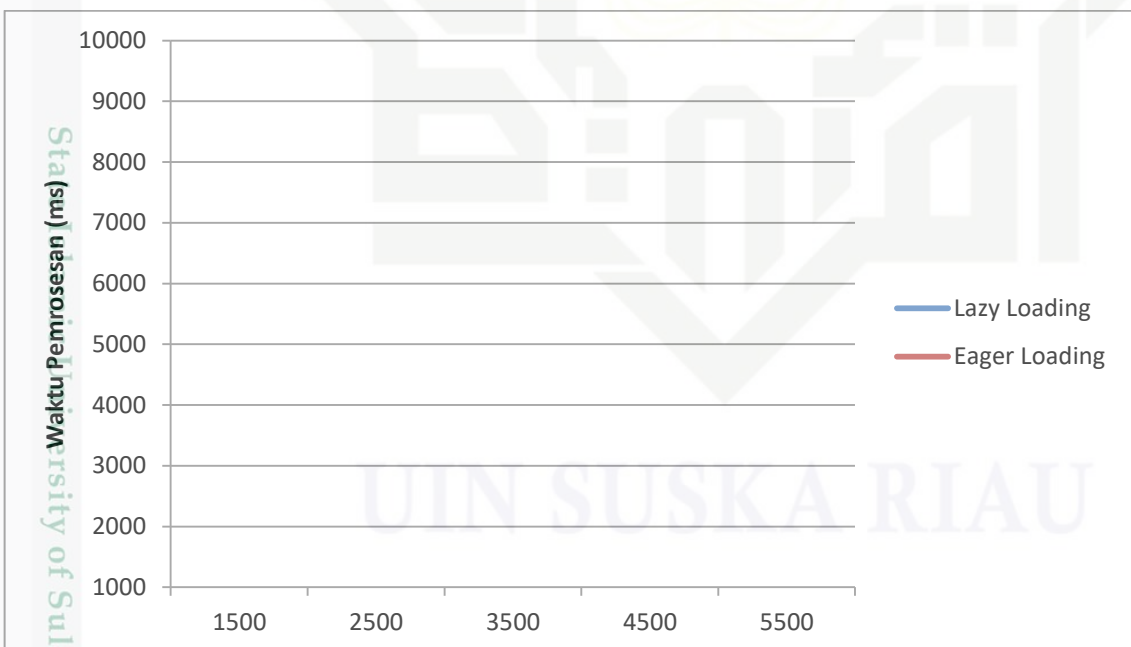
3.6 Kerangka Pengujian

Data-data yang dikumpulkan akan diisi dalam kerangka pengujian. Ada 3 jenis penyajian kerangka pengujian yang akan digambarkan dibawah ini.

Tabel 3.1 Pengumpulan data

NO	JUMLAH DATA	LAZY LOADING		EAGER LOADING	
		WAKTU QUERY (ms)	JUMLAH QUERY	WAKTU QUERY (ms)	JUMLAH QUERY
1	1500				
2	2500				
3	3500				
4	4500				
5	5500				

Table 3.1 seperti gambar diatas adalah tabel yang memuat data-data yang diperoleh dari aplikasi clockwork. Tabel diatas memiliki 4 kolom yang akan di isi dengan data penelitian yaitu waktu query dan jumlah query. Satuan pada waktu query yang digunakan adalah milidetik.

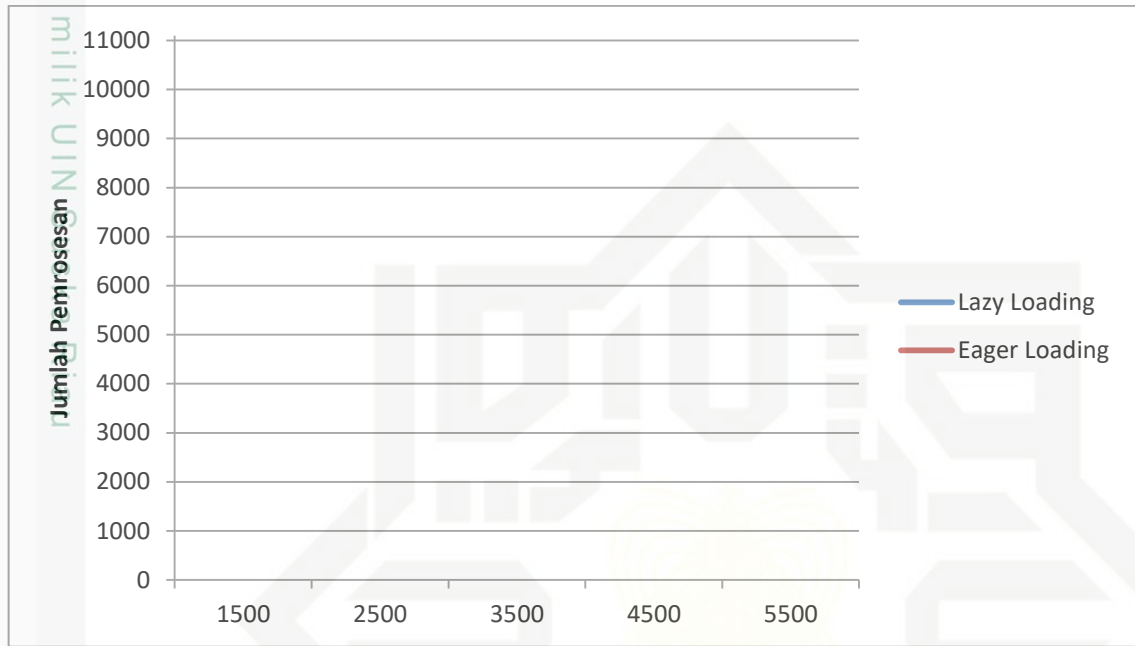


Gambar 3.3 Grafik Waktu Pemrosesan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 3.3 diatas adalah grafik waktu pemrosesan. Dengan menggunakan grafik diatas, maka penyajian data akan menjadi lebih mudah seperti contohnya pengamatan dalam kenaikan setiap data yang terjadi. Dengan melakukan pengamatan menggunakan grafik, akan mempermudah peneliti untuk melakukan prediksi jika dilakukan penambahan data melebihi dari kriteria yang ditetapkan.



Gambar 3.4 Grafik Jumlah Pemrosesan

Gambar 3.4 diatas adalah grafik jumlah pemrosesan, grafik ini memiliki fungsi yang hampir sama dengan grafik waktu pemrosesan, hanya saja pada grafik ini data yang direpresentasikan akan di isi oleh jumlah query pada lazy loading dan eager loading. Pada grafik diatas terdapat interval setiap 1000 data dimulai dari 0 sampai 1100 data. Grafik algoritma lazy loading akan direpresentasikan dengan garis berwarna biru tua dan algoritma eager loading akan digambarkan dengan grafik berwarna merah.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dan pengumpulan data, maka didapat kesimpulan berupa:

1. Algoritma lazy loading membutuhkan waktu antara 2 sampai 7 detik untuk memproses data pegawai sebanyak 1500 sampai 5500 dan waktu pemrosesan akan bertambah sesuai dengan penambahan pada data pegawai.
2. Algoritma eager loading membutuhkan waktu 30 sampai 150 milidetik untuk memproses 1500 sampai 5500 data pegawai. Dan setelah dilakukan penambahan data hingga 8500 data, waktu yang dibutuhkan menurun menuju 78 milidetik.
3. Jumlah query yang terdapat pada lazy loading adalah 3014 sampai dengan 11012 query pada 1500 sampai 5500 data pegawai, dan terus bertambah dengan ukuran yang tetap. Hal ini membuktikan bahwa penambahan data pada algoritma ini akan berpengaruh terhadap jumlah query dengan perubahan yang bersifat linier.
4. Jumlah query pada algoritma eager loading tetap berada pada angka 4 dengan 1500 sampai 5500 data pegawai. Hal ini membuktikan bahwa penambahan query pada algoritma ini hanya berdasarkan jumlah tabel yang terdapat dalam basis data, bukan dari jumlah data yang tersedia.
5. Dengan waktu pemrosesan yang bertambah sebanyak 1 detik setiap kenaikan 1000 data, aplikasi yang menggunakan algoritma lazy loading dinilai tidak instan dan dapat mengganggu fokus pengguna dalam menyelesaikan tugas [1].
6. Waktu pemrosesan aplikasi yang menggunakan *eager loading* tidak pernah melewati 200 milidetik, hal ini membuktikan bahwa aplikasi yang menggunakan algoritma *eager loading* adalah aplikasi yang instan dan tidak mengganggu fokus pengguna [1].
7. Berdasarkan data waktu pemrosesan dan jumlah *query*, algoritma *eager loading* terbukti menjadi algoritma yang paling sesuai untuk memuat big data dibandingkan dengan algoritma *lazy loading*.



Saran

Masih terdapat beberapa hal yang dapat dikembangkan dari penelitian ini, salah satu contohnya adalah keterhubungan relasi antar tabel dan hubungannya dengan waktu pemrosesan data. Seperti yang diketahui, aplikasi ini memuat data user utama dengan bantuan tabel location dan division. Namun karena batasan masalah pada penelitian kali ini adalah data pegawai, maka tabel location dan division dibuat manual dengan jumlah data yang terbatas. Pengembangan penelitian seperti melibatkan banyak data yang saling terhubung dan masing-masing memiliki banyak data seperti ini akan menghasilkan penelitian terbaru dengan basis penelitian yang dilakukan kali ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

©Hak Cipta Dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU



[14] Hijrah, Sutarya Istiono, "Pengembangan Sistem Aplikasi Penilaian dengan Pendekatan MVC dan Menggunakan Bahasa PHP dengan framework Codeigniter dan Database MySQL pada Paho College Indonesia ," *Jurnal TICOM*, vol. 5, no. 1, pp. 53-59, 2016.

[15] MDN Contributors. (2019, Maret) MDN Web Docs Glossary. [Online].
<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/MVC>

[16] Irfan Zainul Abidin, "PENERAPAN MVC DALAM PENGEMBANGAN SISTEM POINT OF SALES (STUDI KASUS TPOS PT. JAVASIGNA INTERMEDIA)," *Universitas Islam Indonesia*, 2021.

[17] Fatima Zahra Benjelloun, Ayoub Aid Lahcen, Samir Belfkih Ahmed Oussous, "Big Data Technologies : A Survey," *Journal Of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 2018.

[18] Pramod Kumar Konugurthi, Arun Agarwal, Raghavendra Rao Chillarige, Rajkumar Buyya Raghavendra Kune, "The Anatomy of Big Data Computing," *Software : Practice and Experience*, Oktober 2015.

[19] ME., M.Sc. Dr. J. R. Raco, *METODE PENELITIAN KUALITATIF Jenis, Karakteristik, dan Keunggulan*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia, 2010.

[20] itsgoingd. (2022, Januari) <https://github.com/itsgoingd/clockwork#readme>. [Online].
<https://github.com/itsgoingd/clockwork#readme>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN

A.1 Kode Pemrograman

A.1.1 Model

A.1.1.1 User

```
<?php
namespace App\Models;
use Illuminate\Contracts\Auth\MustVerifyEmail;
use Illuminate\Database\Eloquent\Factories\HasFactory;
use Illuminate\Foundation\Auth\User as Authenticatable;
use Illuminate\Notifications\Notifiable;
use Laravel\Sanctum\HasApiTokens;
use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
class User extends Authenticatable
{
    use HasApiTokens, HasFactory, Notifiable;
    protected $guarded = ['id'];
    protected $casts = ['email_verified_at' => 'datetime'];
    public function location(){return $this->belongsTo(Location::class);}
    public function division(){return $this->belongsTo(Division::class);}
}
```

A.1.1.2 Location

```
<?php
namespace App\Models;
use Illuminate\Database\Eloquent\Factories\HasFactory;
use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
class Location extends Model
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Stein Islamic University of Sultan Saifuddin Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

use HasFactory;
protected $guarded= [
'id'
];
public function users(){
return $this->hasMany(User::class);
}
    
```

A.1.1.3 Division

```

<?php
namespace App\Models;
use Illuminate\Database\Eloquent\Factories\HasFactory;
use Illuminate\Database\Eloquent\Model;

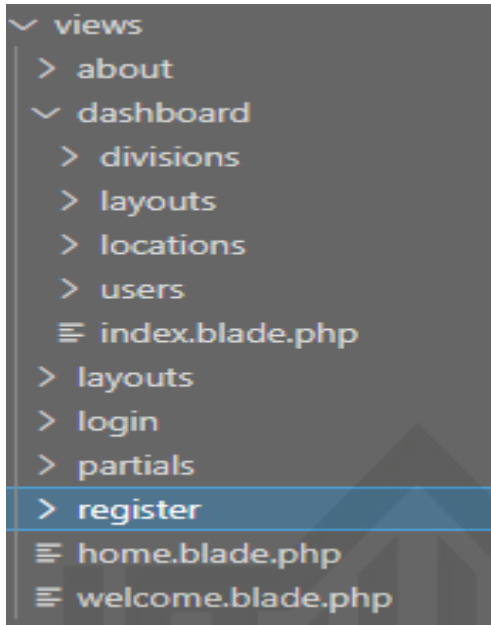
class Division extends Model
{
    use HasFactory;
    protected $guarded= [
'id'
];
    public function users(){
return $this->hasMany(User::class);
}
    
```

A.2 Gambar

A.2.1. Daftar View

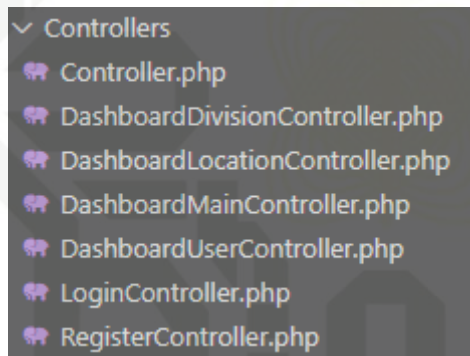
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar A.1 Daftar Views

A.2.2 Daftar Controller



Gambar A.2 Daftar Controller



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



Alif Fadhlan Syah Harahap, lahir di Yogyakarta, 28 Desember 1999 sebagai pertama dari Amir Saleh Harahap dan Chairunnida Lubis beralamat di Jl. Muslimin, Desa Koto Tinggi, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau
email : aliffadhlan@gmail.com
HP : 081298378042

Pengalaman pendidikan yang dilalui peneliti dimulai pada SD Negeri 1 Mogyowharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta tahun 2006 hingga kelas 4 . Kemudian dilanjutkan di SD Negeri 8 Rambah, Kabupaten Rokan

Hulu. Dan dilanjutkan di SMP Negeri 1 Rambah tahun 2012-2015. Setamat SMP pendidikan dilanjutkan di SMA Negeri 1 Rambah tahun 2015-2018. Kemudian kuliah di Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau tahun 2018. Pada tahun 2021 peneliti melakukan kerja Praktek dengan judul laporan kerja praktek “**Evaluasi Aplikasi Web Inspekta Pada PT PLN (Persero) Menggunakan Metode Usability**”. Selain itu, pada tahun yang sama peneliti menjadi asisten dosen praktikum fisika dengan fokus materi “**Sel Galvanik**”. Penelitian tugas akhir berjudul “**Analisis Perbandingan Algoritma Lazy Loading dan Eager Loading pada Framework Laravel**”. Selama menempuh pendidikan dijenjang perkuliahan, peneliti banyak mendapatkan inspirasi dan semangat dalam pembelajaran oleh bapak Abdillah, S.SI., M.I.T. yang telah bersedia menjadi pembimbing Kerja Praktek, pembimbing Praktikum Fisika, dan Pembimbing Tugas Akhir.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.