

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| SARI..... | xv |
| <i>ABSTRACT</i> | xvi |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Maksud dan Tujuan | 3 |
| 1.3.1 Maksud..... | 3 |
| 1.3.2 Tujuan | 3 |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian | 4 |
| 1.4.1 Lingkup Waktu | 4 |
| 1.4.2 Lingkup Wilayah | 4 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 5 |
| 1.6 Peneliti Terdahulu..... | 6 |
| BAB 2 GEOLOGI REGIONAL | 11 |
| 2.1 Fisiografi Regional | 11 |
| 2.1.1 Satuan Geomorfologi Perbukitan Tinggi..... | 12 |
| 2.1.2 Satuan Geomorfologi Kaki Lereng Gunung Merapi | 12 |
| 2.1.3 Satuan Geomorfologi Kerucut Gunung Merapi..... | 12 |
| 2.1.4 Satuan Geomorfologi Dataran | 12 |
| 2.1.5 Satuan Geomorfologi Perbukitan Rendah | 13 |
| 2.1.6 Satuan Geomorfologi Perbukitan Sedang..... | 13 |
| 2.2 Stratigrafi Regional..... | 13 |
| 2.2.1 Formasi Nanggulan..... | 13 |

| | | |
|-------------------------------|--|-----------|
| 2.2.2 | Formasi Andesit Tua..... | 14 |
| 2.2.3 | Formasi Kebobutak..... | 14 |
| 2.2.4 | Formasi Jonggrangan..... | 15 |
| 2.2.5 | Formasi Sentolo..... | 15 |
| 2.3 | Struktur Geologi Regional..... | 18 |
| BAB 3 DASAR TEORI..... | | 19 |
| 3.1 | Gerakan Tanah dan Jenisnya..... | 19 |
| 3.1.1 | Jatuhan (<i>falls</i>)..... | 21 |
| 3.1.2 | Rebahan (<i>topples</i>)..... | 21 |
| 3.1.3 | Luncuran (<i>slides</i>)..... | 21 |
| 3.1.4 | Sebaran (<i>spreads</i>)..... | 21 |
| 3.1.5 | Aliran (<i>flows</i>)..... | 22 |
| 3.1.6 | Kompleks..... | 22 |
| 3.2 | Faktor-Faktor Penyebab Gerakan Massa..... | 22 |
| 3.2.1 | Kemiringan Lereng (Kondisi Geomorfologi)..... | 23 |
| 3.2.2 | Kondisi Tanah..... | 24 |
| 3.2.3 | Kondisi Batuan Penyusun Lereng..... | 25 |
| 3.2.4 | Curah Hujan..... | 26 |
| 3.2.5 | Tata Air Lereng (Densitas Kelurusan)..... | 26 |
| 3.2.6 | Kegempaan..... | 27 |
| 3.2.7 | Vegetasi (Tataguna Lahan)..... | 28 |
| 3.3 | Sifat Fisik dan Sifat Keteknikan Tanah..... | 30 |
| 3.3.1 | Sifat Fisik Tanah..... | 30 |
| 3.3.2 | Sifat Keteknikan Tanah..... | 35 |
| 3.4 | Prinsip Ambang Batas Curah Hujan..... | 39 |
| 3.4.1 | Pemodelan Empirik..... | 41 |
| 3.4.2 | Pemodelan Fisik..... | 45 |
| 3.5 | Kelebihan dan Keterbatasan Ambang Batas Curah Hujan..... | 48 |
| 3.6 | Analisis Hidrologi..... | 49 |
| 3.6.1 | Analisis Frekuensi..... | 50 |
| 3.7 | Infiltrasi Air Hujan..... | 51 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 3.7.1 | Kapasitas Infiltrasi | 53 |
| 3.7.2 | Waktu Genangan..... | 54 |
| 3.7.3 | Persamaan Green Ampt | 54 |
| 3.8 | Hipotesis | 57 |
| BAB 4 | METODOLOGI PENELITIAN..... | 58 |
| 4.1 | Alat dan Bahan | 58 |
| 4.2 | Tahapan Penelitian | 59 |
| 4.2.1 | Tahap Persiapan..... | 59 |
| 4.2.2 | Tahap Kerja Lapangan..... | 61 |
| 4.2.3 | Tahap Analisis Data..... | 64 |
| 4.2.4 | Tahap Penyelesaian..... | 68 |
| BAB 5 | PENGUTARAAN DATA | 70 |
| 5.1 | Morfologi Lokasi Penelitian..... | 70 |
| 5.1.1 | Kelas Lereng 0° - 10° (Dataran)..... | 72 |
| 5.1.2 | Kelas Lereng 10° - 20° (Zona Kelerengan Rendah) | 73 |
| 5.1.3 | Kelas Lereng 20° - 40° (Zona Kelerengan Sedang)..... | 73 |
| 5.1.4 | Kelas Lereng > 40 ° (Zona Kelerengan Tinggi) | 74 |
| 5.2 | Stratigrafi Lokasi Penelitian | 75 |
| 5.2.1 | Satuan Breksi Andesit..... | 76 |
| 5.2.2 | Satuan Andesit | 79 |
| 5.2.3 | Endapan pasir lempungan..... | 80 |
| 5.3 | Struktur Geologi Lokasi Penelitian | 81 |
| 5.3.1 | Sesar Turun..... | 81 |
| 5.3.2 | Sesar Geser Dekstral Diperkirakan..... | 82 |
| 5.3.3 | Sesar Geser Sinistral Diperkirakan | 82 |
| 5.4 | Curah Hujan Lokasi Penelitian..... | 83 |
| 5.5 | Karakteristik Mekanika Tanah | 85 |
| BAB 6 | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 87 |
| 6.1 | Mekanisme Gerakan Tanah Lokasi Penelitian | 89 |
| 6.2 | Ambang Batas Curah Hujan | 93 |
| 6.2.1 | Ambang Batas Curah Hujan untuk Endapan Aluvium | 94 |

| | | |
|----------------------------------|--|-----|
| 6.2.2 | Ambang Batas Curah Hujan untuk Intrusi Andesit | 95 |
| 6.2.3 | Ambang Batas Curah Hujan untuk Breksi Andesit | 96 |
| 6.3 | Prediksi Terjadinya Gerakan Tanah | 101 |
| 6.3.1 | Simulasi Pertama | 102 |
| 6.3.2 | Simulasi Kedua | 103 |
| 6.3.3 | Simulasi Ketiga | 104 |
| 6.3.4 | Simulasi Keempat | 105 |
| 6.4 | Aplikasi Prediksi Gerakan Tanah | 107 |
| BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN | | 108 |
| 7.1 | Kesimpulan | 108 |
| 7.2 | Saran | 109 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 110 |
| LAMPIRAN | | 116 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|---------------------|---|----|
| Gambar 1. 1. | Lokasi Penelitian yang berada di Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo..... | 5 |
| Gambar 2. 1. | Stratigrafi Regional di Kulon Progo dan sekitarnya (Rahardjo, 1995)16 | |
| Gambar 2. 2. | Peta Geologi Regional Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo (Rahardjo, 1995 dengan modifikasi) | 17 |
| Gambar 3. 1. | Klasifikasi jenis gerakan tanah dan batuan berdasarkan mekanisme pergerakan dan material penyusun lerengnya (Cruden dan Varnes,1996)..... | 20 |
| Gambar 3. 2. | Faktor penyebab gerakan massa (Karnawati, 2005) | 22 |
| Gambar 3. 3. | Diagram plastisitas <i>Unified Classification System</i> (UCS) (Hunt, 2007)..... | 36 |
| Gambar 3. 4. | Parameter hujan yang digunakan untuk ambang hujan pemicu tanah longsor (Aleotti, 2004)..... | 40 |
| Gambar 3. 5. | Hubungan antara intensitas hujan dan lama waktu hujan untuk jenis longsor dangkal (Chleborad dkk, 2006)..... | 42 |
| Gambar 3. 6. | Ambang intensitas hujan yang menyebabkan permukaan lereng jenuh air hingga zona pembasahan (Pradel & Raad, 1993)..... | 47 |
| Gambar 3. 7. | Pola infiltrasi air hujan ke dalam tanah (David dan Zdravkoci, 1999 dalam Rabinah, 2016)..... | 54 |
| Gambar 3. 8. | Pengaruh waktu genangan terhadap tingkat infiltrasi air hujan ke dalam tanah (Chow dkk. 1988)..... | 54 |
| Gambar 3. 9. | Model Infiltrasi Green-Ampt (Chow dkk, 1988)..... | 55 |
| Gambar 4. 1. | Pengamatan data struktur geologi. Gambar.4.1.B. Pengambilan sampel tanah tidak terganggu..... | 62 |
| Gambar 4. 2. | Uji distribusi ukuran butir. B. Uji <i>specific gravity</i> | 63 |
| Gambar 4. 3. | Uji batas cair. Gambar B. Uji batas plastis..... | 64 |

| | | |
|----------------------|--|----|
| Gambar 4. 4. | Kondisi sampel tanah setelah dilakukan pengujian triaksial. B. Pengujian triaksial untuk mengetahui nilai kohesi dan sudut gesek dalam | 64 |
| Gambar 5.1. | Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo..... | 71 |
| Gambar 5. 2. | Kenampakan daerah yang termasuk dalam kelas lereng 0° - 10° yang terletak pada sebelah Utara desa Loano..... | 72 |
| Gambar 5. 3. | Kenampakan daerah yang termasuk dalam kelas lereng 10° - 20° yang terletak pada sebelah Timur desa Kedungpoh | 73 |
| Gambar 5. 4. | Kenampakan daerah yang termasuk dalam kelas lereng 20° - 40° yang terletak pada sebelah Barat Laut desa Kali Semo..... | 74 |
| Gambar 5. 5. | Kenampakan daerah yang termasuk dalam kelas lereng $> 40^{\circ}$ yang terletak pada sebelah Barat Laut desa Kali Glagah | 75 |
| Gambar 5. 6. | Peta Geologi Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo | 77 |
| Gambar 5. 7. | Profil geologi di lokasi penelitian..... | 78 |
| Gambar 5. 8. | Kenampakan singkapan litologi breksi andesit di lapangan..... | 79 |
| Gambar 5. 9. | Kenampakan singkapan litologi andesit di lapangan..... | 80 |
| Gambar 5. 10. | Kenampakan endapan pasir lempungan di lapangan..... | 80 |
| Gambar 5. 11. | Kenampakan striasi di STA 33 (Kali Glagah)..... | 82 |
| Gambar 5. 12. | Grafik intensitas hujan selama 10 tahun di lokasi penelitian (Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kabupaten Purworejo, 2018)..... | 84 |
| Gambar 6. 1. | Peta Persebaran Gerakan Tanah di Lokasi Penelitian, tanda panah menunjukkan gerakan tanah di Dusun Caok, Desa Karangrejo | 88 |
| Gambar 6. 2. | Morfologi yang tampak setelah peristiwa gerakan tanah, Dusun Caok, Desa Karang Rejo | 89 |
| Gambar 6. 3. | Litologi breksi dengan fragmen berupa andesit kondisi lapuk sedang. Gambar 6.3.B. Litologi breksi andesit yang sudah lapuk intensif. | 90 |
| Gambar 6. 4. | Litologi breksi andesit yang dilalui oleh kekar berpasangan..... | 91 |

| | | |
|----------------------|--|-----|
| Gambar 6. 5. | Arah pergerakan tanah dan kemiringan bidang gelincir memiliki arah relatif yang sama, timur laut | 92 |
| Gambar 6. 6. | Grafik Intensitas Curah Hujan Harian di Lokasi Penelitian pada Bulan Juni 2016 (Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kabupaten Purworejo, 2018) | 93 |
| Gambar 6. 7. | Kurva ambang batas curah hujan untuk litologi endapan lempung pasiran..... | 95 |
| Gambar 6. 8. | Kurva ambang batas curah hujan untuk litologi intrusi andesit | 96 |
| Gambar 6. 9. | Kurva ambang batas curah hujan untuk litologi breksi andesit | 97 |
| Gambar 6. 10. | Letak masing-masing percobaan prediksi gerakan tanah pada kurva ambang batas curah hujan | 102 |
| Gambar 6. 11. | Hasil analisis pada kondisi awal | 103 |
| Gambar 6. 12. | Hasil analisis pada kondisi curah hujan 50 mm/hari dengan durasi 1 hari | 104 |
| Gambar 6. 13. | Hasil analisis pada kondisi curah hujan 25 mm/hari durasi selama 2 hari | 105 |
| Gambar 6. 14. | Hasil analisis pada kondisi curah hujan 200 mm/hari durasi selama 1 hari | 106 |