

**LAPORAN PENELITIAN MANDIRI**  
**PERCEPATAN PROFESOR**  
**KATEGORI C**



**PENENTUAN JALUR EVAKUASI BERDASARKAN**  
**EARIFAN LOKAL DAN KECERDASAN BUATAN (*ARTIFICIAL INTELIGENCE*)**  
**STUDI KASUS: KECAMATAN SUKAPURA, KABUPATEN PROBOLINGGO**

Oleh:

**Dr. Eng Fadly Usman, ST., MT.**      **NIDN 0014057601**  
**Dr. Septiana Hariyani, ST., MT.**      **NIDN 0028096902**  
**Dwi Rahmawati, ST.**                      **NIM 176060600111003**

Dilaksanakan atas biaya PNBPN Tahun Anggaran 2019  
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak  
Nomor: 148/UN10.F07/PN/2019  
Tanggal: 3 Mei 2019

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**NOVEMBER 2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul Penelitian** : **Penentuan Jalur Evakuasi Berdasarkan Kearifan Lokal dan Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) Studi Kasus: Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo**

**Kategori Penelitian** : **C**

**Ketua Tim Pengusul**

a. Nama Lengkap : Dr. Eng Fadly Usman, ST., MT.  
b. NIDN : 0014057601  
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
d. Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota  
e. No. HP : +62 821-3130-5081  
f. Alamat surel (*e-mail*) : fadlypwk@ub.ac.id, fadlypwkftub@gmail.com

**Anggota Peneliti (1)**

a. Nama Lengkap : Dr. Septiana Hariyani, ST., MT.  
b. NIDN : 0028096902  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

**Anggota Peneliti (2)**

d. Nama Lengkap : Dwi Rahmawati, ST.  
e. NIM : 176060600111003  
f. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

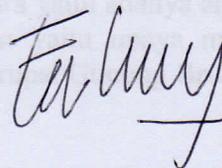
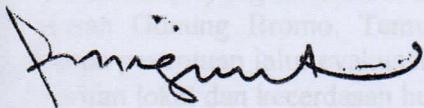
**Lama Penelitian Keseluruhan** : Enam bulan  
**Biaya Penelitian Keseluruhan** : Rp. 40.000.000,-  
**Biaya Tahun Berjalan** : Rp. 40.000.000,-

Kota Malang, 23 November 2019

**Mengetahui.**

Ketua BPPM Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya

**Ketua Peneliti,**



**Dr. Runi Asmaranto, ST., MT.**  
NIP. 19710830 200012 1 001

**Dr. Eng Fadly Usman, ST., MT.**  
NIP. 197605142002121001

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya



**Prof. Dr. Ir. Pitojo Tri Juwono, MT., IPU.**  
NIP. 19700721 200012 1 001

## IDENTITAS KEGIATAN

1. Judul Penelitian : Penentuan Jalur Evakuasi Berdasarkan Kearifan Lokal dan Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) Studi Kasus: Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo
2. Kategori Penelitian : C
3. Ketua Tim Pelaksana
  - a. Nama Lengkap : Dr. Eng. Fadly Usman, ST., MT.
  - b. Bidang keahlian : *Natural Disaster, Urban Design, Rural Planning, Coastal Planning*
  - c. Jabatan Struktural : -
  - d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
  - e. Fakultas/Jurusan/PS : Teknik/Perencanaan Wilayah dan Kota
  - f. Alamat surat : Jalan MT Haryono No. 167, Malang
  - g. Telepon/Faks : +62341-577911
  - h. *E-mail* : fadlypwk@ub.ac.id / fadlypwkftub@gmail.com
4. Anggota tim pengusul
  - a. Dosen:

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Unit Kerja	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Dr. Septiana Hariyani, ST., MT.	Perencanaan Wilayah dan Kota	Fakultas Teknik	10

- b. Mahasiswa:
    - 1) Mahasiswa 1 : Dwi Rahmawati (NIM. 176060600111003)
5. Objek penelitian : Masyarakat Rawan Bencana Gunung Berapi
6. Masa pelaksanaan penelitian :
  - a. Mulai : bulan: Mei tahun: 2019
  - b. Berakhir : bulan: November tahun: 2019
7. Anggaran yang diusulkan : **Rp. 40.000.000,-**  
(Terbilang: Empat Puluh Juta Rupiah)
8. Lokasi penelitian : Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo
9. Hasil yang ditargetkan :  
Permasalahan yang ditemukan di Kecamatan Sukapura yaitu adanya ancaman bencana letusan Gunung Bromo. Temuan yang ditargetkan yaitu upaya mitigasi bencana berupa penentuan jalur evakuasi ancaman bencana erupsi Gunung Bromo berdasarkan kearifan lokal dan kecerdasan buatan.
10. Instansi lain yang terlibat :  
Kegiatan penelitian melibatkan instansi pemerintah yaitu Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Probolinggo sebagai mitra kegiatan yang berfungsi untuk menjembatani kegiatan penentuan jalur evakuasi ancaman bencana erupsi Gunung Bromo berdasarkan kearifan lokal dan kecerdasan buatan di Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo.
11. Keterangan lain yang dianggap perlu: -

## RINGKASAN

Identifikasi permasalahan yang terjadi di Kecamatan Sukapura, diantaranya yaitu: 1) Kecamatan Sukapura memiliki jarak terdekat dengan kawah Gunung Bromo. Erupsi Gunung Bromo Tahun 2010-2011 dan Tahun 2015-2016 menyebabkan Kecamatan Sukapura menjadi kecamatan terdampak terparah. 2) 90% masyarakat Kecamatan Sukapura menggantungkan hidupnya pada sektor rentan. Kecamatan Sukapura memiliki penduduk, infrastruktur dan potensi ekonomi yang perlu diselamatkan dan dilindungi dengan mitigasi bencana karena terdampak bencana letusan Gunung Bromo. 3) Kapasitas masyarakat Kecamatan Sukapura tergolong rendah, tetapi mereka mampu bertahan tanpa bantuan saat erupsi berlangsung. 4) Masyarakat Kecamatan Sukapura adalah Suku Tengger yang percaya adat dan tidak menganggap letusannya berbahaya. 5) Pemerintah telah membuat peta KRB Gunung Bromo, telah disosialisasikan, tetapi tidak terimplementasi dibuktikan dalam situasi status Gunung Bromo siaga, waspada awas tidak membuat masyarakat takut bahkan mengungsi. Sebanyak 86%-90% masyarakat di KRB I, II dan III Kecamatan Sukapura tidak mengungsi ketika masa erupsi Tahun 2010-2011 & Tahun 2015-2016. 6) Peningkatan aktivitas Gunung Bromo terjadi sejak Bulan Februari 2019 lalu. Berdasarkan rilis resmi PVMBG, aktivitas Gunung Bromo masih fluktuatif dan statusnya masih waspada (level II) dan tetap mengeluarkan abu vulkanik. Kendati demikian, TNBTS tetap melarang wisatawan dan warga sekitar mendekati ke kawah hingga radius 1 km. 7) Dari sejumlah kecamatan penyangga di sekitar Gunung Bromo, Kecamatan Sukapura menjadi salah satu wilayah yang terdampak erupsi. Ketebalan abu di area tersebut mencapai kisaran antara 0,5-1 cm. Namun warga di daerah tersebut dilaporkan masih melakukan aktivitas seperti biasanya, akan tetapi warga telah diimbau untuk mengenakan masker.

Kegiatan penelitian bertujuan untuk 1) Mengidentifikasi dan menganalisis jalur evakuasi berdasarkan kearifan lokal dan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) sebagai sarana siaga bencana terhadap ancaman erupsi Gunung Bromo di Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo, dan 2) Mendesain aplikasi berbasis *android* sebagai sarana siaga bencana terhadap ancaman erupsi Gunung Bromo yang bersifat *user friendly* dan dapat diakses seluruh lapisan masyarakat. Target khusus kegiatan penelitian diantaranya artikel di jurnal internasional terindeks, artikel ilmiah yang dimuat di prosiding seminar internasional, serta *granted* HKI. Metode yang dipakai dalam mencapai tujuan tersebut yaitu 1) *Spatial Analysis* dengan *GIS*, 2) *Analisis Participatory Planning*, 3) *Analisis Sistem Evakuasi* yang terdiri dari analisa: a) *Shelter*, dan b) *Jalur evakuasi*, serta 4) *Software Development*.

## SUMMARY

*Identification of problems that occur in Sukapura District, including 1) Sukapura District has the closest distance to the crater of Mount Bromo. Mount Bromo eruption in 2010-2011 and the years 2015-2016 caused Sukapura District to be the worst affected district. 2) 90% of the Sukapura District people depend on vulnerable sectors. Sukapura District has residents, infrastructure and economic potential that need to be saved and protected by disaster mitigation because of the vulnerability of the Mount Bromo eruption. 3) The community capacity of Sukapura District is relatively low, but they are able to survive without assistance when the eruption takes place. 4) The people of Sukapura District are the Tenger Tribe who believe in adat-istiadat and do not consider the eruption dangerous. 5) The government has made the Mount Bromo Disaster-Prone-Area map, has been socialized, but it is not implemented as evidenced in the situation in Mount Bromo status, alert, not making people afraid and even evacuating. As many as 86% -90% of the people in Disaster-Prone-Area I, II and III of Sukapura District did not evacuate when the eruption of 2010-2011 & 2015-2016. 6) Increased activity of Mount Bromo since last February 2019. Based on the official release of PVMBG, the activity of Mount Bromo is still volatile and its status is still vigilant (level II) and still emits volcanic ash. Nevertheless, TNBTS still prohibits tourists and residents from approaching to the crater for a radius of 1 km. 7) From a number of buffer districts around Mount Bromo, Sukapura District is one of the areas affected by the eruption. The thickness of the ash in the area reaches a range of 0.5-1 cm. However, residents in the area are reportedly still carrying out activities as usual, but residents have been encouraged to wear masks.*

*Research activities aimed to 1) Identifying and analyzing evacuation routes based on local wisdom and artificial intelligence as a means of disaster preparedness against the eruption hazard of Mount Bromo in Sukapura District, Probolinggo Regency, and 2) Designing Android-based applications as a means of alerting disaster against Mount Bromo eruption hazard which is user friendly and can be accessed by all levels of society. Specific targets of research activities include articles in indexed international journals, scientific articles published in international seminar proceedings, and granted by HKI. The methods used in achieving these objectives are 1) Spatial Analysis with GIS, 2) Analysis of Participatory Planning, 3) Analysis of Evacuation Systems consisting of analysis: a) Shelter, and b) Evacuation route, and 4) Software Development.*