

KAJIAN GEOMORFOLOGI KEJADIAN BANJIR DAN GERAKAN MASSA DI DUSUN PARANG, KECAMATAN PARANGGUPITO, KABUPATEN WONOGIRI

(Geomorphological Study for Flood and Mass Movement Occurrence at Parang Sub Village, Paranggupito District, Wonogiri Regency)

Oleh :

Muhammad Amin Sunarhadi

Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A.Yani Pabelan Kartosuro Tromol Pos I Surakarta 57162, Telp (0271) 717417

Psw 151-153, Fax : (0271) 715448, E-mail: FORUMGEOGRAFI@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this study are knowing factors that impacts to flood and mass movement hazard at karst region. Area of this study are covering Parang Sub Village, Ngasem, Paranggupito District, Wonogiri Regency. To achieve this objective, geomorphic approaches (static, as well as dynamic environmental geomorphology) were analyzed, using survey and secondary data collection. Results from this study are describe that Parang is a karst depression and had water accumulated from Parang boundaries area as upper landform. Mass movement at study area is caused by saturation of soil by water after rainfall. Supported by steep slope impact sliding mass movement. Based on the priority, to change the water running direction and will not concentrate to Parang Depression, there are need the water-massbank stability. This bank will prevent the soil mass to stable.

Key words : Karst geomorphology, flood, and mass movement.

PENDAHULUAN

Lanskap karst di Kabupaten Wonogiri, yang merupakan bagian jalur Karst Wonosari - Punung, terletak di Kecamatan Paranggupito, Pracimantoro, dan Eromoko. Kejadian banjir dan gerakan massa tanah di kawasan karst Wonogiri terjadi di Kecamatan Paranggupito dengan menenggelamkan 8 desa yang ada. Kecamatan ini terletak di bagian selatan dari wilayah Kabupaten Wonogiri.

Bencana banjir di Kecamatan Paranggupito menarik untuk dikaji karena selain dikenal sebagai daerah bencana

kekeringan pada musim kemarau ternyata mengalami pula bencana banjir pada saat datangnya musim penghujan. Kejadian banjir yang terjadi pada 28 November 2000 malam dengan mencapai ketinggian air hampir 2 meter menyebabkan banyak kerugian secara material maupun kerugian yang berdampak secara psikologis pada masyarakat di Paranggupito, contohnya di Parang, Ngasem, Desa Paranggupito.

Di Dusun Parang, Ngasem mengalami banjir sehingga sebagian besar rumah penduduk terendam dan harta benda yang ada rusak atau hilang.

Kemudian setelah itu disusul terjadinya gerakan massa tanah. Dusun Parang terletak di Tenggara ibukota Kecamatan Paranggupito. Pada kawasan ini tidak ditemui adanya sungai maupun danau yang umumnya merupakan penyebab terjadinya banjir akibat luapannya.

Kajian geomorfologi dapat digunakan untuk memulai pekerjaan tersebut tersebut. Mengingat kembali karakteristik daerah yang berbeda dengan kawasan dengan bentuklahan lainnya maka pada tahapan kajian ini dimulai dengan eksplorasi data survei dan informasi dari penduduk setempat.

Kejadian banjir di Ngasem, Dusun Parang, Kecamatan Paranggupito dapat ditelusuri penyebab yang mengakibatkan banjir di Ngasem. Berdasar deliniasi topografisnya maka bagaimana terjadinya banjir yang melanda di Dusun Parang tersebut ?

Di lokasi penelitian, Dusun Parang, terdapat gerakan massa tanah. Faktor apa yang menyebabkan terjadinya gerakan massa (*mass movement*) di lokasi tersebut ?

Aneka struktur bumi yang tersusun oleh proses endogen merupakan media belajar manusia serta pengembangan kesejahteraan manusia melalui kerja bidang yang digeluti manusia. Keanekaragaman hasil endogen kemudian akan mengalami proses lanjut oleh adanya proses eksogen di muka bumi ini yang terjadi secara alamiah maupun imbas dari kegiatan manusia (*artificial*).

Terminologi pengertian geomorfologi dari para pakar geomorfologi seperti Thornbury (1945), Verstappen & Zuidam (1975), dan Zuidam & Zuidam (1979) menjelaskan bahwa geomorfologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang bentuklahan yang menyusun konfigurasi rupa bumi ini secara sistematis. Dalam geomorfologi tidak saja dipelajari mengenai topografi namun juga aspek-aspek geomorfologi sebagaimana yang diuraikan oleh Verstappen & Zuidam (1975) yang meliputi *a.* morfologi, *b.* morfogenesis, *c.* morfokronologi, dan *d.* morfoaransemen. Morfologi terlingkup di dalamnya adalah morfografi dan morfometri.

Empat aspek geomorfologi tersebut secara keruangan diwujudkan dalam bentuk peta geomorfologi. Pemetaan geomorfologi telah banyak dilakukan di berbagai daerah baik dengan pemetaan langsung di lapangan maupun dengan menggunakan foto udara sebagai alat utamanya (Sukoco 1983 dan Dibiyosaputro 1988a, 1988b, 1991, 1992). Pemetaan geomorfologi tersebut dilakukan sebagai dasar untuk kajian lanjut seperti erosi, banjir, longsor serta di dalam evaluasi lahan untuk berbagai tujuan.

Marsh (1983, dalam Prasodjo, 1992) menyebutkan bahwa daerah pengaliran atau *drainage-basin* atau *watershed* merupakan kawasan yang mempunyai sistem pengaliran air alamiah berupa jaringan semacam percabangan pohon dimana menunjukkan bagaimana alam secara efektif membebaskan air dari

permukaan tanah. Air hujan yang jatuh akan mengalir melalui saluran-saluran drainase alami yang semula kecil kemudian saling bertemu pada saluran utama dan akan keluar dalam satu outlet. Arsyad dan Nasution (1985) lebih lanjut menjelaskan bahwa daerah pengaliran berada pada satu kawasan yang terletak di atas suatu titik pada suatu sungai yang oleh batas-batas topografi mengalirkan air yang jatuh di atasnya kedalam sungai yang sama dan mengalir melalui titik yang sama pada sungai tersebut. Batas-batas topografi dapat berupa punggung-punggung bukit / gunung atau lapisan kedap air yang menerima, menyimpan, manampung dan mengalirkan semua air yang jatuh di atasnya ke dalam suatu sistem sungai dan mengalirkannya ke laut (Lumeno, 1986).

Seyhan (1990) mengemukakan bahwa limpasan merupakan bagian dari presipitasi (juga kontribusi-kontribusi permukaan dan bawah permukaan) yang terdiri atas *gerakan gravitasi air* dan nampak pada saluran permukaan dari bentuk permanen maupun terputus-putus, sedangkan limpasan permukaan adalah bagian dari limpasan yang melintas di atas permukaan tanah menuju saluran.

Chow (1964) mengategorikan runoff ke dalam tiga macam, yaitu : surface runoff : limpasan air di atas permukaan tanah, sub surface runoff : limpasan air di bawah lapisan permukaan tanah, ground water runoff : limpasan air di dalam tanah. Pengertian runoff yang dimaksud dalam penelitian ini adalah limpasan air yang

berada di atas permukaan tanah. Chow (1964) menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi limpasan permukaan, yaitu : faktor iklim dan faktor fisiografis. Faktor fisiografis meliputi *faktor geometrik* yang dipengaruhi ukuran, bentuk lereng, elevasi dan kerapatan aliran, dan *faktor fisis* yang meliputi tataguna lahan, penutupan lahan, karaktersitik tanah, dan topografi.

Gerakan massa antara lain adalah *fall* (runtuhan), *slump* (mendatan), *slide* (longsoran), dan *creep* (rayapan) dari massa.

Runtuhan (*fall*) terjadi karena tarikan gaya berat pada massa. Massa tanah maupun batuan jatuh ke bawah, terlepas dari bahan induknya, terjadi di tebing-tebing yang terjal. Faktor penghambat terjadinya runtuhan pada massa yang telah terpotong kaki tebingnya adalah akar tanaman. Mendatan (*slump*) terjadi pada massa tanah dengan kandungan air yang tinggi. Kejadian mendatan banyak dijumpai pada jalur sungai dan beberapa di dataran alluvial yang mempunyai perubahan lereng secara drastis, seperti di tepi lahan sawah. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Harjono (1997), kenampakan mendatan membentuk adanya *scarp* (gawir) pada bagian atas bekas runtuhan. Longsoran (*slide*) terjadi akibat adanya bidang gelincir dari lapisan massa. Kejadiannya banyak ditemui pada lahan yang mempunyai kelembaban tinggi. Rayapan (*Creep*) masa terjadi dengan sangat lambat. Proses ini tidak dapat diidentifikasi dari morfologi massanya.

Kejadiannya dapat dilihat dengan melihat fenomena tegakan dari satu pancangan, seperti pohon yang bengkok, tiang yang miring.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakter lahan dan aspek lahan yang menyebabkan banjir dan longsor.

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam menanggulangi bencana banjir dan longsor yang terjadi di kawasan karst.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode survei serta analisis data sekunder. Kajian fisiografis dengan dilakukan deliniasi berdasarkan informasi topografis.

Perlengkapan alat yang diperlukan meliputi peralatan survei terestrial dan analisa peta. Bahan-bahannya meliputi bahan yang diperlukan dalam klasifikasi tanah dan alat tulis. Penelitian ini dilaksanakan dalam jangka waktu enam bulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karst Paranggupito

Sistem kawasan karst terdiri atas komponen biotik dan abiotik yang membangun lima sub sistem yang saling berkait erat : 1. batuan yang mudah larut 2. roman karst 3. sistem hidrologi 4. atmosfer 5. flora dan fauna. Kelima hal tersebut secara bersama akan membentuk

lanskap permukaan maupun di bawah permukaan bumi. Interaksi di antaranya akan menciptakan suatu habitat hidup yang memenuhi kebutuhan spesies makhluk hidup. Habitat ini akan menjadi tempat berkembang biaknya keanekaragaman hayati khas yang terpenuhi kebutuhan hidupnya oleh bentukan karst tersebut.

Kawasan karst dapat ditemui di banyak tempat, utamanya di sepanjang pesisir selatan, seperti di sepanjang bagian selatan Pulau Jawa. Kawasan karst di Pulau Jawa yang paling menarik adalah kawasan karst Gunung Sewu, membujur dari Gunung Kidul hingga Pacitan, melalui Kecamatan Paranggupito, Wonogiri. Tipe karst yang ada di Gunung Sewu dianggap tipe khusus yang ada di dunia sehingga sebutan untuk tipe karst Gunung Sewu secara internasional adalah *Gunung Sewu type hill* dalam istilah jawa disebut *unthuk*.

Berdasar klasifikasi dari Gvozdekij (1965, dalam Robby Ko King Tjoen, 1998) karst di Kecamatan Paranggupito termasuk dalam dua klasifikasi, yaitu karst yang dipengaruhi iklim tropis (*tropical karst*) dan keberadaannya tersingkap (*bare karst*).

Sunarhadi (1998) telah menghitung indeks kepadudukan Kecamatan Paranggupito dibandingkan dengan Kecamatan Wonogiri. Indeks kepadudukan Kecamatan Paranggupito sangat rendah (-1,8587) dengan notasi yang berlawanan bila dibandingkan indeks kepadudukan Kecamatan Wonogiri

(1,6969). Kesimpulannya menyatakan adanya kesenjangan yang tinggi antara dua kecamatan tersebut.

Kondisi geomorfologi karst Ngasem, Paranggupito, yang terletak di ketinggian ± 200 meter dari permukaan air laut, kondisinya berbukit-bukit memang memungkinkan terbentuknya daerah-daerah pengaliran yang banyak sekali. Iklimnya, dalam klasifikasi iklim yang menggunakan Klasifikasi Schmidt-Ferguson, termasuk dalam kategori D (sedang). Menurut Klasifikasi Koppen maka iklim di Kecamatan Paranggupito adalah Aw, dimana curah hujan tahunannya adalah 1.860 mm per tahun.

Lokasi penelitian di Kecamatan Paranggupito ini dikhususkan pada kejadian banjir dan gerakan massa di Dusun Parang, Ngasem yang memusat di sebidang tanah dengan ukuran 23 x 56 meter yang merupakan tanah milik Nyonya Surami.

Lahan dan sekitarnya tersebut terkena banjir dan gerakan massa yang menimbulkan dampak parah. Dimana sepuluh KK terendam rumahnya tiap kali terjadi banjir.

Kajian Fisis Lahan di Ngasem

Kajian Fisis Lahan di Dusun Parang, Ngasem, terutama di lokasi terjadinya banjir dan gerakan massa ini didasarkan pada kajian mengenai kondisi vegetasi, tanah, tata guna lahan, dan

bentuk permukaan lahan dari lokasi penelitian.

Kajian ini ditujukan untuk memerikan karakteristik lokasi penelitian yang mendukung pada penelusuran penyebab terjadinya banjir dan gerakan massa.

Vegetasi

Penutupan vegetasi termasuk jarang atau agak terbuka kecuali pada lokasi-lokasi tertentu yang merupakan lokasi akumulasi tanah yang terangkut aliran air, yaitu di daerah depresi. Tanaman yang tumbuh tergantung pada kontinuitas ketersediaan airnya.

Keberadaan tanaman yang mengumpul di lokasi-lokasi tertentu dipengaruhi oleh kadar air tanah yang ada. Solum tanah yang sangat tipis sangat mempengaruhi perkembangan tanaman tersebut. Sehingga kapasitas air yang dapat disimpan di dalam tanah juga sedikit sehingga tanah tidak dapat menyediakan lengas tanah yang banyak untuk tumbuhnya tanaman. Hal ini pula yang menyebabkan terjadinya seleksi alamiah terhadap jenis tanaman yang mampu bertahan hidup.

Perakaran tanaman yang terbentuk juga tidak kuat karena tanah tempat untuk mencengkeramnya akar tidak tersedia. Selain itu hara yang dikandung hanya dapat memenuhi untuk kebutuhan beberapa jenis tanaman saja.

Tanah

Dominasi jenis tanah di daerah penelitian dapat dimasukkan dalam klasifikasi dari *Soil Taxonomy* yang dikeluarkan oleh *United State Department of Agriculture* (USDA) dalam taksa tanah Alfisol dan beberapa diantaranya sebagai Entisol.

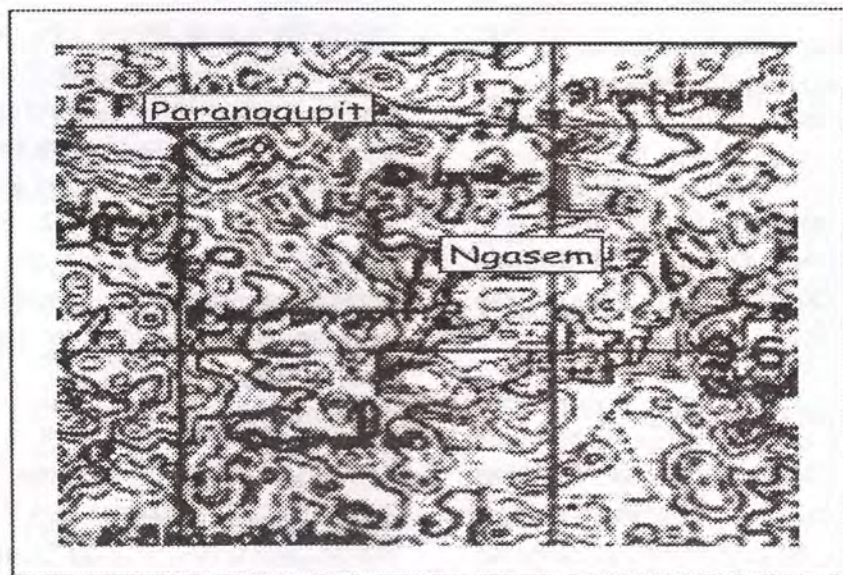
Pada depresi tempat mengumpulnya air di Ngasem terdapat penumpukan tanah yang cukup tebal namun belum dapat dikategorikan sebagai solum tanah karena terjadinya bukan akibat faktor *genesis* tanah namun karena adanya alluviasi yang mengakibatkan tanah menumpuk di lokasi tersebut. Keberadaan tanah tersebut juga tidak lama karena selanjutnya mengalami gerakan massa sehingga masuk ke dalam luweng.

Tata guna lahan

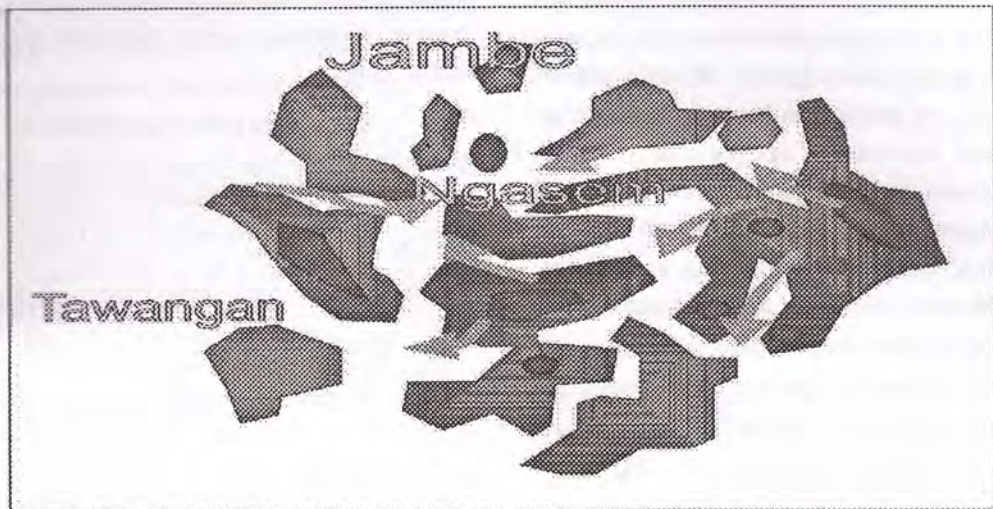
Penggunaan lahan di Ngasem didominasi oleh lahan kosong dan tegalan/kebun. Adapun permukiman memiliki tersebar tidak merata dimana mengelompok membentuk unit-unit secara mengelompok. Hal ini dipengaruhi oleh daya dukung tanah yang sesuai untuk konstruksi juga sangat sedikit dan keberadaannya tersebar secara tidak merata (mengelompok). Kenampakan asosiasi keruangan dipengaruhi oleh persebaran permukiman.

Bentuk permukaan

Kenampakan bentuk muka bumi yang terbentuk di lokasi penelitian sangat dipengaruhi oleh adanya proses pelarutan (*solusional*) dan juga pengangkutan massa



Gambar 1. Peta Topografi Kawasan Ngasem dan sekitarnya Skala 1 : 25.000



Gambar 2. Skema Ulang Peta Topografi Ngasem dan sekitarnya lengkap dengan perkiraan aliran dari kawasan sekitarnya

oleh air (erosi). Terbentuk kawasan dengan kenampakan perbukitan yang disebut sebagai *unthuk*, sementara di beberapa lokasi lainnya tampak sebagai kerucut karst.

Kajian Geometrik Lahan Banjir di Ngasem

Hujan yang mengakibatkan banjir adalah hujan dengan besar 1,5 mm / jam atau lebih besar dari itu. Kejadian hujan dengan intensitas demikian dalam waktu kurang dari satu jam dapat mengakibatkan kejadian banjir di wilayah tersebut. Kejadian ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh dari kejadian hujan dan faktor bentuk muka bumi daerah penelitian yang memungkinkan sebagai kawasan konsentrasi dari adanya aliran air permukaan tanah dan massa tanah.

Kondisi ini dapat dilihat sebagaimana ditampilkan oleh Peta Topografi daerah penelitian. Peta Topografi

daerah penelitian menunjukkan adanya perbukitan yang mengelilingi lokasi penelitian dengan kedudukan yang lebih tinggi dan kelerengan yang sebagian curam (15 – 40 %) dan sebagian lagi sangat curam (>40%).

Berdasarkan dampak dari lama hujan kurang dari satu jam yang mengakibatkan terjadinya banjir maka hal ini berarti bahwa di Ngasem menerima banyak aliran permukaan dari wilayah sekitarnya. Sehingga Ngasem sebetulnya merupakan kawasan konsentrasi air permukaan yang berasal dari air hujan dimana dalam waktu yang tidak lama air telah mengumpul dan dalam waktu satu jam dapat mengakibatkan terjadinya banjir.

Berdasarkan pendeknya waktu hujan yang mengakibatkan banjir dan

data ketinggian Ngasem dan sekitarnya dari Peta Topografi serta survei yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Ngasem merupakan kawasan penampung dari konsentrasi air permukaan yang berasal dari air hujan kawasan sekitarnya. Skema ulang dari Peta Topografi Ngasem dan sekitarnya yang telah dilengkapi dengan perkiraan aliran permukaan dari wilayah sekitarnya seperti Gambar 2.

Fisiografi daerah kejadian bencana banjir tersebut menunjukkan potensi pengumpulan air permukaan dari hujan yang terjadi. Selain itu faktor lereng juga mempengaruhi banyaknya aliran yang akan mengumpul di kawasan tersebut. Ngasem di dominasi oleh kelas lereng lebih besar dari 30%. Diperlukan masukan teknis untuk mengurangi dampak dari kejadian banjir tersebut, utamanya untuk mengurangi ketidakseimbangan antara masukan air dari perbukitan sekitar dengan aliran air yang masuk ke dalam aliran bawah tanah. Perlu dibangun bangunan pengalih aliran air ke lokasi lain yang tidak menimbulkan kerugian. Selain itu diperlukan bangunan penahan semacam dam atau dengan bahasa lokal disebut sebagai *walet*. *Walet* ini terutama akan menahan aliran dari gerakan air untuk tidak menggerus massa tanah di sebalik *walet*.

Kajian terhadap Gerakan Massa

Kejadian gerakan massa dapat terjadi karena faktor geologi maupun faktor kejenuhan tanah. Kejadian gerakan massa di daerah penelitian dapat dikelompokkan

sebagai kejadian gerakan massa yang lebih banyak disebabkan karena kejenuhan air dalam tanah.

Tanah yang terbawa oleh aliran air permukaan pada waktu hujan, yaitu karena adanya erosi, ikut terkonsentrasi di depresi Ngasem yang letaknya relatif lebih rendah dan juga terdapat saluran pembuangan aliran air permukaan ke dalam aliran bawah tanah, berupa satu lubang luweng.

Secara kronologis, saat terjadi hujan maka akan terjadi aliran permukaan tanah yang mengumpul ke depresi Ngasem yang kemudian mengakibatkan banjir. Banjir ini terjadi karena pembuangan konsentrasi air dari aliran permukaan tanah ke aliran bawah tanah tidak sesuai antara pemasukan konsentrasi air dengan banyanya air yang dibuang ke dalam aliran bawah permukaan. Ketidaksesuaian ini, dimana aliran masuk lebih banyak dibandingkan aliran keluar, disebabkan oleh kecilnya luweng sebagai jalan pembuangan tersebut.

Akibatnya massa tanah yang mengumpul di depresi tersebut menjadi jenuh air dan mudah bergerak. Massa tanah yang jenuh air ini, dimana air tidak saja di permukaan tanah tapi juga terjepit ke bawah karena adanya infiltrasi, terkena dampak adanya aliran air yang terus menerus datang dari perbukitan sekitar depresi Dusun Parang, Ngasem.

Tanah kemudian bergerak menuju ke arah luweng dan terjadilah gerakan massa. Sebagian tanah larut masuk ke dalam aliran bawah tanah namun sebagian

lagi terjepit di depresi dan terus bergerak selama tanah jenuh air dan terkena aliran air permukaan dari perbukitan sekitar.

Melihat dari bekas yang ditinggalkan akibat gerakan massa tersebut, didukung oleh kronologi kejadiannya, maka gerakan massa yang terjadi dapat dikategorikan sebagai *mass flow*, dimana massa tanah / material bergerak secara bersama mengalir menuju lokasi-lokasi yang lebih rendah.

Penanganan terhadap kejadian gerakan massa ini mestinya diawali dengan penanganan terhadap banjir yang terjadi. Selama kawasan tersebut mendapat masukan konsentrasi air dalam jumlah besar maka akan terjadi pengangkutan massa tanah dari kawasan sekitarnya ke lokasi tersebut. Selanjutnya massa tanah tersebut akan jenuh dengan air dan mengalami gerakan massa.

Untuk itu diperlukan bangunan teknis penahan bagi keperluan pengalihan air yang mengumpul ke depresi tersebut agar dapat dialirkan ke arah yang lain. Selain itu, bangunan teknis pada lokasi

depresi ini juga diperlukan dibangun dengan tujuan menahan massa tanah yang terakumulasi di depresi tersebut tidak mudah bergerak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hujan yang mengakibatkan banjir adalah hujan dengan besar 1,5 mm / jam atau lebih besar dari itu. Adapun fisiografi daerah kejadian bencana banjir tersebut menunjukkan potensi pengumpulan air permukaan dari hujan yang terjadi. Selain itu faktor lereng juga mempengaruhi banyaknya aliran yang akan mengumpul di kawasan tersebut.

Gerakan massa yang terjadi dapat dikategorikan sebagai *mass flow*, diakibatkan karena jenuhnya tanah oleh air.

Diperlukan bangunan teknis penahan bagi keperluan pengalihan air juga untuk menahan massa tanah agar tidak bergerak. Selanjutnya diberikan penguatan pada depresi lahan tersebut agar tidak bergerak sehingga tidak membahayakan pada bangunan permukiman maupun fasilitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahern, J. (1995) Greenways as a planning strategy. *Landscape and Urban Planning* 00, 000 - 000, 1 - 25.
- Budd, W W., Cohen, P.L., Saunders, P.R., & Steiner, F.R. (1987a) Profile: stream corridor management in the Pacific Northwest: determination of stream corridor widths. *Environmental Management* 11, 587 - 597.
- Coughlin, Robert E., T.R. Hammer, T.G. Dickert, and S. Sheldon. 1972. Perception and use of streams in suburban areas: effects of water quality and of distance of residence to stream. regional Science Research Institute. Philadelphia. PA. 70 pp.