

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kerawanan Longsor Lahan di Lokasi Penelitian

Longsor merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang disebabkan karena adanya gerakan perpindahan material pembentuk lereng yang berupa batuan, tanah atau bahan rombakan yang bergerak ke bawah menuruni lereng akibat adanya gaya gravitasi. Peristiwa terjadinya longsor disebabkan karena proses alam yang mengalami perubahan struktur muka bumi, hal tersebut akibat adanya ketidakstabilan material yang terdapat pada tanah atau batuan penyusunnya (Mulyani, 2020). Ketidakstabilan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti proses geomorfologi, kemiringan lereng, kondisi penyusun batuan, kondisi jenis tanah, intensitas curah hujan dan penggunaan lahan. Adapun proses non alam yang dapat mengakibatkan longsor yaitu dikarenakan aktivitas manusia yang melakukan eksploitasi lahan secara berlebihan dan tidak memperhatikan tata guna lahan. Kecamatan Prambanan merupakan daerah yang berpotensi terhadap longsor karena lokasinya yang dikelilingi oleh perbukitan seribu dan memiliki relief berombak dan perbukitan yang terjal.

Kerawanan longsor di Kecamatan Prambanan menggunakan 5 parameter yaitu kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, jenis geologi dan penggunaan lahan. Setiap parameter memiliki nilai harkat yang berbeda, nilai harkat tersebut akan mempengaruhi hasil akhir untuk menentukan tingkat kerawanan longsor di lokasi penelitian. Kemiringan lereng di Kecamatan Prambanan terbagi menjadi 5 kelas yaitu 0-8% Datar, 8-15% Landai, 15-25% Agak Curam, 25-45% Curam dan >45% Sangat Curam. Kemiringan lereng didominasi oleh kelas Datar (I) seluas 1619,64 hektar, Agak Curam (III) dengan luas 572,37 hektar dan Curam (IV) 697,96 hektar. Kemiringan lereng mempengaruhi terjadinya longsor, apabila semakin curam kondisi lereng maka gaya gravitasi massa juga semakin besar dan dapat mengakibatkan pergerakan tanah. Kondisi kemiringan lereng pada kelas Datar, Agak Curam

dan Curam berada di wilayah dengan morfologi perbukitan sehingga memiliki topografi berupa lereng datar hingga terjal. Kejadian longsor tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor saja yaitu kemiringan lereng tetapi juga intensitas curam hujan, yang dimana pada lokasi penelitian memiliki intensitas curah hujan 2000 hingga 3000 mm/tahunnya dengan klasifikasi iklim Schmidt – Ferguson termasuk dalam tipe iklim D yaitu sedang. Semakin tinggi intensitas curah hujan maka semakin tinggi potensi terjadinya longsor terutama di daerah dengan kondisi lereng yang curam. Kondisi jenis tanah di Kecamatan Prambanan didominasi oleh tanah litosol dan regosol, jenis tanah litosol memiliki kadar lempung sebanyak 60%. Jenis tanah yang cenderung memiliki kadar lempung mudah lembek dan sifatnya jenuh air sehingga mudah terjadi longsor. Sedangkan tanah regosol memiliki tekstur pasir halus hingga pasir menengah, jenis tanah ini memiliki kemampuan menahan air yang sangat rendah. Tanah dengan tekstur pasir, pasir berlempung ataupun lempung berpasir memiliki sifat yang lunak, mudah dilalui air, memiliki kapasitas daya serap rendah dan materialnya mudah terlepas sehingga sangat rawan terjadinya longsor.

Kondisi dari jenis geologi juga merupakan parameter yang dapat menyebabkan terjadinya longsor. Struktur geologi menjadi salah satu faktor pendorong longsor berupa sesar, lipatan dan kekar yang dapat membuat struktur batuan melemah. Kecamatan Prambanan memiliki 5 jenis formasi geologi. Kelima jenis batuan tersebut yaitu Batu Lempung Tufan Formasi Semilir (Tmsel) terdiri dari batu pasir tufan, batu lempung, tufan dan breksi,. Formasi semilir (Tms) dengan jenis batumannya berasal dari bahan sedimen, formasi ini tersusun dari perulangan tufan, breksi, batu pasir tufan dan serpih. Batuan Gunungapi Tak Terpisahkan (Qvm) dengan jenis batumannya berasal dari bahan vulkanik 1 yang terdiri dari susunan breksi Gunung Merapi, lava, tufan dan breksi lahar Gunung Merbabu. Formasi Kebo-Butak (Tomk) yang memiliki jenis batumannya berasal dari batu lempung, tufan serta aglomerat. Endapan Gunungapi Muda Merapi (Qmi) berasal dari bahan vulkanik 2 yang terdiri dari breksi lahar dari Gunung Merapi dan komponen tufan serta pasir

kasar. Kecamatan Prambanan memiliki jenis geologi yang didominasi oleh formasi semilir dan batuan gunung api muda. Berdasarkan jenis geologi di daerah penelitian tersebut termasuk daerah yang rawan terhadap longsor, pada umumnya kejadian longsor dan gerakan tanah terjadi pada jenis batuan breksi tufan, batuan gunung api tua dan batuan gunung api muda.

Perkembangan di suatu wilayah semakin meningkat disertai dengan jumlah penduduk yang juga bertambah jumlahnya, sehingga kebutuhan lahan untuk tempat tinggal, aktivitas sosial dan ekonomi juga semakin tinggi. Sehingga apabila permintaan lahan semakin tinggi maka ketersediaan lahan akan semakin berkurang dan tidak terpenuhi. Saat ini semakin banyak penduduk yang menempati lokasi tidak layak huni sebagai tempat tinggal mereka seperti berada di daerah lereng perbukitan. Penggunaan lahan di Kecamatan Prambanan didominasi oleh permukiman dengan luas 950,27 hektar, tegalan 1460,11 hektar dan sawah irigasi 1004,28 hektar. Pemanfaatan penggunaan lahan dapat mempengaruhi tingginya tingkat kerawanan longsor seperti membangun rumah di daerah lereng, pemotongan lahan untuk permukiman dan penggunaan lahan berupa persawahan, semak belukar dan tegalan berpotensi terhadap terjadinya longsor terutama di daerah yang berlereng curam. Hal tersebut dikarenakan sawah dan tegalan memiliki jenis tanaman dengan sistem perakaran yang dangkal dan memiliki daya mengikat tanah yang rendah sehingga tidak dapat menahan tekanan air yang masuk ke permukaan tanah. Penggunaan lahan berupa persawahan dan tegalan yang terdapat di daerah dengan kemiringan lereng curam akan sering terjadi longsor. Minimnya penutup permukaan tanah dan penutup vegetasi mengakibatkan perakaran yang berfungsi untuk mengikat tanah berkurang dan mempermudah tanah menjadi merekah. Tanah yang merekah pada musim kemarau kemudian saat musim hujan air akan meresap ke dalam lapisan tanah melalui rekahan tanah. Apabila air yang masuk melalui retakan tanah berlebihan menyebabkan lapisan tanah menjadi jenuh terhadap air sehingga mengakibatkan longsor.

Kejadian longsor di Kecamatan Prambanan berdasarkan data dan dokumentasi dari BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) selama 5 tahun terakhir yakni 2017 hingga 2021 terdapat 55 kejadian. Jumlah kejadian setiap tahunnya mengalami kenaikan dan penurunan namun tertinggi terjadi pada tahun 2020 mencapai 17 kejadian. Kejadian tersebut terjadi di 5 desa yaitu Desa Gayamharjo, Desa Sambirejo, Desa Bokoharjo, Desa Wukirharjo dan Desa Madurejo. Akibat longsor pada tahun 2020 menyebabkan kerusakan berupa tebing longsor sekitar 4-10 meter yang mengancam rumah warga, tanah yang tingginya 9 meter longsor sehingga menutup akses jalan masuk rumah warga dan talud yang berfungsi untuk meningkatkan kestabilan tanah mengalami longsor. Dampak kerusakan dan kerugian materiil atau non materiil pasca kejadian longsor dapat dijadikan faktor utama untuk pemerintah maupun instansi yang terkait dalam menangani dan mengupayakan mitigasi bencana secara berkelanjutan supaya dapat meminimalisir kerugian akibat longsor.

Kerawanan longsor secara fisik diperoleh dari hasil harkating dan *overlay* kelima parameter seperti kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan dan jenis geologi. Kerawanan longsor diklasifikasikan menjadi 4 tingkatan yaitu tidak rawan, kurang rawan, rawan dan sangat rawan. Penelitian kerawanan longsor ini menggunakan unit analisis satuan lahan untuk penentuan sampel berdasarkan stratanya yaitu satuan lahan itu sendiri yang terdapat di Kecamatan Prambanan. Berdasarkan hasil pengolahan data dan klasifikasi kerawanan bahwa kerawanan longsor didominasi oleh kelas sedang (II). Satuan lahan di Kecamatan Prambanan didominasi oleh bentuklahan asal struktural yaitu perbukitan antiklinal dan gawir sesar yang terbagi menjadi 29 satuan lahan.

Satuan lahan yang terdapat dalam kerawanan longsor kelas tidak rawan terdapat 5 jenis yaitu S5-I-L-P, S5-II-L-P, F1-I-RCK-G, FI-I-GK-P, FI-I-GK-K. Rendahnya tingkat kerawanan longsor pada kelas tidak rawan tersebut dikarenakan kemiringan lereng didominasi oleh kelas datar (I) dan

landai (II). Rendahnya tingkat kemiringan lereng maka potensi longsor rendah sedangkan semakin curam bentuk lereng mengakibatkan potensi longsor akan lebih intensif. Kemudian untuk intensitas curah hujan pada kelas tidak rawan berada pada kisaran 2000 - 2500 mm/thn. Jenis tanah pada kerawanan longsor tidak rawan yaitu dominan litosol dan grumusol. Jenis tanah pada kelas tidak rawan dominan bertekstur lempung dan lempung berpasir yang berpotensi terhadap terjadinya longsor, Namun pada satuan lahan ini memiliki tingkat karena faktor lainnya tidak terlalu mempengaruhi seperti kemiringan lereng kelas I-II serta penggunaan lahan yang berupa permukiman dan perkebunan. Pemanfaatan penggunaan lahan digunakan sebagai permukiman dan perkebunan. Setiap parameter memiliki karakteristik dan nilai harkat yang berbeda, tinggi rendahnya nilai harkat akan mempengaruhi tingkat kerawanan longsor. Kerawanan longsor tidak rawan mayoritas tersebar di sebagian Desa Bokoharjo, Desa Madurejo, Desa Sumberhajo seluas 542,85 hektar dengan persentase 14,97%.

Tingkat kerawanan longsor kelas kurang rawan terdapat di 13 satuan lahan yaitu S5-I-L-STH, S5-III-L-P, S5-II-L-STH, S5-IV-L-P, S5-IV-L-K, V8-I-RCK-P, F1-I-RCK-P, F1-I-RCK-SI, F1-I-GK-SI, F1-I-L-P, F1-I-L-T, F1-I-L-SI dan S2-II-L-T. Kemiringan lereng pada kerawanan longsor kelas kurang rawan didominasi oleh kemiringan lereng I – IV, sehingga termasuk dalam kerawanan longsor kelas kurang rawan. Faktor kemiringan lereng dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kerawanan longsor, semakin curam bentuk lereng maka potensi terjadinya longsor lebih intensif. Jenis tanah pada tingkat kerawanan sedang yang bervariasi mulai dari litosol, regosol hingga grumusol. Jenis tanah litosol dan regosol lebih rentan terhadap longsor dibandingkan tanah grumusol. Intensitas curah hujan pada kelas kerawanan sedang yakni 2000-3000 mm/thn. Penggunaan lahan pada kelas kerawanan longsor kurang rawan ini dimanfaatkan sebagai permukiman, perkebunan, persawahan, tegalan dan perkebunan. Penggunaan lahan untuk persawahan dan tegalan berpotensi terjadinya longsor karena memiliki jenis tanaman dengan perakaran yang dangkal serta daya mengikat tanahnya rendah.

Persebaran kerawanan longsor pada kelas kurang rawan terdapat disebagian Desa Bokoharjo, Desa Sambirejo, Desa Wukirharjo, Desa Gayamharjo dan mayoritas tersebar di Desa Madurejo serta Desa Sumberharjo. Tingkat kerawanan longsor sedang seluas 1628,15 hektar dengan persentase 44,91%.

Kerawanan longsor rawan memiliki 8 satuan lahan yaitu S5-V-L-T, S5-V-L-STH, S5-II-LT, S5-IV-L-STH, V8-I-RCK-SI, F1-II-RCK-SI, F1-II-L-SI dan S2-III-LT. Kerawanan longsor pada kelas rawan didominasi oleh kemiringan lereng kelas II-V dengan intensitas curah hujan 2500-3000 mm/tahun. Jenis tanah yang termasuk dalam kerawanan longsor kelas rawan dominan litosol dan regosol, tanah jenis ini cenderung bertekstur lempung, lempung berpasir, pasir halus hingga menengah. Tanah berpasir memiliki tekstur berupa butiran kasar dengan pori-pori yang besar sehingga materialnya mudah terlepas dan gembur, memiliki daya tahan air rendah dan kapasitas daya serapnya rendah. Sedangkan tanah berlempung sifatnya mudah lembek dan jenuh air, memiliki gaya kohesif tinggi, akan tetapi karena memiliki sifat yang dapat menahan air maka berpotensi terjadinya longsor terutama pada lereng yang curam. Kerawanan longsor kelas rawan berada di daerah yang didominasi oleh bentuk lahan perbukitan struktural antiklinal dan dataran fluvial vulkan dengan penggunaan lahan berupa persawahan dan tegalan. Penggunaan lahan berupa persawahan dan tegalan terutama di daerah yang memiliki kemiringan lereng curam rawan terhadap bahaya longsor. Tingkat kerawanan longsor kelas rawan memiliki luas sebesar 1365,85 hektar dengan persentase 37,67%. Persebaran kerawanan longsor tinggi terdapat di sebagian Desa Bokoharjo dan mayoritas di Desa Sambirejo, Desa Gayamharjo dan Desa Wukirharjo.

Tingkat kerawanan longsor sangat rawan memiliki 3 jenis satuan lahan yaitu S5-III-L-STH, S2-V-L-T dan S2-IV-L-T. Persebaran kerawanan longsor kelas sangat rawan terdapat di sebagian Desa Bokoharjo, Desa Sambirejo dan Desa Gayamharjo. Luas kawasan kerawanan longsor sangat rawan hanya sebesar 88,51 hektar dengan persentase 2,44%. Kelas kerawanan

longsor sangat rawan didominasi oleh kemiringan lereng kelas III-IV yang berarti kelas agak curam hingga sangat curam. Daerah dengan tingkat kemiringan sangat tinggi mayoritas memiliki topografi yang terjal sebab terletak pada kemiringan lereng kelas III-IV. Apabila kemiringan lereng semakin curam atau terjal dapat mendorong terjadinya longsor, hal tersebut terjadi karena semakin curam kemiringan lereng maka efektifitas dari gaya gravitasi akan semakin besar dan memudahkan terjadinya pergerakan material dari atas lereng bergerak menuruni lereng. Tingkat kerawanan longsor sangat rawan memiliki karakteristik bentuk lahan asal struktural yang berupa perbukitan antiklinal dan gawir sesar, dimana hal tersebut dapat menjadi faktor pendukung penyebab terjadinya longsor. Jenis tanah pada kerawanan sangat rawan berupa yakni tanah litosol, tanah jenis ini cenderung memiliki tekstur lempung dengan lapisan tanah yang tidak terlalu tebal. Tanah dengan tekstur lempung yang tinggi memiliki gaya kohesif yang besar dan cenderung stabil, akan tetapi karena sifat dari tanah berlempung jenuh terhadap atau sifatnya mengikat air maka dapat meningkatkan potensi terjadinya longsor terutama pada kemiringan lereng curam. Selain itu pada kerawanan sangat rawan memiliki jenis penggunaan lahan dominan berupa persawahan dan tegalan. Penggunaan lahan yang berupa persawahan, tegalan atau semak belukar rawan terhadap longsor terlebih apabila dipicu oleh kemiringan lereng yang curam. Persawahan dan tegalan memiliki jenis tanaman dan sistem perakaran yang dangkal serta rendahnya daya mengikat tanah, dengan demikian apabila berada di daerah lereng yang curam dapat mempermudah terjadinya longsor.

5.2 Analisis Faktor Dominan Penyebab Longsor Lahan di Lokasi Penelitian

Longsor merupakan bencana yang disebabkan oleh fenomena alam dan juga dapat disebabkan karena aktivitas manusia. Parameter yang menjadi penyebab terjadinya longsor ada lima yaitu kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah, penggunaan lahan dan jenis geologi. Berdasarkan kelima faktor tersebut terdapat faktor dominan penyebab longsor lahan di lokasi penelitian,

yang mana faktor dominan merupakan faktor yang memiliki pengaruh lebih kuat terhadap terjadinya longsor. Faktor dominan penyebab longsor dapat diketahui dari tabel frekuensi hasil *overlay* peta kerawanan, peta satuan lahan dan peta lokasi kejadian yang memiliki nilai harkat tertinggi yaitu 4-5 serta berdasarkan survey lapangan. Faktor dominan penyebab kerawanan longsor di Kecamatan Prambanan yaitu curah hujan dengan persentase tabel frekuensi 29,41% dan jenis tanah yang sama jumlahnya 29,41%.

Parameter curah hujan merupakan faktor dominan penyebab kerawanan longsor di Kecamatan Prambanan. Peristiwa longsor di Kecamatan Prambanan sering terjadi pada bulan Januari, Februari, Maret, November dan Desember yang mana pada periode tersebut merupakan musim penghujan. Curah hujan di Kecamatan Prambanan termasuk dalam kategori tinggi yaitu 2000-2500 mm/tahun. Saat musim kemarau menyebabkan adanya penguapan air di permukaan tanah dengan jumlah yang besar, sehingga dapat mengakibatkan munculnya pori-pori tanah maka hal tersebut menjadikan permukaan tanah menjadi retak. Sedangkan saat musim penghujan dengan intensitas yang tinggi air akan dengan cepat masuk ke dalam tanah melalui rekahan tersebut dan terakumulasi pada bagian dasar lereng sehingga mengakibatkan gerakan lateral yang menyebabkan longsor. Selain itu tingginya intensitas curah hujan mengakibatkan kontur tanah menjadi labil sehingga mudah terkikis turun terutama pada bentuk lereng yang terjal. Curah hujan yang tinggi menjadi faktor dominan yang menyebabkan longsor sering terjadi di Kecamatan Prambanan yang di dukung oleh faktor kemiringan lereng yang landai hingga sangat curam dan penggunaan lahan yang berupa tegalan.

Selain curah hujan, faktor dominan lainnya yaitu jenis tanah yang terdapat di lokasi penelitian. Jenis tanah yang terdapat pada kelas kerawanan longsor tinggi dan sangat tinggi didominasi oleh litosol dan regosol coklat kelabuan. Tanah litosol memiliki tekstur yang cenderung lempung dan lapisan tanah yang lebih tipis, sedangkan tanah regosol coklat kelabuan

bertekstur pasir halus hingga menengah dan memiliki kemampuan menahan air yang rendah. Jenis tanah dengan tekstur berupa lempung, pasir, pasir berlempung dan lempung berpasir bersifat lebih lunak dan mudah jenuh air. Tanah yang cenderung bertekstur lempung memiliki gaya kohesif yang lebih tinggi dan lebih stabil, akan tetapi sifatnya yang dapat menahan air dapat menyebabkan terjadinya longsor terutama pada lereng yang curam.

5.3 Analisis Upaya Mitigasi Bencana di Lokasi Penelitian

Longsor merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang disebabkan oleh faktor alam dan juga aktivitas manusia. Faktor alam penyebab terjadinya longsor lahan yaitu tingginya intensitas curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan dan kondisi geologi. Sedangkan faktor manusia yakni dalam pemanfaatan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan semestinya, penebangan pohon secara liar di daerah lereng terjal, penataan pertanian yang salah dan lain sebagainya. Longsor yang terjadi menimbulkan dampak yang cukup krusial pada setiap sektor kehidupan, dengan demikian untuk meminimalisir risiko dan dampak kerugian akibat longsor diperlukan upaya yang komprehensif dengan melakukan mitigasi bencana. Berdasarkan hasil analisis peta tingkat kerawanan longsor, survey lapangan dan tabel frekuensi membagi upaya mitigasi bencana menjadi dua bentuk yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non struktural.

Mitigasi struktural merupakan upaya pengurangan serta penanggulangan bencana dengan melakukan pembuatan infrastruktur, pembuatan alat pencegah longsor, penanaman vegetasi dan pemanfaatan teknologi untuk penyusunan *data base*. Mitigasi struktural dapat dilakukan dengan penyusunan *data base* daerah yang berpotensi terjadinya longsor dan membuat peta kerawanan longsor di Kecamatan Prambanan. Melakukan relokasi permukiman yang rawan ke lokasi yang lebih aman dari bahaya longsor. Penanaman dan perawatan tanaman yang sesuai untuk daerah lereng dan rawan longsor. Tanaman yang sesuai untuk daerah rawan longsor yaitu

memiliki sistem perakaran yang kuat dan dalam, memiliki akar yang lebar dan batang pohon yang keras. Tanaman yang dapat menahan longsor yakni seperti pohon kemiri, pohon mahoni, pohon cengkeh, pohon cempedak, dan pohon sukun yang memiliki akar cukup lebar, dapat menyerap air dalam jumlah banyak dan mencegah pergerakan tanah. Selain itu terdapat jenis tanaman vetiver yang memiliki akar cukup panjang mencapai dua hingga tiga meter ke dalam tanah, sehingga akan lebih efektif untuk mengikat dan mencengkeram tanah mencegah terjadinya longsor. Pembuatan talud di pinggir sungai, jalan dan sekitar kawasan rawan longsor untuk menjaga struktur tanah supaya tidak mudah bergeser dan agar tetap stabil. Membuat beronjong dari susunan anyaman kawat baja yang dilapisi dengan galvanis atau seng untuk menahan longsor di daerah yang rawan. Fungsi beronjong kawat untuk melindungi serta memperkuat struktur tanah yang berada di sekitar lereng yang terjal, tepi jalan, tepi sungai atau dibawah tebing agar longsor tidak terjadi.

Upaya mitigasi struktural dapat dilakukan dengan pemasangan alat pendeteksi longsor yang disebut sebagai *early warning system* (EWS) yang terpasang di kawasan yang memiliki kerawanan longsor tinggi. Alat ini dapat memberikan peringatan ketika terjadi pergerakan tanah atau longsor dengan mengeluarkan bunyi alm berupa sirine atau sejenisnya. Alat EWS yang modern dan lebih canggih dilengkapi dengan ekstensometer, tiltmeter, penakar hujan, repeater, lampu peringatan, tower antena dan server lokal. Namun, alat EWS ini memiliki biaya cukup mahal sekitar 300 juta, sehingga tidak semua daerah yang rawan longsor memiliki alat tersebut. Terdapat tiga desa di Kecamatan Prambanan yang memiliki alat EWS yaitu di Desa Bokoharjo, Desa Gayamharjo dan Desa Sumberharjo, akan tetapi dua alat diantaranya sudah tidak berfungsi akibat kurangnya perawatan alat dari masyarakat.

Alat pendeteksi longsor EWS modern dan teknologi lebih canggih memerlukan biaya yang relatif mahal, maka dari pihak Badan

Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) untuk memberikan alat tersebut di setiap desa sangat tidak memungkinkan. Alat EWS yang berfungsi mendeteksi pergerakan tanah dapat dibuat secara sederhana dan mandiri dengan menggunakan tali atau benang nilon yang dikaitkan pada 2 buah tiang dilengkapi dengan megaphone alarm berbunyi sirine sebagai tanda peringatan. Tali atau benang nilon akan tertarik dan megaphone akan berbunyi apabila terjadi pergerakan tanah. Namun, alat ini dapat dikatakan tidak akurat sebab apabila ada gangguan seperti burung yang bertengger pada benang nilon tersebut mengakibatkan benang tertarik sehingga alarm sirine megaphone akan berbunyi. Hal tersebut akan membuat keresahan dan kepanikan warga akibat bunyi dari megaphone yang berfungsi sebagai peringatan akan terjadi longsor.

Pembuatan alat EWS sederhana terdapat beberapa cara dan teknik pembuatan. Cara kedua dengan menggunakan 4 batang bambu yang dipasang di tanah masing-masing 2 bambu. Bambu tersebut dipasang pada daerah yang datar dan miring kemudian diantara bambu dipasang papan kayu dengan ukuran Panjang 139 cm atau menyesuaikan kondisi tanahnya yang mana pada bagian tengah papan kayu dipotong. Apabila terjadi pergeseran tanah maka 2 batang bambu yang berada di tanah yang miring akan bergerak sehingga menyebabkan papan kayu pada bagian tengah renggang dan berjarak. Tetapi alat yang dibuat dengan cara kedua tidak efektif dan efisien karena diperlukan pengukuran secara rutin.

Kemudian bentuk mitigasi secara non struktural merupakan upaya untuk penganggulangan bencana seperti mengelola tata ruang wilayah rawan longsor dan melakukan sosialisasi serta edukasi untuk meningkatkan kapasitas masyarakat. Upaya mitigasi non struktural dapat dilakukan dengan membuat peta kerawanan longsor, peta lokasi shelter evakuasi, penyebaran informasi melalui poster atau leaflet untuk masyarakat yang bertempat tinggal di kawasan rawan longsor. Pemasangan poster atau sebuah tanda untuk daerah yang rawan terjadi longsor berfungsi agar masyarakat selalu waspada

dan menyadari bahwa lokasi tersebut sering terjadi longsor. Pemasangan poster atau rambu tanda bahaya longsor tersebut juga dapat berfungsi untuk memberikan kesadaran kepada seluruh masyarakat yang tinggal di daerah rawan akan pentingnya waspada dan melakukan upaya mitigasi bencana.

Implementasi dari bentuk mitigasi non struktural yaitu salah satunya dengan membuat peta kerawanan beserta lokasi evakuasi bencana longsor di Kecamatan Prambanan. Lokasi evakuasi yang terdapat di Kecamatan Prambanan yakni shelter pendidikan dan peribadatan yang letaknya terdekat dengan lokasi kejadian longsor. Shelter pendidikan dan peribadatan letaknya menyebar di setiap desa yang terdapat di Kecamatan Prambanan. Berdasarkan hasil *overlay* peta kerawanan dan titik shelter evakuasi bahwa letak shelter pendidikan berada di kawasan longsor kelas tidak rawan dan kurang rawan dengan total 25 titik. Sedangkan untuk shelter peribadatan memiliki jumlah yang lebih banyak yaitu 37 titik yang tersebar di kawasan longsor kelas tidak rawan, kurang rawan, rawan dan sangat rawan. Lokasi untuk evakuasi korban akibat bencana longsor menggunakan dua fasilitas umum yaitu shelter pendidikan dan peribadatan. Penggunaan dua fasilitas umum tersebut dikarenakan apabila shelter pendidikan kapasitasnya sudah penuh maka para korban lainnya dapat diarahkan ke shelter peribadatan yang letaknya berdekatan dan telah dinyatakan aman dari ancaman longsor. Fungsi dari peta lokasi shelter evakuasi untuk memberikan informasi kepada masyarakat terkait dimana saja lokasi evakuasi apabila terjadi longsor. Dengan demikian apabila terjadi longsor masyarakat telah mengetahui dimana mereka akan mengevakuasi setiap individu dan keluarganya yaitu dengan mendatangi shelter peribadatan atau pendidikan terdekat.

Memberikan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat terkait tata cara mencegah longsor, pengambilan tindakan yang tepat pada saat longsor terjadi. Sosialisasi untuk masyarakat desa di Kecamatan Prambanan telah dilakukan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Forum Pengurangan Risiko Bencana (FPRB) dan pihak yang terkait tetapi hanya

dilakukan sekali dalam setahun. Adanya pelaksanaan sosialisasi dan edukasi tentang kesiapsiagaan bencana dan mitigasi bertujuan agar masyarakat memiliki kesadaran secara dini terkait pentingnya upaya mitigasi. Sosialisasi yang dilakukan seperti memberikan materi tentang menjaga lingkungan, pengambilan tindakan pada saat terjadi longsor, pengenalan dan pengendalian bencana longsor dan upaya mitigasi seperti apa yang dapat dilakukan sebelum dan sesudah terjadi longsor. Upaya mitigasi non struktural selanjutnya dengan mengadakan pelatihan tentang simulasi bencana longsor yang diarahkan untuk masyarakat agar dapat mengetahui dan memahami tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi longsor. Simulasi kebencanaan dapat dilakukan dengan pelatihan mempersiapkan barang apa saja yang akan dibawa saat terjadi longsor, upaya penyelamatan diri dan tentang siapa saja yang harus diselamatkan terlebih dahulu.

Di Desa Wukirharjo terdapat kampung siap siaga dimana para warga selalu melakukan pertemuan rutin untuk melakukan pembinaan terkait bahaya longsor, mitigasi dan kesiapan persediaan logistik apabila longsor terjadi. Adanya kampung siap siaga bencana merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjadikan seluruh masyarakatnya tangguh bencana. Masyarakat yang tangguh bencana adalah masyarakat yang dapat mengantisipasi, mengendalikan, menanggapi dan meminimalisir kekuatan yang merusak melalui adaptasi (Rahman, 2015). Demikian maka dengan adanya kampung siap siaga dan masyarakat tangguh bencana, masyarakat sudah mengetahui langkah seperti apa yang harus dilakukan ketika terjadi longsor. Apabila mereka terkena dampak akibat longsor maka seluruh masyarakat dapat segera membangun kehidupannya menjadi kembali normal dan dengan cepat memulihkan diri dan mental mereka secara mandiri pasca longsor.

Tabel 5.1 Tabulasi Luas Permukiman pada Setiap Kelas Kerawanan

Desa	Luas Kerawanan pada Permukiman (Ha)			
	I	II	III	IV

Bokoharjo	41,57	65,33	7,23	0,02
Gayamharjo	12,31	69,73	6,44	0,02
Madurejo	175,59	18,26	1,02	0,00
Sambirejo	54,96	102,29	6,65	0,03
Sumberharjo	161,93	30,24	0,26	-
Wukirharjo	30,66	56,67	0,26	-

Sumber : Analisis Data, 2022

Berdasarkan tabel tabulasi luas permukiman pada setiap kelas kerawanan tersebut digunakan untuk menganalisis upaya mitigasi yang sesuai dalam setiap kawasan permukiman di setiap desa. Luas permukiman yang cukup besar banyak terletak pada kelas tidak rawan dan rawan, sehingga untuk mencegah dan meminimisir dampak akibat longsor dapat dilakukan upaya mitigasi mulai dari pemasangan poster terkait bahaya ancaman longsor, pembuatan peta kerawanan dan lokasi evakuasi, menanam tanaman yang memiliki sistem perakaran kuat dan dengan melakukan sosialisasi kepada masyarakat tentang bahaya longsor dan pentingnya upaya mitigasi. Sedangkan pada tingkat kerawanan kelas rawan dan sangat rawan, desa yang memiliki luas permukiman cukup besar terletak di Desa Bokoharjo, Desa Sambirejo, dan Gayamharjo. Upaya mitigasi untuk kawasan permukiman yang termasuk dalam kelas rawan dan sangat rawan dapat dilakukan dengan pemasangan alat pendeteksi longsor baik yang otomatis atau yang sederhana, pemasangan poster pada area kawasan yang rawan terhadap ancaman longsor, pembangunan shelter atau fasilitas untuk evakuasi bencana, penanaman tanaman yang memiliki perakaran kuat dan menyerap air seperti pohon nangka, pohon kemiri, pohon alpukat, pohon durian, pohon mahoni, pohon asam, pohon cengkeh dan lain sebagainya. Terdapat jenis tanaman vertiver yang dapat mencegah longsor karena memiliki batang yang keras serta akar yang kuat, sehingga mampu menahan aliran permukiman.

Jenis tanaman tegalan di Kecamatan Prambanan beraneka ragam seperti cabai merah, cabai rawit, sawi, singkong dan semangka. Jenis tanaman tersebut memiliki perakaran yang dangkal, daya ikat tanah yang rendah dan memiliki kemampuan untuk menahan longsor rendah. Sehingga pada daerah

yang didominasi oleh tegalan sering terjadi longsor terutama di kawasan lereng terjal. Berdasarkan survey yang telah dilakukan dalam mengamati jenis tanaman tegalan dan kebun warga di Kecamatan Prambanan juga terdapat tanaman yang memiliki akar besar dan kuat seperti pohon nangka, pohon durian, pohon alpukat, pohon sukun dan pohon bambu. Jenis tanaman tersebut dapat digunakan sebagai upaya untuk mencegah dan mengurangi dampak dari bahaya ancaman longsor.