

**PENENTUAN KELAYAKAN LOKASI PLT-NUKLIR BERDASARKAN  
ASPEK KEAMANAN MENGGUNAKAN METODE *FUZZY*-AHP DAN  
*FUZZY*-TOPSIS**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Elektro



**Disusun oleh:**

**Angela Aisyah Ridwan**

**E.5051.1909792**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2023**

**PENENTUAN KELAYAKAN LOKASI PLT-NUKLIR BERDASARKAN  
ASPEK KEAMANAN MENGGUNAKAN METODE *FUZZY-AHP* DAN  
*FUZZY-TOPSIS***

Oleh  
Angela Aisyah Ridwan

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi S1 Teknik Elektro

© Angela Aisyah Ridwan  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Juli 2023

Hak Cipta dilindungi Undang - Undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, *difotocopy*, atau cara lain tanpa izin dari penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANGELA AISYAH RIDWAN**

**E.5051.1909792**

**PENENTUAN KELAYAKAN LOKASI PLT-NUKLIR BERDASARKAN  
ASPEK KEAMANAN MENGGUNAKAN METODE *FUZZY-AHP* DAN  
*FUZZY-TOPSIS***

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

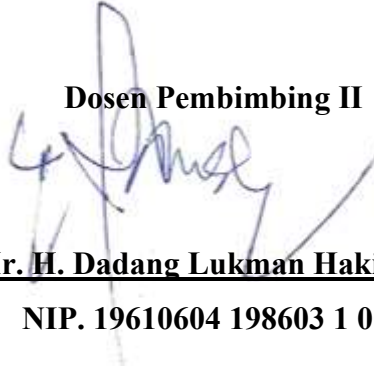
**Dosen Pembimbing I**



**Prof. Dr. Ade Gafar Abdullah, M.Si.**

**NIP. 19721113 199903 1 001**

**Dosen Pembimbing II**



**Dr. Ir. H. Dadang Lukman Hakim, M.T.**

**NIP. 19610604 198603 1 001**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Elektro**



**Iwan Kustiawan, S.Pd., M.T., Ph.D.**

**NIP. 19770908 200312 1 002**

## ABSTRAK

Salah satu permasalahan yang dihadapi di Indonesia adalah kebutuhan akan alternatif pembangkit listrik yang menggunakan energi nuklir untuk menghasilkan listrik. Penipisan bahan bakar konvensional yang biasa digunakan sebagai sumber energi pembangkit listrik menjadi alasan utama untuk merencanakan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) di Indonesia. Pembangunan PLTN memerlukan perencanaan yang kompleks, salah satunya dalam menentukan lokasi PLTN. Untuk memilih lokasi yang ideal, berbagai kriteria harus dipertimbangkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan urutan prioritas kriteria, terutama dalam aspek keamanan, dalam memilih lokasi yang tepat untuk pembangunan PLTN. Sebanyak 11 kriteria ditemukan, yaitu geologi, geoteknik, seismologi, meteorologi, topografi, hidrologi, air pendingin, kepadatan penduduk, penggunaan lahan, jarak ke fasilitas berbahaya, jarak ke lahan basah, jalur evakuasi, dan lingkungan. Metode penggabungan MCDM dengan algoritma *Fuzzy* digunakan untuk menentukan urutan prioritas kriteria guna menemukan lokasi ideal berdasarkan dua alternatif, yaitu Kalimantan Timur dan Kalimantan Barat. Dari penggunaan algoritma *Fuzzy-AHP* dan *Fuzzy-TOPSIS* yang terbukti efektif dalam mengatasi masalah pengambilan keputusan multi kriteria, diperoleh hasil bahwa Kalimantan Barat menduduki peringkat pertama sebagai alternatif prioritas dengan mempertimbangkan urutan prioritas kriteria tersebut, sehingga wilayah tersebut layak untuk pembangunan PLTN.

**Kata Kunci** : Pemilihan Lokasi, Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir, *Fuzzy-AHP*, *Fuzzy-TOPSIS*

## **ABSTRACT**

*One of the challenges faced in Indonesia is the need for alternative power generation using nuclear energy to produce electricity. The depletion of conventional fuel used for power generation is the main reason for planning the development of Nuclear Power Plants (NPP) in Indonesia. The construction of NPPs requires complex planning, particularly in determining the locations. Various criteria need to be considered in selecting an ideal location. This study aims to determine the priority order of criteria, especially in terms of safety, in selecting the appropriate location for NPP development. Eleven criteria were identified, including geology, geotechnics, seismology, meteorology, topography, hydrology, cooling water, population density, land use, proximity to hazardous facilities, proximity to wetlands, evacuation routes, and environment. The combination of Multi-Criteria Decision Making (MCDM) method with Fuzzy algorithm was employed to determine the priority order of criteria in order to find an ideal location based on two alternatives, namely East Kalimantan and West Kalimantan. By utilizing the Fuzzy-AHP and Fuzzy-TOPSIS algorithms, proven effective in addressing multi-criteria decision-making problems, it was found that West Kalimantan ranked first as the priority alternative considering the priority order of criteria. Hence, the region is deemed suitable for NPP development.*

**Keywords :** *Site Selection, Nuclear Power Plant, Fuzzy-AHP, Fuzzy-TOPSIS*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat/Signifikan Penelitian.....	4
1.5 Struktur Organisasi Skripsi .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) .....	6
2.2 <i>Fuzzy-AHP (Analytic Hierarchy Process)</i> .....	8
2.3 <i>Fuzzy-TOPSIS (Technique for Orders Preference by Similarity to Ideal Solution)</i> .....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	10
3.1 Prosedur Penelitian.....	10
3.2 Karakteristik Area Studi.....	10
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	12
3.4 Metode Pengolahan Data .....	14
3.4.1 Tahapan AHP .....	14
3.4.2 Tahapan <i>Fuzzy-AHP</i> .....	15
3.4.3 Tahapan <i>Fuzzy-TOPSIS</i> .....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	21
4.1 Kriteria Pendukung Lokasi PLTN .....	21
4.2 Kriteria Prioritas Pendukung Lokasi PLTN.....	21

Angela Aisyah Ridwan, 2023

**PENENTUAN KELAYAKAN LOKASI PLT-NUKLIR BERDASARKAN ASPEK KEAMANAN  
MENGUNAKAN METODE FUZZY-AHP DAN FUZZY-TOPSIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4.2.1 Hasil Perhitungan <i>Fuzzy</i> -AHP .....	22
4.2.2 Perhitungan <i>Fuzzy</i> -AHP .....	24
4.3 Penentuan Lokasi PLTN .....	26
4.3.1 <i>Geology, Geotechnic, and Seismology</i> (GS) .....	26
4.3.2 <i>Population Density</i> (PD) .....	27
4.3.3 <i>Meteorology</i> (MG) .....	27
4.3.4 <i>Hydrology</i> (HG) .....	28
4.3.5 <i>Proximity to Hazardous Facilities</i> (PF) .....	28
4.3.6 <i>Topography</i> (TG) .....	28
4.3.7 <i>Land Use</i> (LU) .....	29
4.3.8 <i>Cooling Water</i> (CW) .....	29
4.3.9 <i>Environment</i> (EM) .....	29
4.3.10 <i>Proximity to Wetland</i> (PW) .....	29
4.3.11 <i>Evacuation Route</i> (ER) .....	30
4.3.12 Perhitungan <i>Fuzzy</i> -TOPSIS .....	30
4.4 Pembahasan Penelitian .....	33
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI</b> .....	36
5.1 Simpulan .....	36
5.2 Implikasi .....	37
5.3 Rekomendasi .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	39
<b>LAMPIRAN</b> .....	45

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Deskripsi Kriteria .....	6
<b>Tabel 3.1</b> Skala AHP dari L. Saaty.....	14
<b>Tabel 3.2</b> <i>The Average Random Consistency Index (RI)</i> .....	15
<b>Tabel 3.3</b> Skala <i>Triangular Fuzzy Number (TFN)</i> .....	16
<b>Tabel 3.4</b> Linguistik <i>Fuzzy</i> terhadap Alternatif.....	19
<b>Tabel 4.1</b> AHP <i>Pairwise Comparison</i> .....	22
<b>Tabel 4.2</b> AHP Normalisasi <i>Pairwise Comparison</i> .....	22
<b>Tabel 4.3</b> Nilai Eigen, $\lambda$ max, IR, CI, CR .....	23
<b>Tabel 4.4</b> TFN <i>Pairwise Comparison</i> .....	24
<b>Tabel 4.5</b> Batas Sintesis <i>Fuzzy (Si)</i> .....	24
<b>Tabel 4.6</b> Nilai Vektor Bobot.....	25
<b>Tabel 4.7</b> <i>Buckley's Geometric Mean</i> .....	25
<b>Tabel 4.8</b> Kategori Criteria - TOPSIS .....	30
<b>Tabel 4.9</b> Skala TFN Alternatif.....	31
<b>Tabel 4.10</b> Nilai Solusi Ideal Positif dan Negatif.....	31
<b>Tabel 4.11</b> Jarak Alternatif Terhadap FPIS dan FNIS .....	32



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Peta Administratif Provinsi Kalimantan Barat .....	12
<b>Gambar 3.2</b> Peta Administratif Provinsi Kalimantan Timur.....	12
<b>Gambar 3.3</b> Struktur Hierarki Pemilihan Lokasi PLTN.....	13
<b>Gambar 4.1</b> Kriteria Yang Terseleksi.....	21
<b>Gambar 4.2</b> Hasil <i>Expert Choice</i> .....	23
<b>Gambar 4.3</b> Daerah Alternatif Dan Nilai Preferensinya.....	32