

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

Zakiah Hidayati¹, Mafazah Noviana²

¹Program Studi Arsitektur, Jurusan Desain, Politeknik Negeri Samarinda
Jl. dr. Cipto Mangunkusumo Kampus Gunung Lipan Samarinda 75131. Telp 0541 260588

²Program Studi Arsitektur, Jurusan Desain, Politeknik Negeri Samarinda
Jl. dr. Cipto Mangunkusumo Kampus Gunung Lipan Samarinda 75131. Telp 0541 260588
Email: zakitec@yahoo.co.id

Abstrak

Ancaman bencana alam seperti banjir, tanah longsor dan kekeringan semakin mengepung kawasan-kawasan permukiman di hampir seluruh wilayah Indonesia. Pun demikian yang terjadi pada masyarakat Samarinda yang tinggal di Bukit Selili. Setelah mengalami bencana longsor yang cukup parah untuk ketiga kalinya, masyarakat Bukit Selili dan pemerintah Kota Samarinda semakin waspada terhadap bencana longsor yang dapat terjadi sewaktu-waktu. Masyarakat Bukit Selili harus memikirkan tindakan untuk menghadapi ancaman bencana longsor. Hal inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah 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, terutama ditinjau dari kacamata ilmu arsitektur. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini 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 (pola permukiman, pola vegetasi, pola jalan dan utilitas). Penelitian difokuskan pada empat komponen permukiman. Setiap komponen dari kriteria permukiman dikerucutkan menjadi elemen-elemen indikator. Tahapan analisis menghasilkan konsep preventif berupa panduan-panduan struktur bangunan rumah tinggal (struktur bawah yaitu area panggung dan struktur atas/atap), utilitas bangunan dan lingkungan (saluran air kotor, septictank, drainase bangunan, drainase lingkungan), dan penanaman vegetasi lokal di area gundul. 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, Kompas Corporation, 2015)

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.

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.

- **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).

- **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: longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Jenis longsor translasi dan rotasi paling banyak terjadi di Indonesia. Sedangkan longsor 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, & Purwanti, 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).

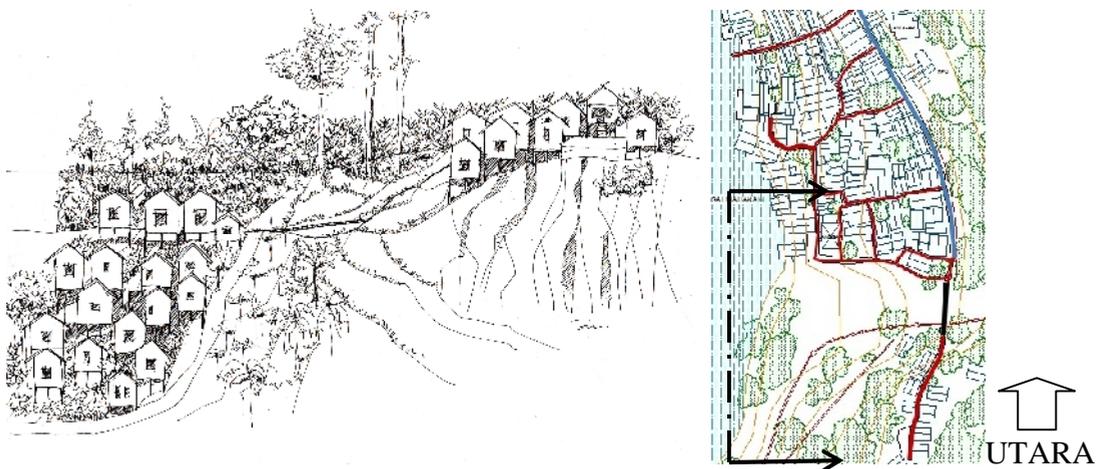
Metode Penelitian

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 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 di analisis 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 ancaman bencana.

Tabel 1. Kriteria, komponen, indikator dan teknik

No	Kriteria	Komponen	Indikator	Teknik
1.	Kegiatan pencegahan bencana (preventif)	Identifikasi area longsor	Hirarki area longsor (paling rawan dan aman dari longsor)	Studi pustaka Wawancara Observasi
		Penghilangan / pengurangan ancaman bencana	Penguatan bangunan dan lingkungan / kawasan	
		Masyarakat	Masyarakat sebagai penghuni kawasan Selili memahami bagaimana mencegah dan menyiapkan hunian dan lingkungan dalam menghadapi bencana	
2.	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	

3.	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	Bentuk pola jalan (linear, radial, spiral, <i>network</i> , campuran) Material, teknik, penguatan struktur
		Pola vegetasi	Jenis vegetasi lokal Metode pelaksanaan
		Utilitas	Air bersih Air kotor Drainase



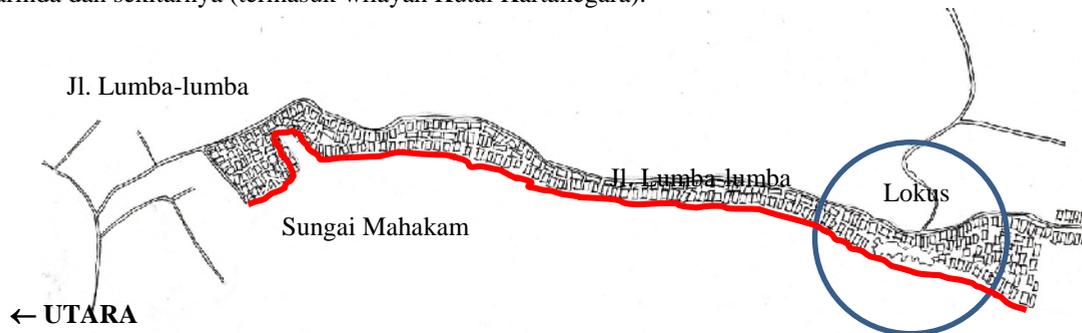
Gambar 1. Sketsa potongan lokus penelitian dari sisi barat

Hasil dan Pembahasan

Kampung Bukit Selili terletak di tepi Sungai Mahakam, sepanjang kawasan Jalan Selili Samarinda dan sekitarnya. 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.

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.

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).



Gambar 2. Garis merah sebagai penanda bentuk linearitas kampung Selili

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 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.

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 langgar kampung yang dibangun dengan beton.

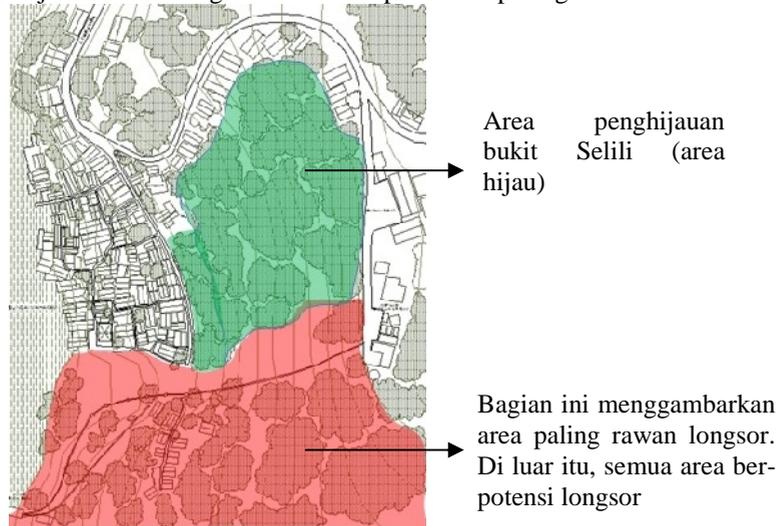


Gambar 3. View lokus penelitian dari arah Sungai Mahakam (barat)

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.

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, jalanan 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).

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



Gambar 4. Sebaran area longsor

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.

Tabel 2. Panduan penguatan bangunan dan lingkungan

No	Komponen	Panduan	Deskripsi
1	Pola permukiman	Bangunan rumah tinggal : 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) – (lihat gambar 5 kiri). Menyambung trucuk ulin jika celah antara trucuk (tiang pondasi) dengan tanah dudukan agak jauh. (Gambar 5 kanan).
		Perlu penambahan balok suai pada area panggung	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.
		Penggunaan tangga kayu	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.
2	Pola vegetasi	Direkomendasikan menggunakan tanaman-tanaman yang mudah ditemui di kota Samarinda Patahan di rawan longsor di RT 17 ditanami jenis rumput-rumputan.	Direkomendasikan menggunakan tanaman-tanaman yang mudah ditemui di kota Samarinda yaitu kaliandra, rambutan, sengan, aren. Area patahan ekstrim diberi tanaman jenis rumput-rumputan sebagai selimut dasar. Kemudian ditanam tanaman yang akarnya tidak terlalu besar.
3	Pola jalan	Penggunaan konstruksi kayu pada jalan setapak yang berbentuk undak-undakan	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.

4	Utilitas	Penambahan talang	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. (Gambar 6)
		Semua hunian harus memiliki saluran air kotor / drainase yang diteruskan ke drainase lingkungan	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. Secara umum, parit drainase di sepanjang jalan setapak, kondisinya masih cukup baik.
		Penerapan tripikon-S pada <i>septic tank</i> rumah warga di atas sungai. Penerapan <i>septic tank</i> kayu di rumah warga di atas bukit.	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. Kelebihan <i>septic tank</i> 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 <i>outdoor</i> . Material kayu juga tidak memberikan beban mati yang tinggi terhadap bukit yang rawan longsor. Sisi kelemahannya adalah <i>septic tank</i> mudah penuh jika berada di tanah rendah di musim hujan dan harganya relatif lebih mahal dibandingkan <i>septic tank</i> beton.



Gambar 5. Dudukan pondasi batu (kiri) dan sambungan trucuk ulin (kanan)



Gambar 6. Pemasangan talang pipa (kanan)

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, septictank, 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.

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.

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, pp. 319-328.
- ESDM, (2008), “Pengenalan Gerakan Tanah, www.esdm.go.id/regulasi/pencarianlegislasiaregulasi/doc_download/489-pengenalan-gerakan-tanah.html, diakses 16 April 2015, pp 1-3.
- Imanda, A., (2013), “Penanganan Permukiman di Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah Studi Kasus: Permukiman Sekitar Ngarai Sianok”, *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 141-156.
- Nurhapni, & Burhanudin, H., (2011), “Kajian Pembangunan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan di Lingkungan Perumahan”, *Jurnal Perencanaan Wilayah Kota Universitas Islam Bandung*, pp.1-12.
- Republik Indonesia, (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”, *Kompas Corporation*, Kompasiana website:m.kompasiana.com/muhammadsarip/waspada-gejala-longsor-di-gunung-selili-samarinda_54f8ff52a333119d478b4866, diakses 22 Juli 2015.
- Unesco, (1999), “Disaster Planning”, Unesco, web site: http://webworld.unesco.org/safeguarding/en/txt_sini.htm, diakses 9 September 2016.
- Wiraprama, A. R., Zakaria, & Purwantiasning, A. W., (2014), “Kajian Pola Permukiman Dusun Ngibikan Yogyakarta”, *Jurnal Arsitektur NALARs*, 31-36.
- Yuliani, S., & Yuliarso, H., (2007). “Konsep Eko Arsitektur pada Desain Drainase Lingkungan”, *Gema Teknik*, pp. 97-10.
- Zufialdi Zakaria, D. M. (2013). “*Bio Engineering*, Melalui Pemanfaatan Tanaman Kaliandra di Wilayah Zona Rawan Longsor Jawa Barat”, *Bulletin of Scientific Contribution* , pp. 168-175.