

PENGEMBANGAN MODUL *BACKEND* SISTEM PENILAIAN TINGKAT KEPARAHAN AREA PASCA KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN

**ANDYANA LILMUTTAQINA MAFAZA
G6401211002**



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

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 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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pengembangan Modul *Backend* Dengan Sistem Penilaian Tingkat Keparahan Area Pasca Kebakaran Hutan Dan Lahan” 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, Maret 2024

Andyana Lilmuttaqina Mafaza

G6401211002



ABSTRAK

ANDYANA LILMUTTAQINA MAFAZA. Pengembangan Modul *Backend* Sistem Penilaian Tingkat Keparahan Area Pasca Kebakaran Hutan dan Lahan. Dibimbing oleh IMAS SUKAESIH SITANGGANG.

Penilaian tingkat keparahan pasca kebakaran hutan dan lahan diperlukan untuk mendukung pemulihan ekosistem, penegakan hukum, dan perlindungan kawasan terdampak. SIPARTAN dikembangkan untuk mengotomatisasi proses ini, namun modul *backend* sebelumnya memiliki keterbatasan, seperti tidak adanya verifikasi email, *login* menggunakan akun Google, dukungan untuk penilaian ulang lahan, serta fitur *pagination*, *search*, dan *filter*. Selain itu, sistem belum menerapkan *role-based access control* (RBAC) dan masih menggunakan titik koordinat untuk penyimpanan, yang kurang akurat dalam merepresentasikan area terdampak kebakaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan tersebut dengan mengembangkan modul *backend* SIPARTAN. Penelitian ini berhasil dalam menerapkan fitur verifikasi email, *login* menggunakan akun Google, dukungan penilaian ulang lahan, serta RBAC, yang meningkatkan keamanan dan fleksibilitas sistem. Selain itu, sistem kini telah mendukung *pagination*, *search*, dan *filter*, serta mengubah penyimpanan data lahan dari titik koordinat menjadi poligon, sehingga lebih akurat dalam merepresentasikan luas area terdampak. Seluruh API yang dikembangkan, terdiri dari kelompok *Auth*, *User*, *Info*, *Lahan*, dan *Observasi*, diuji menggunakan *blackbox testing* dengan 104 skenario pengujian yang seluruhnya berhasil. *Deployment* dilakukan menggunakan Docker dengan menggunakan *docker compose*, memastikan bahwa modul *backend* dapat diakses oleh *frontend* dan *mobile*. Hasil penelitian ini meningkatkan efisiensi, keamanan, dan akurasi penilaian pasca kebakaran hutan dan lahan.

Kata kunci : *API*, *kebakaran hutan dan lahan*, *penilaian tingkat keparahan*, *role-based access control* (RBAC), *SIPARTAN*

ABSTRACT

ANDYANA LILMUTTAQINA MAFAZA. *Development of the Backend Module for the Severity Assessment System in Post-Forest and Land Fire Areas.. Supervised by IMAS SUKAESIH SITANGGANG.*

The assessment of post-wildfire severity is essential to support ecosystem recovery, law enforcement, and the protection of affected areas. SIPARTAN was developed to automate this process; however, the previous backend module had several limitations, such as the absence of email verification, login via Google accounts, support for land reassessment, as well as pagination, search, and filter features. Additionally, the system had not yet implemented role-based access control (RBAC) and still used coordinate points for data storage, which was less accurate in representing burned areas. This study aims to address these limitations by developing the SIPARTAN backend module. The study successfully implemented email verification, Google login, land reassessment support, and RBAC, enhancing system security and flexibility. Moreover, the system now supports pagination,

search, and filter functions, and replaces coordinate point-based storage with polygons, improving accuracy in representing affected areas. All developed APIs, categorized into Auth, User, Info, Land, and Observation groups, were tested using black-box testing with 104 test scenarios, all of which were successful. Deployment was carried out using Docker and Docker Compose, ensuring backend accessibility for both frontend and mobile applications. This study improves the efficiency, security, and accuracy of post-wildfire severity assessments.

Keywords: API, forest and land fires, role-based access control (RBAC), severity assessment, SIPARTAN

- 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 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.

© 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.

PENGEMBANGAN MODUL *BACKEND* SISTEM PENILAIAN TINGKAT KEPARAHAN AREA PASCA KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN

ANDYANA LILMUTTAQINA MAFAZA

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

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

- 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 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Muhammad Asyhar Agmalaro, S.Si, M.Kom
Hari Agung Adrianto, S.Kom., M.Si., Ph.D



@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.



Judul skripsi : Pengembangan Modul *Backend* Sistem Penilaian Tingkat
Keparahan Area Pasca Kebakaran Hutan dan Lahan

Nama : Andyana Lilmuttaqina Mafaza
NIM : G6401211002

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Imas Sukaesih Sitanggang, S.Si., M.Kom.
197501301998022001



Diketahui oleh

Ketua Program Sarjana Ilmu Komputer:
Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.
198108092008121002



Tanggal Ujian:
6 Maret 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah dengan judul “Pengembangan Modul *Backend* Sistem Penilaian Tingkat Keparahan Area Pasca Kebakaran Hutan dan Lahan” ini dapat diselesaikan.

Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama proses penulisan ini. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Ayah, Bunda, beserta adik-adik penulis dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis,
2. Ibu Prof. Dr. Imas Sukaesih Sitanggang S.Si., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan dan dorongan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi,
3. Bapak Firman Ardiansyah S.Kom., M.Si., Bapak Muhammad Asyhar Agmalaro, S.Si., M.Kom., Bapak Hari Agung Adrianto S.Kom., M.Si., Ph.D., selaku moderator pada sesi kolokium, pra-seminar hasil, dan penguji pada seminar hasil yang telah memberikan saran untuk meningkatkan penelitian ini menjadi lebih baik,
4. Tim pengembang SIPARTAN, Rifqi Fauzan Azzam dan Khalid Zia Rabbani yang telah bekerja sama dan membantu penulis dalam pembuatan modul *backend*,
5. Hariz Krisha Muhammad, Irfan Alamsyah, Mochammad Kevin Ariobimo, Naufal Akbar Rahardjo, Rahmad Ilham Sani, Rifqi Fauzan Azzam, selaku warga alhur yang senantiasa memberikan bantuan kepada penulis.
6. Teman-teman warga *Kevallen Institute of Technology* yang senantiasa memberi masukan kepada penulis untuk menjadi lebih baik.
7. Teman-teman PPM Baitul Ilmaini, IT TODAY 2022, Sekben PPM BI, EMOJIFY 4.0, EMOJIFY 5.0, HPMB yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menjadi lebih baik lagi.

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

Bogor, Maret 2024

Andyana Lilmuttaqina Mafaza



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kebakaran hutan dan lahan	4
2.2 SIPARTAN	4
2.3 Modul <i>Backend</i> SIPARTAN pada Penelitian Maulana (2024)	6
2.4 Penilaian Tingkat Keparahan Pasca Karhutla	9
2.5 REST API	12
III METODE	13
3.1 Tahapan Penelitian	13
3.2 Lingkungan Pengembangan	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Identifikasi dan Analisis Kebutuhan Sistem	15
4.2 Pemodelan Modul <i>Backend</i>	16
4.3 Pengembangan Modul <i>Backend</i>	21
4.4 Pengujian dan <i>Deployment</i> Modul <i>Backend</i>	48
4.5 Kekurangan Modul <i>Backend</i>	48
V SIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Simpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

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 TABEL

1	Daftar API kelompok API lahan (Maulana 2024)	8
2	Daftar API kelompok API observasi (Maulana 2024)	8
3	Daftar API kelompok API user (Maulana 2024)	9
4	Data penilaian dampak karhutla	10
5	Indikator penilaian vegetasi berdasarkan tingkat keparahan	10
6	Indikator penilaian kondisi tanah berdasarkan parameter	11
7	Skor tingkat keparahan pasca karhutla	12
8	Rancangan fitur sistem	15
9	Daftar API pada kelompok API <i>auth</i>	23
10	Daftar API pada kelompok API <i>user</i>	26
11	Daftar API pada kelompok API lahan	30
12	Daftar API pada kelompok API observasi	36
13	Daftar API pada kelompok API info	46

DAFTAR GAMBAR

1	Tampilan modul <i>frontend</i> SIPARTAN	5
2	Tampilan modul <i>mobile</i> SIPARTAN	5
3	ERD SIPARTAN (Maulana 2024)	7
4	Tahapan penelitian	13
5	Desain konseptual	17
6	Rancangan ERD	19
7	Struktur kode sipartan	20
8	Diagram struktur basis data SIPARTAN	21
9	<i>Request body</i> API <i>/auth/register</i>	24
10	<i>Response</i> dari <i>endpoint POST /auth/login</i>	24
11	Email <i>reset password</i>	25
12	Email untuk verifikasi email.	25
13	Tampilan <i>login</i> menggunakan akun Google	26
14	<i>Query parameter endpoint GET /user</i>	27
15	Fungsi <i>paginate</i>	28
16	<i>Response body endpoint GET /user</i>	28
17	<i>Response body endpoint GET /user/:user_id</i>	29
18	<i>Request body endpoint PATCH /user/:user_id</i>	29
19	<i>Request body endpoint POST /lahan</i>	31
20	<i>Activity diagram endpoint POST /lahan</i>	32
21	Tampilan poligon pada <i>software pgAdmin</i>	33
22	<i>Query parameter endpoint GET /lahan</i>	33
23	<i>Response endpoint GET /lahan/:lahan_id</i>	35
24	<i>Request body endpoint POST /observasi</i>	38
25	<i>Activity diagram endpoint POST /observasi</i>	39
26	<i>Query parameter endpoint GET /observasi</i>	40
27	<i>Response endpoint GET /observasi</i>	40

28	<i>Request body endpoint PATCH /observasi/:observasi_id</i>	42
29	<i>Request body endpoint POST /observasi/dokumentasi</i>	43
30	Tampilan UI manajemen file MinIO	44
31	<i>Request body endpoint PATCH /observasi/plot/:plot_id</i>	45
32	<i>Response body endpoint GET /provinces</i>	46
33	<i>Response body endpoint GET /regencies/:province_id</i>	47

DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>Response endpoint GET /lahan</i>	54
2	<i>Response endpoint GET /observasi/:observasi_id</i>	55
3	<i>Response endpoint GET /info/weather/coordinates</i>	56
4	Daftar skenario pengujian <i>blackbox testing</i> kelompok API <i>auth</i>	57
5	Daftar skenario pengujian <i>blackbox testing</i> kelompok API <i>user</i>	57
6	Daftar skenario pengujian <i>blackbox testing</i> kelompok API lahan	58
7	Daftar skenario pengujian <i>blackbox testing</i> kelompok API observasi	59
8	Daftar skenario pengujian <i>blackbox testing</i> kelompok API info	61