

PENGEMBANGAN MODUL OTOMATISASI DEPRESIASI ASET SKALA BESAR MENGGUNAKAN *ASYNCHRONOUS JOB BATCHING* PADA PT BAGAS BUMI PERSADA

RAFI HILAL ZAHIR



**TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pengembangan Modul Otomatisasi Depresiasi Aset Skala Besar Menggunakan *Asynchronous Job Batching* pada PT Bagas Bumi Persada” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Rafi Hilal Zahir
J0403221004



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

RAFI HILAL ZAHIR. Pengembangan Modul Otomatisasi Depresiasi Aset Skala Besar Menggunakan Asynchronous Job Batching pada PT Bagas Bumi Persada. Dibimbing oleh MEDHANITA DEWI RENANTI.

Kalkulasi penyusutan aset di PT Bagas Bumi Persada berbasis Excel membutuhkan waktu lima hari kerja dan rentan *error*, sedangkan eksekusi sinkron pada volume data masif memicu server *timeout*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan serta menguji modul otomatisasi depresiasi ganda (komersial dan fiskal) menggunakan metode garis lurus (*straight-line*) berbasis Laravel menggunakan metode Hybrid Waterfall-Agile. Solusi diimplementasikan melalui arsitektur *Asynchronous Job Batching*, *Scheduled Tasks*, dan *Distributed Lock*. Hasil pengujian pada 70.000 data aset menunjukkan sistem berhasil mengeliminasi *timeout*, menjaga stabilitas memori, dan memangkas waktu komputasi menjadi 1 menit 58 detik di latar belakang. Sistem terbukti andal dan efisien tanpa mendegradasi performa aplikasi utama.

Kata kunci: *asynchronous job batching*, depresiasi aset, *distributed lock*, laravel, *scheduled tasks*

ABSTRACT

RAFI HILAL ZAHIR. Development of a Large-Scale Asset Depreciation Automation Module Using Asynchronous Job Batching at PT Bagas Bumi Persada. Supervised by MEDHANITA DEWI RENANTI.

Excel-based asset depreciation calculation at PT Bagas Bumi Persada takes up to five working days and is error-prone, whereas synchronous execution on massive data volumes triggers server timeouts. This research aims to develop and test a Laravel-based automation module for dual depreciation (commercial and fiscal) using the straight-line method, employing a Hybrid Waterfall-Agile methodology. The solution is implemented through *Asynchronous Job Batching*, *Scheduled Tasks*, and *Distributed Lock* architectures. Testing results on 70,000 asset data entries demonstrate that the system successfully eliminates timeouts, maintains memory stability, and reduces computational time to 1 minute and 58 seconds in the background. The system proves to be reliable and efficient without degrading the performance of the main application.

Keywords: asset depreciation, asynchronous job batching, distributed lock, laravel, scheduled tasks



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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PENGEMBANGAN MODUL OTOMATISASI DEPRESIASI ASET SKALA BESAR MENGGUNAKAN *ASYNCHRONOUS JOB BATCHING* PADA PT BAGAS BUMI PERSADA

RAFI HILAL ZAHIR

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak

**TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
— Bogor Indonesia —



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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.



Judul Laporan Akhir : Pengembangan Modul Otomatisasi Depresiasi Aset Skala
Besar Menggunakan *Asynchronous Job Batching* pada PT
Bagas Bumi Persada

Nama : Rafi Hilal Zahir
NIM : J0403221004

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing :
Dr. Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom.
NPI 201807198305122001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003

Tanggal Presentasi:
08 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak Oktober 2025 sampai Mei 2026, dengan judul "Pengembangan Modul Otomatisasi Depresiasi Aset Skala Besar Menggunakan Asynchronous Job Batching pada PT Bagas Bumi Persada".

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah sabar memberikan arahan, meluangkan waktu, dan banyak memberi saran berharga selama penyusunan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom. atas masukan dan evaluasi yang diberikan demi penyempurnaan penelitian ini. Serta apresiasi penulis sampaikan kepada PT Bagas Bumi Persada yang telah memfasilitasi proses pengumpulan data.

Di samping itu, penyelesaian tugas akhir ini tentu tidak lepas dari dukungan moral berbagai pihak. Rasa terima kasih yang paling dalam penulis sampaikan kepada ayah, ibu, dan seluruh keluarga atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang tidak pernah putus. Penulis juga secara khusus ingin mengucapkan terima kasih kepada SGK dan Kosdim yang telah menjadi teman diskusi, memberikan motivasi, serta setia mendampingi dan menjaga semangat penulis di masa-masa penuh tantangan selama pengerjaan tugas akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Rafi Hilal Zahir



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Manajemen Aset	4
2.2 Depresiasi Komersial dan Fiskal	4
2.3 Pemrosesan Asinkron (<i>Asynchronous Processing</i>)	5
2.4 Penjadwal Tugas (<i>Task Scheduler</i>)	5
2.5 Orkestrasi Antrean dan <i>Job Batching</i>	6
2.6 <i>Framework</i> Laravel	7
2.7 Toleransi Kesalahan (<i>Fault Tolerance</i>)	7
2.8 <i>Idempotency</i>	8
2.9 Waterfall-Agile	8
2.10 Penelitian Terdahulu (<i>State of the Art</i>)	9
III METODE	10
3.1 Lokasi dan Waktu	10
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	10
3.3 Prosedur Kerja	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Hasil Fase Waterfall (<i>Requirements & Planning</i>)	13
4.2 Hasil Fase Agile (<i>Sprint</i>)	16
4.3 Evaluasi Kinerja dan Validasi Sistem	49
V SIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Simpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	57
RIWAYAT HIDUP	61



DAFTAR TABEL

1	Kebutuhan nonfungsional	15
2	Hasil evaluasi internal modul dasar (<i>sprint 1</i>)	26
3	Hasil evaluasi internal modul beban ganda (<i>sprint 2</i>)	38
4	Fault tolerance	46
5	Hasil evaluasi internal modul arsitektur <i>batching</i> (<i>sprint 3</i>)	48
6	Komparasi hasil perhitungan sistem terhadap data audit finansial	49
	Hasil evaluasi <i>stress testing</i> arsitektur <i>job batching</i>	50

DAFTAR GAMBAR

1	Model metodologi hybrid waterfall-agile menurut Hassani <i>et al.</i> (2018)	11
2	Alur kerja konvensional	13
3	Alur kerja sistem	13
4	<i>Use case diagram</i> modul otomatisasi depresiasi	16
5	Arsitektur diagram <i>sprint 1</i>	17
6	Skema relasi basis data pada <i>sprint 1</i>	17
7	<i>Class diagram sprint 1</i>	18
8	<i>Sequence diagram sprint 1</i>	19
9	Status tracking (<i>cache</i>)	20
10	Pembaruan persentase progres pada memori <i>cache</i>	20
11	Penarikan data aset	21
12	Implementasi kalkulasi matematis	21
13	Implementasi <i>error handling</i>	22
14	Konfigurasi <i>task scheduler</i> pada Laravel rute konsol	22
15	Logika eksekusi sinkron pada <i>command handler</i>	23
16	<i>Endpoint progress bar</i>	24
17	<i>Frontend progress bar</i>	25
18	Antarmuka <i>progress bar</i>	27
19	Skema relasi basis data pada <i>sprint 2</i>	29
20	<i>Class diagram sprint 2</i>	30
21	<i>Sequence diagram sprint 2</i>	31
22	Implementasi <i>distributed lock</i> pada level pekerjaan	32
23	Isolasi kegagalan tingkat aset dan transaksi basis data	32
24	Logika perhitungan beban ganda	33
25	Proteksi integritas data dan pembersihan <i>cache</i>	34
26	Refaktorisasi <i>command handler</i> sebagai distributor <i>multi-</i>	35
27	Implementasi <i>StreamedResponse</i> pada <i>controller</i>	36
28	Implementasi <i>EventSource</i> pada sisi klien	37
29	Anomali pembulatan pada akhir masa manfaat aset	39
30	Kegagalan arsitektur: server <i>timeout</i> setelah 20 menit (A) dan	39
31	Diagram arsitektur pada <i>sprint 3</i>	40
32	<i>Class diagram sprint 3</i>	41
33	<i>Sequence diagram sprint 3</i>	42

34	Pemecahan beban (<i>chunking</i>) dan delegasi <i>batching</i>	42
35	Implementasi <i>callbacks batch</i> dan kegagalan parsial	43
36	Resolusi <i>deadlock</i> dan pelepasan pengunci paralel	44
37	<i>Eager loading</i> dan indeks berbasis memori	44
38	Operasi <i>bulk insert</i> dan pembaruan tersentralisasi	45
39	Grafik skalabilitas waktu eksekusi terhadap volume data aset	50





@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.