

## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| HALAMAN JUDUL.....                                    | i         |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                               | ii        |
| HALAMAN PERSEMBAHAN.....                              | iii       |
| UCAPAN TERIMAKASIH.....                               | iv        |
| KATA PENGANTAR .....                                  | v         |
| SARI / <i>ABSTRACT</i> .....                          | vi        |
| DAFTAR ISI.....                                       | vii       |
| DAFTAR TABEL.....                                     | viii      |
| DAFTAR GAMBAR .....                                   | ix        |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                  | x         |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                        | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....                               | 1         |
| 1.2 Maksud Dan Tujuan.....                            | 2         |
| 1.3 Waktu Dan Lokasi Daerah Penelitian.....           | 2         |
| 1.4 Rumusan Masalah.....                              | 4         |
| 1.5 Hasil Penelitian .....                            | 4         |
| 1.6 Manfaat Penelitian .....                          | 5         |
| <b>BAB 2 DASAR TEORI.....</b>                         | <b>6</b>  |
| 2.1 Studi Pustaka.....                                | 6         |
| 2.1.1 Studi Geologi .....                             | 6         |
| 2.1.2 Studi Longsor.....                              | 8         |
| 2.2 Geologi Dan Longsor.....                          | 9         |
| 2.2.1 Faktor Pengontrol.....                          | 11        |
| 2.2.2 Faktor Pemicu .....                             | 13        |
| 2.3 Jenis-Jenis / Karakteristik Longsor.....          | 13        |
| 2.4 Analisis Longsor Dalam GIS.....                   | 19        |
| <b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>                   | <b>21</b> |
| 3.1 Metode Dan Tahapan Penelitian.....                | 21        |
| 3.1.1 Tahap Persiapan.....                            | 21        |
| 3.1.2 Tahap Pengambilan Data Lapangan / Pemetaan..... | 22        |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 3.1.3  | Tahap Analisis Dan Penyajian Data .....                   | 23        |
| 3.1.3.1  | Tahapan Geologi.....                                      | 23        |
| 3.1.3.2  | Tahapan GIS .....   | 24        |
| 3.2  | Metode GIS Terhadap Zona Potensi Rawan Gerakan Massa..... | 25        |
| 3.2.1  | Metode Kajian Zona Potensi Rawan Gerakan Massa.....       | 26        |
| 3.2.1.1  | Kajian Menurut BNPB .....                                 | 26        |
| 3.2.1.2  | Kajian Menurut BBSDLP .....                               | 27        |
| 3.3  | Peralatan Penelitian.....                                 | 31        |
| 3.3.1  | Peralatan Lapangan .....                                  | 32        |
| 3.3.2  | Peralatan Pendukung GIS .....                             | 32        |
| 3.4  | Diagram Alir .....  | 34        |
| 1.4.1  | Diagram Alir Pengolahan GIS .....                         | 34        |
| 1.4.2  | Diagram Alir Penelitian .....                             | 35        |
| <b>BAB 4 GEOLOGI REGOINAL .....</b>                      |   | <b>36</b> |
| 4.1  | Fisiografi Geologi Regional.....                          | 36        |
| 4.2  | Geomorfologi Geologi Regional.....                        | 39        |
| 4.3  | Stratigrafi Geologi Regional .....                        | 39        |
| 4.4  | Struktur Geologi Regional .....                           | 44        |
| 4.4.1  | Pola Stuktur Meratus.....                                 | 44        |
| 4.4.2  | Pola Struktur Sunda .....                                 | 45        |
| 4.4.3  | Pola Struktur Jawa .....                                  | 45        |
| 4.4.4  | Pola Struktur Khusus Jawa Tengah .....                    | 46        |
| <b>BAB 5 GEOLOGI DAERAH GAMBARAN DAN SEKITARNYA.....</b> |   | <b>48</b> |
| 5.1  | Geomorfologi Daerah Penelitian .....                      | 48        |
| 5.1.1  | Pola Pengaliran Daerah Penelitian.....                    | 48        |
| 5.1.2  | Tingkat Kelerengan Daerah Penelitian .....                | 50        |
| 5.1.3  | Pembagian Satuan Geomorfologi Daerah Penelitian.....      | 51        |
| 5.2  | Stratigrafi Daerah Penelitian.....                        | 57        |
| 5.2.1  | Satuan Breksi Waturanda.....                              | 57        |
| 5.2.2  | Satuan Batupasir Penosogan .....                          | 61        |
| 5.2.3  | Satuan Breksi Ligung.....                                 | 66        |

|   |   |            |
|---|---|------------|
| 5.2.4   | Endapan Aluvial.....  | 70         |
| 5.2.5   | Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian.....                    | 73         |
| 5.3   | Struktur Geologi Daerah Penelitian.....                     | 74         |
| 5.3.1   | Struktur Kekar Daerah Penelitian.....                       | 74         |
| 5.3.2   | Struktur Sesar Daerah Penelitian.....                       | 75         |
| 5.4   | Sejarah Geologi Daerah penelitian.....                      | 76         |
| 5.4.1   | Sketsa 3D Sejarah Geologi Daerah Penelitian.....            | 80         |
| 5.5   | Potensi Geologi Daerah Penelitian.....                      | 82         |
| 5.5.1   | Potensi Positif Daerah Penelitian.....                      | 83         |
| 5.5.2   | Potensi Negatif Daerah Penelitian.....                      | 84         |
| <b>BAB 6 KARAKTERISTIK DAN ZONA POTENSI GERAKAN MASSA .....</b> |   | <b>85</b>  |
| 6.1   | Karakteristik Gerakan Massa Daerah Penelitian.....          | 85         |
| 6.1.1   | Longsor Daerah Penelitian.....                              | 85         |
| 6.1.2   | Lereng Potensi Longsor Daerah Penelitian.....               | 91         |
| 6.2   | Pengaruh Parameter Gerakan Massa Daerah Penelitian.....     | 92         |
| 6.2.1   | Parameter Kemiringan Lereng.....                            | 93         |
| 6.2.2   | Parameter Penggunaan Lahan.....                             | 94         |
| 6.2.3   | Parameter Jarak Sesar / Patahan.....                        | 95         |
| 6.2.4   | Parameter Jenis Batuan.....                                 | 96         |
| 6.2.5   | Parameter Curah Hujan.....                                  | 96         |
| 6.3   | Pembagian Zona Potensi Gerakan Massa Daerah Penelitian..... | 97         |
| 6.3.1   | Zona Potensi Rendah.....                                    | 99         |
| 6.3.2   | Zona Potensi Sedang.....                                    | 99         |
| 6.3.3   | Zona Potensi Tinggi.....                                    | 100        |
| <b>BAB 7 PENUTUP.....</b>                                       |   | <b>101</b> |
| 7.1   | Kesimpulan.....   | 101        |
| 7.2   | Saran.....  | 103        |
| DAFTAR PUSTAKA.....   |   | xi         |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabel 1.1</b> Jadwal Rencana Pelaksanaan Pemetaan Geologi .....  | 3  |
| <b>Tabel 2.1</b> Batasan Dan Definisi Dari Para Ahli.....   | 7  |
| <b>Tabel 2.2</b> Klasifikasi Pelapukan Batuan Oleh <i>Van Zuidam</i> Didalam <i>Taryono</i> (1997).....   | 12 |
| <b>Tabel 2.3</b> Klasifikasi Longsoran Oleh <i>Varnes</i> (1978).....   | 15 |
| <b>Tabel 3.1</b> Parameter Penilaian Bahaya Tanah Gerakan Massa Menurut BNPB, 2013. (Sumber: Draf Nol Pedoman Umum : Pengkajian Resiko Bencana Tingkat Kabupaten/Kota, 2013 Hal. 32)..... | 26 |
| <b>Tabel 3.2</b> Parameter Penilaian Bahaya Tanah Gerakan Massa Menurut BBSDLP Tahun 2009.....  | 27 |
| <b>Tabel 3.3</b> Modifikasi Parameter Penilaian Potensi Rawan Gerakan Massa Menurut BNPB 2013 Dan BBSDLP 2009, Rama (2017) .....  | 27 |
| <b>Tabel 6.1</b> Modifikasi Parameter Penilaian Potensi Rawan Gerakan Massa Menurut BNPB, 2013 Dan BBSDLP,2009, Oleh Rama (2017) .....  | 92 |
| <b>Tabel 6.2</b> Data Curah Hujan Pada 5 Tahun Terakhir Yang Mencakup 3 Kecamatan Pada Daerah Penelitian (Sumber: BPS Wonosobo, Dan BPS Banjarnegara, 2017 .....                          | 97 |

## DAFTAR GAMBAR

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| <b>Gambar 1.1</b> | Peta Lokasi Penelitian daerah Gambaran dan sekitarnya.....  | 3  |
| <b>Gambar 2.1</b> | Jenis-Jenis Longsor dan pemodelan 3D menurut <i>Varnes (1978)</i> .....   | 15 |
| <b>Gambar 2.2</b> | Bagian-bagian longsor menurut <i>Varnes (1978)</i> , didalam <i>Karnawati (2001)</i> . .....  | 18 |
| <b>Gambar 4.1</b> | Fisiografi Regional Pulau Jawa Menurut <i>Van Bemmelen (1949)</i> .....   | 91 |
| <b>Gambar 4.2</b> | Fisiografi daerah telitian Zona utara daerah penelitian melalui pengamatan <i>googlemaps</i> . .....  | 38 |
| <b>Gambar 4.3</b> | Lokasi Stratigrafi daerah penelitian melalalui dua lembar peneliti terdahulu.....   | 40 |
| <b>Gambar 4.4</b> | Pola Umum Struktur Pulau Jawa ( <i>Pulunggono dan Martodjoyo, 1994</i> ).....   | 44 |
| <b>Gambar 4.5</b> | Kinematika Struktur Pulau Jawa <i>Satyana, (2007)</i> .....   | 47 |
| <b>Gambar 4.6</b> | Sesar utama akibat gejala tektonik Paleogen Pulau Jawa, yaitu Sesar Muria – Kebumen dan Sesar Pamanukan–Cilacap ( <i>Satyana, 2007</i> )......                      | 47 |
| <b>Gambar 5.1</b> | Pola pengaliran menrut <i>A.D Howard (1967)</i> , dan pola pengaliran yang berkembang didaerah penulis. ....  | 49 |
| <b>Gambar 5.2</b> | Pola pengaliran yang berarah utara ke selatan, dan sebaliknya, serta foto pola pengaliran <i>subdentritik</i> dengan arah kamera N 005 <sup>0</sup> E.....          | 49 |
| <b>Gambar 5.3</b> | Foto tingkat kelerengan (A) miring, foto menghadap ke utara (B) Agak curam, foto menghadap timur laut (C) Curam, foto menghadap barat laut.....                     | 50 |
| <b>Gambar 5.4</b> | Satuan bentuk lahan, lereng homoklin (A), dan lembah homoklin (B), arah kamera N324 <sup>0</sup> E. ....  | 54 |
| <b>Gambar 5.5</b> | Satuan bentuk lahan lembah sesar, dengan kenampakan lereng berbentk V (a) foto menghadap ke timurlaut dan berubah ke bentuk U (b) foto menghadap ke baratdaya ..... | 55 |
| <b>Gambar 5.6</b> | Satuan bentuk lahan tubuh sungai (A) dan dataran aluvial (B,) foto dengan arah timur laut ke barat daya.....  | 56 |

|                    |   |    |
|--------------------|---|----|
| <b>Gambar 5.7</b>  | Lokasi pengamatan satuan Breksi Waturanda; (A) breksi fresh LP 113 arah foto ke utara, (B)breksi lapuk LP 40 arah kamera ke timurlaut, (C)pasir fresh LP 106 arah kamera baratdaya.....   | 58 |
| <b>Gambar 5.8</b>  | Sayatan Petrografis satuan Breksi Waturanda; (A) breksi dengan fragmen Basalt LP 76 (B)breksi dengan fragmen Andesit LP 18, (C)Batupasir fresh LP 109. Lampiran 1a, 1b dan 1e.....  | 58 |
| <b>Gambar 5.9</b>  | Model kipas bawah laut dan fasies serta sikuen Satuan Breksi Waturanda.....   | 60 |
| <b>Gambar 5.10</b> | Lokasi pengamatan satuan Batupasir Penosogan; (A)Batupasir sisipan lempung dengan ukuran butir halus- sedang LP 142 arah foto ke barat laut, (B)Batupasir fresh dengan ukuran butir sedang-kasar LP 172 arah kamera ke timurlaut, (C)Batulempung fresh LP 21 arah kamera baratdaya, (D) Sayatan petrografi batupasir Lp 18 lampiran 1f.....   | 62 |
| <b>Gambar 5.11</b> | Model kipas bawah laut dan fasies serta sikuen Satuan Batupasir penosogan .....   | 64 |
| <b>Gambar 5.12</b> | Kontak batuan antara batupasir karbonatan satuan Batupasir Penosogan, dan satuan Breksi Waturanda, di LP 18 dengan arah kamera N012°E.....  | 65 |
| <b>Gambar 5.13</b> | Lokasi pengamatan satuan Breksi Ligung; (A)Breksi fresh dengan ukuran fragmen krakal - bongkah LP 119 arah foto ke selatan, (B)Breksi lapuk dengan ukuran fragmen kerkil - kerakal LP 80 arah kamera ke timurlaut, (C)Tuff fresh LP 101 arah kamera timurlaut, (D) lava pada fragmen andesit LP 85 arah kamera ke timurlaut, (E)Breksi lapuk dengan ukuran fragmen krakal – bongkah, dan matriks tuff LP 158 arah kamera ke selatan. .... | 67 |
| <b>Gambar 5.14</b> | Lokasi pengamatan satuan Breksi Ligung dengan litlogi lava serta analisis petrografinya; (A)Lava fresh dengan penamaan petrografinya adalah Basalt LP 98 arah foto ke baratlaut, (B)Lava fresh dengan penamaan petrografinya adalah Andesit LP 85 arah kamera ke timurlaut. Sayatan petro lampiran 1k, dan 1j.....  | 68 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 5.15</b> Kontak antara satuan Breksi Ligung dalam keadaan lapuk, dan Bresksi Waturanda dalam keadaan fresh LP 114 arah kamera ke utara .....  | 70 |
| <b>Gambar 5.16</b> Lokasi pengamatan Endapan Aluvial dengan lereng landai – miring, yang digunakan warga sekitar untuk bercocok tanam, arah kamera ke baratlaut.....  | 71 |
| <b>Gambar 5.17</b> Kolom stratigrafi daerah Gambaran dan sekitarnya, Kecamatan Kaliwiro, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah Oleh Penulis (Rama 2017) .....  | 73 |
| <b>Gambar 5.18</b> Data kekar pada lokasi penelitian penulis LP 184 dan 148.....  | 74 |
| <b>Gambar 5.19</b> Data kekar pada lokasi penelitian penulis LP 82 dan 99.....  | 75 |
| <b>Gambar 5.20</b> Data kekar pada lokasi penelitian penulis LP 7 dan 121 .....   | 75 |
| <b>Gambar 5.21</b> Data sesar pada lokasi penelitian penulis, LP 148 dan LP 45 .....  | 76 |
| <b>Gambar 5.22</b> Pemodelan sketa 3d proses pengeisian cekungan oleh Breksi Waturanda pada kala Miosen Awal.....   | 80 |
| <b>Gambar 5.23</b> Pemodelan sketsa 3d pada kala Miosen awal –Miosen tengah proses vulkanisme mulai berhenti sejenak, tetapi proses pengeisian cekungan oleh satuan Batupasir Penosogan terus berlanjut .....   | 80 |
| <b>Gambar 5.24</b> Pemodelan sketsa 3d pada kala Miosen awal –Miosen tengah proses pengisian cekungan hampir selesai, dan suplai sedimen yang ada mulai habis, tetapi proses pengeisian cekungan oleh satuan Batupasir Penosogan masih terus berlanjut..... | 81 |
| <b>Gambar 5.25</b> Pemodelan sketsa 3d pada kala Pliosen awal proses vulkanisme aktif kembali dan mengendapkan satuan Breksi Ligung.....  | 81 |
| <b>Gambar 5.26</b> Pemodelan sketsa 3d pada kala Pliosen akhir - holosen proses orogenesis yang berupa pengangkatan dan pembentukan struktur geologi baik kekar dan sesar.....  | 82 |
| <b>Gambar 5.27</b> Pemodelan sketsa 3d pada kala Holosen-Recent (sekarang) kenampakan morfologi sekarang, dengan proses erosi dan pelapukan batuan yang terus terjadi .....   | 82 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 5.28</b> (a) Kenampakan air terjun pada lp 113, (b) puncak air terjun pada lp 144 dengan pemandangan gunung Lawu dan sumbing Sumbing. (c) proses penambangan kayu sebagai olahan industri kayu, (D) pemanfaatan tanah yang subur sebagai lahan bercocok tanam.....  | 83 |
| <b>Gambar 5.29</b> (a) Longsor dengan tipe <i>earth slide</i> pada Lp 10 arah kamera ke barat daya, (b) longsor dengan tipe <i>debris flow</i> Lp 121 arah kamera N 058°E, (c) Longsor dengan tipe debris flow Lp 107 arah kamera ke barat daya, (d) Potensi longsor dengan tebing yang berbatasan langsung dengan rumah warga Lp 47 arah kamera ke timur laut..... | 84 |
| <b>Gambar 6.1</b> Pemodelan longsor Jenis <i>Debris Avalanche</i> oleh <i>Varnes (1978)</i> , (b) Foto longsor pada LP 10 arah kamera N 224° E, (c) Foto longsor pada LP 37 arah kamera N 005°E, (c') Foto longsor Lp 37 arah kamera N 004° E.....  | 86 |
| <b>Gambar 6.2</b> (a) Pemodelan longsor jenis <i>Debris flow</i> oleh <i>Varnes (1978)</i> , (b) Foto longsor pada LP 29 arah kamera N 112° E, (c) Foto longsor pada LP 72 arah kamera N 092°E, (d) Foto longsor Lp 121 arah kamera N 073° E, (e) Foto longsor pada LP 25 arah kamera N 094°E .....   | 87 |
| <b>Gambar 6.3</b> (a) Pemodelan longsor jenis <i>Earth flow</i> oleh <i>Varnes (1978)</i> , (b) Foto longsor pada LP 57 arah kamera N 297° E, (c) Foto longsor pada LP 78 arah kamera N 341°E, (d) dan (d') Foto longsor LP 12 arah kamera N 195° E dan N 212° E, (e) Foto longsor pada LP 115 arah kamera N 280°E.....   | 88 |
| <b>Gambar 6.4</b> (a) Pemodelan longsor jenis <i>Rock Fall</i> oleh <i>Varnes (1978)</i> , (b) Foto longsor pada LP 184 arah kamera N 343° E, (c) Foto longsor pada LP 142 arah kamera N 110°E, (c') Foto longsor Lp 142 arah kamera N 119° E.....  | 89 |
| <b>Gambar 6.5</b> (a) Pemodelan longsor jenis <i>Soil Creap</i> oleh <i>Varnes (1978)</i> , (b) Foto longsor pada LP 1 arah kamera N 303° E, (c) Foto longsor pada LP 7 arah kamera N 330°E, (d) Foto longsor Lp 56 arah kamera N 359° E, (e) Foto longsor Lp 56 arah kamera N 322° E....   | 90 |

|                   |  |    |
|-------------------|--|----|
| <b>Gambar 6.6</b> | (f) Foto longsor <i>soil creap</i> LP 82 arah kamera N 198° E , (g) Foto longsor pada LP 88 arah kamera N 216° E, (h) Foto longsor pada LP 99 arah kamera N 175°E, (i) Foto longsor Lp 106 arah kamera N 257° E, (j) Foto longsor LP 200 arah kamera N 112° E .....  | 91 |
| <b>Gambar 6.7</b> | (a) Foto lereng potensi longsor LP47 arah kamera N 153°E, (b) Foto lereng potensi longsor pada LP 118 arah kamera N 242° E, (c) Foto lereng potensi longsor pada LP 7 arah kamera N 153°E (d) Foto lereng potensi longsor LP 129 N 055°E, (e)Foto lereng potensi longsor pada LP 122 arah kamera N 311° E, (f) Foto lereng potensi longsor pada LP 128 arah kamera N 246°E, (g) Foto lereng potensi longsor pada LP 132 arah kamera N 010°E..... | 92 |
| <b>Gambar 6.8</b> | Diagram slinder luasan km <sup>2</sup> dan kelas zona potensi gerakan massa daerah penelitian.....   | 98 |

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Analisa Petrografi
- Lampiran 2A** Analisa Paleontologi Umur Relatif
- Lampiran 2B** Analisa Paleontologi Lingkungan Kedalaman
- Lampiran 3** Data Curah Hujan
- Lampiran 4A** Analisa Struktur Kekar
- Lampiran 4B** Analisa Struktur Sesar
- Lampiran 5A** Penampang Stratigrafi Terukur (*Measuring Section*)
- Lampiran 5B** Analisa Profil Satuan Breksi Waturanda
- Lampiran 5C** Analisa Profil Batupasir Penosogan
- Lampiran 5D** Analisa Profil Breksi Ligung
- Lampiran 6** Peta Lintasan
- Lampiran 7** Peta Pola Pengaliran
- Lampiran 8** Peta Geomorfologi
- Lampiran 9** Peta Geologi
- Lampiran 10** Peta Kelerengan
- Lampiran 11** Peta Jenis Batuan
- Lampiran 12** Peta Curah Hujan
- Lampiran 13** Peta *Buffer* Struktur
- Lampiran 14** Peta Tataguna Lahan
- Lampiran 15** Peta Zona Potensi Gerakan Massa