

GEOLOGI DAN POTENSI KERAWANAN BANJIR BANDANG DESA SUNGAI JERNIH DAN SEKITARNYA, KECAMATAN PONDOK TINGGI, KABUPATEN KERINCI, JAMBI

Viky Parmelian*, Anggi Deliana Siregar, Yulia Morsa Said

Teknik Geologi, Universitas Jambi, Jl. Jambi-Muara Bulian No. KM. 15, Jambi, Indonesia

*Corresponding author. Email: vy Parmelian@gmail.com

Manuscript received: 31 July 2021; Received in revised form: 23 March 2022; Accepted: 15 April 2022

Abstrak

Desa Sungai Jernih dan sekitarnya memiliki kemiringan lereng relatif curam. Berdasarkan data curah hujan tiga tahun terakhir daerah ini memiliki curah hujan dalam kategori sedang dengan iklim tropis. Pada umumnya membuat tingkat pelapukan di sekitarnya menjadi tinggi dan menyebabkan kondisi material tanah/ batuan lapuk sehingga tidak kuat menahan volume air yang diserap oleh permukaan. Lapukan tersebut dapat terbawa arus air dan terjadinya banjir bandang. Kecamatan Pondok tinggi pernah mengalami banjir bandang salah satunya pada 13 Mei 2017. Metode yang dilakukan pada penelitian ini yaitu metode pemetaan langsung yaitu melakukan observasi lapangan untuk memetakan persebaran litologi. Sebelum dilakukan observasi lapangan dahulu dilakukan analisis data-data sekunder yang didapatkan dari studi pustaka serta sumber-sumber lainnya untuk mempertimbangkan hasil observasi lapangan sebagai acuan dasar penelitian. Hasil pemetaan berupa peta-peta dan analisis parameter menggunakan *scoring* yang di-*overlay* dengan *software* ArcGIS. Tingkat kerawanan yang rendah dengan luasan 51,25% terdiri dari 2 kecamatan, yaitu dalam Kecamatan Pondok Tinggi dan Kecamatan Kumun. Tingkat kerawanan cukup dengan luasan 25,39% terdiri dari 2 kecamatan yaitu, Kecamatan Sungai Bungkal dan Kecamatan Pondok Tinggi. Kemudian tingkat kerawanan paling tinggi dengan luasan 23,36% terdiri dari 4 kecamatan yaitu Kecamatan Pesisir Bukit, Kecamatan Sungai Bungkal, Kecamatan Sungai Penuh dan Kecamatan Pondok Tinggi.

Kata Kunci: banjir bandang; *overlay*; *scoring*; Sungai Jernih.

Abstract

Sungai Jernih Village and its surroundings have relatively steep slopes. Based on rainfall data for the last three years this area has moderate rainfall, with a tropical climate. In general, making the weathering level around it high and causing weathered soil/rock material conditions so that it is not strong retain the volume of water that is absorbed by the surface. The weathering can be carried away by water currents and flash floods. Pondok Tinggi sub-district has experienced flash floods, one of which was on May 13, 2017. The method used in this study is a direct mapping method, namely conducting field observations to map the distribution of lithology. Prior to field observations, analysis of secondary data obtained from literature studies and other sources was carried out to consider the results of field observations as a basic reference for research. Mapping results in the form of maps and parameter analysis using *scoring* overlaid with ArcGIS software. The low level of vulnerability with an area of 51.25% consists of 2 sub-districts, are in Pondok Tinggi District and Kumun District. The level of vulnerability is sufficient with an area of 25.39% consisting of 2 sub-districts are Sungai Bungkal District and Pondok Tinggi District. Then the highest vulnerability level with an area of 23.36% consists of 4 districts are Pesisir Bukit District, Sungai Bungkal District, Sungai Bungkal District Full and Pondok Tinggi District.

Keywords: flash flood; overlay; scoring; Sungai Jernih

Pendahuluan

Latar Belakang

Banjir adalah salah satu peristiwa bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Kejadian banjir ini berupa genangan air yang berlebihan terutama yang sering terjadi yaitu pada saat musim penghujan. Genangan air tersebut muncul oleh adanya peningkatan volume air yang mengalir di atas permukaan tanah, baik akibat curah hujan yang tinggi atau luapan air sungai. Bencana banjir bandang merupakan bagian dari bencana hidrometeorologi yang sangat merugikan dan berdampak terhadap kehidupan, dan harta benda. Faktor utama banjir bandang yaitu dipicu oleh intensitas hujan ekstrim. Banjir bandang berkaitan dengan kejadian longsor yang menyumbat aliran sungai membentuk bendung alam. Tekanan aliran sungai mampu menjebol bendung yang terbuat secara alami tersebut sehingga terjadi banjir bandang yang ditandai oleh kecepatan aliran yang tinggi dengan membawa lumpur, kayu, dan batu (Adi, 2013).

Menurut Poedjopradjitno (2012), daerah Kerinci merupakan lembah yang terisi oleh material letusan gunung api Kerinci dan gunung api di sekitarnya. Daerah ini menampung sedimen dari hasil erosi dinding lembah yang membentuk dataran aluvial gunung api, lalu diapit oleh dua jalur perbukitan lereng yang relatif curam. Tipe topografi seperti daerah ini merupakan topografi yang sangat rawan terhadap bencana alam khususnya bahaya tanah longsor hingga banjir bandang. Selain itu daerah ini juga memiliki iklim yang tropis dengan curah hujan yang tinggi.

Kejadian banjir bandang sendiri masih sulit dideteksi kemunculannya dan sulit dihindari atau dicegah kejadiannya. Dengan mengetahui informasi potensi kerawanan banjir bandang pada daerah penelitian dapat meningkatkan kesiap-

siagaan pemerintah maupun masyarakat daerah penelitian terhadap risiko apabila terjadinya banjir bandang. Perbedaan penelitian yang dilakukan ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada daerah penelitiannya. Daerah penelitian ini belum pernah dilakukan penelitian mengenai tingkat kerawanan banjir bandang, sehingga penelitian ini menggunakan acuan metode penelitian terdahulu mengenai banjir bandang yang dilakukan pada beberapa daerah lain yaitu dengan metode *scoring* dan *overlay*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui daerah-daerah yang memiliki potensi tingkat kerawanan banjir bandang dari yang tinggi, cukup, hingga rendah. Berdasarkan hal ini, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul Geologi Dan Potensi Kerawanan Banjir Bandang Daerah Talang Lindung, Kecamatan Pondok, Tinggi Kabupaten Kerinci, Jambi.

Tujuan penelitian ini yaitu: 1) mengetahui dan memberikan informasi mengenai kondisi geologi daerah penelitian, 2) mengetahui potensi terjadinya banjir bandang berdasarkan parameter-parameter banjir bandang, dan 3) mengetahui penanggulangan yang tepat untuk mengurangi risiko terjadinya bencana banjir bandang.

Geologi Daerah Penelitian

Kerinci adalah daerah yang terbentuk dari aktifitas penujaman lempeng Indo-Australia dengan Lempeng Eurasia yang menghasilkan zona busur magmatik dan tatanan tektonik yang kompleks. Struktur geologi saling berkaitan satu terhadap lainnya selain mengontrol sebaran batuan di permukaan pada daerah ini juga menjadikan daerah ini cukup kompleks secara tektonik (Barber et al., 2009).

Berdasarkan pembagian zona fisiografi van Bemmelen (1949), daerah penelitian termasuk

kedalam zona fisografi Perbukitan Barisan dan zona Sesar Semangko. Rangkaian Pegunungan Barisan yang telah disebutkan itu dikenal sebagai lajur Zona Magmatik Busur Barisan yang di dalamnya terdapat Zona Sesar Besar Sumatera. Stratigrafi daerah penelitian memiliki 4 formasi yaitu Formasi Kumun (Tmk), Tpgds (Granodiorit Sungai Penuh), Qv(kb) Batuan Andesit-Basalt Kebongsong dan Qa (Aluvium).

Dasar Teori

Banjir bandang adalah banjir yang sifatnya cepat, banjir bandang ini terjadi dengan aliran air yang membawa material tanah (berupa lumpur), batu dan kayu. Sifat banjir bandang yang cepat dan membawa material-materialnya sangat merugikan hingga dapat merusak dan menimbulkan korban jiwa di daerah yang dilalui. Pada umumnya karena tidak sempatnya dilakukan evakuasi saat kejadian, selain itu banjir bandang juga dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan-bangunan karena arus banjir yang membawa material (Adi, 2013).

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya banjir yaitu kondisi alam (letak geografis wilayah, kondisi topografi, geometri sungai dan sedimentasi), peristiwa alam seperti curah hujan serta aktifitas manusia seperti pembudidayaan daerah dataran banjir, mengatur tata ruang di dataran banjir yang tidak sesuai dengan fungsi lahan, belum adanya pola pengelolaan serta pengembangan dataran banjir, permukiman di daerah dekat sungai, sistem drainase yang tidak memadai, terbatasnya tindakan mitigasi banjir, masyarakat kurang menyadari dan kurang peduli pada sungai, hutan daerah hulu terjadi penggundulan, upaya pemeliharaan terbatas (Utama and Naumar, 2015).

Kawasan yang berpotensi banjir bandang dapat ditentukan dengan menganalisis hasil dari keseluruhan faktor yang dinilai dari setiap parameter banjir menggunakan

metode *scoring*. *Scoring* merupakan pemberian skor terhadap tiap kelas pada masing-masing parameter yang didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap kejadian. Seberapa besar kemungkinan terjadinya banjir dipengaruhi oleh setiap parameter geografis yang digunakan dalam analisis Sistem Informasi Geografis/ SIG (Suhadirman, 2012). Semakin besar pengaruhnya terhadap kejadian, maka semakin tinggi nilai skornya (Sudijono, 2007).

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah melakukan metode pemetaan langsung yaitu dengan cara melakukan observasi lapangan untuk memetakan persebaran litologi pada daerah penelitian. Observasi lapangan dimulai dari pengamatan satuan geomorfologi, pola pengaliran, kedudukan batuan, litologi, struktur batuan dan pengambilan sampel batuan pada singkapan dengan jarak lokasi pengamatan 300 - 500 m.

Sebelum dilakukan observasi lapangan terlebih dahulu dilakukan analisis data sekunder meliputi data curah hujan, peta geologi tentatif dan geomorfologi tentatif, yang didapatkan dari studi pustaka dan sumber-sumber lain yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan sebelum melakukan observasi lapangan secara detail. Kemudian akan dibantu dengan pekerjaan dan analisis laboratorium yaitu analisis petrografi serta analisis sifat fisik tanah, dapat dikelompokkan berdasarkan data pengamatan yang ada di lapangan, pengambilan data litologi batuan, serta menganalisis karakteristik dari masing masing litologi seperti penyebaran litologi, kesamaan ciri fisik, hasil analisis sayatan petrografi, dan analisis petrografi. Data yang diperoleh akan dianalisis, diinterpretasi dan disajikan dalam bentuk peta dan tulisan. Peta yang dihasilkan adalah peta lintasan, peta geologi, peta geomorfologi, peta pola pengaliran, peta

penggunaan lahan, peta kelerengan dan peta potensi kerawanan banjir bandang. Peta-peta tersebut dihasilkan dengan cara *overlay* berdasarkan hasil *scoring* dari parameter-parameter banjir bandang dan pembobotan yang mengacu kepada Peraturan Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 2 tahun 2012 sebagai dasar pembuatan peta kerawanan banjir bandang.

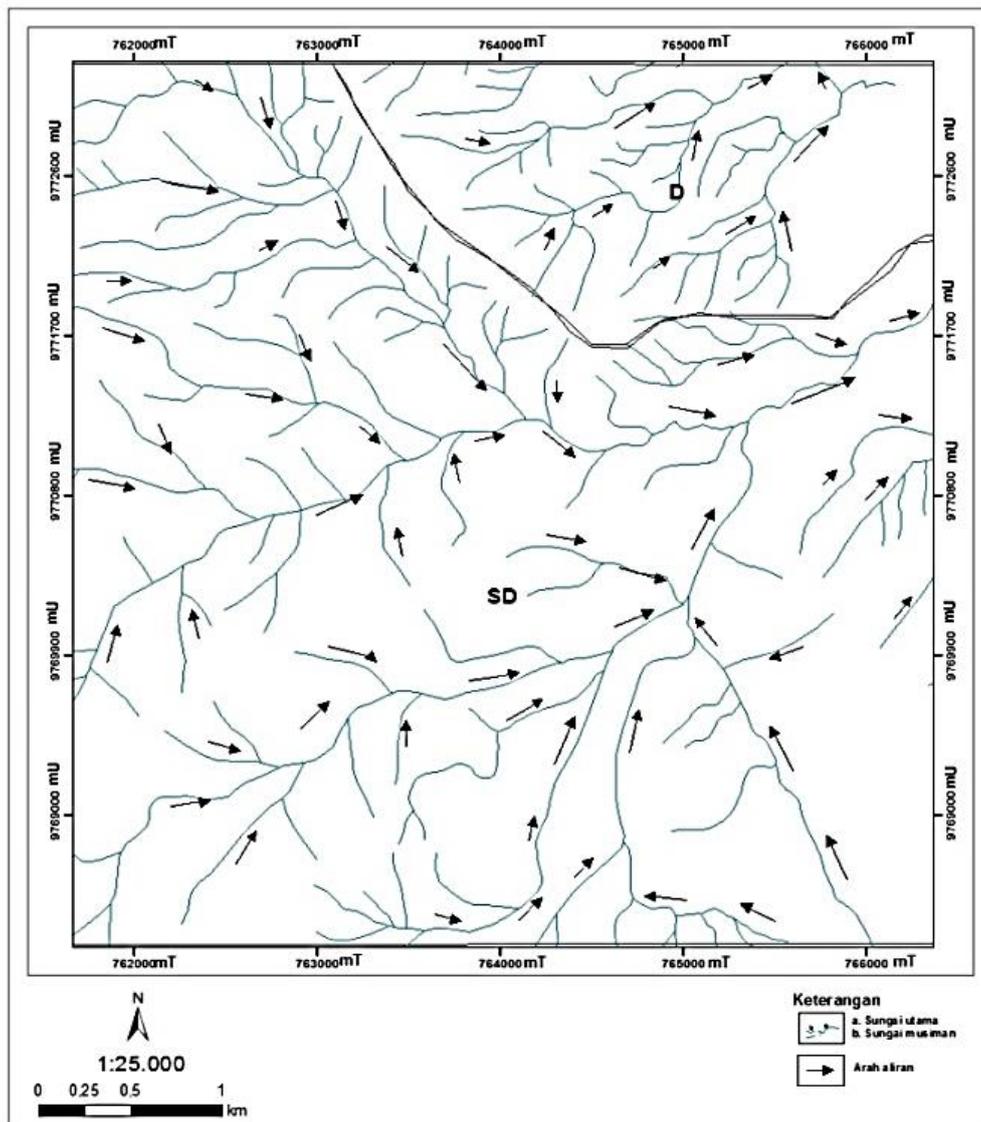
Hasil dan Pembahasan

Geologi Daerah Penelitian

Pola pengaliran pada daerah penelitian dibagi berdasarkan pembagian pola pengaliran menurut Howard (1967). Dilihat dari peta pola pengaliran pada Gambar 1

dan kondisi di lapangan, daerah penelitian memiliki dua pola pengaliran yaitu denritik dan subdenritik dengan arah aliran yang berpusat menuju timur laut daerah penelitian.

Pola pengaliran pada bagian timur laut, dinding sungai sudah banyak di dam karena bagian timur laut daerah penelitian sudah memasuki kawasan permukiman yang banyak penduduknya, yaitu daerah kota Sungai Penuh. Litologi tidak banyak terlihat namun pada bagian tubuh sungai banyak tersebar bongkahan batuan yang selebihnya merupakan persawahan dan perumahan warga. Resistensi batuan daerah ini rendah dan kontrol struktur kurang berkembang.



Gambar 1. Peta pola pengaliran daerah penelitian.

Pada bagian barat daya daerah penelitian memiliki pola pengaliran didominasi oleh sungai yang memiliki resistensi batuan lebih kuat dibandingkan pada bagian daerah timur laut. Pola pengaliran daerah ini memiliki pola pengaliran subdenritik. Hal ini mengidentifikasi bahwa daerah ini dikontrol oleh struktur tetapi sangat kecil.

Satuan geomorfologi daerah penelitian dibagi berdasarkan analisa kerapatan garis kontur pada peta topografi dan pengamatan secara langsung pada lokasi penelitian, yaitu berupa pengukuran lereng, pengamatan resistensi batuan, vegetasi, dan pengamatan geomorfologi melalui sudut mata burung dan mata katak. Pembagian satuan geomorfologi pada daerah penelitian didasarkan atas aspek morfometri dan morfogenesis mengacu pada klasifikasi Verstappen (1983).

Bentukan asal daerah penelitian terdiri dari struktural (S) dan fluvial (F). Sedangkan bentukan lahan daerah penelitian yaitu perbukitan struktural (S1), lembah struktural (S2), dan dataran fluvial (F2). Masing-masing bentukan lahan memiliki aspek geomorfologi yang berbeda pula.

Stratigrafi daerah penelitian didapatkan satuan batuan dari tua ke muda adalah Neogen Miosen Batupasir Kumun (Nmbpk), Neogen Pliosen Intrusi Granit Sungai Penuh (Npigs), Quarter holosen lava basalt-andesit Kebongsong (Qhbkb), Quarter holosen breksi vulkanik Kebongsong (Qhbkb) dan Endapan aluvial Quarter (Qa).

Struktur geologi daerah penelitian masuk dalam zona Sesar Sumatera (Sesar Siulak) yang berada pada jalur vulkanisme kuartar, dilihat dari kesesuaian stratigrafi yang ditemukan pada daerah ini. Batuan yang menyebar pada daerah penelitian merupakan batuan yang bersumber dari aktivitas vulkanik. Hal ini menyebabkan satuan geomorfologi yang terbentuk dan

terhampar pada daerah penelitian adalah satuan geomorfologi struktural. Berdasarkan interpretasi dan analisis peta DEM (*digital elevation model*) dari data DEM-Nasional yaitu Badan Informasi Geospasial, yang dilakukan dengan menggunakan Diagram Roset, pada umumnya struktur yang berkembang pada daerah penelitian ini memiliki arah umum tenggara-barat laut.

Pembahasan

Kerawanan banjir bandang pada daerah penelitian menggunakan 4 parameter yaitu kemiringan lereng, penggunaan lahan curah hujan dan jenis tanah.

a. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng sangat berpengaruh terhadap terjadinya banjir bandang. Semakin landai dan datar kondisi kelerengannya maka potensi kerawanan banjir bandang pada daerah penelitian akan lebih tinggi dibandingkan daerah yang memiliki kemiringan lereng curam (Suhardiman, 2012).

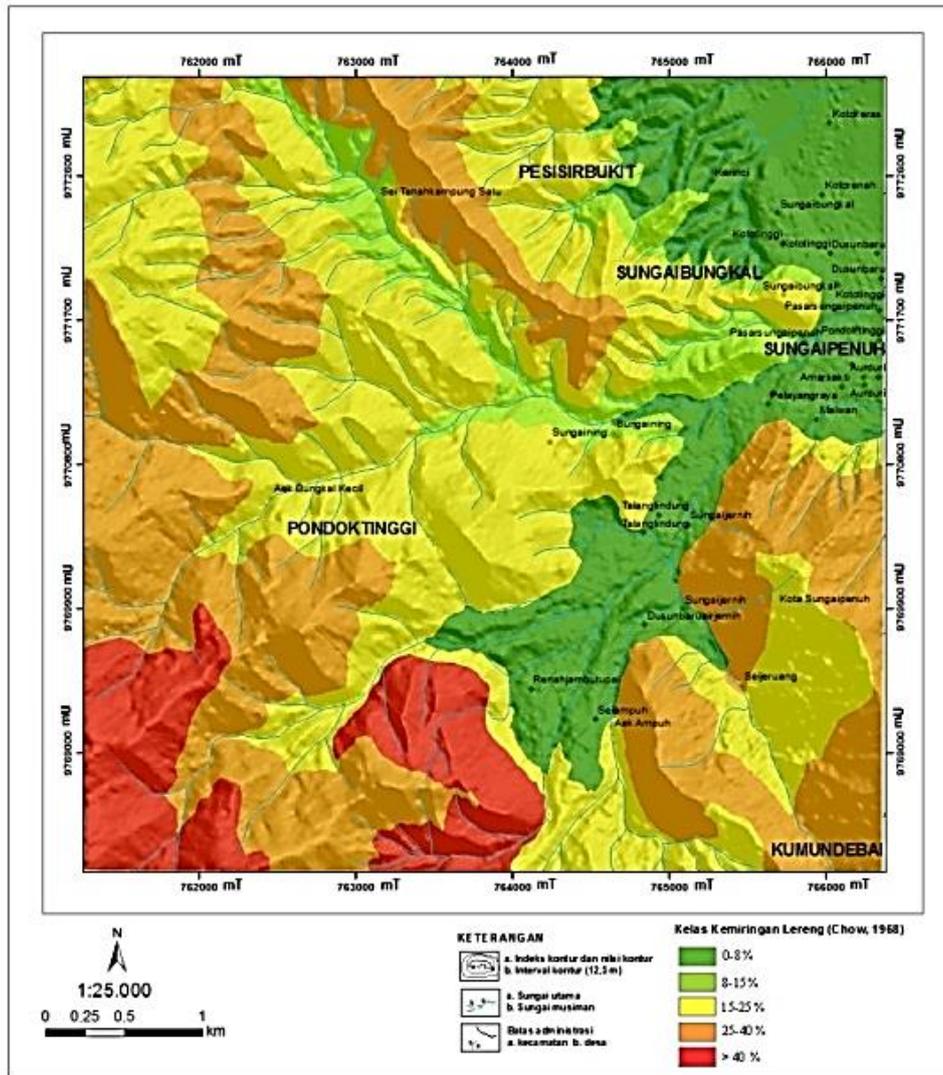
Tabel 1. Nilai pembobotan kelerengan daerah penelitian.

Kelerengan	Skor	Bobot	Nilai
Sangat curam	1	35	35
Agak curam-curam	2	35	70
Datar-landai	3	35	105

Kemiringan lereng pada daerah penelitian dibagi menjadi 5 kelas berdasarkan pembagian kelas kemiringan lereng menurut Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.32/MENHUT-II/2009. Masing-masing kemiringan lereng diberi skor dan bobot berdasarkan seberapa besar berpotensi terjadinya banjir bandang seperti pada Tabel 1. Daerah dengan warna hijau tua memiliki kemiringan lereng datar dengan persentase sekitar 0-8%, daerah yang memiliki warna hijau muda memiliki kemiringan lereng yang landai dengan persentase kemiringan sekitar 8-15%, daerah yang memiliki warna kuning memiliki kemiringan lereng agak curam

dengan persentase 15-25%, daerah dengan warna oren memiliki kemiringan lereng yang curam dengan persentase 25-40%, dan daerah yang berwarna merah memiliki

lereng yang sangat curam dengan persentase kemiringan lereng >40%, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta kemiringan lereng daerah penelitian.

b. Penggunaan Lahan

Bagian daerah yang memiliki vegetasi lebih banyak akan memiliki waktu tempuh yang lebih lama untuk mengalirkan air ke daerah sungai sehingga potensi kerawanan banjir bandang akan semakin kecil.

Tabel 2. Nilai pembobotan kelereng daerah penelitian

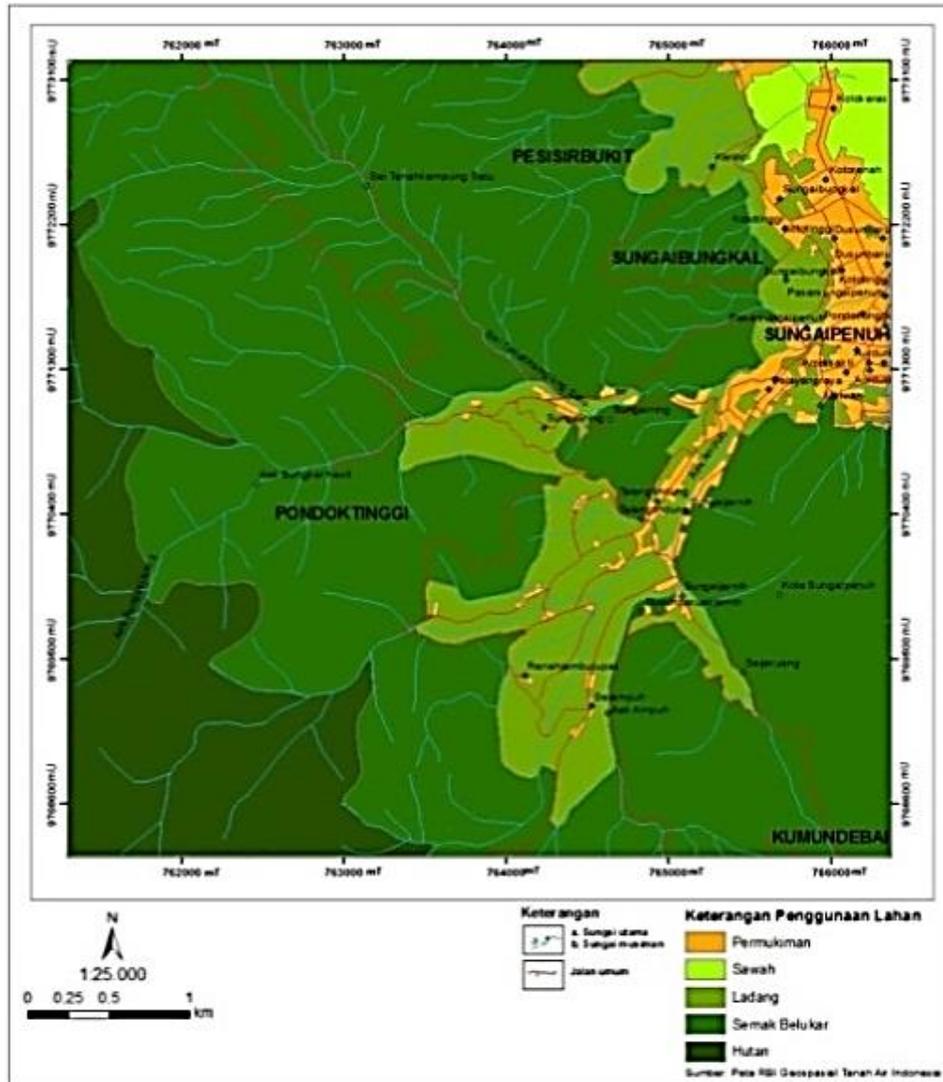
Penggunaan Lahan	Skor	Bobot	Nilai
Hutan	1	35	35
Ladang, semak belukar	2	35	70
Sawah, Permukiman	3	35	105

Daerah penelitian memiliki 5 penggunaan lahan yaitu untuk permukiman, sawah, ladang, semak belukar dan hutan. Masing-masing penggunaan lahan diberi skor sesuai dengan seberapa besar potensi terjadinya banjir bandang. Semakin besar potensinya maka diberi skor besar pula seperti pada Tabel 2.

Penggunaan kawasan ditandai dengan perbedaan warna yang bergradasi. Kawasan yang diberi warna *orange* digunakan sebagai kawasan permukiman dengan kondisi vegetasi yang hampir tidak

ada. Kawasan yang diberi warna hijau yang paling muda digunakan sebagai kawasan persawahan yang didominasi oleh tumbuhan padi didekat permukiman. Kawasan yang diberi warna hijau muda digunakan sebagai kawasan ladang milik warga. Kawasan yang diberi warna hijau tua digunakan sebagai kawasan semak

belukar yang ditumbuhi oleh vegetasi alam yang sedang, seperti rumput-rumput hingga sedikit pepohonan. Kawasan yang diberi warna hijau paling tua merupakan hutan yang memiliki vegetasi berupa pohon-pohon yang besar. Penggunaan lahan pada daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta penggunaan lahan daerah penelitian.

c. Curah Hujan

Curah hujan pada daerah bertopografi tinggi akan cenderung lebih tinggi dari pada curah hujan pada daerah yang memiliki bertopografi rendah. Hal ini bisa disebabkan oleh vegetasi alam yang tersebar pada daerah bertopografi tinggi biasanya lebih lebat dan mendukung terjadinya proses evaporasi dalam siklus hidrogeologi, akar-akar vegetasi hingga

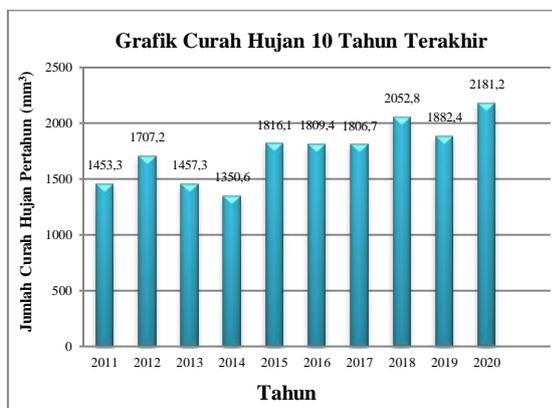
tanah yang subur pada daerah tinggian pun pada umumnya mendukung kelancaran proses infiltrasi, sehingga siklus hidrologi terjadi dengan seimbang dan menyebabkan curah hujan menjadi lebih tinggi.

Curah hujan daerah penelitian dilihat dari data curah hujan 10 tahun terakhir yang bersumber dari badan pusat statistik, rata-rata pertahunnya adalah 1751,7 mm³. Jika

dihitung menggunakan nilai perbandingan bulan basah dan bulan kering yang mengacu kepada Schmidt dan Ferguson (1951). Daerah ini memiliki bulan kering sebanyak 26 bulan selama 10 tahun, dan bulan basah sebanyak 80 bulan. Perbandingan keduanya dihitung mendapatkan hasil 0,00325 sehingga termasuk dalam iklim sangat basah. Curah hujan sangat basah memiliki potensi terjadinya banjir bandang yang besar sehingga diberi skor tinggi seperti pada Tabel 3. Curah hujan daerah penelitian hanya dalam kategori sangat basah luasan keseluruhan daerah penelitian seluas 5 x 5 km², sehingga tidak menggunakan peta curah hujan. Jumlah curah hujan daerah penelitian mengalami kenaikan dan penurunan angka setiap tahunnya.

Tabel 3. Nilai pembobotan curah hujan daerah penelitian.

Curah hujan	Skor	Bobot	Nilai
Agak kering, kering, sangat kering, luar biasa kering	1	30	-
Agak basah, sedang	2	30	-
Sangat basah, basah	3	30	90



Gambar 4. Grafik curah hujan daerah penelitian dalam 10 tahun terakhir.

Selama 10 tahun terakhir curah hujan mengalami fluktuasi (Gambar 4), curah hujan yang paling tinggi terjadi di tahun 2020 dengan angka 2181,2 mm³. Adanya perubahan angka curah hujan seperti itu dapat menyebabkan tingkat pelapukan pada daerah penelitian semakin tinggi. Tingkat pelapukan yang tinggi akan membuat material seperti bebatuan dan tanah

menjadi lapuk dan lebih mudah runtuh ketika terjadi hujan deras sehingga aliran air dalam kondisi ini mampu membuat material-material tersebut terbawa oleh arus dengan kecepatan lebih tinggi. Kondisi kemiringan lereng yang curam menyebabkan aliran air akan mengalir menuju tempat yang lebih rendah hingga ke permukaan menyebabkan banjir bandang terjadi dan sangat membahayakan sekitarnya.

d. Jenis Tanah

Daerah penelitian memiliki penyebaran tanah lempung dan lanau. Jenis tanah dilihat dari sifat fisik tanah pada daerah penelitian berdasarkan hasil pengujian sifat fisik yaitu analisa saringan, berat jenis, kadar air, dan Atteberg. Klasifikasi yang digunakan mengacu pada klasifikasi tanah USCS dalam Carolin et al. (2021).

Berdasarkan hasil laboratorium yang dapat dilihat pada Tabel 4. Kadar air dengan nilai antara 45-50% termasuk dalam nilai kadar air cukup tinggi sehingga tanah dengan kadar air dengan nilai ini menjadi lebih lunak dan cenderung lebih mudah terbawa arus. Sedangkan, hasil analisa butir tanah menunjukkan persentase kandungan lempung yang paling dominan dengan rata-rata dari tiga sampel adalah 18,76%, selanjutnya lanau 9,21% dan pasir 4,99%. Berdasarkan pengujian Atteberg, tanah pada daerah penelitian memiliki kerentanan berubah menjadi semi cair saat penambahan kadar air dari yang semula 38,71% menjadi 51,06%. Selanjutnya didapat batas plastis tanah pada kadar air rata-rata 27,39%. Tanah dengan kadar air di atas 50% merupakan tanah lempung atau lanau dengan batas cair yang tinggi dan plastisitas yang tinggi. Sedangkan tanah dengan kadar air di bawah 50% adalah tanah lempungan atau lanauan dengan batas cair rendah dan plastisitas rendah-sedang. Berdasarkan pengujian berat jenis, daerah penelitian memiliki tanah lempung dan lanau, tanah halus memiliki peluang terjadinya banjir yang tinggi dibandingkan butir kasar. Hal ini karena semakin halus

tekstur tanah maka air aliran permukaan yang berasal dari hujan maupun luapan

sungai sulit untuk meresap ke dalam tanah dan menghambat proses infiltrasi.

Tabel 4. Hasil pengujian tanah di laboratorium.

Sampel	Kadar Air (%)	Berat Jenis (gr/cm ³)	Analisa Butir (%)				Atteberg		
			Kerikil	Pasir	Lanau	Lempung	LL (%)	PL (%)	PI (%)
1	28,89	2,61	0.000	2,46	4,17	17,94	50,68	24,88	25,8
2	48,82	2,58	0.000	1,87	4,14	12,32	48,65	24,67	23,98
3	38,72	2,62	0.000	10,66	19,31	26,01	53,86	32,64	32,64
Total	116,43	7,81	0,00	14,99	27,62	56,27	153,19	82,19	82,42
Rata-Rata	38,81	2,60	0,00	5,00	9,21	18,76	51,06	27,40	27,47

Keterangan:

LL: *Liquid Limit*

PL: Plastisitas

PI: Plastisitas Indeks

e. Kerawanan Banjir Bandang Daerah Penelitian

Berdasarkan parameter yang telah dijelaskan sebelumnya, parameter-parameter tersebut dijadikan dasar untuk menetapkan wilayah kerawanan banjir bandang di daerah penelitian. Semua peta-peta di-*overlay* untuk menentukan zona-zona banjir bandang dimulai dari wilayah yang memiliki potensi kerawanan tinggi, cukup hingga rendah.

Menentukan interval tingkat kerawanan banjir berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.32/MENHUT-II/2009 yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$K = \frac{JT - JR}{JK} \quad (1)$$

dengan:

K: Interval kelas

JT: Jumlah tinggi (bobot x skor tertinggi setiap parameter)

JR: Jumlah terendah (bobot x skor terendah setiap parameter)

JK: Jumlah kelas

Tabel 5. Interval kelas kerawanan banjir

Interval kelas	Kelas Rawan
207-160	Tinggi
252-206	Rendah
300-253	Sedang

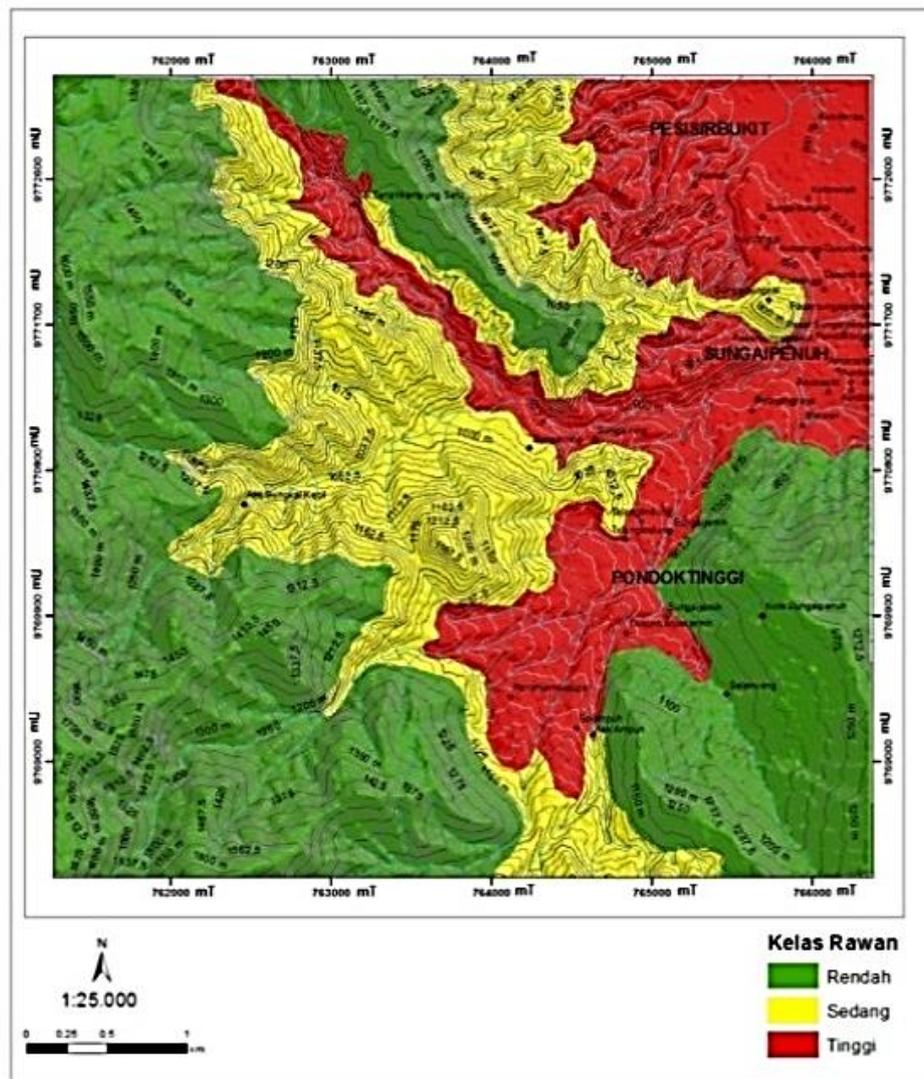
Hasil *overlay* dan parameter-parameter tersebut menjadi dasar untuk pembuatan peta kerawanan banjir bandang daerah penelitian berdasarkan tingkat kerawanan yang mengacu dengan Peraturan Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 2 tahun 2012, dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.

Daerah penelitian memiliki potensi yang tinggi sekitar 23,36% pada bagian timur laut hingga arah selatan daerah penelitian. Sedangkan untuk daerah berpotensi cukup sekitar 25,39% pada bagian timur laut hingga arah selatan. Selebihnya daerah dengan tingkat yang rendah sekitar 51,25% pada bagian tenggara, barat daya hingga arah utara daerah penelitian. Dapat dilihat pada Tabel 6.

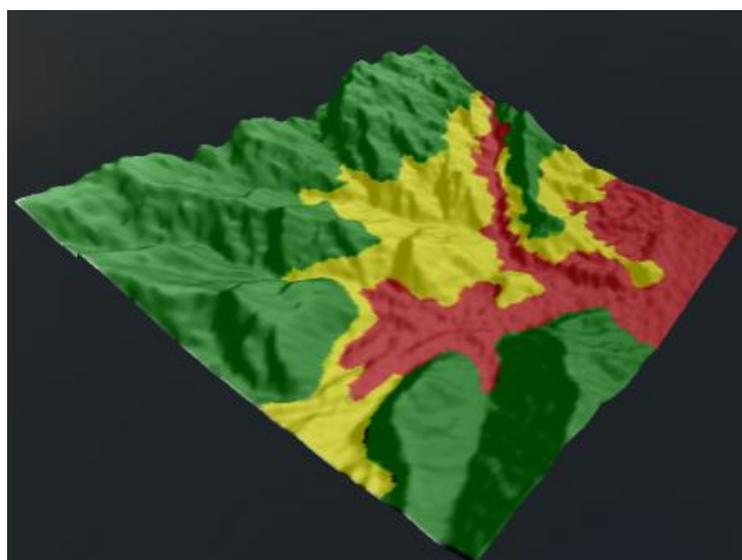
Berdasarkan Tabel 6, dari keseluruhan daerah penelitian memiliki tingkat kerawanan rendah terdiri dari 2 kecamatan, yaitu dalam Kecamatan Pondok Tinggi: Air Teluh, Koto Lebu, Sei Tanah Kampung Satu, Sei Jeruang, dan Aek Bungkal Kecil. Kecamatan Kumun Debai: Renah Kayu Embun. Tingkat kerawanan cukup terdiri dari 2 kecamatan yaitu dalam Kecamatan Sungai Bungkal: Sungai Bungkal dan Kecamatan Pondok Tinggi: Sungai Ning dan Aek Ampuh. Kemudian yang memiliki tingkat kerawanan paling tinggi ada 4 kecamatan yaitu, Kecamatan Pesisir Bukit: Koto Renah, Koto Lolo, Koto Keras. Kecamatan Sungai Bungkal: Koto Tinggi.

Kecamatan Sungai Penuh: Dusun Baru, Amar Sakti, dan Pelayang Raya.
Kecamatan Pondok Tinggi: Talang

Lindung, Aur Duri, Karya Bakti, dan Sungai Jernih.



Gambar 5. Peta kerawanan banjir bandang.



Gambar 6. Kenampakan 3 dimensi potensi kerawanan banjir bandang daerah penelitian.

Tabel 6. Daerah berpotensi memiliki kerawanan banjir bandang.

Tingkat Kerawanan	Luas (Ha)	Desa	Persentase Luasan Daerah
Rendah	1307,49	Kec. Pondok Tinggi: - Air Teluh - Koto Lebu - Sei Tanah Kampung Satu - Aek Bungkal Kecil - Sei Jeruang Kec. Kumun Debai: - Renah Kayu Embun	51,25%
Sedang	647,79	Kec. Sungai Bungkal: - Sungai Bungkal Kec. Pondok Tinggi: - Sungai Ning - Aek Ampuh	25,39 %
Tinggi	595,83	Kec. Pesisir Bukit: - Koto Renah - Koto Lolo - Koto Keras Kec. Sungai Bungkal: - Koto Tinggi Kec. Sungai Penuh: - Dusun Baru - Amar Sakti - Pelayang Raya Kec. Pondok Tinggi: - Talang Lindung - Aur Duri - Karya Bakti - Sungai Jernih	23,36%

Dengan demikian berdasarkan hasil dan pembahasan, saran meminimalan risiko terjadinya banjir bandang, untuk daerah dengan tingkat kerawanan yang tinggi yaitu tidak membangun permukiman pada wilayah yang berdekatan langsung dengan lereng yang curam, menanam vegetasi berakar kuat sehingga mampu menahan masukan air dan menyerap air di permukaan untuk mendukung proses infiltrasi. Peminimalan risiko tingkat kerawanan yang sedang sebaiknya hindari membuat kawasan perkebunan pada lereng-lereng, penanaman vegetasi sebaiknya tetap dilakukan pada kawasan ini. Peminimalan risiko untuk tingkat kerawanan yang rendah sebaiknya jangan dilakukan penebangan-penebangan pohon secara bebas terlebih pohon-pohon besar, sebab pohon-pohon inilah yang akan menahan aliran air agar tidak langsung mengalir lolos menuju permukiman karena kondisi tanah yang serapannya baik.

Kesimpulan

Daerah penelitian memiliki tingkat kerawanan yang rendah terdiri dari 2 kecamatan, yaitu dalam Kecamatan Pondok Tinggi: Air Teluh, Koto Lebu, Sei Tanah Kampung Satu, Sei Jeruang, dan Aek Bungkal Kecil. Kecamatan Kumun Debai: Renah Kayu Embun. Tingkat kerawanan yang cukup terdiri dari 2 kecamatan yaitu dalam Kecamatan Sungai Bungkal: Sungai Bungkal dan Kecamatan Pondok Tinggi: Sungai Ning dan Aek Ampuh. Kemudian yang memiliki tingkat kerawanan paling tinggi ada 4 kecamatan yaitu, Kecamatan Pesisir Bukit: Koto Renah, Koto Lolo, Koto Keras. Kecamatan Sungai Bungkal: Koto Tinggi. Kecamatan Sungai Penuh: Dusun Baru, Amar Sakti, dan Pelayang Raya. Kecamatan Pondok Tinggi: Talang Lindung, Aur Duri, Karya Bakti, dan Sungai Jernih.

Peminimalan risiko tinggi yaitu tidak membangun permukiman pada wilayah yang berdekatan langsung dengan lereng yang curam, tidak membuat perkebunan pada daerah lereng, menanam vegetasi berakar kuat. Peminimalan risiko tuntut tingkat kerawanan yang rendah sebaiknya jangan dilakukan penebangan-penebangan pohon secara bebas terlebih pohon-pohon besar.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberi rahmat dan ridho-Nya sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan ini. Terimakasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam penyelesaian penelitian ini. Terimakasih kepada Badan Pusat Statistik yang telah menyediakan data-data curah hujan, Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Sungai jernih, Kerinci yang telah mengizinkan peneliti menggunakan alat untuk memenuhi data yang diperlukan, dan semua pihak yang terkait selama melakukan penelitian hingga sampai penerbitan.

Daftar Pustaka

- Adi, S. 2013. *Karakteristik Bencana Banjir Bandang di Indonesia di Indonesia*. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. 15(1), pp.42-51.
<https://dx.doi.org/10.29122/jsti.v15i1.938>
- Barber, A.J., Crow, M.J. and Milsom, J.S. 2005. *Sumatera: Geology, Resources and Tectonic Evolution*. Geological Society of London.
<https://doi.org/10.1144/GSL.ME.M.2005.031>
- Carolin, C.B., Suhendra, S. and Dony, W. 2021. *Penentuan Klasifikasi Tanah Sistem Uscs (Unified Soil Classification System) dengan Bantuan Ms Excel*. Jurnal Civronlit. 6(2), pp.76-84.

<http://dx.doi.org/10.33087/civronlit.v6i2.88>

- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 02 Tahun 2012. Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.
<https://bnpb.go.id/produk-hukum/peraturan-kepala-bnpb/peraturan-kepala-bnpb-no-02-tahun-2012>

- Howard, A.D. 1967. *Drainage Analysis in Geologic Interpretation: A Summation*. AAPG Bulletin. 51(11), pp.2246–2259.
<https://doi.org/10.1306/5D25C26D-16C1-11D7-8645000102C1865D>

- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.32/MENHUT-II/2009 Tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL-DAS).
https://jdih.mkri.id/mg58ufsc89hrsg/P32_09.pdf

- Poedjopradjitno, S. 2012. *Morfotektonik dan Potensi Bencana Alam di Lembah Kerinci Sumatera Barat, Berdasarkan Analisis Potret Udara*. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral. 22(2), pp.101-110
<https://jgsm.geologi.esdm.go.id/index.php/JGSM/article/view/110>

- Schmidt, F.H. and Fergusson, J.H.A. 1951. *Rainfall Type Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea*. Jakarta: Kementerian Perhubungan RI, Djawatan Meteorologi dan Geofisik

- Sudijono, A. 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Suhardiman, 2012. *Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) Pada*

- Sub DAS Walanae Hilir*. Bachelor thesis, Universitas Hasanudin.
- Utama, L. and Naumar, A. 2015. *Kajian Kerentanan Kawasan Berpotensi Banjir Bandang dan Mitigasi Bencana pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kuranji Kota Padang*. Jurnal Rekayasa Sipil. 9(1), pp.21-28. <https://rekayasapil.ub.ac.id/index.php/rs/article/view/294>
- van Bemmelen, R.W. 1949. *The Geology of Indonesia Vol 1A*. Martinuss Nyoff: The Hauge.
- Versteppen, H. 1973. *A geomorphological reconnaissance of Soematra and adjacent island (Indonesia)*. Netherlands: ITC.