



# **PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE* SISTEM PERINGATAN DINI KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN**

**BIMA RIZQY RAMADHAN**



**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
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.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Aplikasi *Mobile* Sistem Peringatan Dini 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juni 2026

Bima Rizqy Ramadhan  
G6401221082



## ABSTRAK

BIMA RIZQY RAMADHAN. Pengembangan Aplikasi *Mobile* Sistem Peringatan Dini Kebakaran Hutan dan Lahan. Dibimbing oleh HARI AGUNG ADRIANTO dan IMAS SUKAESIH SITANGGANG.

Kebakaran hutan dan lahan (karhutla) merupakan permasalahan lingkungan yang berdampak signifikan terhadap ekosistem, kesehatan masyarakat, dan aktivitas sosial-ekonomi. Oleh karena itu, sistem deteksi dini karhutla diperlukan untuk mendukung upaya pencegahan dan penanggulangan karhutla. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi *mobile* sistem peringatan dini karhutla berdasarkan titik panas prioritas dan pelaporan area rawan karhutla oleh Masyarakat Peduli Api (MPA). Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode *Prototyping* untuk mendukung iterasi dan penyempurnaan sistem berdasarkan kebutuhan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *mobile* berhasil dibangun dengan fungsi utama menyediakan informasi titik panas prioritas dan pelaporan karhutla oleh Masyarakat Peduli Api (MPA). Titik panas prioritas terdiri atas *high risk hotspots*, *cluster hotspots*, dan *sequence hotspots* yang ditentukan berdasarkan tingkat kepercayaan, pola pengelompokan spasial, dan kemunculan berulang. Aplikasi juga dilengkapi dengan fitur autentikasi pengguna, pemantauan titik panas, pelaporan kejadian, notifikasi peringatan dini, dan kamus istilah. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing* pada dua iterasi pengembangan. Iterasi pertama mencakup 77 skenario pengujian dengan tingkat keberhasilan 100 persen, sedangkan iterasi kedua mencakup 10 skenario pengujian dengan tingkat keberhasilan 100 persen. Evaluasi *usability* menggunakan *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) dilakukan pada iterasi pertama dengan 16 pertanyaan dan menghasilkan skor *overall* sebesar 1,78 dari skala 7. Hasil ini menunjukkan aplikasi berfungsi sesuai harapan dan diterima dengan baik oleh pengguna sehingga dapat mendukung upaya penanggulangan karhutla di Indonesia secara lebih optimal.

Kata kunci: aplikasi *mobile*, karhutla, PSSUQ, sistem peringatan dini, titik panas

## ABSTRACT

BIMA RIZQY RAMADHAN. Development of a Mobile Application for an Early Warning System for Forest and Land Fires. Supervised by HARI AGUNG ADRIANTO and IMAS SUKAESIH SITANGGANG.

Forest and land fires are environmental issues that have significant impacts on ecosystems, public health, and socio-economic activities. Therefore, an early warning system is needed to support prevention and mitigation efforts. This study aims to develop a mobile-based early warning system application based on priority hotspots and reports of fire-prone areas submitted by Fire Care Community members. The application was developed using the Prototyping method to support iterative development and system refinement based on user requirements. The results show that the mobile application was successfully developed with the main functions of providing information on priority hotspots and facilitating fire incident

reporting by Fire Care Community members. Priority hotspots consist of high-risk hotspots, cluster hotspots, and sequence hotspots, which are identified based on confidence levels, spatial clustering patterns, and recurring occurrences. The application is also equipped with user authentication, hotspot monitoring, incident reporting, early warning notifications, and a glossary feature. Testing was conducted using the black-box testing method across two development iterations. The first iteration included 77 test scenarios with a 100% success rate, while the second iteration included 10 test scenarios with a 100% success rate. Usability evaluation using the Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ) was conducted during the first iteration with 16 questions and resulted in an overall score of 1.78 on a 7-point scale. These findings indicate that the application functions as expected and is well accepted by users, enabling more effective support for forest and land fire mitigation efforts in Indonesia.

*Keywords:* early warning system, forest and land fires, hotspots, mobile application, PSSUQ

@Hak cipta milik IPB University

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 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 APLIKASI *MOBILE* SISTEM PERINGATAN DINI KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN**

**BIMA RIZQY RAMADHAN**

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  
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.

Penguji pada Ujian Skripsi:  
Muhammad Asyhar Agmalaro, S.Si, M.Kom



@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.



Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi *Mobile* Sistem Peringatan Dini  
Kebakaran Hutan dan Lahan

Nama : Bima Rizqy Ramadhan

NIM : G6401221082

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Hari Agung Adrianto, S.Kom, M.Si, Ph.D.

---

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Imas Sukaesih Sitanggang, S.Si, M.Kom.

---

Diketahui oleh

Ketua Program Sarjana Ilmu Komputer:

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

---

Tanggal Ujian:

22 Juni 2026

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 Juni 2026 ini ialah sistem peringatan dini karhutla, dengan judul “Pengembangan Aplikasi *Mobile* Sistem Peringatan Dini Kebakaran Hutan dan Lahan”.

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orangtua tercinta, Bapak Sukardijo dan Ibu Titis Rahmiyati Nugraheni, atas segala doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada para dosen pembimbing, Hari Agung Adrianto, S.Kom, M.Si, Ph.D. dan Prof. Dr. Imas Sukaesih Sitanggang, S.Si, M.Kom., yang telah membimbing dan memberikan arahan serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada tim *Early Warning System* (EWS), yaitu Ivan Anugerah Kautsar dan Numero Uno Arroefy, atas kolaborasi, dukungan, serta kontribusi yang diberikan selama proses pengembangan sistem. Penulis juga berterima kasih kepada dosen penguji, Bapak Muhammad Asyhar Agmalero, S.Si, M.Kom., atas masukan dan penilaian yang sangat berharga.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga besar dan rekan-rekan mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Komputer atas dukungan, semangat, dan kebersamaan yang sangat berarti. Penulis berharap karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan serta dapat berkontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang teknologi informasi untuk penanggulangan karhutla.

Bogor, Juni 2026

*Bima Rizqy Ramadhan*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kebakaran Hutan dan Lahan	4
2.2 Sistem Peringatan Dini	4
2.3 Titik Panas	5
2.4 Sipongi+	6
2.5 <i>Black Box Testing</i>	7
2.6 <i>Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ)</i>	7
2.7 Sistem Informasi Patroli Pencegahan Karhutla	7
III METODE	9
3.1 Data Penelitian	9
3.2 Peralatan Penelitian	9
3.3 Tahapan Penelitian	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Komunikasi Iterasi Pertama	13
4.2 Perencanaan Cepat Iterasi Pertama	14
4.3 Pemodelan Desain Cepat Iterasi Pertama	18
4.4 Pengembangan Prototipe Iterasi Pertama	19
4.5 Penyebaran, Penyampaian, dan Umpan Balik Iterasi Pertama	33
4.6 Komunikasi Iterasi Kedua	38
4.7 Perencanaan Cepat Iterasi Kedua	38
4.8 Pemodelan Desain Cepat Iterasi Kedua	40
4.9 Pengembangan Prototipe Iterasi Kedua	41
4.10 Penyebaran, Penyampaian, dan Umpan Balik Iterasi Kedua	44
V SIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Simpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	49
RIWAYAT HIDUP	91

## DAFTAR TABEL

1	Daftar tugas untuk pengembangan fitur	10
2	Kriteria titik panas prioritas	13
3	<i>User story</i> iterasi pertama	13
4	<i>Use case description</i> buat laporan	14
5	<i>Use case description</i> lihat persebaran titik panas prioritas pada peta	15
6	Kategori tingkat kepercayaan titik panas	20
7	Kategori jumlah hari kemunculan berurutan	23
8	Daftar nama pengujian iterasi pertama	33
9	Skenario <i>black box testing</i> iterasi pertama	33
10	Hasil skor PSSUQ oleh masyarakat Desa Pandan Sejahtera, Jambi	37
11	<i>Use case description</i> rekonstruksi kondisi kejadian	39
12	Daftar nama pengujian iterasi kedua	44
13	Skenario <i>black box testing</i> iterasi kedua	45

## DAFTAR GAMBAR

1	Tampilan utama Sipongi+	6
2	Pengembangan dengan metode <i>Prototyping</i> (Pressman dan Maxim 2020)	10
3	<i>Use case diagram</i> iterasi pertama	16
4	<i>Activity diagram</i> buat laporan	17
5	<i>Activity diagram</i> lihat persebaran titik panas prioritas pada peta	18
6	(a) Desain antarmuka formulir laporan (b) Desain antarmuka saat parameter lokasi teridentifikasi titik adalah ya (c) Desain antarmuka saat parameter lokasi teridentifikasi tidak atau tidak diketahui	19
7	Tampilan halaman kamus istilah	20
8	Tampilan pengaturan halaman <i>hotspot</i> prioritas	21
9	Tampilan detail titik panas setelah mengetuk <i>marker</i>	22
10	(a) Tampilan peta kategori semua <i>hotspots</i> (b) Tampilan peta kategori <i>high risk hotspots</i>	22
11	(a) Tampilan peta kategori <i>cluster hotspots</i> saat <i>zoom out</i> (b) Tampilan peta kategori <i>cluster hotspots</i> saat <i>zoom in</i>	23
12	(a) Tampilan peta kategori <i>sequence hotspots</i> (b) Tampilan detail titik panas setelah mengetuk <i>marker sequence hotspots</i>	24
13	(a) Tampilan formulir laporan sebelum diisi (b) Tampilan formulir laporan setelah diisi (c) Tampilan lanjutan formulir laporan setelah diisi	25
14	(a) Tampilan halaman daftar laporan (b) Tampilan pengaturan halaman daftar laporan	26
15	(a) Tampilan halaman detail laporan (b) Tampilan lanjutan halaman detail laporan	26
16	(a) Tampilan halaman ubah laporan (b) Tampilan lanjutan halaman ubah laporan	27



17	(a) Tampilan hasil laporan dalam PDF (b) Tampilan lanjutan hasil laporan dalam PDF	27
18	(a) Tampilan peta laporan (b) Tampilan detail laporan setelah mengetuk <i>marker</i> laporan	28
19	Berkas konfigurasi Firebase	29
20	(a) Tampilan notifikasi pada panel perangkat (b) Tampilan halaman daftar notifikasi	30
21	(a) Tampilan kirim laporan saat terkendala koneksi (b) Tampilan laporan lokal dalam perangkat (c) Tampilan peta pada lokasi laporan lokal	31
22	Arsitektur sistem	32
23	Pengujian PSSUQ aplikasi di Desa Pandan Sejahtera, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi	36
24	Dokumentasi komunikasi iterasi kedua	38
25	<i>Use case diagram</i> iterasi kedua	39
26	<i>Activity diagram</i> rekonstruksi kondisi kejadian	40
27	(a) Desain antarmuka peta <i>hotspot</i> prioritas sebelum perubahan (b) Desain antarmuka peta <i>hotspot</i> prioritas setelah perubahan	41
28	Tampilan opsi pemilihan sumber foto	42
29	Tampilan <i>layer</i> lahan gambut pada peta	43
30	Tampilan halaman rekonstruksi kondisi kejadian	44

### DAFTAR LAMPIRAN

1	Daftar pertanyaan PSSUQ	50
2	Kuesioner penilaian usabilitas	51
3	Data pengguna	52
4	Data formulir laporan kejadian atau rawan karhutla	53
5	Kuesioner survei teknologi	55
6	<i>Use case description</i>	57
7	<i>Activity diagram</i>	70
8	Seluruh skenario <i>black box testing</i> iterasi pertama	82

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.