

# JURNAL TEKNIK SIPIL

Jurnal Teknik Sipil Unsyiah merupakan wadah bagi seluruh civitas akademika dibidang konstruksi dan lingkungan mengembangkan dan menginformasikan perkembangan teknologi dan pengetahuan.

Frekuensi terbit tiga kali setahun pada bulan September, Januari, dan Mei.

## DAFTAR ISI

- |  |          |
|--|----------|
| Peningkatan Kinerja Saluran Drainase Kota Langsa Berdasarkan Penataan Ruang<br><i>Alfiansyah Yulianur BC, Sugianto, Eka Mutia</i>  | 1 - 8    |
| Pemodelan Fisik Bendungan Untuk Pengamatan Garis Freatis Berdasarkan Kemiringan Lereng Sebelah Hulu<br><i>Azmeri, Maimun Rizalihadi, Rima Vinanda</i>  | 9 - 16   |
| Prediksi Lokasi Rawan Pembendungan Alami Pada Daerah Aliran Sungai Sebagai Mitigasi Bencana Banjir Bandang (Das Krueng Teungku-Kecamatan Seulimum-Aceh Besar-Provinsi Aceh)<br><i>Dirwan, Azmeri, Amir Fauzi</i>                                 | 17 - 26  |
| Studi Kedalaman Gerusan Lokal Pada Pilar Jembatan Simpang Surabaya Krueng Aceh, Banda Aceh<br><i>Eldina Fatimah</i>  | 27 - 36  |
| Studi Perencanaan Dan Pengelolaan Bangunan Sarana Air Bersih Berbasis Partisipasi Masyarakat Di Desa Paya Beke<br><i>Ziana, Suhendrayatna, Mulyadi</i>   | 37 - 46  |
| Hubungan Parameter Kuat Geser Langsung Dengan Indeks Plastisitas Tanah Desa Neuheun Aceh Besar<br><i>Marwan, Reza P. Munirwan, Devi Sundary</i>  | 47 - 56  |
| Model Pemilihan Moda Angkutan Umum (Studi Kasus Rute Meulaboh – Banda Aceh)<br><i>Irfan, M. Isya, Renni Anggraini</i>  | 57 - 66  |
| Analisis Stabilitas Beton Aspal AC-BC Didasarkan Dari Variasi Suhu Pencampuran Pada Kondisi Suhu Pematatan Minimum Dengan Bahan Pengikat Aspal Retona Blend 55<br><i>Nurlely, Fitrika Mita Suryani, Yuseva</i>                                   | 67 - 78  |
| Pengaruh Distribusi Tulangan Geser Terhadap Kuat Geser Beton Ringan Busa Berserat Nylon Dengan Metode <i>Push - Off</i><br><i>M. Ali Akoeb, Abdullah</i>   | 79 - 90  |
| Pengaruh Variasi Penambahan Air Dan Semen Pada Suatu Perencanaan Campuran ( <i>mix design</i> ) Terhadap Susut Beton Dan Kuat Tarik Belah Beton (Suatu Penelitian Beton Dengan FAS 0,3, 0,4 Dan 0,5)<br><i>T. Budi Aulia, Mohammad Ali Akoeb</i> | 91 - 102 |

# **PREDIKSI LOKASI RAWAN PEMBENDUNGAN ALAMI PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI SEBAGAI MITIGASI BENCANA BANJIR BANDANG (DAS KRUENG TEUNGKU-KECAMATAN SEULIMUM- ACEH BESAR-PROVINSI ACEH)**

**Dirwan<sup>1</sup>, Azmeri<sup>2</sup>, Amir Fauzi<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Jl. Tgk. Syeh Abdul Rauf No. 7, Darussalam Banda Aceh 23111, email: amirfzalaf@gmail.com

**Abstract:** Flash floods have repeatedly occurred in Aceh province and happened at Seulimum Aceh Besar district on January 2, 2013. The flash floods flows to Krueng Raya and crashing Beureuneut village. Flash floods caused 90 % of the 90 houses in the village were submerged with a height varying between 1-3 meters. It is the repeat disaster. In 1980 a similar disaster has also resulted in a loss of community life. But until now there hasn't been the availability of early warning systems particularly describing the the upstream of sub-watershed Krueng Tengku. Therefore this study aimed to evaluate volume of the natural damming. The results obtained is based on surface geological conditions in the upstream and downstream of the sub-watershed map of Krueng Tengku (SIMDAS KEMENHUT, 2012) and clarified through the maps of Google Earth Pro, field surveys, reflecting there are 2 (two) the natural dammings potential flooding flash if the collapse of a natural dam. Based on the soil condition, land slope, land cover, then the condition that there is potential for containment dam collapse. Extensive analysis of the volume and surface damming through maps with difference elevation of 1 meters +202 m to +210 m MSL. The maximum volume of natural damming 29.175.347,31 m<sup>3</sup> and area of 3.160.747,69 m<sup>2</sup> (location I). Extensive analysis of the volume and surface damming through maps with difference elevation of 2 meters +114 m to +122 m MSL. The maximum volume of natural damming 909,841.19 m<sup>3</sup> and area of 282,048.36 m<sup>2</sup> (location II). Extensive damming of providing a very high hazard potential in the event of a dam collapse

**Keywords :** Natural Damming, Flash Flood, Volume, Area, Dam Break

**Abstrak:** Banjir bandang telah berulang kali terjadi di Provinsi Aceh dan yang terakhir dikaji oleh peneliti terjadi di Kec. Seulimum Kab. Aceh Besar tanggal 2 Januari 2013. Air meluap dan menerjang Desa Beureuneut. Banjir bandang menyebabkan 90% dari 90 rumah di desa itu terendam dengan ketinggian bervariasi antara 1-3 meter. Kejadian banjir bandang di Kec. Seulimum ini merupakan kejadian bencana yang berulang. Pada tahun 1980 telah juga terjadi bencana serupa yang mengakibatkan terjadinya korban jiwa masyarakatnya. Namun sampai saat ini belum tersedianya sistem peringatan dini khususnya yang menggambarkan kondisi hulu Sub Daerah Aliran Sungai (SubDAS) Krueng Teungku. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi besarnya volume banjir bandang yang diakibatkan karena pembendungan alami pada SubDAS Krueng Teungku. Hasil penelitian yang diperoleh bahwa berdasarkan kondisi geologi permukaan di hulu dan hilirnya dari peta Sub DAS Krueng Teungku (SIMDAS KEMENHUT, 2012) dan diperjelas melalui peta dari Google Earth Pro, serta melalui survey lapangan, terlihat adanya 2 (dua lokasi pembendungan alami yang berpotensi terjadinya banjir bandang bila terjadi keruntuhan bendungan alami tersebut. Ditinjau dari kondisi tanah, kemiringan lahan, tutupan lahan, maka kondisi pembendungan yang ada berpotensi terjadinya keruntuhan bendungan. Analisis besarnya volume dan luas pembendungan dilakukan melalui peta surface pada lokasi I dengan perbedaan elevasi 1 meter pada elevasi +202 m dpl sampai +210 m dpl. Volume pembendungan alami maksimal sebesar 29.175.347,31 m<sup>3</sup> dengan luas pembendungan sebesar 3.160.747,69 m<sup>2</sup>. Pada lokasi II dengan perbedaan elevasi 2 meter pada elevasi +114 m dpl sampai +122 m dpl. Volume pembendungan alami maksimal sebesar 909,841.19 m<sup>3</sup> dengan luas pembendungan sebesar 282,048.36 m<sup>2</sup>. memberikan potensi bahaya yang sangat tinggi bila terjadi keruntuhan bendungan

**Kata kunci :** Pembendungan Alami, banjir bandang, volume, luas, keruntuhan bendungan

Topografi SubDAS Krueng Teungku merupakan pegunungan dengan kemiringan sedang hingga curam. Desa-desa yang berada di kawasan SubDAS tersebut memiliki morfologi lembah yang memanjang dan menghampar di antara pegunungan yang ada didalamnya. Penggunaan lahan didominasi pertanian lahan kering campuran dan lahan terbuka. Jenis tanah yang menghampar sangat bervariasi mulai jenis alluvial, latosol dan andosol, dengan ciri-ciri tekstur tanah beranekaragam, dan pada umumnya lempung dan berpasir, tidak berstruktur, terdapat kandungan batu, kerikil dan kesuburannya bervariasi. Jenis tanah ini sangat peka terhadap erosi. Jadi secara alamiah dari kondisi iklim, topografi, tutupan lahan, dan jenis tanah, daerah ini rawan terhadap banjir dan longsor. Kondisi ini semakin rentan bila terjadi pengrusakan daerah hijau pada bagian hulu sungai.

Berdasarkan kondisi geologi permukaan di hulu dan hilirnya, terlihat bahwa potensi terjadinya longsor sangat dominan. Sedangkan alur sungai pada beberapa titik berpotensi mengalami pembendungan secara alami. Hasil penelitian Azmeri (2010) menunjukkan bahwa bencana banjir dapat dicegah dan ditangani melalui acuan pengelolaan DAS terutama dalam tindakan-tindakan pengurangan Puncak Banjir dengan model hubungan antara Tingkat Kondisi DAS, Indeks Banjir dan Koefisien Tampung. Pembuatan tampungan detensi merupakan salah satu cara efektif untuk memperbaiki tingkat kondisi atau kualitas DAS.

Kejadian banjir bandang di Desa

Beureunut Kecamatan Seulimum ini merupakan kejadian bencana yang berulang. Pada tahun 1980 telah juga terjadi bencana serupa yang mengakibatkan terjadinya korban jiwa masyarakatnya. Namun sampai saat ini masyarakat belum dibekali dengan pengetahuan mitigasi bencana banjir bandang. Berdasarkan kejadian banjir bandang yang telah berulang, yang menyebabkan tingkat kerusakan yang besar, maka diperlukan upaya penanggulangan dan mitigasi bencana yang terjadi. Untuk memastikan kesesuaiannya pada daerah studi, maka penelitian ilmiah ini perlu dilakukan untuk mendapatkan informasi dan analisis yang lebih lengkap terkait dengan banjir bandang Kecamatan Seulimum tersebut. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Azmeri (2010), pengurangan risiko banjir dapat dilakukan melalui penentuan nilai indeks banjir, probabilitas risiko banjir, dan penyusunan peta risiko pada wilayah rawan banjir. Untuk memperluas solusi penanganan banjir yang mengutamakan penyelesaian secara non-struktural, maka penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi volume tampungan alami yang berpotensi untuk terjadinya banjir bandang bila terjadi keruntuhan bendungan tersebut.

Dari hasil penelitian dan diskusi yang dilakukan ini diperoleh hasil evaluasi tampungan alami di hulu SubDAS KruengTeungku dan dapat dijadikan sebagai rekomendasi sebagai solusi penanganan banjir bandang sebagai informasi peringatan dini terhadap kondisi dan volume tampungan alami yang terbentuk di hulu DAS. Akibat jenis tanah

yang labil, kemiringan lereng dan lahan yang lebih besar dari  $45^{\circ}$ , serta tutupan lahan yang jarang mengakibatkan terjadinya keruntuhan bendungan. Keruntuhan bendungan dengan tampungan alami yang besar akan menimbulkan potensi bahaya banjir bandang yang tinggi pada Desa Beureunut dan desa-desa sekitarnya pada Kecamatan Seulimum.

### **Deskripsi Lokasi Studi**

Secara geografis Sub DAS Krueng Teungku terletak pada  $95035^{\circ}00' - 95040^{\circ}00'$  LU dan  $5027^{\circ}00'' - 5037^{\circ}00''$ BT. Secara administratif Desa Beurenuet terletak di Mukim Lamteuba Kecamatan Lembah Seulawah (Seulimuem) dan Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar. Sub DAS Krueng Teungku terdiri atas penggunaan lahan yaitu pemukiman, kebun campuran, perkebunan, semak belukar dan hutan sekunder dengan luas  $\pm 619 \text{ Km}^2$ .

### **METODE**

#### **Data dan Alat**

Tim peneliti dalam pelaksanaan survey ini menggunakan dua metode pengumpulan data, yaitu:

1. Data sekunder yang didapat dari beberapa instansi terkait, berupa data hujan, peta Daerah aliran Sungai (DAS), peta tata guna lahan, peta jenis tanah, peta kemiringan lahan, peta kelas erosi.
2. Data primer yang diambil langsung di lapangan, berupa kondisi dan lokasi dampak, data ketinggian sebagai kalibrasi peta dari Google Earth Pro.
3. GPS digunakan untuk penelusuran kawa-

san genangan akibat banjir bandang, penentuan titik longsor dan lokasi infrastruktur yang rusak. Data primer dan sekunder akan digunakan untuk mengidentifikasi volume pembendungan alami yang menyebabkan terjadinya bencana banjir bandang.

### **Kegiatan Survey**

Langkah-langkah yang ditempuh oleh tim survey untuk mendapatkan data adalah:

1. Menginventarisir data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait (Dinas Kehutanan, PU Pengairan, dan BPBD Ach Besar) sehingga susunannya akan lebih mudah diinterpretasikan.
2. Melakukan survey lokasi banjir bandang dan SubDAS Krueng Teungku untuk mendapatkan data primer, berupa lokasi pembendungan, kerusakan tebing bagian tengah dan hulu sungai, dan kalibrasi data citra satelit.
3. Mencatat seluruh data yang telah dikumpulkan, kemudian mengolah dan menganalisis data yang telah tersusun untuk kemudian diperoleh hasil untuk dilakukan pembahasan.

Rincian kegiatan survey kondisi lapangan, karakteristik dan dampak banjir terhadap infrastruktur (pengairan, perumahan, dan transportasi) adalah:

1. Pengumpulan data, peta dan informasi kondisi banjir bandang dari badan/ instansi terkait (PU Pengairan dan Dinas Kehutanan) di lokasi studi;
2. Pengamatan langsung bekas ketinggian aliran banjir bandang yang terjadi, dengan

melihat bekas-bekas garis banjir pada bangunan, infrastruktur, dan pepohonan yang masih ada;

3. Inventarisasi kondisi prasarana infrastruktur di daerah yang terkena banjir secara langsung dan mengkombinasikan dengan data yang diperoleh dari dinas terkait (PU Pengairan);
4. Pengamatan morfologi sungai dan morfologi lereng; dan
5. Melaksanakan tanya jawab dengan masyarakat yang terkena dampak langsung bencana banjir bandang.
6. Karakteristik banjir meliputi lokasi dan ketinggian genangan banjir.
7. Kelongsoran tebing-tebing sungai.
8. Kerusakan infrastruktur khususnya prasarana dasar pengairan dan transportasi.
9. Data dan peta penunjang meliputi:
  - Peta Topografi
  - Peta Tata Guna Lahan.

## HASIL DAN DISKUSI

### Proses Terjadinya banjir Bandang

Berdasarkan keterangan dari warga, hujan deras yang mengguyur sepanjang Rabu pada tanggal 2 Januari 2013 sore menyebabkan sejumlah aliran sungai dari pegunungan Seulawah yang bermuara ke Krueng Raya meluap dan merendam salah satu desa di Kecamatan Seulimuem, yaitu Beureuneut di lintasan Krueng Raya-Lampanah. Debit air sungai meningkat secara signifikan sejak menjelang magrib. Warga sejumlah desa di Kemukiman Krueng Raya, Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar seperti Meunasah Keude, Meunasah Beurandeh,

Meunasah Kulam, Meunasah Mon, dan Paya Kameng panik dan mengungsi ke lokasi-lokasi aman.

Hingga menjelang tengah malam, desa-desa yang berada di muara sungai Krueng Raya luput dari banjir luapan bersamaan dengan menurunnya debit air dan intensitas hujan mulai berkurang. Namun di lintasan Krueng Raya-Lampanah, tepatnya di Desa Beureuneut terjadi luapan menyebabkan 90% dari 90 rumah di desa itu terendam dengan ketinggian bervariasi antara 1-3 meter. Sebuah jembatan di desa tersebut sempat tenggelam namun pada pukul 23.00 WIB sudah bisa dilewati kembali.

### Dampak Banjir Terhadap Infrastruktur

Dampak banjir bandang di Desa Beureunut lainnya adalah sebagai berikut: 76 rumah terendam dan 1 rumah hancur, 6 kedai rusak dan 1 hancur total, 4 balai pengajian hancur, 8 perahu hilang, 2 balai nelayan hancur, 1 jembatan rusak, 21 petak tambak rusak, dan 1 tempat inap santri rusak.

Di sepanjang sisi kanan sungai setelah jembatan Beureunut telah dibangun riprap untuk mengendalikan bahaya gerusan. Namun pada kejadian banjir bandang konstruksi riprap terangkat oleh kecepatan arus banjir berikut muatan masif yang mengikutinya.

### Analisis Topografi dan Geologi

Berdasarkan kondisi geologi permukaan di hulu dan hilir SubDAS Krueng Teungku (SIMDAS KEMENHUT, 2012) dan peta dari Google Earth Pro, serta berdasarkan survey lapangan, terlihat bahwa potensi terjadinya longsor sangat dominan. Alur sungai pada

beberapa titik berpotensi mengalami pembendungan secara alami.

Daerah aliran sungai Krueng Teungku terdiri dari tiga wilayah yang berbeda karakteristik fisiknya, yaitu perbukitan, dataran rendah dan transisi. Dataran rendah membentang sepanjang pantai dengan lereng bahan datar sekitar 0 - 2%, dengan ketinggian maksimal 10 m. Daerah transisi, ketinggian daerah ini antara +35 sampai dengan +70 m di atas MSL. Daerah tinggi berada di kaki gunung Seulawah yang mempunyai ketinggian sekitar +400 m di atas MSL dan merupakan daerah erosi yang potensial. Secara visual terlihat di banyak tempat lereng perbukitan telah gundul dari pepohonan. Pada tutup vegetasi yang jarang atau lahan gundul peresapan sangat kecil. *Run off* yang besar mengalir pada tebing menimbulkan erosi. Tebing dengan sudut kelereng > 45° terlihat runtuh.

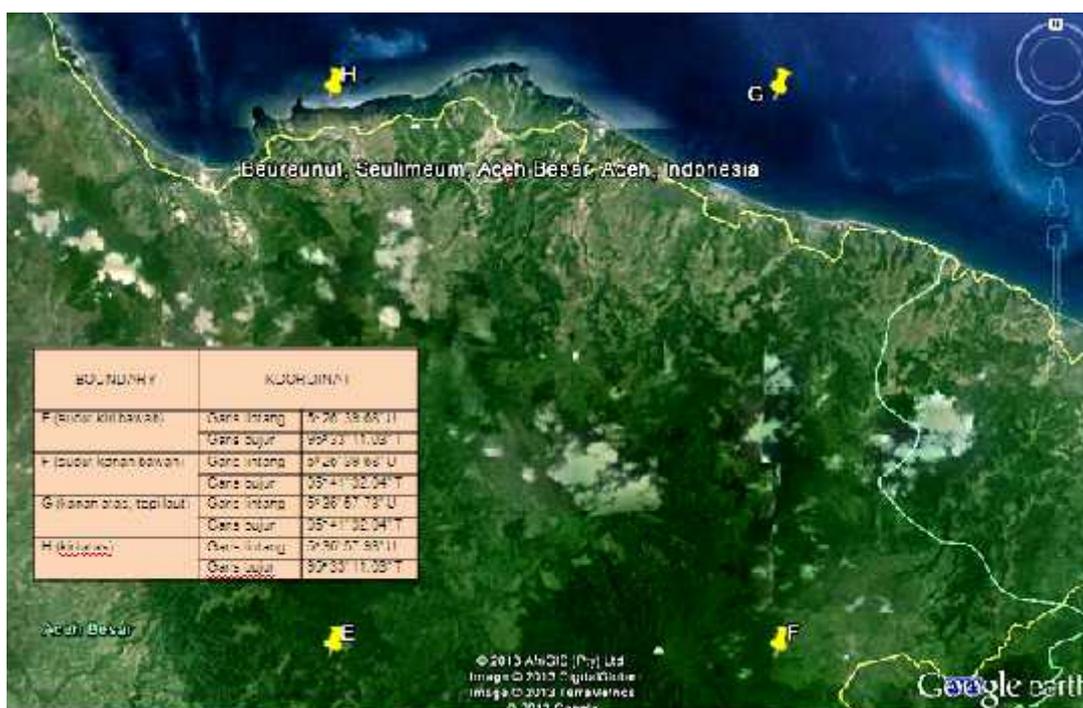
Analisis lokasi pembendungan alami di-

awali dengan menggunakan peta rupa bumi dari Google Earth Pro (Gambar 1). Batas daerah penelitian diberikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Batas Daerah Penelitian**

TITIK	KOORDINAT	
E (kiri bawah)	Garis lintang	5° 26' 39.68" U
	Garis bujur	95° 33' 11.03" T
F (kanan bawah)	Garis lintang	5° 26' 39.68" U
	Garis bujur	95° 41' 32.04" T
G (kanan atas)	Garis lintang	5° 36' 57.73" U
	Garis bujur	95° 41' 32.04" T
H (kiri atas)	Garis lintang	5° 36' 57.73" U
	Garis bujur	95° 33' 11.03" T

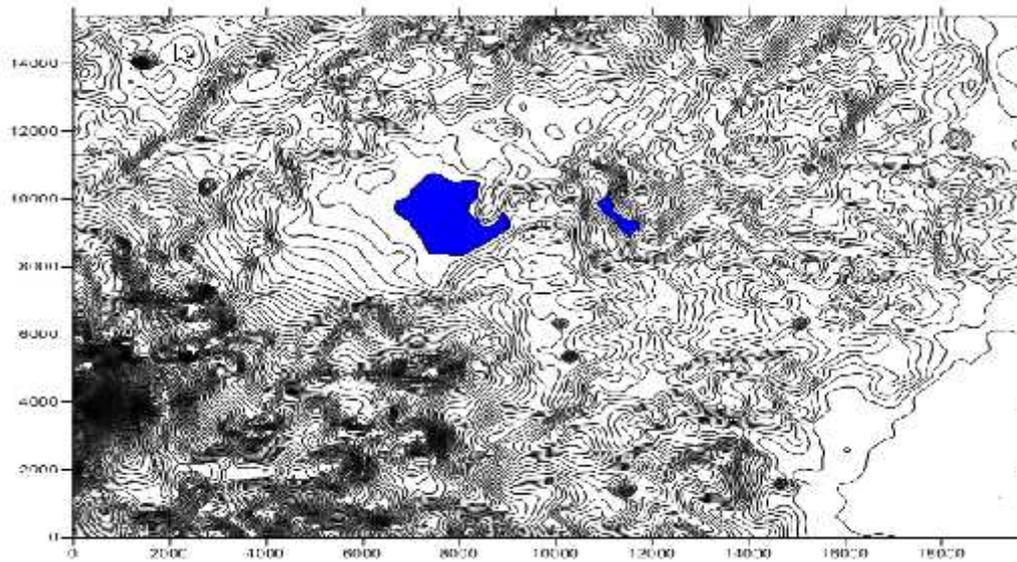
Berdasarkan titik batas tersebut di atas maka daerah penelitian berukuran panjang 19,062 km, lebar 15,447 km dan luas 294,466 km<sup>2</sup>. Peta rupa bumi tersebut dibagi atas 110 pias dan dari seluruh pias ditetapkan sejumlah 6557 titik dengan koordinat dan elevasi yang mewakili keadaan rupa bumi. Titik-titik ini menjadi data untuk pembuatan peta topografi dengan program *Surver 11*. Untuk menguji kebenaran hasil peta yang diperoleh, maka peta tersebut di *overlay* dengan peta Bakosutanal.



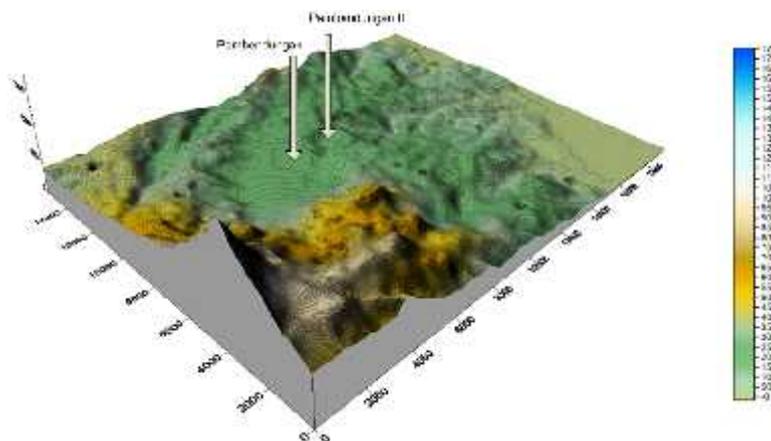
**Gambar 1. Batas Daerah Penelitian**

Kontrol posisi lokasi penelitian juga dilakukan dengan menggunakan GPS. Hasilnya adalah peta topografi. Volume tampungan pembendungan alami diperoleh dengan menggunakan peta topografi ini. Batas daerah tampungan alami lokasi I dan II diberikan Gambar

2 dan Gambar 3. Melalui analisis pada peta topografi dengan perbedaan elevasi 1 dan 2 meter, dilakukan perhitungan volume dan luas pembendungan diberikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.



Gambar 2. Countur Lokasi Tampungan Alami



Gambar 3. Surface Lokasi Tampungan Alami

Tabel 2. Volume dan Luas Pembendungan Alami SubDAS Krueng Teungku Lokasi I

Elevasi (m dpl)	Luas (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Volume Kumulatif(m <sup>3</sup> )
202	521,704.40	0	0
203	938,454.73	1,460,159.13	1,460,159.13
204	1,272,231.78	2,210,686.51	3,670,845.65
205	1,500,908.90	2,773,140.68	6,443,986.33
206	1,731,736.37	3,232,645.27	9,676,631.60
207	2,082,214.01	3,813,950.38	13,490,581.98
208	2,391,576.78	4,473,790.79	17,964,372.77
209	2,829,325.03	5,220,901.82	23,185,274.59
210	3,160,747.69	5,990,072.73	29,175,347.31

**Tabel 3. Volume dan Luas Pembendungan Alami SubDAS Krueng Teungku Lokasi II**

Elevasi (m dpl)	Luas (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Volume Kumulatif (m <sup>3</sup> )
114	60,220.57	0	0
116	102,434.23	162,654.80	162,654.80
118	165,133.80	267,568.03	267,568.03
120	231,329.51	396,463.31	396,463.31
122	282,048.36	513,377.88	909,841.19

Ditinjau dari kondisi tanah, kemiringan lahan, tutupan lahan, serta cekungan yang terjadi, maka kondisi pembendungan yang ada memberikan informasi bahwa potensi untuk terjadinya keruntuhan pembendungan dapat terjadi. Jenis tanah pada sekitar lokasi pembendungan terdiri aluvial dan lotosol. Jenis tanah aluvial merupakan jenis tanah yang masih muda, belum mengalami perkembangan. Bahannya yang berasal dari material halus yang diendapkan oleh aliran sungai rentan terhadap kondisi longsor. Sementara jenis tanah latosol yang tersebar di daerah beriklim basah, terbentuk dari batuan gunung api kemudian mengalami proses pelapukan lanjut juga rentan terhadap longsor. Jenis tutupan lahan di sekitar lokasi pembendungan merupakan jenis pertanian lahan kering campuran dan lahan terbuka. Jenis tutupan lahan demikian memiliki potensi terjadinya erosi yang besar bila terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi. Lahan di sekitar lokasi pembendungan merupakan lahan dengan kemiringan sekitar 25° - 40°. Bahkan sebagian besar lahan di sebelah hulu pembendungan memiliki kemiringan lebih besar dari 60°. Kemiringan lahan > 45° memiliki potensi longsor yang besar karena tidak didukung oleh jenis tanah dan tutupan lahan yang stabil.

Dengan volume pembendungan alami

yang sangat besar pada lokasi I (maksimal 112,372,233.75 m<sup>3</sup>) dan pada lokasi II (maksimal 909,841.19 m<sup>3</sup>) memberikan potensi bahaya yang sangat tinggi. Pada wilayah hilir pembendungan terdapat wilayah permukiman yang padat penduduk dan usaha ekonomi masyarakat berupa pertanian dan tambak yang perlu untuk dilindungi dari dampak bencana banjir bandang yang berulang, sehingga diperlukan segera upaya untuk memastikan kondisi pembendungan alami tersebut melalui verifikasi lapangan.

### Analisis Data Hujan

Studi data hujan ini menggunakan data curah hujan harian dari Stasiun Blang Bintang selama 30 tahun (1982 - 2011).

Dalam teknik analisa frekuensi pada pengolahan data hidrologi, beberapa jenis sebaran yang banyak digunakan adalah Normal, Log Normal Dua Parameter, Log Normal Tiga Parameter, log Person dan Gumbel. Urutan uji sebaran yang digunakan adalah sesuai dengan urutan jenis sebaran di atas. Untuk mendapatkan sebaran hujan yang sesuai, dicari besar nilai parameter statistik. Pengujian dilakukan dengan Uji Chi Kuadrat dan Uji Nilai Batas. Nilai  $t^2$  yang diperoleh dibandingkan dengan  $t^2$  kritik untuk *level of significance* sebesar 5%. Dari Uji Chi Kuadrat dan Uji Nilai

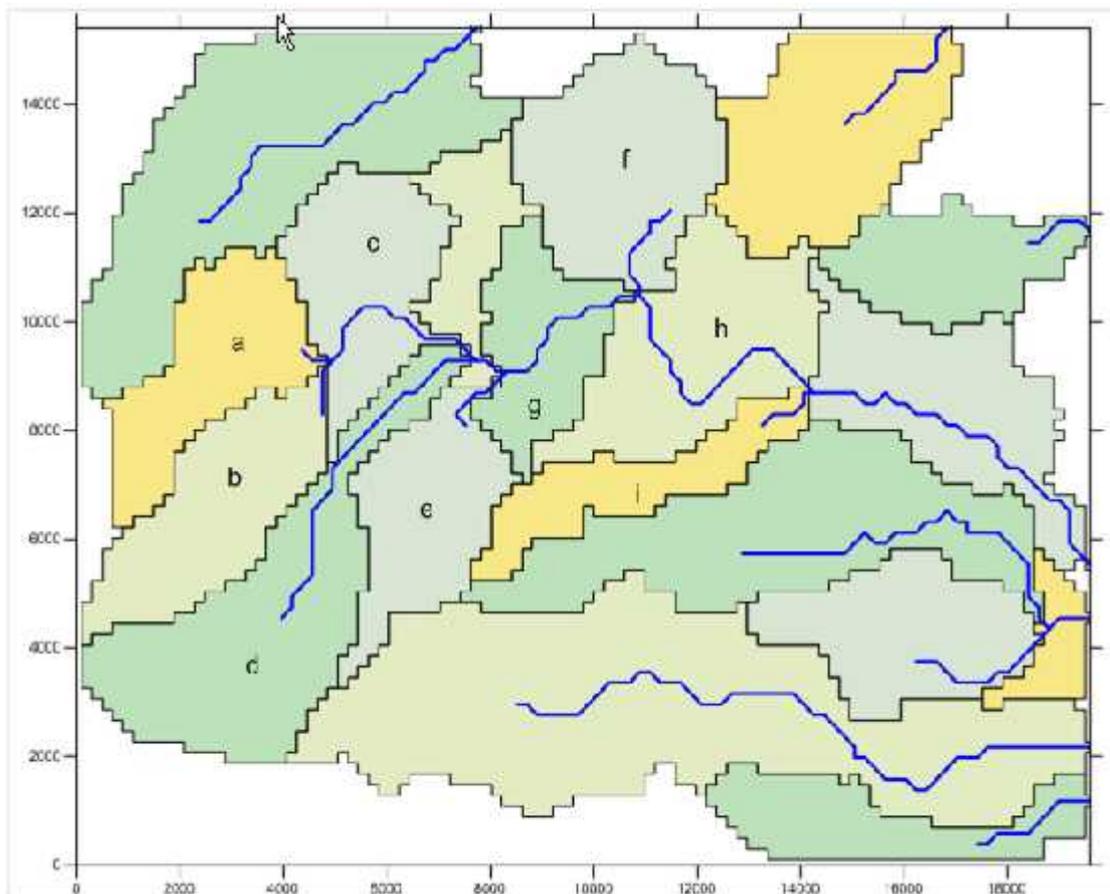
Batas dapat disimpulkan data hujan terdistribusi NORMAL. Untuk mendapatkan intensitas curah hujan harian dalam kala ulang tertentu digunakan metode Mononobe. Hubungan antara curah hujan dan waktu dengan berbagai periode ulang dibuat dalam bentuk grafik *Intensity Duration Flow (IDF)*.

### Tinjauan Aspek Hidrologi dan Hidrolika

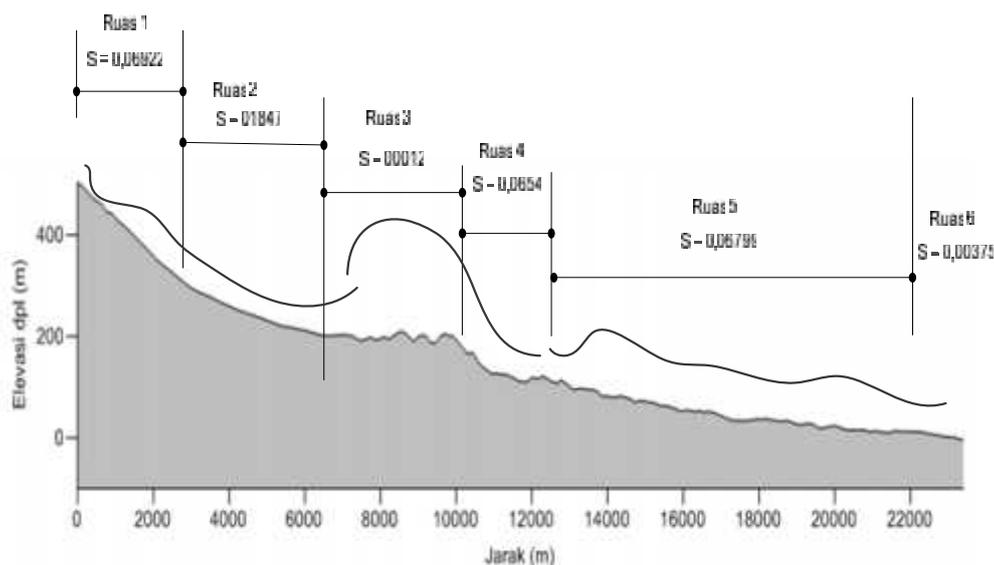
Sistem sungai Krueng Teungku terdiri dari sungai induk dan anak-anak sungai, mengalirkan air ke hilir dan mengangkut sedimen. Berdasarkan konsep ordo sungai, maka Krueng Teungku berada pada ordo 2

Debitsungai diperoleh dengan membagi SubDAS Krueng Teungku atas beberapa *watershet* sesuai dengan topografinya. (Gambar

4). Karakteristik SubDAS Krueng Teungku diperoleh dengan mengukur setiap *watersheet* terhadap luas, elevasi tertinggi, elevasi terendah arah aliran, dan panjang alur. Berdasarkan beda elevasi dan panjang aliran, diperoleh *slope*. Koefisien hambatan diperoleh dari kemiringan dan tutupan lahan. Selanjutnya dari hulu sampai muara dibagi kedalam 6 ruas yang masing-masing berbeda antara satu bagian dengan bagian lainnya. *Slope* sungai Krueng Teungku pada Ruas I dan Ruas II berada pada klasifikasi pola aliran “jeram”. Angkutan sedimen berupa aliran debris. Ruas III mempunyai *slope* yang landai. Melihat keadaan ini, sifat banjir yang terjadi berupa lonjakan debit mendadak dan memungkinkan banjir bandang (Gambar 5).



Gambar 4. Pembagian watersheet DAS Kr. Teungku



Gambar 5. Prediksi Aliran pada Penampang Memanjang Kr.Teungku

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada lokasi studi, dapat disimpulkan beberapa hal yang merupakan hasil studi:

1. Berdasarkan kondisi tanah, kemiringan lahan, tutupan lahan, serta cekungan yang terjadi (SIMDAS KEMENHUT, 2012) dan diperjelas melalui peta dari Google Earth Pro, serta berdasarkan survey lapangan, terlihat bahwa potensi terjadinya longsor sangat dominan.
2. Alur dan kondisi tebing sungai yang menyempit pada beberapa lokasi berpotensi mengalami pembendungan secara alami.
3. Kondisi pembendungan alami yang ada berpotensi mengalami keruntuhan pembendungan.
4. Berdasarkan analisis palung sungai, terdapat 2 (dua) lokasi yang berpotensi terjadinya pembendungan, volume pembendungan alami lokasi I yaitu di sebelah hulu (maksimal  $29,175,347.31 \text{ m}^3$  dengan luas pem-

bendungan  $3,160,747.69 \text{ m}^2$ ), dan volume pembendungan alami lokasi II yaitu di sebelah hilir (maksimal  $909,841.19 \text{ m}^3$  dengan luas pembendungan  $282,048.36 \text{ m}^2$ ).

## SARAN

Melihat potensi pembendungan dan keruntuhan bendung yang terjadi, diperlukan penelitian lanjutan untuk menentukan zona kritis actual terhadap erosi, pembendungan alami, dan keruntuhan bendungan sebagai mitigasi bencana banjir bandang pada SubDAS Krueng Teungku.

## DAFTAR PUSTAKA

Azmeri, Dirwan, Sundary. D., Andriani. R., 2010: Solusi Penanganan Banjir Berdasarkan Tinjauan Tingkat Kondisi DAS dan Tata Ruang Air sebagai Konservasi Lahan dan Air di Kawasan Ekosistem Leuser, Laporan Penelitian Lembaga Penelitian Unsyiah.

- Azmeri, Masimin, Rizalihadi. M., Gustian. M., Hasballah. I., 2010: Model Indeks Banjir sebagai Informasi Peringatan Dini pada Dataran Banjir Krueng Meureudu Pidie Jaya, Laporan Penelitian Peergroup Banjir dan Abrasi Sungai TDMRC Unsyiah.
- Irianto, G. 2004: Misteri banjir Bandang, Balai Penelitian Agroklimat dan hidrologi, Jakarta.
- Lubchenco, J., 2010: Flash Flood Early Warning System, Reference Guidance, COMET, USA.
- Meon, G., 2006: Past and Present challenges in Flash Flood Forcasting, Dept. of Hydrology, Water Management and Water Protection, LWI, Tech. Univ. Of Brounschweig, Germany.
- Price, C., 2009: Early Warning System to Predict Flash Flood, Geophysics and Planetary Physics Department, Tel Aviv University, Israel.