



# **PENGARUH VARIASI *PEAK GROUND ACCELERATION* (PGA) DAN MAGNITUDO TERHADAP POTENSI LIKUIFAKSI (Studi Kasus: Kota Palu)**

**FITRI WANNISHA BILQIST**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**

- 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 skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi *Peak Ground Acceleration* (PGA) dan Magnitudo terhadap Potensi Likuifaksi (Studi Kasus: Kota Palu)” 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

Fitri Wannisha Bilqist  
F4401221090

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.

## ABSTRAK

FITRI WANNISHA BILQIST. Pengaruh Variasi *Peak Ground Acceleration* (PGA) dan Magnitudo terhadap Potensi Likuifaksi (Studi Kasus: Kota Palu). Dibimbing oleh HERIANSYAH PUTRA dan ERIZAL.

Kota Palu merupakan wilayah yang rentan terhadap likuifaksi akibat dominasi endapan aluvial muda dan aktivitas seismik yang tinggi. Penelitian ini bertujuan menentukan tingkat potensi likuifaksi, menganalisis pengaruh variasi *Peak Ground Acceleration* (PGA) dan magnitudo terhadap potensi likuifaksi, serta menyusun peta zonasi potensi likuifaksi. Analisis dilakukan menggunakan metode Idriss dan Boulanger (2010) berdasarkan 25 data *borehole* dengan variasi PGA 0,6; 1,2; 1,5; dan 2,0 g serta magnitudo 5,0; 6,6; 7,4; dan 9,1 Mw. Potensi likuifaksi dievaluasi menggunakan *Liquefaction Potential Index* (LPI) dan dipetakan melalui metode *Inverse Distance Weighted* (IDW). Hasil validasi menunjukkan sebagian besar wilayah terdampak Gempa Palu 2018 berada pada kategori LPI sangat tinggi (LPI > 15). Peningkatan PGA meningkatkan potensi likuifaksi secara signifikan, terutama pada rentang 0,6–1,2 g, sedangkan pengaruh magnitudo relatif lebih kecil. Analisis spasial menunjukkan sebagian besar wilayah penelitian didominasi kategori LPI sangat tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PGA merupakan faktor dominan yang mengontrol potensi likuifaksi di Kota Palu.

Kata kunci: likuifaksi, magnitudo, PGA, potensi likuifaksi

## ABSTRACT

FITRI WANNISHA BILQIST. The Effect of Peak Ground Acceleration (PGA) and Magnitude Variations on Liquefaction Potential (Case Study: Palu City). Supervised by HERIANSYAH PUTRA and ERIZAL.

Palu City is an area susceptible to liquefaction due to the dominance of young alluvial deposits and high seismic activity. This study aims to determine the level of liquefaction potential, analyze the influence of Peak Ground Acceleration (PGA) and magnitude variations on liquefaction potential, and compile a liquefaction potential zoning map. The analysis was conducted using the Idriss and Boulanger (2010) method based on 25 borehole data with PGA variations of 0.6; 1.2; 1.5; and 2.0 g and magnitudes of 5.0; 6.6; 7.4; and 9.1 Mw. Liquefaction potential was evaluated using the Liquefaction Potential Index (LPI) and mapped using the Inverse Distance Weighted (IDW) method. The validation results show that most of the areas affected by the 2018 Palu Earthquake are in the very high LPI category (LPI > 15). Increasing PGA significantly increases liquefaction potential, especially in the 0.6–1.2 g range, while the magnitude effect is relatively smaller. Spatial analysis shows that most of the study area is dominated by the very high LPI category. The results indicate that PGA is the dominant factor controlling liquefaction potential in Palu City.

Keywords: earthquake magnitude, liquefaction, liquefaction potential, peak ground acceleration (PGA)



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.*



# **PENGARUH VARIASI *PEAK GROUND ACCELERATION* (PGA) DAN MAGNITUDO TERHADAP POTENSI LIKUIFAKSI (Studi Kasus: Kota Palu)**

**FITRI WANNISHA BILQIST**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**

- 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 mengumumkannya 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:  
Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU., Asean Eng.  
2 Zainab Ramadhani, S.T., M.S



@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 : Pengaruh Variasi *Peak Ground Acceleration* (PGA) dan Magnitudo terhadap Potensi Likuifaksi (Studi Kasus: Kota Palu)  
Nama : Fitri Wannisha Bilqist  
NIM : F4401221090

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Eng. Ir. Heriansyah Putra, S.Pd., M.Eng.  
NIP. 19900209 201803 1 001



Pembimbing 2:  
Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU., Asean Eng.  
NIP. 19650106 199002 1 001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan:  
Ir. Tri Sudibyso, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM  
NIP. 19840530 201404 1 001



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.

## 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 potensi likuifaksi, dengan judul “Pengaruh *Variasi Peak Ground Acceleration* (PGA) dan Magnitudo terhadap Potensi Likuifaksi (Studi Kasus: Kota Palu)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang berperan besar pada proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Heriansyah Putra, S.Pd., M.Eng., IPM selaku dosen pembimbing 1 dan Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU., Asean Eng. selaku dosen pembimbing 2 atas bimbingan, arahan, serta berbagai masukan yang diberikan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Ibu Zainab Ramadhanis, S.T., M.S. yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan yang bermanfaat selama proses penelitian.
3. Bapak Ir. Tri Sudiby, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan, serta seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Sarjana Teknik Sipil dan Lingkungan atas ilmu, pengalaman, serta dukungan yang diberikan selama masa perkuliahan.
4. Ayahanda M. Hadi Santoso, Ibunda Winda Utami, Mas Wahyu, dan Adik Aurora, serta saudara-saudara tercinta atas segala doa, dukungan, perhatian, serta motivasi yang terus diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan baik.
5. Rekan-rekan satu bimbingan, yaitu Windy, Faishal, Avrill, Atur, Alfian, dan Meindika atas bantuan, kebersamaan, dan semangat yang diberikan selama proses penelitian serta penyusunan skripsi.
6. Rekan-rekan Tuti Gasa, yaitu Avrill, Mutiara, Sri, Nifa, Aca, Atur, Fayyad, Olin, Farel, Wanda, Tri, dan Rafi yang telah membantu, menemani, serta saling bercerita dan menguatkan satu sama lain untuk menyelesaikan penyusunan skripsi dan penelitian.
7. Teman-teman PKM GFT dan VGK PIMNAS 38, serta TIM GFT Safe-Quake Urban dan TIM PM LandMit yang saling bercerita, menguatkan, dan mendukung satu sama lain dalam pengerjaan penelitian dan skripsi.
8. Teman-teman SMA, yaitu Laras dan Neisha yang saling berbagi cerita, menguatkan, dan mendukung satu sama lain.
9. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan angkatan 59 Zenikata Gatatirta yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang diberikan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi.

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

Bogor, Juli 2026

*Fitri Wannisha Bilqist*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Likui-faksi	4
2.2 <i>Peak Ground Acceleration</i> (PGA)	4
2.3 Magnitudo (M)	6
2.4 Analisis Potensi Likui-faksi Melalui CSR dan CRR	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Penelitian	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Karakteristik Wilayah Studi	15
4.2 Validasi Potensi Likui-faksi	16
4.3 Pengaruh PGA terhadap Potensi Likui-faksi Berdasarkan LPI	19
4.4 Pengaruh Magnitudo terhadap Potensi Likui-faksi Berdasarkan LPI	22
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	46

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 TABEL

1	Variasi PGA	9
2	Variasi Magnitudo	9
3	Faktor koreksi SPT (Idriss dan Boulanger 2008)	12
4	Klasifikasi LPI	13

## DAFTAR GAMBAR

1	Alat <i>strong motion accelerograph</i>	5
2	Spektrum respons desain wilayah Palu	5
3	Sensor seismometer <i>broadband</i>	7
4	Lokasi penelitian	8
5	Prosedur penelitian	10
6	Stratigrafi tanah titik <i>borehole</i> (dimodifikasi dari JICA 2019)	16
7	Peta sebaran LPI terhadap Kota Palu	17
8	<i>Factor of Safety</i> (FS) dan <i>Liquefaction Potential Index</i> (LPI) terhadap kedalaman	18
9	Pengaruh variasi <i>Peak Ground Acceleration</i> (PGA) terhadap nilai <i>Liquefaction Potential Index</i> (LPI) pada <i>borehole</i> di wilayah yang terdampak <i>flow failure</i>	19
10	Pengaruh PGA terhadap klasifikasi LPI	20
11	Sebaran <i>Liquefaction Potential Index</i> (LPI) variasi 0,6 g dan 5,0 Mw	21
12	Sebaran <i>Liquefaction Potential Index</i> (LPI) Variasi 1,2 g dan 5,0 Mw	22
13	Pengaruh magnitudo terhadap klasifikasi LPI	23
14	Pengaruh variasi Magnitudo terhadap nilai <i>Liquefaction Potential Index</i> (LPI) pada <i>borehole</i> di wilayah yang terdampak <i>flow failure</i>	25
15	Sebaran <i>Liquefaction Potential Index</i> (LPI) variasi 0,6 g dan 6,6 Mw	25

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Klasifikasi tanah berdasarkan SNI 6371:2015	33
2	Berat isi dan klasifikasi situs	36
3	Peta sebaran LPI ( <i>Liquefaction Potential Index</i> )	37
4	Nilai <i>Liquefaction Potential Index</i> (LPI)	45



@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.