

PENANGANAN PREVENTIF TERHADAP ANCAMAN TANAH LONGSOR DI PERMUKIMAN BUKIT SELILI - SAMARINDA

(Landslide Risk Prevention in Bukit Selili Settlement- Samarinda)

Zakiah Hidayati, Mafazah Noviana

Program Studi Arsitektur, Jurusan Desain, Politeknik Negeri Samarinda

Jl. dr. Cipto Mangunkusumo Kampus Gunung Lipan Samarinda 75131

zakitec@yahoo.co.id, mafazah79@gmail.com

ABSTRACT

Natural disasters such as floods, landslides and droughts - are steadily increased. They affect to human settlement – (almost) nationwide. And so it happen to Bukit Selili Samarinda, a compact and dense settlement in landslide-prone area. After the third landslide, people in Bukit Selili may be increasingly worrying about the potential for landslide in their neighborhoods that could occur at any time. The community should prepare for (and help prevent) landslide. This study aimed to identify landslide-prone areas and analyze based on pattern language : settlement, vegetation, roads, and utility of buildings and surrounded environment, to make concept of landslide risk prevention in Bukit Selili. The reseach method applied was case study. The case study method investigated intensively Bukit Selili settlement in landslides nowadays. After identified the landslide-prone area based on the last three incidences, then analyzed using the criteria of disaster prevention, identification landslides area, and components of settlement. The study focused on four components of settlements (settlement patterns, vegetation, roads, utility corridors). The components of the criteria examined along with different indicators. The result is settlement guidelines for building structure, vegetation, roads, and utility, due to landslide risk. Bukit Selili settlement is expected to survive more than hundreds years, especially in low risk area.

Keywords: *landslide, prevention, settlement.*

ABSTRAK

Ancaman bencana alam seperti banjir, tanah longsor dan kekeringan semakin mengepung kawasan-kawasan permukiman di hampir seluruh Indonesia. Pun demikian yang terjadi pada masyarakat Samarinda di Bukit Selili Samarinda. Setelah mengalami longsor untuk ketiga kalinya, masyarakat Bukit Selili semakin waspada terhadap bencana longsor yang dapat terjadi sewaktu-waktu. Masyarakat Bukit Selili harus memikirkan tindakan untuk menghadapi ancaman bencana longsor. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi area rawan longsor dan menganalisis pola permukiman, pola vegetasi, pola jalan, utilitas bangunan & lingkungan di kawasan Bukit Selili untuk menghasilkan konsep preventif terhadap ancaman tanah longsor. Metode yang diterapkan adalah studi kasus. Metode studi kasus mempelajari secara intensif kondisi permukiman Bukit Selili sekarang dengan bencana rawan longsor. Hal pertama yang diteliti adalah identifikasi area rawan longsor berdasar kejadian beberapa bencana longsor terakhir. Berdasar identifikasi area rawan longsor, kemudian dianalisis menggunakan kriteria pencegahan bencana, identifikasi tanah longsor, dan komponen permukiman. Penelitian difokuskan pada komponen permukiman (pola permukiman, pola vegetasi, pola jalan dan utilitas). Setiap komponen dari kriteria permukiman dikerucutkan menjadi elemen-elemen indikator. Tahapan analisis menghasilkan konsep preventif berupa panduan-panduan struktur bangunan, utilitas, jalan, dan penanaman vegetasi. Diharapkan permukiman yang telah berumur lebih dari 100 tahun ini bisa dipertahankan terutama di area longsor rendah.

Kata kunci: longsor, preventif, permukiman.

PENDAHULUAN

Bukit Selili adalah sebuah bukit yang berada di tepi kawasan Sungai Mahakam

di Kecamatan Samarinda Ilir, Samarinda. Ditinjau dari histori geologi oleh Fajar Alam (seorang ahli geologist dari

Samarinda), sewaktu Samarinda belum seramai sekarang, kira-kira 23 juta tahun silam terjadi patahan naik di Selili (Bukit Selili naik terhadap dataran daerah pelabuhan), yang arahnya memanjang garis patahannya sampai ke arah Prangat (ruas Samarinda - Bontang). Patahan yang besar ini, menyebabkan daerah sekitarnya banyak bidang lemah atau rekahan-rekahan yang mudah dilewati oleh air. Seiring waktu, daerah tepi Sungai Mahakam, jutaan tahun kemudian, mengundang minat orang-orang untuk datang dan bermukim. Alasannya tentu dekat air, nyaman untuk kehidupan sehari-hari. (Sarip, 2015)

Penyebutan Bukit Selili sebenarnya tidak populer di Samarinda. Masyarakat Samarinda menyebut Bukit Selili dengan kata Gunung Selili. Masyarakat Samarinda umumnya menyebut 'gunung' pada semua 'kontur tanah yang tinggi', padahal gunung adalah dataran tinggi dengan ketinggian lebih dari 500 meter dari permukaan laut, sedangkan ketinggian Bukit Selili di bawah 500 meter. Penelitian ini menggunakan penyebutan Bukit Selili agar sesuai dengan kondisi fisik wilayah tersebut.

Bulan Februari 2015, Bukit Selili mengalami longsor untuk yang ketiga kalinya. Longsor yang terjadi menyebabkan patahnya jembatan kayu di RT 17 Kelurahan Selili Samarinda. Pergeseran tanah ini tidak menyebabkan korban jiwa, tetapi masyarakat sekitar semakin was-was terhadap ancaman terjadinya longsor kembali. Pergeseran tanah disebabkan oleh banyak faktor yaitu antara lain kondisi alamiah geologis tanah dan kegiatan manusia di kawasan tersebut.

Permukiman yang semakin padat menyebabkan beban bukit semakin berat, apalagi terdapat rumah-rumah yang dibangun dengan konstruksi beton yang jauh lebih berat daripada konstruksi kayu. Sebagai daerah patahan, tentu Bukit Selili memiliki potensi bencana longsor yang akan mungkin terjadi lagi setelah sebelumnya terjadi longsor di tahun 1998, 2006 dan 2015.

Bagaimana masyarakat Bukit Selili dapat hidup 'serasi' dengan lingkungan

yang rawan longsor tentu menjadi poin yang harus dipikirkan oleh pemerintah dan masyarakat. Melalui kacamata arsitektur, hal tersebut akan ditelaah agar menjadi masukan yang membangun terutama bagi masyarakat yang tinggal di Bukit Selili. Untuk itu perlu dilakukan pencegahan bencana sebagai upaya untuk menghilangkan dan/atau mengurangi ancaman bencana tanah longsor di permukiman Bukit Selili sesuai dengan UU No 24 tahun 2007.

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi area rawan tanah longsor dan menganalisis pola permukiman, pola vegetasi, pola jalan, utilitas bangunan & lingkungan untuk menghasilkan konsep preventif terhadap ancaman tanah longsor di permukiman Bukit Selili. Lingkup konsep preventif dalam tulisan ini adalah pencegahan terhadap bencana tanah longsor yang mungkin akan terjadi, setelah sebelumnya pernah mengalami bencana sejenis.

METODE

Berdasarkan tujuan, manfaat dan jenis objek yang akan ditinjau maka metode yang diterapkan adalah studi kasus. Metode studi kasus mempelajari secara intensif kondisi permukiman Bukit Selili sekarang dengan bencana rawan longsor.

Hal pertama adalah harus mengetahui identifikasi area yang paling rawan longsor di permukiman Bukit Selili berdasar dengan kejadian beberapa bencana longsor terakhir. Pemetaan kawasan longsor skala kota telah dilakukan pemerintah Kota Samarinda di dalam Peraturan Daerah Kota Samarinda Nomor 2 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Samarinda tahun 2014 – 2034 (Pasal 37).

Berdasar identifikasi area paling rawan dari permukiman bukit Selili, kemudian dianalisis berdasar kriteria pencegahan bencana, identifikasi tanah longsor, dan permukiman. Masing-masing kriteria memiliki komponen dan indikator. Komponen dari kriteria kegiatan pencegahan bencana adalah identifikasi area longsor dan

penghilangan/pengurangan bencana. ancaman

	pelaksanaan
Utilitas	– Air bersih – Air kotor – Drainase

Tabel 1. Kriteria, komponen, indikator

Kriteria	Komponen	Indikator
Kegiatan pencegahan bencana (preventif)	– Identifikasi area longsor – Penghilangan / pengurangan ancaman bencana	– Hirarki area longsor (paling rawan dan aman dari longsor) – Penguatan bangunan dan lingkungan / kawasan
	Masyarakat	Masyarakat Bukit Selili dapat menyiapkan hunian dan lingkungan dalam menghadapi bencana
Tanah longsor	Derajat kelerengan	Semakin tinggi derajat kelerengan semakin rentan longsor
	Jenis longsor	Ketahanan / <i>durability</i> permukiman
	Jenis tanah	Dampak terhadap jenis pondasi bangunan
Permukiman	Pola permukiman	– Tipe pola permukiman (linear, terpusat,tersebar atau <i>cluster</i>) – Letak rumah (di atas sungai atau di atas bukit) – Struktur bangunan (material, teknik, penguatan struktur)
		Pola jalan
	Pola vegetasi	– Jenis vegetasi lokal – Metode

(Sumber : Analisis Penulis, 2016)

Teknik penelitian yang digunakan adalah studi pustaka, wawancara dan observasi

KAJIAN TEORI

Penanganan bencana pada dasarnya terdiri dari 4 fase yaitu :

Prevention (pencegahan - mitigasi)

Pada tahap ini melakukan identifikasi dan meminimalkan resiko yang ditimbulkan oleh bangunan, peralatan dan lain-lain yang berada dalam area rawan bencana. Melaksanakan pengawasan dan pemeliharaan terhadap bangunan dan lain sebagainya. Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (Pasal 1 ayat 6 PP No 21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana). Mitigasi didefinisikan sebagai upaya yang ditujukan untuk mengurangi dampak dari bencana.

Preparedness (kesiapan)

Pada tahap ini kesiapan penanggulangan bencana telah terdokumentasi dengan baik (misalnya tertulis), sehingga semua pihak yang terlibat dapat mempelajari dan memahami dengan baik mengenai rencana kesiapan, respon dan pemulihan.

Response (tanggap)

Pada periode tanggap darurat (response) ini aspek emergensi yang perlu diperhatikan pada fase tanggap darurat adalah: A) penyelamatan dan pertolongan terhadap korban. B) pengungsian korban ke wilayah lain. C) penyediaan tempat penampungan sementara yang layak. D) Penyediaan makan, baik distribusi dan persediaan stok bahan pangan. E) pembukaan akses jalan melalui darat udara atau laut termasuk pendaratan helikopter. F) ketersediaan alat komunikasi. G) ketersediaan air bersih. H) ketersediaan barang - barang kebutuhan

untuk pengungsi. I) sarana kesehatan dan sanitasi, tenaga medis. J) ketersediaan informasi publik. Tersedianya informasi bagi komunitas tentang apa yang harus dilakukan. K) Jaminan keamanan konstruksi untuk bangunan yang mendapatkan prioritas tertinggi L) jaminan untuk dukungan moral bagi korban.

Recovery (pemulihan)

Segmen *recovery* merupakan proses pemulihan ke kondisi yang normal. Terdapat kegiatan rehabilitasi dan rekonstruksi dengan skala prioritas dan dikerjakan dengan metode/teknik tertentu. (Unesco, 1999).

Arah penelitian ini adalah *prevention* atau pencegahan.

Tanah longsor

Tanah longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, yang bergerak keluar atau menuruni lereng akibat terganggunya kestabilan tanah maupun batuan penyusun lereng tersebut. Menurut Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor Tahun 2007, proses yang memicu terjadinya tanah longsor adalah peresapan air ke dalam tanah akan menambah bobot tanah akibat curah hujan yang tinggi serta tingkat kelerengan yang sangat tinggi. Jika air tersebut menembus sampai tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi sangat licin dan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar lereng tersebut (Imanda, 2013).

Ada 6 jenis tanah longsor, yakni: longSORan translasi, longSORan rotasi, pergerakan blok, runtuhannya batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Jenis longSORan translasi dan rotasi paling banyak terjadi di Indonesia. Sedangkan longSORan yang paling banyak memakan korban adalah aliran bahan rombakan (ESDM, 2008).

Pola permukiman

Pola persebaran permukiman penduduk dipengaruhi oleh keadaan iklim, keadaan tanah, tata air, topografi dan

ketersediaan sumber daya alam yang terdapat di wilayah tersebut. Ada tiga jenis pola permukiman penduduk berdasarkan teori permukiman secara umum dikaitkan dengan kondisi lahan dan lingkungan sekitarnya, yaitu sebagai berikut (Wiraprama, Zakaria, & Purwantiasning, 2014):

Pola Permukiman Memanjang (Linier).

Pola permukiman memanjang memiliki ciri permukiman berupa deretan memanjang karena mengikuti jalan, sungai, rel kereta api atau pantai.

Pola Permukiman Terpusat

Pola permukiman ini mengelompok membentuk unit-unit yang kecil dan menyebar, umumnya terdapat di daerah pegunungan atau daerah dataran tinggi yang ber relief kasar, dan terkadang daerahnya terisolir. Di daerah pegunungan, pola permukiman memusat mengitari mata air dan tanah yang subur. Sedangkan daerah pertambangan di pedalaman permukiman memusat mendekati lokasi pertambangan. Penduduk yang tinggal di permukiman terpusat biasanya masih memiliki hubungan kekerabatan dan hubungan dalam pekerjaan. Pola permukiman ini sengaja dibuat untuk mempermudah komunikasi antar keluarga atau antar teman bekerja.

Pola Permukiman Tersebar

Pola permukiman tersebar terdapat di daerah dataran tinggi atau daerah gunung api dan daerah-daerah yang kurang subur. Pada daerah dataran tinggi atau daerah gunung api penduduk akan mendirikan permukiman secara tersebar karena mencari daerah yang tidak terjal, morfologinya rata dan relatif aman. Sedangkan pada daerah kapur, permukiman penduduk akan tersebar mencari daerah yang memiliki kondisi air yang baik. Mata pencaharian penduduk pada pola permukiman ini sebagian besar dalam bidang pertanian, perkebunan dan peternakan.

Pola Permukiman Cluster

Pola permukiman *cluster* biasanya terdapat pada permukiman-permukiman

tradisional yang sudah terpola karena perilaku masyarakatnya maupun karena tuntutan adat dan tradisi masyarakat.

Tipe vegetasi

Fungsi vegetasi sangat penting dalam sistem rekayasa lereng stabil di area tanah longsor. Vegetasi berfungsi sebagai agen pencegahan erosi, pengurangan infiltrasi dan alir limpasan, pencegah longsor dan perkuatan lereng. (Zufaldi Zakaria, 2013). Vegetasi yang beradaptasi baik dapat memberikan kekuatan akar dalam mengikat agregat tanah dan sebagai pilar penahan longsor (Erfandi, 2013).

Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum (2007) No. 22/PRT/M/2007 menyarankan untuk menanam jenis tanaman sesuai dengan kemiringan lereng. Untuk dapat menguatkan tanah pada lereng di antaranya adalah pohon kemiri, laban, dlingsem, mindi, johar, bungur, banyan, mahoni, renghas, jati, kosambi, sonokeling, trengguli, tayuman, asam jawa dan pilang.

Utilitas lingkungan

Pembahasan utilitas lebih banyak difokuskan pada sistem drainase karena sistem drainase di permukiman rawan longsor sangat diperlukan untuk mencegah air hujan masuk ke dalam tanah bukit secara berlebihan. Air yang berlebihan di dalam tanah akan menggerus tanah dan mendorong terjadinya longsor.

Drainase berasal dari bahasa Inggris yaitu *drainage* yang mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalihkan air. Drainase secara umum didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemanfaatan tertentu. (Nurhapni & Burhanudin, 2011).

Dasar pertimbangan drainase lingkungan antara lain adalah sebagai berikut: dinding saluran mempunyai pori-pori untuk peresapan air tanah, perkerasan dinding berfungsi untuk melindungi tanah agar tidak longsor, dasar saluran bukan merupakan bahan yang

kedap air, permukaan terbuka untuk proses pengeringan secara alamiah, cekungan saluran dihindarkan membentuk sudut lancip agar aliran lancar dan memungkinkan untuk kontrol kebersihan setiap harinya (Yuliani & Yuliarso, 2007).

HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN

Kawasan Bukit Selili (Gunung Steling) yang merupakan bagian dari kelurahan Selili, dinyatakan sebagai kawasan rawan longsor bersama dengan kelurahan Sidodadi di dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Samarinda tahun 2014 – 2034. Jenis bencana longsor yang terjadi di permukiman Bukit Selili adalah jenis rayapan tanah. Rayapan tanah adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor ini hampir tidak dapat dikenali. Setelah waktu yang cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.

Jenis tanah di Bukit Selili didominasi oleh material pasiran (jenis *greywacke* dan batu pasir kuarsa) dengan sisipan lempung dan batubara. Istilah *greywacke* terkadang digunakan untuk batupasir yang mungkin juga disebut *feldspathic* atau *lithic wacke*. *Greywacke* adalah campuran fragmen batuan, kuarsa, dan butiran feldspar dengan matriks berukuran lempung dan lanau.

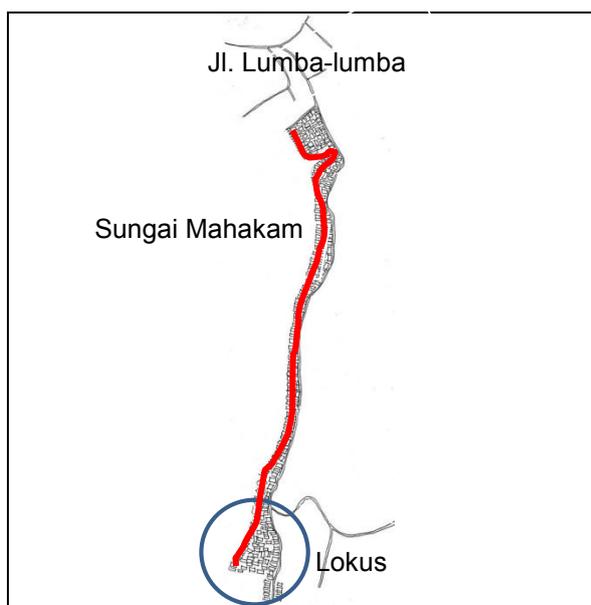
Lokus penelitian berada di kawasan permukiman Bukit Selili di sisi selatan yang secara administratif berada di sebagian RT 15, 16 dan 17. Setiap RT rata-rata dihuni oleh 40 – 70 KK. Warga berusia produktif rata-rata bekerja di sektor swasta atau wiraswasta.

Pola permukiman Bukit Selili termasuk pola linier yang mengikuti aliran Sungai Mahakam di bagian selatan. Pola linier merupakan pola permukiman yang lazim terbentuk pada wilayah yang kental dengan budaya air (sungai). Pada masa lampau, Sungai Mahakam menjadi pusat kegiatan masyarakat Kalimantan Timur seperti masyarakat Samarinda dan sekitarnya (termasuk wilayah Kutai Kartanegara).

Berdasar wawancara dengan sejumlah warga, perintis permukiman Bukit Selili lebih dari seratus tahun lalu adalah masyarakat suku Banjar. Masyarakat suku Banjar bermukim di atas sungai Mahakam di sepanjang Bukit Selili. Ketika permukiman di atas sungai semakin padat, masyarakat kemudian mulai bermukim di area bukit Selili yang semakin menanjak dari permukaan sungai.

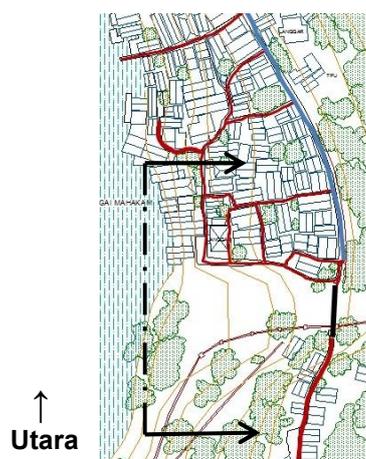
Penduduk yang tinggal sekarang rata-rata adalah generasi ketiga dan keempat yang kebanyakan berasal dari suku Banjar dan masih terkait silsilah kekeluargaan yang sama/dekat. Sebagian warga menempati rumah yang merupakan warisan dari orang tua dan nenek. Berjalannya waktu, cukup banyak pendatang dari suku Bugis dan Jawa di kampung ini.

Masyarakat dari suku Banjar, Kutai dan Bugis di Samarinda pada tiga generasi sebelum sekarang, umumnya adalah masyarakat yang berbudaya air. Mereka cenderung mencari tapak rumah di tepi sungai/anak sungai karena sungai menjadi elemen yang vital bagi kehidupan mereka. Sungai menjadi tempat bagi masyarakat untuk kegiatan sehari-hari seperti mencuci, bersilaturahmi, bermain, bekerja dan lain-lain.

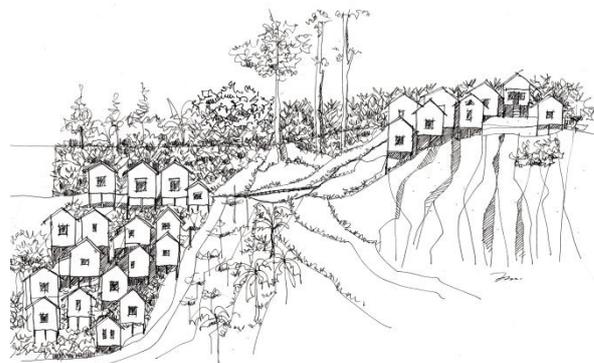


Gambar 1 : Garis merah sebagai penanda bentuk linearitas kampung
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Lokus berada di permukiman dengan tanah berkontur cukup terjal (kurang dari 90 meter/kategori *low hill*, dengan derajat kemiringan lebih dari 40%). Sebelah utara lokus penelitian adalah sebagian permukiman RT 15, sebelah selatan adalah area lahan/hutan. Sebelah barat adalah Sungai Mahakam dan sebelah timur adalah hutan/kebun. Rumah paling rendah adalah rumah yang berada tepat di atas sungai Mahakam dan kemudian semakin tinggi mengikuti lereng bukit Selili ke arah timur.



Gambar 2 : Garis potongan lokus dari sisi barat
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)



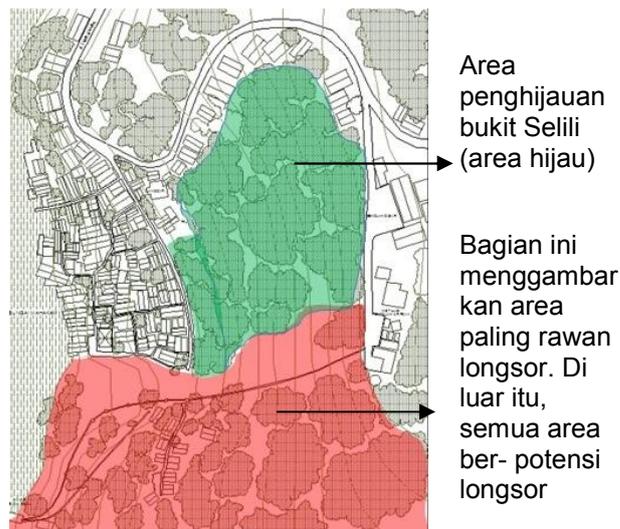
Gambar 3 : Sketsa potongan lokus dari sisi barat
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)



Gambar 4 : View lokus penelitian dari arah Sungai Mahakam (barat)
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Hampir setiap rumah di area lokus penelitian (RT 15,16, 17) mengalami pengaruh fisik akibat rayapan tanah. Hal yang paling sering terjadi adalah tiang-tiang panggung yang miring, pondasi kalang sunduk yang terbuka akibat tanah tergerus, jalan patah, parit patah, pipa air patah dan lain sebagainya. Walaupun secara umum jenis longsor yang terjadi tergolong longsor lambat, tetapi akumulasi rayapan tanah dan pengaruh faktor-faktor pemicu lainnya (curah hujan tinggi, vegetasi yang jarang, aktifitas penduduk) menghasilkan beberapa kali bencana longsor yang cukup parah. Tercatat bencana longsor yang cukup parah terjadi 3 kali (1998, 2006 dan 2015). Kriteria parah di sini tidak sampai memakan korban jiwa, tetapi berupa rumah dan fasilitas yang rusak. Jumlah bangunan yang rusak parah/hancur di bawah lima buah, tetapi yang mengalami kerusakan ringan hampir semua bangunan. Jadi istilah parah di sini mengacu pada kondisi lokal Bukit Selili, sebagai akumulasi dari beberapa longsor rayapan.

Pemetaan area longsor berdasar kejadian tanah longsor terakhir dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5 : Sebaran area longsor
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Berikut adalah hasil analisis berdasar komponen-komponen penelitian (yaitu pola permukiman, pola vegetasi, pola jalan dan utilitas) yang menghasilkan panduan penguatan bangunan dan lingkungan. Beberapa panduan disertai gambar pendukung untuk memudahkan pemahaman pembaca.

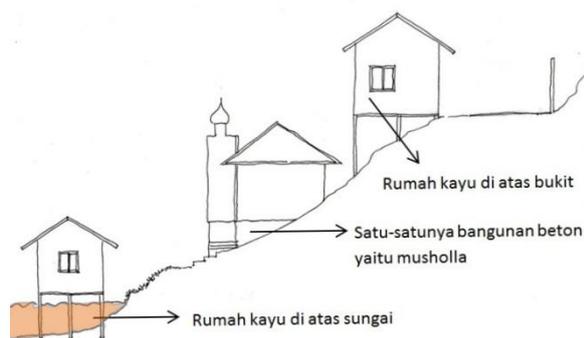
Pola Permukiman

Rumah-rumah lama di Bukit Selili dibangun dengan konstruksi kayu panggung dengan jarak antar tetangga sangat dekat (bahkan cenderung saling menempel) sebagai konsekuensi dari tapak yang sempit dan kebutuhan ruang yang bertambah. Sementara rumah-rumah yang lebih baru (dimiliki oleh generasi ketiga atau keempat) umumnya dibangun dengan konstruksi beton atau kombinasi antara konstruksi beton dan kayu.

Kedekatan pintu antar rumah tetangga cenderung menciptakan kedekatan psikis antar penghuni yang umumnya memang masih berkerabat dekat. Komunikasi mudah terjalin antar sesama warga. Beberapa kali peneliti melakukan observasi lapangan, selalu terdapat sekelompok warga yang mengobrol santai di tepi jalan, di teras rumah, di warung kelontong, di tukang sayur, dan lain-lain.

Lokasi rumah di lokus penelitian dibagi menjadi 2 yaitu di atas sungai Mahakam dan di atas bukit Selili. Hunian

lebih banyak yang berada di atas bukit daripada di atas sungai.



Gambar 6 : Lokasi tapak rumah
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Seluruh rumah dibangun dengan kayu sebagai konstruksi utama bangunan, dengan struktur panggung berlantai 1 - 2. Atap berbentuk limasan atau pelana dengan penutup dari seng. Dinding-dinding kayu tersusun vertikal, horizontal atau kombinasi keduanya. Kolom-kolom struktur bawah (panggung) tersusun dari kayu ulin dengan konstruksi kalang sunduk. Akses menuju beranda melalui tangga (kayu/beton) atau langsung dari jalan lingkungan. Hanya bangunan langgar kampung yang dibuat dengan beton.

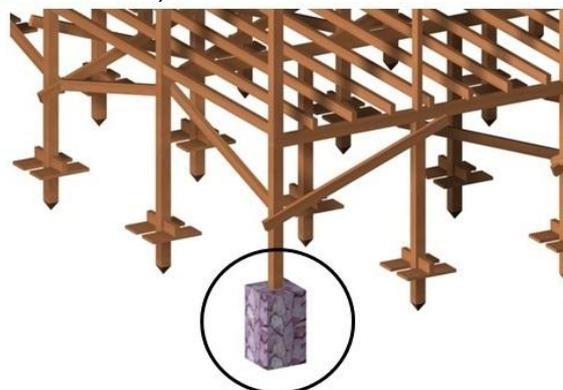
Struktur Rumah

Untuk rumah di atas sungai, pondasi kalang sunduk masih cukup kokoh berdiri, sementara pondasi rumah di atas bukitlah yang paling terpengaruh dengan kondisi geologi tanah Bukit Selili yang rawan longsor. Kebanyakan rumah mengalami pergeseran tiang-tiang utama bangunan dengan perlahan. Tiang-tiang mengikuti pergerakan tanah yang bergerak dari lereng tinggi (timur) menuju sungai Mahakam (barat). Bahkan cukup banyak pondasi kalang sunduk (yang awalnya berada lebih dari 1m di dalam tanah) menjadi terbuka karena tanah yang terus tergerus. Hal ini tentu berbahaya karena ikatan pondasi dengan tanah telah terlepas sehingga kekuatan struktur berkurang.



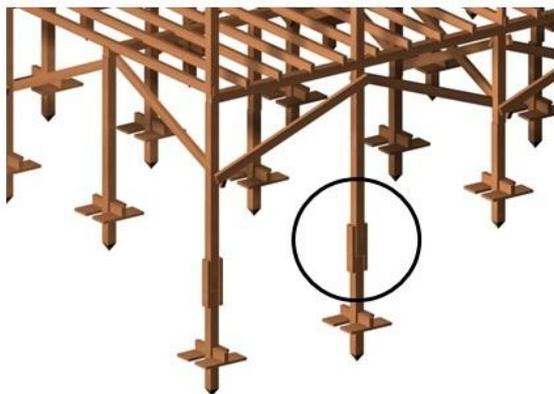
Gambar 7 : Pondasi kalang sunduk titik yang terlepas dari tanah
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Untuk itu perlu penguatan trucuk pondasi pada yang telah atau hampir terlepas dari tanah. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menguatkan pondasi adalah mengisi ruang antara celah trucuk ulin (tiang pondasi) ke tanah dudukan dengan pondasi batu. Hal ini jika dilakukan jika jarak trucuk dan tanah masih dekat).



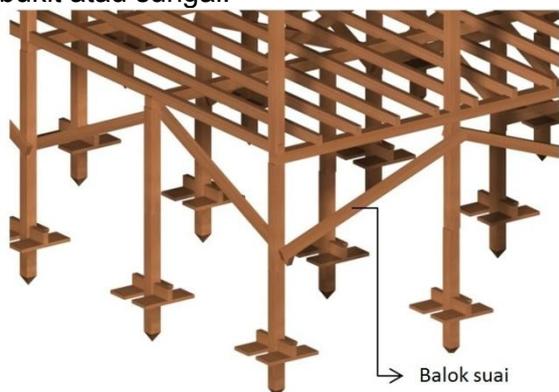
Gambar 8 : Dudukan pondasi batu
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Cara lain adalah dengan menyambung trucuk ulin jika celah antara trucuk (tiang pondasi) dengan tanah dudukan agak jauh. Cara ini lebih direkomendasikan karena menggunakan beban material bangunan yang lebih ringan.



Gambar 9 : Sambungan trucuk ulin
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Tiang pondasi yang miring tentu berakibat pada tiang yang tersambung di atasnya. Bangunan rumah tinggal warga banyak yang kurang rigid karena tidak dilengkapi dengan balok suai (balok diagonal pengaku) di trucuk/tiang pondasi sehingga bangunan mudah miring jika ada beban berlebih di salah satu sisi atau lemahnya dudukan trucuk di salah satu sisi. Untuk mengatasi kemiringan ini harus ada penambahan balok suai di pondasi maupun di dinding bangunan setelah bangunan yang miring diluruskan kembali. Hal ini berlaku baik untuk rumah di atas bukit atau sungai.



Gambar 10 : Balok suai
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Tangga

Setiap bangunan rumah penduduk terdapat tangga menuju teras dari halaman/jalan. Berjalannya waktu, keberadaan tangga mengalami berbagai hal yaitu dipertahankan sesuai aslinya (dari kayu), disamarkan/ditutup, diganti materialnya atau dihilangkan. Perlakuan terhadap tangga eksterior dipengaruhi

oleh beberapa faktor yaitu penyesuaian dengan jalan lingkungan atau selera estetika pemilik bangunan.

Tangga kayu lebih fleksibel menghadapi pergerakan tanah dibandingkan tangga beton karena beban material yang ringan dan konstruksi yang luwes, sehingga tangga kayu lebih direkomendasikan di kampung Selili.

Pola Vegetasi

Bukit Selili dahulu diselubungi oleh rimbunan pepohonan yang tinggi. Area puncak hingga kaki Bukit Selili banyak ditumbuhi pohon-pohon besar yang kini sudah mulai langka seperti pohon wanyi. Semak-semak belukar dan rumput mengisi semua permukaan bukit.

Ketika lebih dari seratus tahun yang lalu, pendatang mulai mengincar kawasan ini sebagai tempat tinggal, maka dimulailah kegiatan pembukaan lahan secara terus menerus di Bukit Selili. Kegiatan seperti ini mengakibatkan pohon-pohon mulai ditebangi untuk area tapak rumah tinggal.

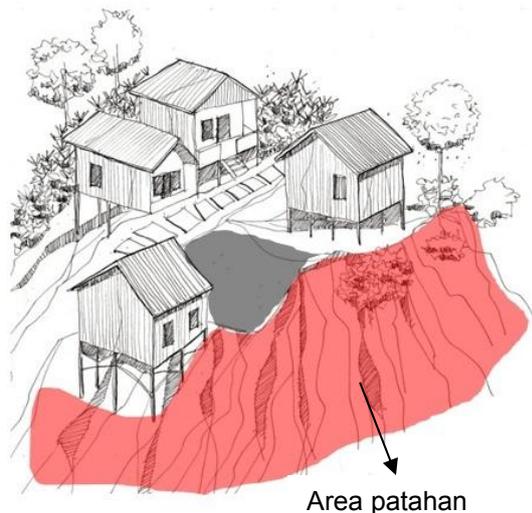
Gambar berikut memperlihatkan sebaran pohon-pohon di Bukit Selili. Warna hijau menggambarkan pohon-pohon di Kampung Selili. Area warna hijau tua terdiri dari vegetasi berupa pohon-pohon tinggi dan tua (berusia puluhan hingga ratusan tahun), seperti pohon akasia. Area hijau muda terdiri dari pohon buah produktif seperti pohon, mangga, belimbing, nangka dan lain-lain. Area kuning adalah area gundul, bekas longsor terakhir. Sementara area merah muda berisi sebaran sedikit pohon dan rumput-rumputan.



Gambar 11 : Sebaran vegetasi

(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Patahan di rawan longsor di RT 17 ditanami jenis rumput-rumputan. Area patahan ekstrim diberi tanaman jenis rumput-rumputan sebagai selimut dasar. Kemudian ditanam tanaman yang akarnya tidak terlalu besar. Direkomendasikan menggunakan tanaman-tanaman yang mudah ditemui di kota Samarinda seperti kaliandra, rambutan, sengon, aren.



Gambar 12 : Vegetasi di area patahan
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Pola Jalan

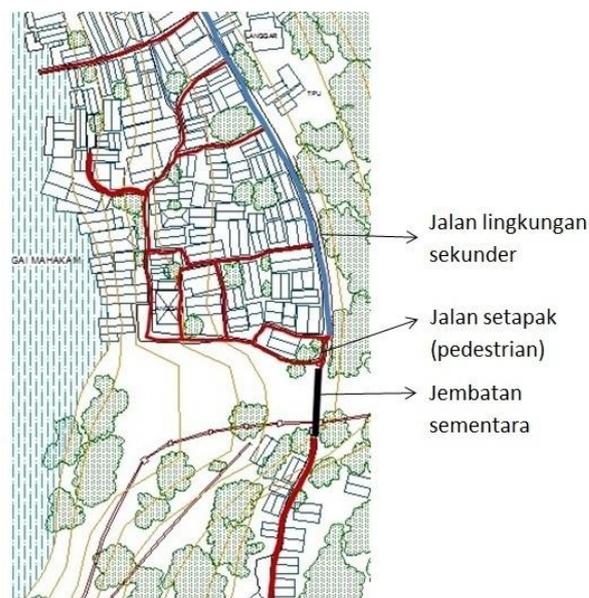
Pola jalan utama (lokal sekunder) sepanjang Kampung Selili adalah pola linier. Klasifikasi jalan di dalam lokus penelitian termasuk dalam jalan lingkungan sekunder dengan lebar sekitar 3 meter. Pola jalan ini kemudian membentuk cabang-cabang berupa jalan setapak (lebar 60-100 cm), menyesuaikan dengan kontur tanah dan jarak antar rumah.

Penggunaan material kayu untuk jalan atau tangga cukup adaptif terhadap lingkungan berkontur. Hal ini ditinjau dari kemudahan mobilitas/mengangkut material, reaksi terhadap aliran air hujan yang sering meluap dari drainase melewati bawah tangga atau jalan kayu, dan pasang air Sungai Mahakam yang mengenai area paling landai dari kampung ini.

Untuk jalan berbentuk *ramp* dapat menggunakan penutup semen untuk memudahkan aksesibilitas masyarakat.

Penggunaan material semen untuk pedestrian cukup bermanfaat untuk memperkuat stabilitas tanah namun tetap harus diperhatikan aspek perawatan terutama terhadap kerusakan retak atau patahan yang disebabkan terkikisnya tanah di bawah konstruksi jalan. Material semen dapat diterapkan pada jalan setapak yang tidak terlalu curam dan tidak banyak cekungan pada permukaan.

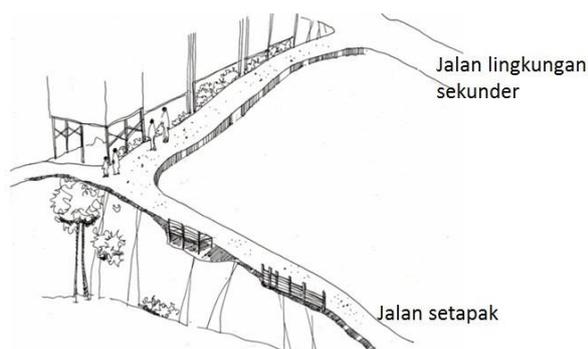
Dampak dari longsor tanah dengan membawa patahan material jalan semen lebih berbahaya dari sekedar longsor tanah, selain itu penggunaan material semen terutama untuk posisi jalan atau tangga dengan posisi melintang terhadap kemiringan kontur juga mempengaruhi aliran air hujan sehingga harus dibuat gorong-gorong.



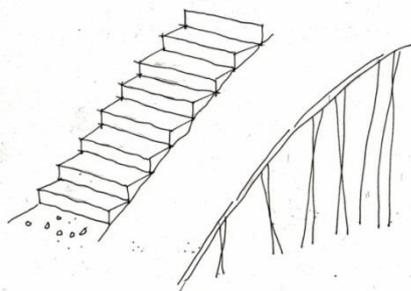
Gambar 13 : Klasifikasi jalan di lokus penelitian
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)



Gambar 14 : Jalan setapak dari ulin di RT 16
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)



Gambar 15 : Jalan setapak dari semen di RT 16
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)



Gambar 16 : Jalan setapak kombinasi undakan dan ramp lengkung semen di RT 17
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Utilitas

Skala fasilitas utilitas yang terdapat di Kampung Selili adalah skala kota (pengolahan PDAM intake Selili) dan skala kawasan/kampung (distribusi air bersih, listrik, kotoran dan drainase).

Distribusi layanan intake Selili antara lain meliputi Kecamatan Samarinda Ilir dan Sungai Pinang. Konsekuensi keberadaan intake Selili di kampung ini adalah adanya mesin pengolahan air dan jaringan pipa-pipa berukuran besar & panjang.

Perletakan jaringan pipa-pipa PDAM di kawasan rawan longsor tentu membawa resiko bocor atau patahnya pipa-pipa dan inilah yang terjadi sejak 2-3 tahun yang lalu di Kampung Selili. Pipa PDAM di bawah tanah yang bocor menyebabkan rembesan air di dalam bukit Selili dan mengakibatkan tanah menjadi semakin tergerus dan akhirnya longsor. Semua warga yang diwawancarai meyakini bahwa kebocoran pipa PDAM-lah yang menyebabkan terjadinya longsor terakhir (2015). Apalagi PDAM tidak membuat parit baru untuk mengantisipasi kebocoran pipa. Hal ini disanggah oleh PDAM, menurut pihak mereka terjadinya longsor bukan karena aktivitas PDAM tetapi karena faktor alam semata. Pada akhirnya, PDAM memutuskan mengganti pipa lama dengan pipa HDPE yang jauh lebih kuat dari pipa sebelumnya.

Drainase

Longsor tahun 2015 telah meretakkan parit drainase yang terletak di RT 17. Ketika terjadi longsor cepat, dinding parit tersebut patah dan sebagian bongkahan justru berada di dalam saluran parit. Hal ini tentu menghambat aliran air hujan dari atas bukit menuju Sungai Mahakam. Hingga saat penelitian ini dilakukan, kondisi parit drainase belum diperbaiki. Jika terjadi hujan terus maka sebagian air hujan tidak dapat diteruskan dengan lancar dari bukit menuju sungai karena drainase yang rusak.

Walau drainase di RT 17 mengalami kerusakan, tetapi parit drainase lainnya di sepanjang jalan setapak cukup baik. Air kotor dari rumah-rumah warga sebagian besar dialirkan melalui parit-parit kecil yang berada di tepi jalan setapak menuju sungai Mahakam. Air kotor ini berasal dari kamar mandi, wastafel, area cuci piring dan area cuci baju. Terdapat pula rumah-rumah warga yang tidak memiliki saluran air kotor sehingga air dari kamar mandi langsung terbuang di tanah. Hal ini sangat

tidak baik dilakukan di kawasan rawan longsor karena tanah menjadi semakin jenuh air. Seharusnya setiap rumah menyalurkan air kotor menuju drainase kampung.



Gambar 17 : Drainase lingkungan
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Air Bersih

Distribusi air bersih Kampung Selili dilayani oleh intake Selili. Secara umum distribusi air bersih cukup lancar walau terkadang ditemui kendala berupa terhentinya distribusi air akibat perbaikan pipa bocor.

Semua warga telah berlangganan air PDAM. Air bersih dipergunakan masyarakat untuk masak, mandi, mencuci dan lain sebagainya, walaupun masih terdapat warga yang mencuci pakaian di tepi sungai Mahakam yang cukup kotor.

Pipa-pipa air bersih milik warga umumnya terbuat dari plastik dan baja. Perletakkannya terlihat agak berantakan, terekspose dari arah manapun, tetapi hal ini memudahkan kontrol pemeliharaan pipa. Warga jarang memiliki tandon karena keterbatasan lahan, sehingga air bersih ditampung di drum-drum plastik yang ukurannya jauh lebih kecil dari tandon.



Gambar 18 : Jaringan air bersih
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Drainase

Padatnya bangunan di Kampung Selili mengakibatkan posisi curahan air hujan dari atap tidak semua bisa diarahkan langsung ke saluran drainase lingkungan. Air hujan yang dari atap rumah langsung mengalir ke tapak dan hal ini akan membuat tanah semakin rapuh dan mudah longsor. Solusi dengan penambahan talang pipa untuk arahkan aliran langsung ke saluran drainase. Semua hunian harus memiliki saluran air kotor / drainase yang diteruskan ke drainase lingkungan



Gambar 19: Pemasangan talang dari pipa (atas) dan talang PVC (bawah)
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

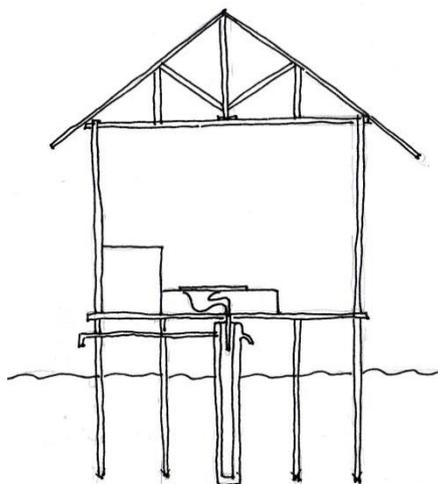
Talang pipa dibandingkan dengan talang PVC lebih awet karena bentuk penampang (lingkaran) lebih rigid dari bentuk persegi yang memiliki patahan. Talang PVC cukup rentan di bagian pengait talang dengan bidang kaitan (lisplang).

Septic tank

Pipa *septic tank* di Kampung Selili terdiri dari *septic tank* komunal dan individu. *Septic tank* diletakkan di halaman rumah atau di panggung rumah. *Septic tank* di area rawan longsor perlu direkayasa agar lebih kuat karena pergerakan tanah dapat merusak struktur dinding dari *septic tank*. Dinding yang retak atau rusak akan menimbulkan kebocoran dinding sehingga timbul bau dan penyakit di lingkungan hunian.

Sebagian besar rumah memiliki *septic tank* berbahan ulin dengan sistem peresapan langsung ke tanah. Sebagian rumah di dekat Sungai Mahakam, kotoran dari toilet (dark water) langsung dibuang ke sungai. Hal ini sangat tidak dianjurkan karena limbah kotoran manusia akan mencemari sungai Mahakam dan menimbulkan penyakit.

Untuk rumah di atas area sungai Mahakam, lebih tepat menggunakan tripikon-S karena pertimbangan efisiensi tempat. Sejauh ini kinerja pengolahan dari tripikon-S belum diketahui secara dalam, tetapi dapat menjadi salah satu rekomendasi pemilihan jenis *septic tank*.



Gambar 20 : Septic tank tripikon-S
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

Untuk rumah di atas bukit dapat diterapkan *septic tank* kayu. Kelebihan *septic tank* ulin adalah mudah dalam proses peresapan sehingga tidak cepat penuh. Selain itu, material kayu ulin relatif masih mudah didapat di kota Samarinda dan kualitasnya tidak diragukan sebagai kayu yang tahan cuaca di *outdoor*. Material kayu juga tidak memberikan beban mati yang tinggi terhadap bukit yang rawan longsor. Sisi kelemahannya adalah *septic tank* mudah penuh jika berada di tanah rendah di musim hujan dan harganya relatif lebih mahal dibandingkan *septic tank* beton.



Gambar 21: Septic tank kayu
(Sumber : Dokumentasi penulis, 2016)

PENUTUP

Kesimpulan

Konsep preventif terhadap ancaman tanah longsor di permukiman Bukit Selili menghasilkan rekomendasi meliputi bangunan dan kawasan/lingkungan. Rekomendasi berupa penguatan struktur bangunan rumah tinggal (struktur bawah yaitu area panggung dan struktur atas/atap), utilitas bangunan dan lingkungan (saluran air kotor, *septic tank*, drainase bangunan, drainase lingkungan), dan penanaman vegetasi lokal di area gundul/sedikit vegetasi. Rekomendasi ini dipersiapkan untuk menghadapi kemungkinan terjadi bencana longsor di Bukit Selili di waktu-waktu mendatang.

Saran

Konsep preventif terhadap ancaman bencana longsor pada penelitian ini belum membahas secara mendalam terkait dengan tanggap bencana oleh masyarakat Bukit Selili. Pembahasan

tentang kesiapan atau tanggap bencana oleh masyarakat dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya. Perlu diteliti pula tentang konsep represif terhadap bencana tanah longsor di lingkungan yang sama (dengan catatan, bencana longsor yang akan terjadi adalah prediksi bencana dengan intensitas serupa dengan bencana sebelumnya, bukan bencana luar biasa yang meluluhlantakkan seluruh kawasan Bukit Selili).

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas biaya penelitian dengan nomor proyek:042.06-0/2016, dan kepada Tim Jurnal Tesa Arsitektur Unika Soegijapranata.

DAFTAR PUSTAKA

- Erfandi, D. 2013. *Sistem Vegetasi dalam Penanganan Lahan Rawan Longsor*. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Ramah Lingkungan. Bogor : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- ESDM. 2008. "Pengenalan Gerakan Tanah". *Regulasi ESDM*. www.esdm.go.id/regulasi/pencarianlegislasiaregulasi/doc_download/489-pengenalan-gerakan-tanah.html (16 April 2015).
- Imanda, A. 2013. "Penanganan Permukiman di Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah Studi Kasus: Permukiman Sekitar Ngarai Sianok". *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. Volume 21, No. 2, Agustus, 141-156.
- Nurhapni, & Burhanudin, H. 2011. "Kajian Pembangunan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan di Lingkungan Perumahan". *Jurnal Perencanaan Wilayah Kota*. Volume 1, No 11, 1-12.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2007. *Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor Nomor 22 /PRT/M/2007*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Penataan Ruang.
- Sarip, M. 2015. "Waspada Gejala Longsor di Gunung Selili Samarinda". *Rubrik Kompasiana*. m.kompasiana.com/muhammadsarip/waspada-gejala-longsor-di-gunung-selili-samarinda_54f8ff52a333119d478b4866 (22 Juli 2015).
- Unesco. 1999. "Disaster Planning". *Safeguarding*. http://webworld.unesco.org/safeguarding/en/txt_sini.htm. (9 September 2016).
- Wiraprama, A. R. Zakaria, & Purwantiasning, A. W. 2014. "Kajian Pola Permukiman Dusun Ngibikan Yogyakarta". *Jurnal Arsitektur NALARs*. Volume 13, No. 1, Januari, 31-36.
- Yuliani, S., & Yuliarso, H. 2007. "Konsep Eko Arsitektur pada Desain Drainase Lingkungan". *Gema Teknik*, Volume 10, No. 1, Januari, 97-10.
- Zufialdi Zakaria, D. M. 2013. "Bio Engineering, Melalui Pemanfaatan Tanaman Kaliandra di Wilayah Zona Rawan Longsor Jawa Barat". *Bulletin of Scientific Contribution*. Volume 11, No. 3, Desember, 168-175.