

**PERANCANGAN PLUGIN QGIS UNTUK MENYUSUN  
INDEKS BAHAYA PETA BENCANA TANAH LONGSOR**

**SKRIPSI**

Program Studi Sarjana Informatika  
Jurusan Informatika

Oleh:

**AMIRUL DEWA RIZKY**

NIM D1041201028



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2025**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amirul Dewa Rizky

NIM : D1041201028

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “Perancangan Plugin QGIS Untuk Menyusun Indeks Bahaya Peta Bencana Tanah Longsor” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 4 Juni 2025



Amirul Dewa Rizky  
NIM D1041201028



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,  
DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124  
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907  
Email : [it@untan.ac.id](mailto:it@untan.ac.id) Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN PLUGIN QGIS UNTUK MENYUSUN INDEKS BAHAYA  
PETA BENCANA TANAH LONGSOR

Program Studi Sarjana Informatika  
Jurusan Informatika

Oleh:

Amirul Dewa Rizky  
NIM D1041201028

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 4 Juni 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

Pembimbing Utama

Heri Priyanto, S.T., M. T.  
NIP. 197504122003121001

Penguji Utama

Ir. M. Azhar Irwansyah, S.T., M.Eng.  
NIP. 198506062008121002

Pembimbing Kedua

Morteza Muthahhari, S.Kom., M.T.I.  
NIP. 198607092019031008

Penguji Kedua

Dr. Ir. Yus Sholva, S.T., M.T.  
NIP. 197410192003121002



Pontianak, 4 Juni 2025

Dekan,

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM  
NIP. 196712231992031002

Skripsi ini didedikasikan kepada Ibu saya, Endang Yusnita. Apa yang beliau telah berikan melebihi daripada apa yang pernah saya inginkan.

## **Kata Pengantar**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul "Perancangan Plugin QGIS untuk Menyusun Indeks Bahaya Peta Bencana Tanah Longsor" ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.

Skripsi ini membahas pengembangan sebuah plugin untuk Quantum GIS (QGIS) sebagai alternatif proses konvensional dalam penyusunan indeks bahaya tanah longsor. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

Bapak Heri Priyanto, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau, memberikan arahan, kritik dan saran kepada Penulis dalam proses penulisan skripsi ini. Bapak Morteza Muthahhari, S.Kom., M.T.I. Selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini. Bapak Ir. M. Azhar Irwansyah, S.T., M.Eng Selaku Dosen Penguji Pertama yang telah meluangkan waktunya untuk menguji skripsi ini dan memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini. Bapak Dr. Ir. Yus Sholva, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji Kedua yang telah meluangkan waktunya untuk menguji skripsi ini dan memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi positif di bidang Sistem Informasi Geografis, khususnya dalam mitigasi bencana tanah longsor.

Pontianak, 4 Juni 2025

Penyusun

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Amirul Dewa Rizky', written in a cursive style.

Amirul Dewa Rizky

## Abstrak

Bencana tanah longsor merupakan ancaman signifikan di Indonesia yang dapat menyebabkan kerugian besar, baik dalam aspek sosial, ekonomi, maupun infrastruktur. Salah satu langkah mitigasi yang penting adalah penyusunan peta indeks bahaya tanah longsor, yang memberikan informasi visual mengenai daerah rawan longsor. Namun, pembuatan peta ini secara konvensional menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* sering kali memakan waktu lama dan memerlukan tahapan teknis yang kompleks dan berulang. Selain itu, keterbatasan akses terhadap *ArcGIS* karena faktor biaya menjadi kendala bagi banyak pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah *plugin* berbasis *Quantum GIS (QGIS)* guna menyederhanakan dan mempercepat proses penyusunan indeks bahaya tanah longsor melalui pendekatan yang lebih terstruktur dan terotomatisasi sebagian.

Pengembangan *plugin* dilakukan dengan metode *Rapid Application Development (RAD)*, yang berfokus pada pengembangan cepat melalui iterasi dan pengujian bertahap. *Plugin* dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python*, *API QGIS*, serta pustaka tambahan seperti *Rasterio* dan *GDAL* untuk mendukung pemrosesan spasial. Pengujian dilakukan dengan metode *White Box Testing*, mencakup analisis struktur kode dan perbandingan hasil antara metode konvensional dan melalui *plugin*, guna memastikan ketepatan dan konsistensi hasil pemrosesan data.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *plugin* yang dikembangkan menghasilkan *output* yang konsisten dengan metode konvensional, dengan waktu pemrosesan yang lebih singkat. Penggunaan *plugin* mampu mengurangi waktu pemrosesan dari 410 detik menjadi 280 detik. Dengan demikian, *plugin* ini dapat menjadi solusi alternatif yang efektif dalam mendukung analisis risiko bencana tanah longsor di *QGIS* serta mengurangi ketergantungan terhadap perangkat lunak berbayar.

Kata Kunci: *Plugin QGIS*, Indeks Bahaya, Tanah Longsor, *Rapid Application Development*, *White Box Testing*, *Python*, Penyederhanaan Proses.

## **Abstract**

Landslides are a significant threat in Indonesia that can cause major losses in social, economic, and infrastructure aspects. One important mitigation measure is the development of a landslide hazard index map, which provides visual information about landslide-prone areas. However, the conventional method of creating these maps using ArcGIS software is often time-consuming and requires complex and repetitive technical steps. Additionally, limited access to ArcGIS due to cost factors poses a challenge for many users. Therefore, this study aims to develop a plugin based on Quantum GIS (QGIS) to simplify and accelerate the process of creating landslide hazard maps through a more structured and partially automated approach.

The plugin was developed using the Rapid Application Development (RAD) method, which focuses on rapid development through iteration and gradual testing. The plugin was developed using the Python programming language, QGIS API, and additional libraries such as Rasterio and GDAL to support spatial processing. Testing was conducted using the White Box Testing method, including code structure analysis and comparison of results between conventional methods and the plugin, to ensure the accuracy and consistency of data processing results.

Test results showed that the developed plugin produced output consistent with conventional methods, with shorter processing times. The use of the plugin reduced processing time from 410 seconds to 280 seconds. Thus, this plugin can be an effective alternative solution in supporting landslide risk analysis in QGIS and reducing dependence on paid software.

**Keywords:** QGIS Plugin, Hazard Index, Landslide, Rapid Application Development, White Box Testing, Python, Process Simplification.

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Pernyataan .....</b>	<b>ii</b>
<b>Halaman Pengesahan.....</b>	<b>iii</b>
<b>Halaman Persembahan.....</b>	<b>iv</b>
<b>Kata Pengantar.....</b>	<b>v</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>viii</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>ix</b>
<b>Daftar Tabel .....</b>	<b>xi</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>xii</b>
<b>Daftar Kode Program .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I Pendahuluan .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
<b>BAB II Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>5</b>
2.1 Indeks Bahaya Peta Bencana .....	5
2.2 Sistem Informasi Geografis.....	5
2.3 Studi Literatur .....	6
2.4 Quantum GIS .....	8
2.5 Plugin .....	8
2.6 Metode Rapid Application Development (RAD).....	9
2.7 Bencana Tanah Longsor .....	10
2.8 Zona Kerentanan Gerakan Tanah.....	10
2.9 White Box Testing.....	11
<b>BAB III Metodologi Penelitian .....</b>	<b>12</b>
3.1 Data Penelitian .....	12
3.2 Perangkat Penelitian.....	15
3.3 Metodologi Penelitian .....	16
3.4 Pembuatan Plugin.....	19
3.4.1 Tahapan pembuatan Template Plugin .....	22

3.4.2	Tahapan Pembuatan UI Awal Plugin.....	34
3.4.3	Tahapan Pengemasan dan Instalasi Plugin.....	36
3.5	Identifikasi Kesalahan Manual Pada Proses Konvensional .....	40
3.6	Pengujian.....	41
3.5.1	Lingkup Pengujian .....	42
3.7	Hasil Pengujian .....	43
3.8	Penulisan Laporan Hasil Penelitian .....	43
<b>BAB IV</b>	<b>Hasil Dan Analisis.....</b>	<b>44</b>
4.1	Hasil Plugin.....	44
4.1.1	Tahap 1 – Kalkulasi Slope.....	44
4.1.2	Tahap 2 – Reklasifikasi .....	49
4.1.3	Tahap 3 – Kalkulasi Raster .....	53
4.1.4	Tahap 4 – Kalkulasi Skor Zona Longsor.....	57
4.1.5	Tahap 5 – Kalkulasi Sumber Potensi Longsor .....	62
4.1.6	Tahap 6 – Kalkulasi Runout dan Path Distance .....	67
4.1.7	Tahap 7 – Kalkulasi Skor Zona Runout .....	72
4.1.8	Tahap 8 – Kalkulasi Indeks Bahaya .....	76
4.1.9	Tahap 9 – Klasifikasi Indeks Bahaya .....	80
4.1.10	Tahap 10 – Perhitungan Luas Kelas Bahaya.....	85
4.2	HASIL PENGUJIAN .....	89
4.2.1.	Hasil Pengujian Tahap 1.....	89
4.2.2.	Hasil Pengujian Tahap 2.....	98
4.2.3.	Hasil Pengujian Tahap 3.....	104
4.2.4.	Hasil Pengujian Tahap 4.....	111
4.2.5.	Hasil Pengujian Tahap 5.....	116
4.2.6.	Hasil Pengujian Tahap 6.....	121
4.2.7.	Hasil Pengujian Tahap 7.....	127
4.2.8.	Hasil Pengujian Tahap 8.....	132
4.2.9.	Hasil Pengujian Tahap 9.....	137
4.2.10.	Hasil Pengujian Tahap 10.....	142
<b>BAB V</b>	<b>Kesimpulan Dan Saran.....</b>	<b>151</b>
5.1	Kesimpulan .....	151
5.2	Saran.....	152
<b>Daftar Pustaka.....</b>		<b>153</b>

## Daftar Tabel

<b>Tabel 2.1</b> Perbandingan Penelitian .....	7
<b>Tabel 4.1</b> Output tahap 1.....	95
<b>Tabel 4.2</b> Output tahap 2.....	102
<b>Tabel 4.3</b> Output tahap 3.....	109
<b>Tabel 4.4</b> Output tahap 4.....	114
<b>Tabel 4.5</b> Output tahap 5.....	119
<b>Tabel 4.6</b> Output tahap 6.....	125
<b>Tabel 4.7</b> Output tahap 7.....	130
<b>Tabel 4.8</b> Output tahap 8.....	135
<b>Tabel 4.9</b> Output tahap 9.....	140
<b>Tabel 4.10</b> Output tahap 10.....	146
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Output Pengujian.....	148
<b>Tabel 4.12</b> Perbandingan Waktu Pemrosesan.....	149

## Daftar Gambar

<b>Gambar 3.1</b>	Contoh 6 FABDEM yang melingkupi wilayah sanggau .....	13
<b>Gambar 3.2</b>	Contoh sebuah Grid Data FABDEM N00E110 .....	13
<b>Gambar 3.3</b>	Data ZKGT Kabupaten Sanggau .....	13
<b>Gambar 3.4</b>	Batas Administratif Kabupaten Sanggau .....	14
<b>Gambar 3.5</b>	Batas Administrasi Desa Kabupaten Sanggau .....	15
<b>Gambar 3.6</b>	Flowchart Penelitian .....	16
<b>Gambar 3.7</b>	Alur Pembuatan Indeks Bahaya Tanah Longsor .....	19
<b>Gambar 3.8</b>	Contoh Desain UI Sederhana .....	22
<b>Gambar 3.9</b>	Detail versi QGIS .....	23
<b>Gambar 3.10</b>	Lokasi Manage And Install Plugin .....	23
<b>Gambar 3.11</b>	Halaman instalasi plugin builder .....	24
<b>Gambar 3.12</b>	Halaman instalasi plugin reloader .....	24
<b>Gambar 3.13</b>	Membuka plugin builder .....	26
<b>Gambar 3.14</b>	Plugin Builder - Halaman awal .....	26
<b>Gambar 3.15</b>	Plugin Builder - Halaman pengisian deskripsi Singkat .....	27
<b>Gambar 3.16</b>	Plugin Builder - Pengaturan template dan peletakan plugin pada QGIS .....	28
<b>Gambar 3.17</b>	Plugin Builder - Halaman checkbox fitur tambahan .....	29
<b>Gambar 3.18</b>	Plugin Builder - Halaman publikasi dan flag experimental .....	29
<b>Gambar 3.19</b>	Plugin Builder - Output directory .....	30
<b>Gambar 3.20</b>	Plugin Builder - Halaman hasil .....	30
<b>Gambar 3.21</b>	Directory plugin hasil plugin builder .....	31
<b>Gambar 3.22</b>	Halaman download link shell extension .....	31
<b>Gambar 3.23</b>	Menggambil link source dari folder yang dibuat sebelumnya .....	32
<b>Gambar 3.24</b>	Membuka active profile folder dari QGIS .....	32
<b>Gambar 3.25</b>	Folder plugin yang terinstall di QGIS .....	32
<b>Gambar 3.26</b>	Memilih Symbolic Link .....	33
<b>Gambar 3.27</b>	Pintasan folder plugin sebagai Symbolic Link .....	33
<b>Gambar 3.28</b>	Template Plugin muncul di Plugin Manager .....	33
<b>Gambar 3.29</b>	Checkbox plugin ditekan .....	33
<b>Gambar 3.30</b>	Plugin Berhasil Dimuat ke QGIS .....	34
<b>Gambar 3.31</b>	Membuka QT Designer .....	34
<b>Gambar 3.32</b>	Membuka file UI pada Folder Plugin .....	34
<b>Gambar 3.33</b>	Tampilan UI Default Template Plugin .....	35
<b>Gambar 3.34</b>	Rancangan Template UI Awal .....	35
<b>Gambar 3.35</b>	Penampilan Plugin dengan UI awal yang sudah dibuat .....	36
<b>Gambar 3.36</b>	Pengemasan Plugin menjadi ZIP .....	37
<b>Gambar 3.37</b>	Bentuk ZIP Plugin .....	37
<b>Gambar 3.38</b>	Membuka Plugin Manager .....	38
<b>Gambar 3.39</b>	Memilih "Install From ZIP" .....	38
<b>Gambar 3.40</b>	Memilih zip plugin .....	38
<b>Gambar 3.41</b>	Peringatan Keamanan dari QGIS .....	39
<b>Gambar 3.42</b>	Plugin sukses di install .....	39

<b>Gambar 4.1</b> Tampilan antarmuka Tahap 1 .....	44
<b>Gambar 4.2</b> Alur Proses Tahap 1 .....	48
<b>Gambar 4.3</b> Tampilan antarmuka Tahap 2 .....	49
<b>Gambar 4.4</b> Alur Proses Tahap 2 .....	53
<b>Gambar 4.5</b> Tampilan antarmuka Tahap 3 .....	54
<b>Gambar 4.6</b> Alur Proses Tahap 3 .....	57
<b>Gambar 4.7</b> Tampilan Antarmuka Tahap 4 .....	58
<b>Gambar 4.8</b> Alur Proses Tahap 4 .....	61
<b>Gambar 4.9</b> Tampilan Antarmuka Tahap 5 .....	63
<b>Gambar 4.10</b> Alur Proses Tahap 5 .....	66
<b>Gambar 4.11</b> Tampilan Antarmuka Tahap 6 .....	69
<b>Gambar 4.12</b> Alur Proses Tahap 6 .....	71
<b>Gambar 4.13</b> Tampilan Antarmuka Tahap 7 .....	73
<b>Gambar 4.14</b> Alur Proses Tahap 7 .....	75
<b>Gambar 4.15</b> Tampilan Antarmuka Tahap 8 .....	77
<b>Gambar 4.16</b> Alur Proses Tahap 8 .....	80
<b>Gambar 4.17</b> Tampilan Antarmuka Tahap 9 .....	82
<b>Gambar 4.18</b> Alur Proses Tahap 9 .....	85
<b>Gambar 4.19</b> Tampilan Antarmuka Tahap 10 .....	86
<b>Gambar 4.20</b> Alur Proses Tahap 10 .....	89
<b>Gambar 4.21</b> Pop up windows untuk memilih file DEM .....	91
<b>Gambar 4.22</b> Output Merged DEM Konvensional & Plugin .....	96
<b>Gambar 4.23</b> Output Layer Slope Konvensional & Plugin .....	96
<b>Gambar 4.24</b> Output Raster Reklasifikasi Konvensional & Plugin .....	102
<b>Gambar 4.25</b> Output Layer Kelas_Lereng_Persen_Generalisasi oleh Plugin... ..	109
<b>Gambar 4.26</b> Output Layer Kelas_Lereng_Persen_Generalisasi secara Konvensional.....	109
<b>Gambar 4.27</b> Output Skor Zona Longsor oleh Plugin.....	115
<b>Gambar 4.28</b> Output Skor Zona Longsor Secara Konvensional .....	115
<b>Gambar 4.29</b> Output Sumber Potensi Longsor secara Konvensional.....	120
<b>Gambar 4.30</b> Output Sumber Potensi Longsor oleh Plugin .....	120
<b>Gambar 4.31</b> Output Zona Runout secara Konvensional .....	126
<b>Gambar 4.32</b> Output Zona Runout oleh Plugin.....	126
<b>Gambar 4.33</b> Output Path Distance secara Konvensional.....	126
<b>Gambar 4.34</b> Output Path Distance oleh Plugin.....	126
<b>Gambar 4.35</b> Output Skor Zona Runout secara Konvensional .....	130
<b>Gambar 4.36</b> Output Skor Zona Runout oleh Plugin .....	130
<b>Gambar 4.37</b> Output Indeks Bahaya Tanah Longsor secara Konvensional .....	136
<b>Gambar 4.38</b> Output Indeks Bahaya Tanah Longsor oleh Plugin .....	136
<b>Gambar 4.39</b> Output Indeks Bahaya Tanah Longsor Terklasifikasi secara Konvensional.....	141
<b>Gambar 4.40</b> Output Indeks Bahaya Tanah Longsor Terklasifikasi oleh Plugin.....	141
<b>Gambar 4.41</b> Output Tabulasi Luas Bahaya Tanah Longsor secara Konvensional .....	146
<b>Gambar 4.42</b> Output Tabulasi Luas Bahaya Tanah Longsor oleh Plugin.....	146

<b>Gambar 4.43</b> Attribut Table Luas Kelas Bahaya Tanah Longsor secara Konvensional.....	147
<b>Gambar 4.44</b> Attribut Table Luas Kelas Bahaya Tanah Longsor .....	147

## Daftar Kode Program

<b>Kode program 3.1</b> Contoh API.....	39
<b>Kode program 3.2</b> Contoh Kode Python menambah titik koordinat baru pada QGIS .....	40
<b>Kode program 4.1</b> Library yang digunakan pada tahap 1 .....	45
<b>Kode program 4.2</b> Kode untuk membuka jendela memilih file DEM.....	45
<b>Kode program 4.3</b> Kode untuk validasi file DEM dan Batas Wilayah .....	46
<b>Kode program 4.4</b> Kode untuk memotong file DEM berdasarkan batas wilayah .....	46
<b>Kode program 4.5</b> Kode untuk Menggabungkan file DEM.....	46
<b>Kode program 4.6</b> Menggunakan Gdal:Slope untuk menghitung Slope .....	47
<b>Kode program 4.7</b> Kode untuk membuka tahap 2 .....	47
<b>Kode program 4.8</b> Kontruktor tahap 2.....	50
<b>Kode program 4.9</b> Memanggil <code>get_raster_max_value()</code> untuk mendapatkan nilai maksimum pada raster.....	50
<b>Kode program 4.10</b> Tabel Reklasifikasi.....	51
<b>Kode program 4.11</b> Parameter Reklasifikasi menggunakan <code>reclassifybytable</code> ...	51
<b>Kode program 4.12</b> Validasi Hasil Reklasifikasi .....	51
<b>Kode program 4.13</b> Fungsi untuk mendapatkan nilai maksimum pada raster....	52
<b>Kode program 4.14</b> Kode untuk membuka Tahap 3 .....	52
<b>Kode program 4.15</b> Region Grouping menggunakan <code>r.clump</code> .....	55
<b>Kode program 4.16</b> Menghapus area kecil dengan <code>custom_set_null()</code> .....	56
<b>Kode program 4.17</b> Mengisi nilai null pada raster.....	56
<b>Kode program 4.18</b> Kontruktor pada tahap 4 .....	59
<b>Kode program 4.19</b> Validasi input pada tahap 4 .....	60
<b>Kode program 4.20</b> Resampling raster unuk menyesuaikan demensi raster.....	60
<b>Kode program 4.21</b> Perhitungan nilai raster pada tahap 4 .....	60
<b>Kode program 4.22</b> Menyimpan Hasil tahap 4 dan ditampilkan pada project....	61
<b>Kode program 4.23</b> Memulai tahap 4 ketika tombol start ditekan.....	62
<b>Kode program 4.24</b> Memuat data input tahap 4.....	62
<b>Kode program 4.25</b> Kode untuk melakukan Resampling .....	62
<b>Kode program 4.26</b> Kalkulasi menggunakan NumPy.....	62
<b>Kode program 4.27</b> Menyimpan Output .....	62
<b>Kode program 4.28</b> Validasi input tahap 5 .....	64
<b>Kode program 4.29</b> Membaca data input tahap 5 .....	64
<b>Kode program 4.30</b> Melakukan Resizing data raster ZKGT .....	65
<b>Kode program 4.31</b> Kalkulasi raster pada tahap 5 .....	65
<b>Kode program 4.32</b> Output tahap 5 ditambahkan ke project .....	65
<b>Kode program 4.33</b> Mengambil data input untuk tahap 6.....	69
<b>Kode program 4.34</b> Melakukan pit removal .....	70
<b>Kode program 4.35</b> Identifikasi area potensi runout.....	70
<b>Kode program 4.36</b> Menentukan potensi jalur runout .....	70
<b>Kode program 4.37</b> Perhitungan jarak jalur Runout .....	71
<b>Kode program 4.38</b> Pengambilan input tahap 7 .....	73

<b>Kode program 4.39</b>	Membaca data raster tahap 7.....	74
<b>Kode program 4.40</b>	Kalkulasi Skor Zona Runout.....	74
<b>Kode program 4.41</b>	Penulisan Output tahap 7 .....	74
<b>Kode program 4.42</b>	Rumus menentukan indeks bahaya tahap 8 .....	76
<b>Kode program 4.43</b>	mengambil input data tahap 8.....	78
<b>Kode program 4.44</b>	Proses data raster tahap 8 .....	78
<b>Kode program 4.45</b>	Normalisasi nilai tahap 8 .....	79
<b>Kode program 4.46</b>	Penyimpanan pada tahap 8.....	79
<b>Kode program 4.47</b>	Pemotongan layer tahap 8.....	79
<b>Kode program 4.48</b>	Membuka tahap 9.....	80
<b>Kode program 4.49</b>	Load UI pada tahap 9.....	83
<b>Kode program 4.50</b>	Pengambilan Input data pada tahap 9 .....	83
<b>Kode program 4.51</b>	Klasifikasi data tahap 9.....	83
<b>Kode program 4.52</b>	Menyimpan data pada tahap 9 .....	84
<b>Kode program 4.53</b>	Clipping pada tahap 9 .....	84
<b>Kode program 4.54</b>	penerapan simbolisasi pada tahap 9.....	84
<b>Kode program 4.55</b>	Hasil Raster tahap 9 ditambahkan ke QGIS .....	84
<b>Kode program 4.56</b>	Mengambil Input data untuk tahap 10 .....	87
<b>Kode program 4.57</b>	Tabulasi Area pada tahap 10 .....	87
<b>Kode program 4.58</b>	Penggabungan Atribut pada tahap 10 .....	88
<b>Kode program 4.59</b>	Hasil tahap 10 disimpan dan ditampilkan di QGIS .....	89
<b>Kode program 4.60</b>	Menghubungkan tombol untuk memilih file DEM.....	90
<b>Kode program 4.61</b>	Fungsi untuk memilih file DEM pada tahap 1 .....	90
<b>Kode program 4.62</b>	Mengambil data batas wilayah dari boundaryLayerComboBox.....	91
<b>Kode program 4.63</b>	Looping untuk melakukan pemotongan DEM berdasarkan Boundary Layer.....	92
<b>Kode program 4.64</b>	Melakukan validasi pada proses pemotongan DEM.....	92
<b>Kode program 4.65</b>	Merge DEM yang sudah terpotong.....	93
<b>Kode program 4.66</b>	Validasi hasil Merge DEM.....	93
<b>Kode program 4.67</b>	Menambahkan Merged_DEM_Output ke Layer QGIS.....	93
<b>Kode program 4.68</b>	Perhitungan Slope .....	94
<b>Kode program 4.69</b>	Menambahkan Layer Slope ke QGIS .....	94
<b>Kode program 4.70</b>	Membuka tahap Reklasifikasi.....	95
<b>Kode program 4.71</b>	konstruktor tahap 2 .....	99
<b>Kode program 4.72</b>	Fungsi mengambil nilai maksimum tahap 2 .....	99
<b>Kode program 4.73</b>	Implementasi fungsi pengambilan nilai maksimum dari raster.....	99
<b>Kode program 4.74</b>	Tabel Reklasifikasi.....	100
<b>Kode program 4.75</b>	Algoritma Reklasifikasi tahap 2.....	100
<b>Kode program 4.76</b>	Menambahkan hasil reklasifikasi pada QGIS.....	101
<b>Kode program 4.77</b>	Fungsi untuk membuka tahap 3 .....	101
<b>Kode program 4.78</b>	Implemetasi fungsi membuka tahap 3 .....	101
<b>Kode program 4.79</b>	Algoritma r.clump pada Tahap 3 .....	105
<b>Kode program 4.80</b>	Fungsi Custom Set Null pada tahap 3.....	106

<b>Kode program 4.81</b>	Fungsi Custom Nibble pada tahap 3 .....	107
<b>Kode program 4.82</b>	Menambahkan Layer Region Group ke QGIS.....	107
<b>Kode program 4.83</b>	Menambahkan Layer Set Null Ke QGIS .....	108
<b>Kode program 4.84</b>	Menambahkan Layer Kelas Lereng Persen Generalisasi ke QGIS .....	108
<b>Kode program 4.85</b>	Fungsi untuk membuka tahap 4 .....	108
<b>Kode program 4.86</b>	Baris kode pengambilan ZKGT pada konstruktor .....	112
<b>Kode program 4.87</b>	Baris kode untuk mengambil data Kelas Lereng Persen Generalisasi.....	112
<b>Kode program 4.88</b>	Validasi Layer Kelas Lereng Persen Generalisasi.....	112
<b>Kode program 4.89</b>	Validasi layer ZKGT .....	112
<b>Kode program 4.90</b>	Proses Resampling tahap 4 .....	113
<b>Kode program 4.91</b>	Perhitungan menggunakan NumPy.....	113
<b>Kode program 4.92</b>	Menambahkan Hasil ke QGIS .....	113
<b>Kode program 4.93</b>	Membuka Tahap 5.....	114
<b>Kode program 4.94</b>	Cek Validasi Layer Tahap 5 .....	117
<b>Kode program 4.95</b>	Membaca Data raster tahap 5.....	117
<b>Kode program 4.96</b>	Baris kode untuk resize tahap 5 .....	117
<b>Kode program 4.97</b>	Baris kode untuk Sumber Potensi Longsor.....	118
<b>Kode program 4.98</b>	Menambahkan Hasil tahap 5 ke QGIS.....	118
<b>Kode program 4.99</b>	Fungsi untuk membuka tahap 6 .....	118
<b>Kode program 4.100</b>	Menggambil data Merged DEM .....	122
<b>Kode program 4.101</b>	Membaca DEM sebagai array menggunakan rasterio ....	122
<b>Kode program 4.102</b>	Fungsi pit_remove .....	122
<b>Kode program 4.103</b>	Implementasi fungsi pit_remove.....	123
<b>Kode program 4.104</b>	Menghitung kemiringan lereng.....	123
<b>Kode program 4.105</b>	Mencari Zona Runout .....	123
<b>Kode program 4.106</b>	Menghitung Jarak Path Distance .....	124
<b>Kode program 4.107</b>	Menambahkan Layer Zona Runout ke QGIS .....	124
<b>Kode program 4.108</b>	Menambahkan Layer Path Distance ke QGIS .....	124
<b>Kode program 4.109</b>	Menutup tahap 6 dan membuka tahap 7 .....	124
<b>Kode program 4.110</b>	Melakukan validasi dan pengambilan data Zona Runout	128
<b>Kode program 4.111</b>	Membaca data Zona Runout.....	128
<b>Kode program 4.112</b>	Menghitung skor Zona Runout .....	129
<b>Kode program 4.113</b>	Hasil ditambahkan ke QGIS.....	129
<b>Kode program 4.114</b>	Membuka tahap 8.....	129
<b>Kode program 4.115</b>	Ambil dan Validasi Layer Input Tahap 8.....	132
<b>Kode program 4.116</b>	Membaca Raster pada tahap 8.....	133
<b>Kode program 4.117</b>	Kalkulasi Indeks Bahaya tahap 8 .....	133
<b>Kode program 4.118</b>	Normalisasi nilai indeks tahap 8 .....	134
<b>Kode program 4.119</b>	Melakukan Pemotongan Raster Tahap 8.....	134
<b>Kode program 4.120</b>	Hasil proses ditambahkan ke QGIS .....	134
<b>Kode program 4.121</b>	Fungsi untuk membuka tahap 9.....	135
<b>Kode program 4.122</b>	Membuka tahap 9.....	135
<b>Kode program 4.123</b>	Ambil dan validasi data tahap 9.....	138

<b>Kode program 4.124</b>	Membaca raster tahap 9 .....	138
<b>Kode program 4.125</b>	Melakukan klasifikasi tahap 9 .....	139
<b>Kode program 4.126</b>	Melakukan Clipping Tahap 9.....	139
<b>Kode program 4.127</b>	Fungsi untuk memberikan simbologi warna.....	139
<b>Kode program 4.128</b>	Fungsi untuk membuka tahap 10 .....	140
<b>Kode program 4.129</b>	Menutup tahap 9 dan membuka tahap 10 .....	140
<b>Kode program 4.130</b>	Mengambil dan validasi data tahap 10.....	143
<b>Kode program 4.131</b>	clipping berdasarkan setiap desa tahap 10.....	144
<b>Kode program 4.132</b>	Menghitung luas per kategori bahaya .....	144
<b>Kode program 4.133</b>	Update atribut batas administrasi.....	145
<b>Kode program 4.134</b>	Menyimpan kedalam shape file baru tahap 10 .....	145
<b>Kode program 4.135</b>	Menampilkan hasil ke QGIS tahap 10 .....	145

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Bencana tanah longsor merupakan salah satu jenis bencana alam yang sering terjadi di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia, khususnya di Kalimantan Barat. Tanah longsor dapat menimbulkan kerugian besar, baik dalam hal kehilangan nyawa, kerusakan properti, maupun dampak ekonomi yang signifikan. Oleh karena itu, pemerintah Kalimantan Barat memerlukan peta informasi mengenai sebaran lokasi yang memiliki risiko bencana tanah longsor. Informasi ini sangat penting dalam upaya mitigasi dan penanganan bencana tanah longsor agar dapat dilakukan secara efektif dan tepat sasaran.

Triutomo dalam Azizah (2022:6) mengemukakan bahwa "Masyarakat banyak yang memandang bencana alam sebagai sebuah kejadian yang terjadi begitu saja dan di luar kemampuannya sehingga masyarakat cenderung hanya menanti kejadian bencana yang akan menimpa mereka. Paradigma ini menganggap bencana menjadi sifat alam yang tidak menentu kejadiannya, tidak dapat diperkirakan, tidak terelakkan, dan tidak dapat dikontrol". Meskipun demikian, sebagian masyarakat telah mengalami pergeseran pandangan, yang semula terfokus pada tanggap darurat dan pemulihan (responsif), kini lebih kepada pendekatan preventif, yaitu pengurangan risiko dan kesiapsiagaan.

Suatu bencana dapat berdampak terhadap jiwa, ekonomi, dan sosial politik. Kemungkinan terjadinya bahaya bencana dengan besaran tertentu dapat diukur menggunakan probabilitas kejadian. Oleh karena itu, risiko bahaya dapat dinyatakan dalam perkalian antara probabilitas kejadian bencana dan dampak dari bencana itu sendiri (European Commission, 2010). Salah satu alat yang sangat berguna dalam upaya mitigasi bencana tanah longsor adalah peta indeks bahaya bencana tanah longsor. Peta ini menyediakan informasi visual yang penting mengenai wilayah-wilayah yang rentan terhadap potensi tanah longsor serta faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya.

Dalam pembuatan peta bencana alam, umumnya digunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan wilayah dengan tingkat kerawanan bencana tertentu. Salah satu perangkat lunak yang umum digunakan adalah Quantum GIS (QGIS), sebuah perangkat lunak open-source yang mampu mengolah, menganalisis, dan menghasilkan data geospasial untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan kebencanaan. QGIS dapat digunakan untuk memetakan wilayah dengan tingkat risiko tinggi, sedang, dan rendah, dengan menggabungkan informasi dari komponen risiko tanah longsor, seperti ancaman, kerawanan, dan kapasitas. Dengan demikian, QGIS menjadi alat yang sangat potensial dalam membantu proses mitigasi bencana tanah longsor (Gunadi, 2015).

Dalam proses pengembangan peta indeks bahaya bencana tanah longsor, diperlukan data spasial yang mencakup Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah serta Digital Elevation Model (DEM). Proses ini biasanya melibatkan beberapa tahap yang dilakukan secara konvensional dan berulang, memerlukan interaksi manual pengguna pada setiap tahapan, serta membutuhkan waktu yang cukup lama. Selain itu, proses manual semacam ini sangat rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*), seperti kesalahan dalam mengetik rumus pada raster calculator, kesalahan memilih layer aktif saat menjalankan alat analisis, hingga penggunaan parameter yang tidak sesuai dengan panduan teknis. Kesalahan-kesalahan tersebut dapat mengakibatkan hasil analisis menjadi tidak akurat atau bahkan menyesatkan, terutama ketika dilakukan oleh operator yang tidak memiliki pengalaman teknis yang memadai.

Beruntung, QGIS memiliki fitur tambahan yang memungkinkan pengguna untuk mempercepat dan mempermudah pekerjaan mereka. Fitur tambahan ini dikenal sebagai plugin, yang memungkinkan pengguna menambahkan fungsi khusus sesuai kebutuhan mereka ke dalam perangkat lunak ini. Modul KRB (Kerentanan Risiko Bencana) Tanah Longsor yang diterbitkan oleh BNPB dikembangkan menggunakan ArcGIS, perangkat lunak SIG berbayar yang memiliki berbagai metode dan alat analisis spasial canggih untuk pembuatan peta indeks bahaya bencana tanah longsor. Namun, tidak semua pengguna memiliki akses ke ArcGIS karena keterbatasan lisensi dan biaya. Di sisi lain, meskipun QGIS menawarkan berbagai fitur dalam pengolahan data spasial, terdapat kesenjangan

dalam ketersediaan metode atau tools yang tersedia di ArcGIS untuk analisis risiko tanah longsor. Beberapa fungsi analisis yang tersedia di ArcGIS, seperti model spasial tertentu atau alat khusus dalam analisis risiko bencana, belum sepenuhnya tersedia di QGIS. Hal ini menyebabkan proses pemetaan indeks bahaya tanah longsor di QGIS menjadi kurang optimal dan memerlukan solusi tambahan.

Untuk menjembatani kesenjangan ini, diperlukan pengembangan plugin khusus di QGIS yang dapat mengimplementasikan metode-metode yang digunakan dalam ArcGIS untuk membuat peta indeks bahaya tanah longsor. Dengan adanya plugin ini, pengguna QGIS dapat melakukan analisis risiko tanah longsor dengan alur yang lebih sistematis dan konsisten, tanpa perlu bergantung pada perangkat lunak berbayar seperti ArcGIS. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah plugin pada QGIS yang dapat menyederhanakan tahapan teknis dalam penyusunan peta indeks bahaya tanah longsor berdasarkan metode dalam modul BNPB, menjadi proses yang lebih modular, terstruktur, dan ramah pengguna, sehingga dapat menjadi solusi konkret dalam mengatasi keterbatasan yang telah diuraikan sebelumnya.

## **1.2 PERUMUSAN MASALAH**

1. Bagaimana cara merancang sebuah plugin yang dapat diintegrasikan dengan perangkat lunak Quantum Geographic Information System (QGIS)?
2. Bagaimana cara mengatasi masalah proses yang berulang pada penyusunan indeks bahaya tanah longsor untuk mengurangi waktu proses pembuatannya?

## **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

1. Untuk merancang sebuah plugin yang dapat diintegrasikan dengan perangkat lunak Quantum Geographic Information System (QGIS) untuk memfasilitasi penyusunan indeks peta bahaya tanah longsor yang lebih efisien.
2. Untuk mengatasi masalah proses yang berulang dan mengurangi waktu proses pembuatan indeks bahaya tanah longsor.

## **1.4 PEMBATASAN MASALAH**

Untuk mendapatkan hasil yang optimal dan mengetahui cakupan skripsi ini, maka akan diberikan batasan-batasan masalah dalam skripsi ini. Berikut ini

beberapa pembatasan masalah yang saya berikan agar skripsi ini tidak melebar dan lebih terfokus sebagai berikut:

1. Hanya membuat Plugin untuk QGIS saja, bukan perangkat lunak geospasial lainnya seperti ArcGIS.
2. Pengkodean terfokus menggunakan bahasa pemrograman Python.
3. Dalam proses plugin pembuatan peta indeks bencana tanah longsor hanya terbatas pada penyusunan indeks bahaya tanah longsor berdasarkan Modul Teknis Penyusunan Kajian Resiko Tanah Longsor dari Direktorat Pengurangan Risiko Bencana Badan Nasional Penanggulangan Bencana.