

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	4
I.3. Batasan Masalah	4
I.4. Tujuan Penelitian	4
I.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
I.5.1. Lokasi dan kesampaian daerah penelitian.....	4
I.5.2. Peneliti terdahulu	6
I.5.3. Hasil yang diharapkan.....	8
I.5.4. Keaslian penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
II.1. Tinjauan Geologi Regional	9
II.1.1. Geomorfologi regional.....	9
II.1.2. Stratigrafi regional	10

II.1.3. Struktur geologi regional	13
II.1.4. Kerentanan gerakan massa regional	15
II.2. Landasan Teori	16
II.2.1. Bendungan	16
II.2.2. Pengaruh kondisi geologi terhadap bangunan pelimpah darurat	23
II.2.3. Kerentanan gerakan massa.....	40
II.2.4. Penyelidikan lapangan	52
BAB III HIPOTESIS DAN METODE PENELITIAN	54
III.1. Hipotesis	54
III.2. Metode Penelitian	54
III.2.1. Alat dan bahan.....	54
III.2.2. Tahapan penelitian.....	55
III.2.3. Jadwal penelitian	61
BAB IV KONDISI GEOLOGI LOKASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN PELIMPAH DARURAT	62
IV.1. Geomorfologi	62
IV.1.1. Pembagian Satuan Geomorfologi.....	62
IV.1.2. Pola penyaluran	68
IV.1.3. Morfologi dalam pembangunan pelimpah darurat	70
IV.2. Stratigrafi	71
IV.3. Struktur Geologi	79
IV.4. Kerentanan gerakan massa	81
IV.4.1. Kemiringan lereng.....	86
IV.4.2. Kondisi tanah dan batuan	88
IV.4.3. Vegetasi.....	102
IV.4.4. Indikator lainnya	103

IV.5. Lokasi Longsor di Daerah Rencana Pembangunan Pelimpah Darurat.....	106
BAB V ANALISIS DAN REKOMENDASI LOKASI PEMBANGUNAN PELIMPAH DARURAT	111
V.1. Keterkaitam Karakteristik Geologi	111
V.1.1. Karakteristik geologi lokasi rencana bagian barat.....	111
V.1.2. Karakteristik geologi lokasi rencana bagian timur	112
V.1.3. Karakteristik perbedaan masing-masing lokasi rencana pembangunan pelimpah darurat.....	114
V.2. Rekomendasi Lokasi Pembangunan Pelimpah Darurat	120
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	124
VI.1. Kesimpulan	124
VI.1. Saran	126
DAFTAR PUSTAKA	127
LAMPIRAN	131

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Peta:

Lampiran 1.1. Peta lintasan	133
Lampiran 1.2. Peta geomorfologi	134
Lampiran 1.3. Peta pola penyaluran	135
Lampiran 1.4. Kolom geomorfologi	136
Lampiran 1.5. Peta geologi	137
Lampiran 1.6. Profil geologi	138
Lampiran 1.7. Kolom stratigrafi	139
Lampiran 1.8. Peta kemiringan lereng	140
Lampiran 1.9. Peta geologi teknik	141
Lampiran 1.10. Peta tata guna lahan	142
Lampiran 1.11. Peta vegetasi	143
Lampiran 1.12. Peta zona kerentanan gerakan massa dan lokasi titik longsor...	144
Lampiran 1.13. Peta geologi teknik dan lokasi alternatif pembangunan pelimpah darurat	145
Lampiran 1.14. Rekayasa bentukan pelimpah darurat Bendungan Jatigede	146
Lampiran Data Selunder:	
Lampiran 2.1. Data curah hujan tahunan daerah aliran sungai (DAS) Cimanuk	148
Lampiran 2.2. Ringkasan rata-rata debit harian bendung eretan, Jatigede	149
Lampiran 2.3. Ringkasan maksimum debit harian bendung eretan, Jatigede ..	151
Lampiran 2.4. Debit banjir daerah pembangunan Waduk Jatigede	153
Lampiran 2.5. Tabel hubungan elevasi air waduk dengan debit <i>outflow</i>	154
Lampiran 2.6. Data teknik pelimpah bendungan Jatigede	155
Lampiran 2.7. Data sifat keteknikan batuan di daerah Jatigede.	156
Lampiran 2.8. Data kondisi geologi pada terowongan (<i>tunnel</i>) Bendungan Jatigede melalui pemboran inti (<i>drilling core</i>)	157

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta lokasi penelitian.....	5
Gambar 2.1. Fisiografi regional Jawa bagian barat (Van Bemmelem, 1970)....	9
Gambar 2.2. Peta geologi regional lembar arjawinangun oleh Djuri (1995)	11
Gambar 2.3. Peta kerentanan gerakan tanah lembar Arjawinangun skala 1 : 100.000 (Sugalang dan Sugiyanto, 1994)	16
Gambar 2.4. Bangunan pelimpah utama di Bendungan Red Rock	21
Gambar 2.5. Bangunan pelimpah pembantu pada Bendungan Tarbela	21
Gambar 2.6. Pembangunan konstruksi pelimpah darurat Bendungan Folsom ..	22
Gambar 2.7. Prosedur pengukuran <i>RQD</i> (Deere, 1989).....	36
Gambar 2.8. Topologi zona berpotensi longsor (Departemen Pekerjaan Umum, 2007).....	44
Gambar 3.1. Bagan alir penelitian.....	60
Gambar 4.1. Kenampakan morfologi perbukitan cuesta di daerah Jatigede	62
Gambar 4.2. Peta geomorfologi daerah rencana pembangunan pelimpah darurat Bendungan Jatigede	63
Gambar 4.3. Kenampakan morfologi dataran banjir di sekitar aliran Sungai Cimanuk daerah Jatigede.....	64
Gambar 4.4. Kenampakan morfologi perbukitan bergelombang lemah di daerah Jatigede	65
Gambar 4.5. Kenampakan morfologi perbukitan bergelombang sedang di sekitar aliran Sungai Cimanuk daerah Jatigede.....	66
Gambar 4.6. Kenampakan morfologi perbukitan bergelombang kuat di daerah Jatigede	67
Gambar 4.7. (a) Sungai intermitten pada STA 42 di daerah penelitian yang bermuara pada sungai Cimanuk. (b) Sungai Cimanuk yang termasuk pada jenis sungai perennial di daerah penelitian	68
Gambar 4.8. Peta pola penyaluran daerah rencana pembangunan pelimpah darurat Bendungan Jatigede	69
Gambar 4.9. Peta geologi daerah rencana pembangunan pelimpah darurat Bendungan Jatigede.....	72

- Gambar 4.10.**(a) Batupasir karbonatan dari Formasi Cinambo di STA 35 yang telah banyak mengalami rekahan (*fracture*). (b) perselingan lapisan batupasir (Btp) dan serpih (Sp) dari Formasi Cinambo (Tomcu) di STA 37 yang dijumpai adanya struktur kekar dan sesar minor 73
- Gambar 4.11.**Singkapan breksi vulkanik dari Formasi Halang Bawah (Tmhl) di STA 60 daerah rencana pembangunan pelimpah darurat..... 74
- Gambar 4.12.**Singkapan Batulempung dari Formasi Halang Atas (Tmhu) 75
- Gambar 4.13.**(a). Singkapan perselingan batupasir dan batulempung di lokasi bagian barat dari bendungan. (b) batulempung pada kondisi kering yang terlihat banyak mengalami rekahan..... 76
- Gambar 4.14.**Breksi tuff dari Formasi Breksi Terlipat (Qob). (a). Material fragmen berukuran kerikil hingga bongkah yang didominasi oleh litik tuff dan andesit. (b). Fragmen litik tuff berwarna abu-abu cerah yang sangat mudah hancur dan terkelupas..... 77
- Gambar 4.15.**Kenampakan singkapan breksi vulkanik tak teruraikan yang secara tidak selaras menumpang pada batulempung dari Formasi Halang Atas. 78
- Gambar 4.16.**Endapan resen di daerah rencana pembangunan pelimpah darurat Bendungan Jatigede (a).Endapan pasir lempungan yang mengalami proses sedimentasi di tepian Sungai Cimanuk. (b). Pasir dan lempung yang merupakan hasil lapukan dan erosi batupasir-batulempung pada dinding Sungai Cimanuk..... 78
- Gambar 4.17.**(a).Singkapan batupasir dari Formasi Cinambo yang terganggu kuat oleh Struktur sesar. (b). Singkapan batupasir-serpih yang mengalami lipatan pada tebing Sungai Cimanuk..... 79
- Gambar 4.18.**Kenampakan beberapa fenomena struktural di bagian *downstream* sebelah kiri (barat) dari bendungan Jatigede yang membuktikan adanya struktur geologi yang kompleks di areal bendungan (Dok. Anwar Makmur, 2013) 80
- Gambar 4.19.**Peta kelereng daerah rencana pembangunan pelimpah darurat Bendungan Jatigede 86
- Gambar 4.20.**Peta geologi teknik daerah rencana pembangunan pelimpah darurat Bendungan Jatigede 88
- Gambar 4.21.**(a) Kondisi fisik Batupasir dari Formasi Cinambo yang mengalami rekah-rekah dan retakan. (b) Perlapisan batupasir-serpih dari Formasi Cinambo yang mengalami lapukan cukup intensif sehingga sebagian dari material batumannya telah

terdekomposisi menjadi butiran soil lapukan	95
Gambar 4.22. Breksi vulkanik yang menunjukkan kondisi segar hingga lapuk sedang (Dok. Anwar Makmur, 2009)	96
Gambar 4.23. (a) Kondisi fisik pelapisan batulempung dan batupasir tufan dengan tingkat pelapukan sedang. (b) Kondisi batupasir tufan yang sebagian material batuan di atasnya telah terdekomposisi menjadi soil lapukan	98
Gambar 4.24. (a) Kondisi breksi tuff pada lokasi rencana pembangunan pelimpah darurat yang menunjukkan lapuk sedang- tinggi. (b) Soil residu hasil lapukan breksi tuff	99
Gambar 4.25. Peta vegetasi di areal rencana pembangunan pelimpah darurat Bendungan Jatigede	102
Gambar 4.26. Kondisi vegetasi di daerah Jatigede dominan berupa alang-alang, rumput-rumputan, tumbuhan semak dan perdu, dan pepohonan di areal hutan	103
Gambar 4.27. Seismisitas di daerah Jawa Bagian Barat oleh USGS dari tahun 1900 – 2012 yang dikompilasi oleh Jones dkk (2014)	105
Gambar 4.28. Peta zona kerentanan gerakan massa daerah rencana pembangunan pelimpah darurat Bendungan Jatigede	106
Gambar 4.29. Peta lokasi titik longsor daerah rencana pembangunan pelimpah darurat Bendungan Jatigede	107
Gambar 4.30. Pemasangan bronjong di lokasi bagian timur sebagai antisipasi dan penanganan longsor di daerah Jatigede	108
Gambar 4.31. Peta zona kerentanan gerakan massa yang ditampilkan dengan lokasi longsor daerah rencana pembangunan pelimpah darurat....	109
Gambar 4.32. Kondisi batuan breksi vulkanik muda yang pada zona lemah kontak dengan batulempung	110
Gambar 4.33. Kondisi longsor lokal yang memperlihatkan ketidakstabilan tanah dan batuan di daerah Jatigede.	110
Gambar 5.1. Gambaran visualisasi topografi daerah rencana pembangunan pelimpah darurat. Terlihat gambaran morfologi bagian timur yang lebih curam dibandingkan dengan bagian barat.	114
Gambar 5.2. Pola kelurusan struktur di daerah rencana pembangunan pelimpah darurat.	116

Gambar 5.3. Peta tata guna lahan daerah rencana pembangunan pelimpah darurat.....	117
Gambar 5.4. Gambaran alternatif rencana pembangunan pelimpah darurat bagian barat dan timur pada peta geologi teknik.....	120
Gambar 5.5. Gambaran visualisasi topografi pada lokasi rekomendasi pembangunan pelimpah darurat	122
Gambar 5.6. Ilustrasi sederhana dari pelimpah darurat Bendungan Jatigede	123

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Peneliti terdahulu.....	6
Tabel 2.1. Klasifikasi relief berdasarkan kemiringan lereng dan beda tinggi (Zuidam & Zuidam Concelado, 1979)	24
Tabel 2.2. Karakteristik tanah atau batuan di permukaan (Najoan dan Soetjiono, 2005)	26
Tabel 2.3. Penggolongan dan pembobotan kekasaran batuan (Bieniawski, 1989).....	30
Tabel 2.4. Klasifikasi tingkat pelapukan pada massa batuan (ISRM, 1981 dalam Gonzalez de Vallejo dan Ferrer, 2011 dengan modifikasi).....	31
Tabel 2.5. Klasifikasi kekuatan utuh batuan oleh Deere dan Miller (1966)	32
Tabel 2.6. Deskripsi klasifikasi massa batuan (CRIEPI, 1950 dengan modifikasi)	34
Tabel 2.7. Hubungan RQD dengan kualitas massa batuan (Deere, 1989)	37
Tabel 2.8. Kriteria dan indikator tingkat kerawanan untuk zona berpotensi longsor tipe B (daerah kaki bukit, kaki perbukitan, kaki gunung, dan kaki pegunungan dan tebing sungai, dengan kemiringan lereng 16% - 40%. (Departemen Pekerjaan Umum, 2007).....	48
Tabel 3.1. Jadwal penelitian.....	61
Tabel 4.1. Pembobotan beberapa parameter geologi dalam pembuatan zona kerentanan gerakan massa	84
Tabel 4.2. Pembobotan kemiringan lereng.....	87
Tabel 4.3. Korelasi tingkat pelapukan batuan dengan batuan di lapangan	89
Tabel 4.4. Deskripsi kondisi batuan dan tanah di daerah rencana pembangunan pelimpah darurat.....	92
Tabel 4.5. Pembobotan satuan geologi (litologi dan struktur geologi)	101
Tabel 4.6. Pembobotan satuan geologi teknik (tanah)	101
Tabel 4.7. Pembobotan kriteria vegetasi	103
Tabel 5.1. Karakteristik geologi teknik dari masing-masing alternatif lokasi pembangunan pelimpah darurat.	118