

PENGEMBANGAN MODUL *MONITORING* DAN *CONTROLLING* APACHE AIRFLOW BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE *PROTOTYPE*

RAJHAGA JEVANYA MELIALA



**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 PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Akhir dengan judul “Pengembangan Modul *Monitoring* dan *Controlling* Apache Airflow Berbasis Web Menggunakan Metode *Prototype*” 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 Proyek Akhir ini.

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

Bogor, Juni 2026

Rajhaga Jevanya Meliala
J0403221128



@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

RAJHAGA JEVANYA MELIALA. Pengembangan Modul *Monitoring* dan *Controlling* Apache Airflow Berbasis Web Menggunakan Metode *Prototype*. Dibimbing oleh GEMA PARASTI MINDARA.

Pengelolaan *Directed Acyclic Graph* (DAG) menggunakan Apache Airflow memerlukan intervensi langsung terhadap kode untuk setiap perubahan konfigurasi, sehingga menyulitkan pengguna non-teknis dalam melakukan pengawasan dan pengendalian proses. Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul *monitoring* dan *controlling* Apache Airflow berbasis web menggunakan metode *Prototype* serta mengevaluasi kinerjanya melalui *Functional Testing* dan *Performance Testing*. Sistem dikembangkan secara iteratif hingga menghasilkan modul yang mampu menampilkan status *Directed Acyclic Graph* (DAG), riwayat eksekusi, *log*, serta mendukung fungsi pengendalian DAG. Hasil *Functional Testing* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan dengan tingkat keberhasilan 100%. *Performance Testing* menggunakan Apache JMeter menunjukkan sistem mampu menangani beban akses secara stabil dengan penerapan mekanisme *lazy loading*. Sistem yang dikembangkan berhasil menyederhanakan proses *monitoring* dan *controlling* DAG Apache Airflow tanpa memerlukan modifikasi kode secara langsung.

Kata kunci: Apache Airflow, DAG, ETL, *monitoring* dan *controlling*, *prototype*

ABSTRACT

RAJHAGA JEVANYA MELIALA. Development of a Web-Based Monitoring and Controlling Module for Apache Airflow Using the Prototype Method. Advised by GEMA PARASTI MINDARA.

Managing *Directed Acyclic Graph* (DAG) using Apache Airflow requires direct code intervention for configuration changes, making it difficult for non-technical users to oversee and control the process. This study aims to develop a web-based monitoring and controlling module for Apache Airflow using the Prototype method and evaluate its performance through Functional Testing and Performance Testing. The system was developed iteratively and provides features for monitoring *Directed Acyclic Graph* (DAG) status, execution history, logs, and DAG control. Functional Testing results indicate that all system functions operate according to the defined functional requirements with a 100% pass rate. Performance Testing using Apache JMeter demonstrates stable system performance under access loads through the implementation of a lazy loading mechanism. The developed system simplifies DAG Apache Airflow monitoring and controlling without requiring direct code modification.

Keywords: Apache Airflow, DAG, ETL, monitoring and controlling, prototype



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 *MONITORING* DAN *CONTROLLING* APACHE AIRFLOW BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE *PROTOTYPE*

RAJHAGA JEVANYA MELIALA

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: Endang Purnama Giri, S.Kom., M.Kom.



Judul Proyek Akhir : Pengembangan Modul *Monitoring* dan *Controlling* Apache
Airflow Berbasis Web Menggunakan Metode *Prototype*

Nama : Rajhaga Jevanya Meliala
NIM : J0403221128

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing :
Gema Parasti Mindara S.Si., 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 Lulus:

Tanggal Ujian:
30 Juni 2026



@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 Tuhan Maha Esa atas anugerah, kemurahan, dan kasih setia-Nya yang melimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik. Karya ilmiah ini mengangkat tema “Pengembangan Modul *Monitoring* dan *Controlling* Apache Airflow Berbasis Web Menggunakan Metode *Prototype*”, yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2025 hingga Juni 2026.

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua dan adik yang telah memberikan dukungan, doa, dan motivasi selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Gema Parasti Mindara, S.Si., M.Kom., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta berbagai saran yang sangat berarti selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Penulis turut mengucapkan terima kasih kepada Faldiena Marcelita, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing akademik, serta Endang Purnama Giri, S.Kom., M.Kom., selaku dosen penguji, yang telah memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan karya ilmiah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan, sahabat, teman-teman, serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan karya ilmiah ini.

Penulis berharap karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan serta berkontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Rajhaga Jevanya Meliala



@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	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Metode <i>Prototype</i>	4
2.2 <i>Extract, Transform, and Load (ETL)</i>	4
2.3 <i>Business Intelligence (BI)</i>	4
2.4 <i>Directed Acyclic Graph (DAG)</i>	5
2.5 Apache Airflow	5
2.6 <i>Monitoring dan Controlling Berbasis Web</i>	6
2.7 <i>Data Warehouse</i>	6
III METODE	7
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	7
3.2 Teknik Pengumpulan Data	7
3.3 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 <i>Communication</i>	15
4.2 <i>Modeling Quick Design</i>	21
4.3 <i>Construction of Prototype</i>	26
4.4 <i>Deployment, Delivery and Feedback</i>	37
4.5 <i>Testing</i>	41
V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	52
RIWAYAT HIDUP	101



DAFTAR TABEL

1	Kebutuhan fungsional sistem	17
2	Kebutuhan nonfungsional sistem	19
3	Lingkungan pengembangan dan implementasi sistem	20
4	Hasil <i>user evaluation</i>	38
5	Hasil uji <i>functional testing</i> berdasarkan <i>test case</i>	41
6	Analisis peningkatan performa <i>dashboard</i>	46

DAFTAR GAMBAR

1	Metode <i>Prototype</i> (Pressman 2010)	8
2	Pengelolaan proses ETL berbasis DAG (kondisi awal)	15
3	Pengelolaan proses ETL berbasis DAG (kondisi akhir)	16
4	<i>Airflow monitoring dashboard</i>	21
5	Modal <i>edit DAG configuration</i>	22
6	Modal <i>view DAG code</i>	22
7	<i>History DAG runs</i>	23
8	Modal <i>combined logs task</i>	23
9	<i>Use case</i> modul <i>monitoring</i> dan <i>controlling</i>	24
10	<i>Class diagram</i> modul <i>monitoring</i> dan <i>controlling</i>	26
11	Arsitektur komunikasi sistem dengan apache airflow	27
12	Tampilan antarmuka <i>airflow monitoring dashboard</i>	32
13	Antarmuka formulir konfigurasi DAG.	33
14	Modal <i>view DAG code</i>	35
15	<i>History DAG runs</i>	35
16	Modal <i>combined logs task</i>	36
17	Modal <i>task instances</i>	36
18	Penambahan aksi interaktif pada tabel riwayat eksekusi	39
19	Antarmuka panduan <i>monitoring</i> dan <i>controlling</i>	40
20	Tampilan dan mekanisme pemuatan data	40

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi wawancara dan evaluasi sistem	53
2	<i>Activity diagram</i> melihat <i>dashboard monitoring</i>	53
3	<i>Activity diagram</i> <i>health check server</i> Apache Airflow	54
4	<i>Activity diagram</i> ringkasan statistik DAG (total, aktif, <i>paused</i>)	55
5	<i>Activity diagram</i> pencarian & filter DAG berdasarkan status	56
6	<i>Activity diagram</i> daftar DAG	57
7	<i>Activity diagram</i> <i>trigger</i> eksekusi DAG manual	58
8	<i>Activity diagram</i> <i>pause/resume</i> DAG	59
9	<i>Activity diagram</i> riwayat eksekusi DAG	60
10	<i>Activity diagram</i> konfigurasi DAG	61
11	<i>Activity diagram</i> <i>view source code</i> DAG	62
12	<i>Activity diagram</i> detail <i>task</i> dalam DAG	63
13	<i>Activity diagram</i> <i>log</i> eksekusi <i>task</i>	64
14	<i>Activity diagram</i> filter <i>log</i> berdasarkan <i>task</i>	65
15	<i>Activity diagram</i> <i>export log task</i>	66
16	<i>Test case</i> 1: <i>dashboard monitoring</i> kondisi umum Apache Airflow	67
17	<i>Test case</i> 2: <i>dashboard monitoring</i> kondisi umum Apache Airflow	68
18	<i>Test case</i> 1: <i>health check server</i> Apache Airflow	69
19	<i>Test case</i> 2: <i>health check server</i> Apache Airflow	70
20	<i>Test case</i> 1: ringkasan statistik DAG (total, aktif, <i>paused</i>)	71
21	<i>Test case</i> 2: ringkasan statistik DAG (total, aktif, <i>paused</i>)	71
22	<i>Test case</i> 3: ringkasan statistik DAG (total, aktif, <i>paused</i>)	72
23	<i>Test case</i> 4: ringkasan statistik DAG (total, aktif, <i>paused</i>)	72
24	<i>Test case</i> 1: pencarian & filter DAG berdasarkan status	73
25	<i>Test case</i> 2: pencarian & filter DAG berdasarkan status	74
26	<i>Test case</i> 3: pencarian & filter DAG berdasarkan status	74
27	<i>Test case</i> 4: pencarian & filter DAG berdasarkan status	75
28	<i>Test case</i> 5: pencarian & filter DAG berdasarkan status	76
29	<i>Test case</i> 6: pencarian & filter DAG berdasarkan status	76
30	<i>Test case</i> 1: daftar DAG dengan metadata & status	76
31	<i>Test case</i> 2: daftar DAG dengan metadata & status	77
32	<i>Test case</i> 3: daftar DAG dengan metadata & status	79
33	<i>Test case</i> 1: <i>trigger</i> eksekusi DAG manual	79
34	<i>Test case</i> 2: <i>trigger</i> eksekusi DAG manual	79
35	<i>Test case</i> 3: <i>trigger</i> eksekusi DAG manual	80
36	<i>Test case</i> 1: <i>resume/pause</i> DAG	80
37	<i>Test case</i> 2: <i>resume/pause</i> DAG	81
38	<i>Test case</i> 1: riwayat eksekusi DAG	82

39	<i>Test case 2: riwayat eksekusi DAG</i>	83
40	<i>Test case 3: riwayat eksekusi DAG</i>	84
41	<i>Test case 4: riwayat eksekusi DAG</i>	85
42	<i>Test case 1: konfigurasi DAG</i>	85
43	<i>Test case 2: konfigurasi DAG</i>	86
44	<i>Test case 3: konfigurasi DAG</i>	87
45	<i>Test case 4: konfigurasi DAG</i>	88
46	<i>Test case 1: view source code DAG</i>	89
47	<i>Test case 2: view source code DAG</i>	89
48	<i>Test case 1: detail task dalam DAG</i>	89
49	<i>Test case 1: log eksekusi task</i>	90
50	<i>Test case 1: filter log berdasarkan task</i>	90
51	<i>Test case 1: export log task</i>	91
52	<i>Timeline proyek akhir</i>	92
53	Konfigurasi <i>thread group</i> pengujian performa Apache JMeter	93
54	Hasil raw data pengujian performa <i>dashboard monitoring</i> dengan mekanisme <i>lazy loading</i>	93
55	Hasil raw data pengujian performa <i>dashboard monitoring</i> dengan mekanisme <i>eager loading</i>	93
56	Dokumentasi implementasi Apache Airflow menggunakan Docker compose	94