

**PENGUJIAN *BLACK-BOX*, *WHITE-BOX*, DAN *PERFORMANCE*
PADA *ROAD ASSET MANAGEMENT SYSTEM* (STUDI KASUS:
JALAN TOL BAKAUHENI–TERBANGGI BESAR)**

MUHAMAD IRFAN ABDILLAH



**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengujian *Black-Box*, *White-Box*, dan *Performance* pada *Road Asset Management System* (Studi Kasus: Jalan Tol Bakauheni–Terbanggi Besar)” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Muhamad Irfan Abdillah
G6401211042

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

ABSTRAK

MUHAMAD IRFAN ABDILLAH. Pengujian *Black-Box*, *White-Box*, dan *Performance* pada *Road Asset Management System* (Studi Kasus: Jalan Tol Bakauheni–Terbanggi Besar). Dibimbing oleh YANI NURHADRYANI dan HENDRA RAHMAWAN

Pengujian merupakan bagian penting dalam proses pengembangan perangkat lunak untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, serta memberikan pengalaman yang optimal sebelum dirilis ke publik. Penelitian ini menguji *Road Asset Management System* (RAMS) Jalan Tol Bakauheni–Terbanggi Besar menggunakan metode *black-box*, *white-box*, dan *performance*. Pengujian *black-box* berhasil mengidentifikasi kurangnya validasi *input* pada RAMS yang berdampak negatif terhadap pengalaman pengguna, dengan *success rate* sebesar 86,76%. Pada pengujian *white-box*, logika program berjalan sesuai ekspektasi dengan *success rate* mencapai 100%. Sementara itu, pengujian *performance* menunjukkan adanya *bottleneck* pada *backend* dan server, terutama saat melayani *endpoint* yang memuat data leger oleh banyak pengguna secara bersamaan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem belum optimal dalam menangani lonjakan permintaan besar.

Kata kunci: *Black-box testing*, pengujian perangkat lunak, *performance testing*, *road asset management system*, *white-box testing*

ABSTRACT

MUHAMAD IRFAN ABDILLAH. Black-Box, White-Box, and Performance Testing on the Road Asset Management System (Case Study: Bakauheni–Terbanggi Besar Toll Road). Supervised by YANI NURHADRYANI and HENDRA RAHMAWAN.

Testing is an essential part of the software development process to ensure that the system functions properly, meets user requirements, and provides an optimal experience before being released to the public. This study evaluates the Road Asset Management System (RAMS) of the Bakauheni–Terbanggi Besar Toll Road using black-box, white-box, and performance testing methods. The black-box testing identified insufficient input validation in the RAMS, which negatively impacts user experience, with a success rate of 86,76%. In the white-box testing, the program logic performed as expected, achieving a success rate of 100%. Meanwhile, the performance testing revealed bottlenecks in the backend and server, particularly when serving endpoints that load ledger with many simultaneous users. This indicates that the system is not yet optimal in handling high request volumes.

Keywords: Black-box testing, performance testing, road asset management system, software testing, white-box testing



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 2025
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.

**PENGUJIAN *BLACK-BOX*, *WHITE-BOX*, DAN *PERFORMANCE*
PADA *ROAD ASSET MANAGEMENT SYSTEM* (STUDI KASUS:
JALAN TOL BAKAUHENI–TERBANGGI BESAR)**

MUHAMAD IRFAN ABDILLAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Komputer

**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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 Skripsi:
Hari Agung Adrianto, S.Kom., M.Si., Ph.D.

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Pengujian *Black-Box*, *White-Box*, dan *Performance* pada *Road Asset Management System* (Studi Kasus: Jalan Tol Bakauheni–Terbanggi Besar)

Nama : Muhamad Irfan Abdillah

NIM : G6401211042

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Yani Nurhadryani, S.Si., M.T.

Pembimbing 2:

Dr. Hendra Rahmawan, S.Kom., M.T.

Diketahui oleh

Ketua Program Sarjana Ilmu Komputer:

Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.

NIP 19810809 200812 1 002

Tanggal Ujian:
29 Juli 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2025 sampai bulan Mei 2025 ini ialah pengujian perangkat lunak, dengan judul “Pengujian *Black-Box*, *White-Box*, dan *Performance* pada *Road Asset Management System* (Studi Kasus: Jalan Tol Bakauheni–Terbanggi Besar)”.

Penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik tentunya dengan bantuan dari banyak pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

- a. Ibu Dr. Yani Nurhadryani, S.Si., M.T. dan Bapak Dr. Hendra Rahmawan, S.Kom., M.T., selaku dosen pembimbing skripsi, atas segala bimbingan, arahan, dan saran yang sangat berharga selama proses penelitian ini.
- b. Tim pengembang PT Arung Tekno Semesta yang telah banyak membantu dalam koordinasi penelitian ini serta selalu bersedia menjawab berbagai pertanyaan.
- c. Bapak Hari Agung Adrianto, S.Kom., M.Si., Ph.D., selaku dosen penguji, atas masukan dan arahnya yang membangun.
- d. Kedua orang tua tercinta, para kakak, dan keponakan yang selalu menjadi sumber semangat, doa, dan kekuatan dalam setiap langkah penulis.
- e. Sahabat dan teman-teman seperjuangan dari Departemen Ilmu Komputer yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas dukungan dan kebersamaan yang luar biasa.
- f. Teman satu bimbingan yaitu Giras, Medina, Daffa, Adi, Fais, dan Dinda atas kebersamaan dan diskusi selama menjalani penelitian ini.
- g. Rekan-rekan KKNT Citorek Kidul serta BPH AgriUX yang selalu memberi semangat.
- h. Teman-teman dari kampus lain atau rekan-rekan magang yang turut memberikan dukungan.
- i. Tim pengelola Laboratorium SEIS yang telah mengizinkan penulis maupun rekan-rekan lainnya untuk mengerjakan skripsi di laboratorium dengan waktu yang fleksibel, termasuk pada akhir pekan.

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

Bogor, Agustus 2025

Muhamad Irfan Abdillah

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
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 Pengujian <i>Black-Box</i>	4
2.2 Pengujian <i>White-Box</i>	7
2.3 Pengujian <i>Performance</i>	8
2.4 Kasus Uji (<i>Test Case</i>)	10
2.5 <i>Road Asset Managemenet System (RAMS)</i>	11
III METODE	16
3.1 Objek Penelitian	16
3.2 Tahapan Penelitian	16
3.3 Analisis Sistem	17
3.4 Pengujian <i>Black-Box</i>	17
3.5 Pengujian <i>White Box</i>	18
3.6 Pengujian <i>Performance</i>	19
3.7 Perumusan Rekomendasi Perbaikan Sistem	21
3.8 Peralatan Penelitian	22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Analisis Sistem	23
4.2 Pengujian <i>Black-Box</i>	24
4.3 Pengujian <i>White-Box</i>	27
4.4 Pengujian <i>Performance</i>	31
4.5 Rekomendasi Perbaikan Sistem	38
V SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42
RIWAYAT HIDUP	88



DAFTAR TABEL

1	<i>Equivalence partitioning</i> pada <i>input</i> ruas	4
2	<i>Boundary value analysis</i> pada <i>input</i> ruas	5
3	<i>Decision table</i> fitur map	6
4	Contoh penerapan teknik <i>error guessing</i> pada fitur <i>login</i>	6
5	Rincian data spasial aset jalan tol	11
6	Kebutuhan fungsional RAMS	12
7	Pembagian <i>role</i> fitur RAMS	16
8	Analisis <i>existing system</i> fitur <i>input</i> ruas	24
9	Rincian jumlah skenario <i>black box testing</i>	24
10	Deskripsi umum hasil pengujian <i>black-box</i>	25
11	Rincian temuan pengujian <i>black box</i>	25
12	Temuan prioritas perbaikan berdasarkan <i>severity</i> “high”	26
13	Rincian jumlah skenario <i>white box testing</i>	28
14	Kode program fitur <i>input</i> ruas dan penentuan nodenya	28
15	Skenario pengujian <i>white-box</i> pada fitur <i>input</i> ruas	30
16	Deskripsi umum hasil pengujian <i>white-box</i>	31
17	<i>Endpoint</i> dan <i>threshold</i> pengujian <i>performance</i>	32
18	Rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil pengujian	38

DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi <i>black-box testing</i>	4
2	Grafik logika fitur <i>login</i> berdasarkan teknik <i>cause-effect graphing</i>	5
3	Tahapan <i>basis path testing</i>	7
4	Visualisasi <i>flow graph</i>	8
5	<i>Apdex Process Overview</i>	10
6	Contoh penulisan <i>gherkin language</i>	11
7	Fitur peta interaktif (<i>guest map</i>) RAMS	13
8	Fitur <i>dashboard</i> RAMS	13
9	Fitur cetak leger pada RAMS	14
10	Hasil <i>generate</i> dokumen leger jalan dalam format .pdf	14
11	Fitur <i>input</i> ruas pada RAMS	15
12	Fitur <i>input</i> aset pada RAMS	15
13	Diagram alur tahapan penelitian	16
14	<i>Activity diagram</i> untuk fitur <i>input</i> ruas	23
15	Mengosongkan semua <i>field</i> pada fitur <i>input</i> aset, lalu klik 'Simpan'	27
16	Tampilan <i>error</i> laravel setelah form kosong dikirim	27
17	<i>Flow chart</i> fitur <i>input</i> ruas	29
18	<i>Flow graph</i> pada fitur <i>input</i> ruas	29
19	Visualisasi eksekusi pengujian <i>white-box</i>	31
20	Membuat <i>thread group</i>	33
21	Menambahkan <i>http request</i>	33
22	Menambahkan <i>http manager</i>	33

23	Kode <i>file batch</i> (run_jmeter.bat)	34
24	Proses menjalankan pengujian <i>performance</i>	34
25	Tren peningkatan <i>response time</i> pada <i>endpoint</i> segmen leger pada skenario 1000 <i>virtual users</i>	35
26	Tren peningkatan <i>response time</i> pada <i>endpoint</i> detail aset pada skenario 1000 <i>virtual users</i>	36
27	Tren peningkatan <i>response time</i> pada <i>endpoint</i> isi leger Jalan Tol Bakauheni-Terbanggi Besar pada skenario 1000 <i>virtual users</i>	37

DAFTAR LAMPIRAN

1	Deskripsi fitur RAMS di luar kebutuhan fungsional	43
2	<i>Activity diagram</i> RAMS	45
3	Analisis <i>existing system</i>	49
4	<i>Test case</i> pengujian <i>black-box</i>	52
5	<i>Test case</i> pengujian <i>white-box</i>	72
6	<i>Test case</i> pengujian <i>performance</i>	76
7	Penentuan <i>flow graph</i> fitur <i>input</i> aset	82
8	Penentuan <i>flow graph</i> fitur <i>login</i>	84
9	Perhitungan <i>cylomatic complexity</i> dan penentuan <i>independent path</i> pada fitur <i>input</i> aset	86
10	Perhitungan <i>cylomatic complexity</i> dan penentuan <i>independent path</i> pada fitur <i>login</i>	86
11	<i>Error</i> 503 dan 504 pada RAMS	87