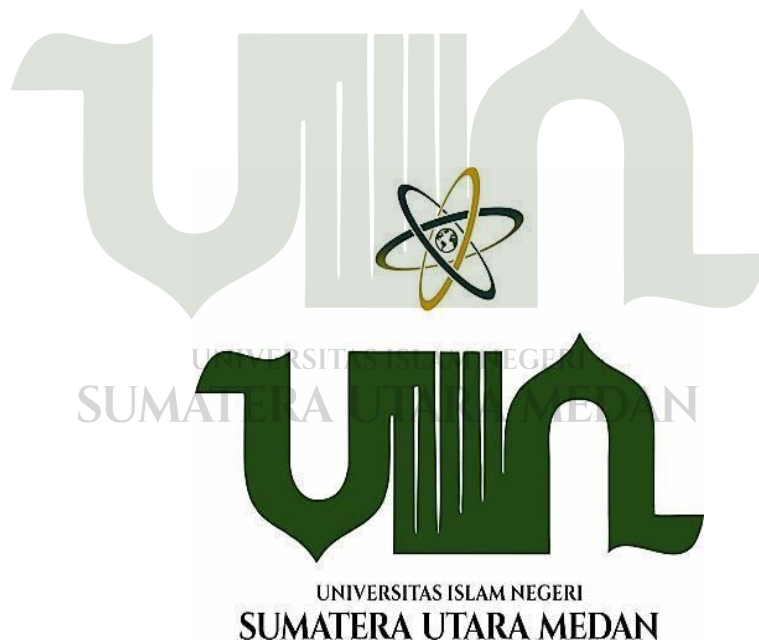


**ANALISIS DISTRIBUSI SPASIAL DAN TEMPORAL *B VALUE*  
BERDASARKAN DATA GEMPABUMI PERIODE 1980-2021  
DI KEPULAUAN NIAS DAN SEKITARNYA**

**SKRIPSI**



**RISKI EFRINA  
NIM. 0705182070**



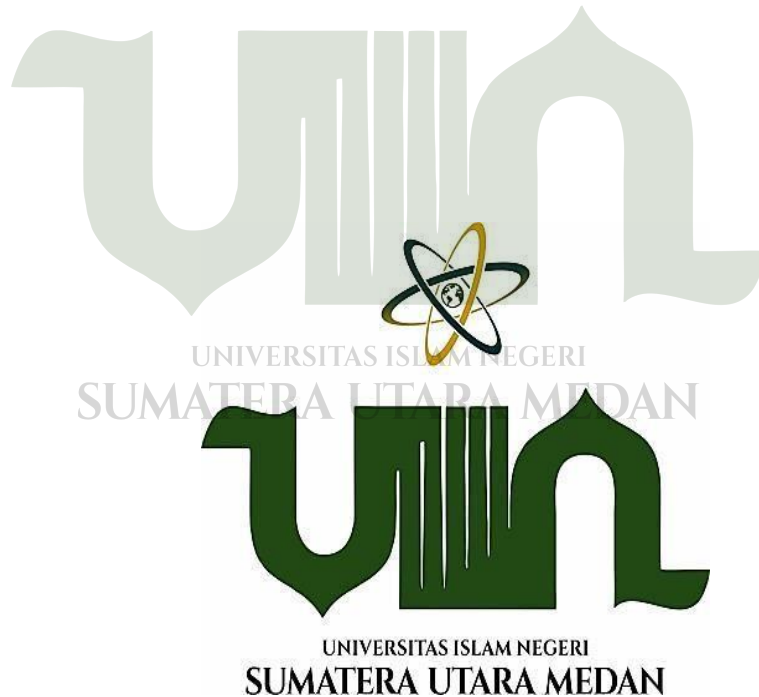
**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

**ANALISIS DISTRIBUSI SPASIAL DAN TEMPORAL *B VALUE*  
BERDASARKAN DATA GEMPABUMI PERIODE 1980-2021  
DI KEPULAUAN NIAS DAN SEKITARNYA**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains (S.Si) Dalam Bidang Ilmu Fisika*

**RISKI EFRINA  
NIM. 0705182070**



**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi  
Lamp :-  
Kepada Yth.,  
Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

*Assalamualai'kum Wr. Wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Riski Efrina  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705182070  
Program Studi : Fisika  
Judul : Analisis Distribusi Spasial Dan Temporal B Value  
Berdasarkan Data Gempabumi Periode 1980-2021  
Di Kepulauan Nias Dan Sekitarnya

Dapat disetujui untuk segera di *munaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan, 25 Agustus 2022 M  
27 Muharram 1444 H

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Skripsi I



Ratni Sirait, M.Pd.  
NIB. 1100000071

Pembimbing Skripsi II



Lailatul Husna Lubis, S.Pd.,M.Sc.  
NIP. 199005272019032020

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Riski Efrina

Nomor Induk Mahasiswa : 0705182070

Program Studi : Fiska

Judul : Analisis Distribusi Spasial Dan Temporal B Value Berdasarkan Data Gempabumi Periode 1980-2021 Di Kepulauan Nias Dan Sekitarnya.

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai peraturan yang berlaku.

Medan, 25 Agustus 2022

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN



Riski Efrina  
NIM. 0705182070



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Kecamatan Pancur Batu,  
Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos 20353

Website : <https://www.saintek.uinsu.ac.id> E-mail : [saintek@uinsu.ac.id](mailto:saintek@uinsu.ac.id)

**PENGESAHAN SKRIPSI**

Nomor : B.246/ST/ST.V.2/PP.01.1/10/2022

Judul : Analisis Distribusi Spasial Dan Temporal B Value  
Berdasarkan Data Gempabumi Periode 1980-2021  
Di Kepulauan Nias Dan Sekitarnya

Nama : Riski Efrina

Nomor Induk Mahasiswa : 0705182070

Program : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan  
dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/ tanggal : Senin / 29 Agustus 2022

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Mumaqasyah,  
Ketua,

Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd.

NIP. 19750324200710100

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SUMATERA UTARA MEDAN

Dewan Penguji,

Penguji I,

Ety Jumiati, S.Pd., M.Si.

NIB. 1100000072

Penguji II,

Nazaruddin Nasution, M.Pd.

NIB. 1100000070

Penguji III,

Ratni Sirait, M.Pd.

NIB. 1100000071

Penguji IV,

Lailatul Husna Lubis, S.Pd., M.Sc.

NIP. 199005272019032020

Mengesahkan,



Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sumatera Utara Medan

Prof. Dr. H. Syahnan, M.A.

NIP. 1951091031002

# **ANALISIS DISTRIBUSI SPASIAL DAN TEMPOPRAAL *B VALUE* BERDASARKAN DATA GEMPABUMI PERIODE 1980-2021 DI KEPULAUAN NIAS DAN SEKITARNYA**

## **ABSTRAK**

Wilayah kepulauan Nias dan sekitarnya merupakan salah satu wilayah yang berlokasi di zona subduksi (*Zona megathurst*) yang terbentang dari selat Sunda hingga laut Andaman. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kerapuhan batuan (*b value*) dan tingkat keaktifan gempabumi (*a value*), indeks seismisitas dan periode ulang gempa di Kepulauan Nias. Data yang digunakan adalah gempabumi dengan magnitudo 3-10 SR dan kedalaman 10-300 km untuk periode 1980-2021. Data ini diperoleh dari dua sumber yaitu IRIS dan Stasiun Geofisika Deli Serdang (BMKG). Tingkat keaktifan gempabumi dan periode ulang dihitung dengan menggunakan metode likelihood. Hasil penelitian didapatkan dengan perhitungan nilai *b value* tertinggi sebesar 0,791 pada kabupaten Nias Selatan dan *a value* tertinggi yaitu pada daerah kabupaten Nias Selatan sebesar 3,97. Perhitungan indeks seismisitas tertinggi dengan magnitudo (M 6,7 SR) pada kabupaten Nias Selatan dengan nilai 7,223191 dengan periode ulang gempabumi selama 14 tahun.

**Kata kunci :** *b value a value, indeks seismisitas, periode ulang, likelihood.*

**SPATIAL AND TEMPORAL B VALUE DISTRIBUTION ON  
ANALYSIS BASED ON THE EARTHQUAKE DATA FOR THE  
PERIOD OF 1980-2021 IN NIAS ISLANDS AND  
SURROUNDINGS**

**ABSTRACT**

*The Nias Islands and surrounding areas are one of the areas located in the subduction zone (Zona megathrust) which stretches from the Sunda Strait to the Andaman Sea. This study aims to determine the level of rock fragility (b value) and the level of earthquake activity (a value), seismicity index and earthquake return period in the Nias Islands. The data used are earthquakes with a magnitude of 3-10 SR and a depth of 10-300 km for the period 1980-2021. This data was obtained from two sources, namely IRIS and the Deli Serdang Geophysical Station (BMKG). Earthquake activity level and return period were calculated using the likelihood method. The results obtained by calculating the highest b value of 0.791 in South Nias district and the highest a value of 3.97 in South Nias district. Calculation of the highest seismicity index with a magnitude (M 6.7 SR) in South Nias district with a value of 7.223191 with an earthquake return period of 14 years.*

**Keywords:** *b value a value, , seismicity index, return period, likelihood.*

## KATA PENGANTAR

### بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Bismillahirrahmanirrahim*, Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Distribusi Spasial dan Temporal B Value Berdasarkan Data Gempabumi Periode 1980-2021 Di Kepulauan Nias Dan Sekitarnya”. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana Sains dalam Program Studi Fisika.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan ini tidak lepas dari adanya kerja sama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Syahrin Harahap, M.A., Selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Prof. Dr. Mhd. Syahnan, M.A., Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd., Selaku Ketua Program Studi Fisika dan Miftahul Husnah, S.Pd., M.Si., Selaku Sekretaris Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
4. Masthura, M.Si., Selaku dosen Penasehat Akademik penulis yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama menempuh pendidikan di Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
5. Ratni Sirait, M.Pd., Sebagai pembimbing I dan Lailatul Husna Br. Lubis, S.Pd., M.Sc., Sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dengan penuh kesabaran serta meluangkan waktu memberi ide, masukan, saran, dan motivasi selama penyusunan skripsi.
6. Novita Sari, S.Tr., Selaku pembimbing di Stasiun Geofisika Deli Serdang yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya dan memberikan bimbingan, bantuan, serta arahan dalam pengolahan data Gempabumi yang ada di Kepulauan Nias Sekitarnya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.



7. Teristimewa Orang tua Ayah Syawal Tua Siregar dan Purda Manalu yang sangat sangat penulis cintai dan sayangi telah memberikan dukungan, restu, dan selalu mendoakan di setiap langkah penulis. Ucapan terima kasih kepada Sahabat Evi Kusumayani yang telah memberikan semangat dan membantu proses penulisan Skripsi dan Keluarga Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan Angkatan 2018.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bermanfaat terhadap penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis, maupun para pembaca.



Medan, 29 Agustus 2022

Penulis,

Riski Efrina

NIM. 0705182070

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan penelitian .....	4
1.5. Manfaat penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Geologi Kepulauan Nias .....	6
2.2. Gempabumi ( <i>Earthquake</i> ) .....	9
2.2.1. Penyebab terjadinya Gempabumi .....	16
2.2.2. Parameter Gempabumi .....	18
2.2.3. Skala kekuatan Gempabumi .....	20
2.2.4. Skala Intensitas Gempa .....	21
2.3. Parameter Tektonik .....	23
2.3.1. Nilai <i>b value</i> .....	23
2.3.2. Nilai <i>a value</i> .....	24
2.4. Metode Likelihood .....	25
2.4.1. Indeks Seismisitas .....	26
2.4.2. Periode ulang Gempabumi .....	27

2.5. Penelitian Relevan .....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	29
3.2. Alat Dan Bahan Penelitian .....	32
3.3. Pengumpulan Data .....	32
3.4. Diagram Alir Penelitian .....	34
3.5. Prosedur Percobaan .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Perhitungan nilai <i>B value</i> dan <i>A value</i> .....	37
4.2. Nilai indeks Seismisitas .....	42
4.3. Periode ulang gempabumi .....	43
4.4. Seismisitas Kepulauan Nias dan Sekitarnya .....	44
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Simpulan .....	47
5.2. Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
1.1.	Sumber gempa zona subduksi di Indonesia .....	1
2.1.	Peta Geologi Lembar Nias Sumatera .....	7
2.2.	Jenis-jenis pergerakan lempeng .....	13
2.3.	<i>Normal Fault</i> .....	14
2.4.	<i>Thrust Fault</i> .....	14
2.5.	<i>Strike Slip Fault</i> .....	15
2.6.	<i>Oblique slip fault</i> .....	15
2.7.	Gempabumi Pada Zona Subduksi .....	16
3.1.	Peta Lokasi Penelitian berdasarkan daerah yang ada dikepuluan Nias dan Sekitarnya (a) Kabupaten Nias (b) Kabupaten Nias Selatan (c) Kabupaten Nias Utara (d) Kabupaten Nias Barat (e) Gunungsitoli ...	31
3.2.	Tampilan Awal IRIS <i>Eathquake</i> .....	33
4.1.	Distribusi frekuensi-magnitudo wilayah penelitian kepulauan Nias dan sekitarnya berdasarkan kejadian gempabumi tahun 1980-2021 (a) Kabupaten Nias (b) Kabupaten Nias Selatan (c) kabupaten Nias Utara (d) Kabupaten Nias Barat(e) Gunung Sitoli .....	39
4.2.	Titik sebaran gempabumi di Wilayah KepulauanNias dan Sekitarnya	45

## DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Halaman
2.1.	Kekuatan, Frekuensi/tahun, dan perkiraan energi gempabumi .....	20
2.2.	Skala Intensitas Gempabumi BMKG .....	22
4.1.	Pembagian wilayah kepulauan Nias berdasarkan Kabupaten .....	38
4.2.	Nilai <i>b value</i> dan <i>a value</i> berdasarkan lima kabupaten yang ada di Kepulauan Nias .....	40
4.3.	Nilai <i>b value</i> dan <i>a value</i> berdasarkan lima kabupaten yang ada di Kepulauan Nias Secara Perhitungan Manual .....	41
4.4.	Perhitungan indeks seismisitas .....	42
4.5.	Nilai indeks gempa merusak dan periode ulang .....	43



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul Lampiran	Halaman
1.	Data Gempabumi Di Kepulauan Nias Dan Sekitarnya .....	51
2.	Peta Sebaran Gempa bumidaerah Kepulauan Nias Dan Sekitarnya ...	62
3.	Analisis Data Dengan Matlab-Zmap Untuk Pemetaan Dan Menentukan Nilai B Value Dan A Value .....	66
4.	Perhitungan Manual B Value Dan A Value .....	73
5.	Perhitungan Manual Indeks Seismisitas Dan Periode Ulang Gempabumi	83



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN