

## LONGSOR BENDAWULUH-BANJARNEGARA DAN PENANGANANNYA

**Rokhmat Hidayat<sup>1</sup>, Moh. Dedy Munir<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Balai Litbang SABO, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat  
Jalan Sopalalan, Maguwoharjo, Sleman, D.I. Yogyakarta  
[\\*rokhmathidayat33@gmail.com](mailto:*rokhmathidayat33@gmail.com), [perpusgyh@gmail.com](mailto:perpusgyh@gmail.com)

### Abstrak

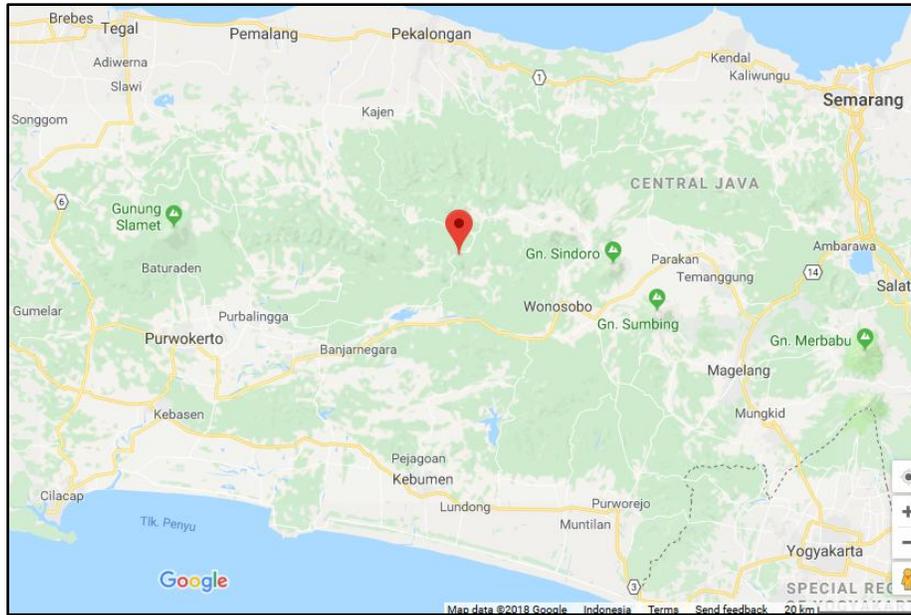
*Salah satu ruas jalan di Kabupaten Banjarnegara yang menghubungkan Kecamatan Banjarnegara dan Kecamatan Pandanarum, sering mengalami kerusakan. Lokasi pergerakan tanah berada di Dusun Bendawuluh, Desa Beji, Kecamatan Banjarnegara. Fenomena tanah gerak di Bendawuluh mengakibatkan kerusakan jalan akibat pergeseran posisi ruas pada beberapa titik sehingga jalan terputus. Proses penelitian meliputi pemetaan geologi, analisis kondisi geologi, pemantauan kondisi rayapan dari tahun ke tahun dengan google.earth, serta upaya pengendaliannya. Upaya yang saat ini sudah dilakukan termasuk dalam metode pembuatan bangunan penambat yang menahan gerakan seperti bronjong dan perkuatan beton. Untuk pengendalian gerakan tanah ini, karena mencakup area yang cukup luas, penanganan setempat seperti yang telah dilakukan menjadi kurang efektif. Perlu dilakukan penataan sistem drainase untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan ke badan air (sungai). Lokasi rayapan di bendawuluh ini terdapat air yang berlimpah. Keberadaan air harus dimanajemen dengan baik sehingga bias mengurangi atau menghilangkan kejadian rayapan tersebut. Dalam perencanaan drainase harus memperhatikan pengaliran air yang ada di permukaan ataupun di bawah permukaan tanpa mengganggu stabilitas konstruksi jalan dan tebing jalan. Sistem drainase permukaan berfungsi untuk mengendalikan limpasan dari permukaan jalan ataupun daerah sekitarnya akibat limpasan hujan*

**Kata kunci:** *longsor, stabilitas lereng, muka air tanah*

## PENDAHULUAN

Banjarnegara merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah yang memiliki wilayah dengan potensi gerakan tanah yang tinggi. Hampir tiap tahun di setiap musim hujan longsor selalu terjadi. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Permasalahan yang menjadi perhatian ini ada di Bendawuluh, Kecamatan Banjarnegara. Fenomena tanah gerak di Bendawuluh mengakibatkan kerusakan jalan akibat pergeseran posisi ruas pada beberapa titik sehingga jalan terputus. BAPPEDA Kabupaten Banjarnegara mengalami permasalahan, karena setelah jalan diperbaiki akan mengalami kerusakan. Pihak BAPPEDA mengadakan pertemuan dengan tim Balai Sabo. Dalam pertemuan tersebut, Kepala BAPPEDA meminta Tim Balai Sabo untuk melakukan observasi dan memberikan rekomendasi teknis dan arahan untuk penanganan-penanganan yang dapat dilakukan dalam rangka mengatasi longsor, sehingga kerusakan jalan bisa ditekan.

Permasalahan pergeseran ruas jalan Banjarnegara-Pandanarum sepanjang  $\pm 150$  m akibat gerakan tanah, terjadi sejak tahun 1999 hingga sekarang. Adapun jalan tersebut merupakan jalan kabupaten yang merupakan jalur alternatif dari Banjarnegara ke Pandanarum. Jarak pergeseran terjauh sebesar  $\pm 1$  m, relatif terhadap ruas jalan yang belum retak, yaitu pada bagian tengah lembah, sedangkan makin menjauhi lembah pergerakan makin kecil. Hal ini berdampak pada rusaknya ruas jalan Banjarnegara-Pandanarum karena pergeseran tersebut. Gambar 1 merupakan lokasi penelitian pada jalan yang mengalami gerakan tanah tipe rayapan.



**Gambar 1. Lokasi penelitian di daerah kecamatan Karangkobar, banjarnegara** (sumber: Google.earth)

Berdasarkan informasi warga, di bagian atas bukit terjadi tanah ambles secara perlahan-lahan sejak tahun 90-an dan terdapat banyak mata air kecil di atas bukit. Di tengah bidang geser ada aliran air yang mengalir di antara kebun salak. Tutupan lahan sebagian besar berupa kebun salak dengan tanaman selang pohon abasia. Warga yang tinggal di dekat lokasi rumahnya juga mengalami dampak pergeseran seperti retak, pintu rumah tidak dapat tertutup karena posisinya ikut berubah, bahkan sampai menggeser rumah sejauh 6 m dari titik semula.

Longsor terjadi karena proses alami dalam perubahan struktur muka bumi. Perubahan struktur muka bumi ini diakibatkan oleh gangguan kestabilan tanah dan batuan penyusun lereng. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007 definisi longsor adalah suatu proses perpindahan massa tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula, sehingga terpisah dari massa yang mantap, karena pengaruh gravitasi, dengan jenis gerakan berbentuk rotasi dan translasi. Terdapat beberapa tipe longsor yang dapat diidentifikasi di lapangan. Tipe – tipe longsor tersebut diantaranya adalah longsor tipe runtuhan, robohan, longsor, gerakan lateral dan gerakan aliran (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2009). Aktivitas dan tipe-tipe longsor atau batuan dipengaruhi oleh faktor topografi, litologi, stratigrafi, struktur geologi, iklim, organik dan aktivitas manusia (Karnawati, 2005). Menurut Lytton & Dyke (1980), dalam Hardiyatmo (2006), faktor penyebab longsor dapat penyebab dari dalam dan dari luar.

Salah satu faktor external pemicu terjadinya peristiwa kelongsoran adalah karena hujan yang lebat sehingga terjadi pembasahan pada tanah yang mengakibatkan berkurangnya kekuatan geser tanah karena butir-butir tanah menyerap air. Penyerapan air ini seiring dengan waktu sampai terjadi jenuh sehingga tanah menjadi tidak stabil dan akhirnya terjadi kelongsoran, (Wardana, 2011). Muntohar (2008), membuat usulan pola hujan pemicu longsor untuk daerah Kebumen, Kulon Progo dan Tawangmangu.

Menurut Karnawati (2005) longsor termasuk kedalam gerakan massa dimana gerakan massa dikontrol oleh faktor pengontrol gerakan massa, yaitu geomorfologi, struktur geologi, litologi batuan, tata guna lahan, dan geohidrologi. Menurut Kinasti 2014, struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian sangat berpengaruh terhadap longsor yang terjadi di Dusun Windusari, Desa Metawana, Kecamatan Pagentan, Kabupaten Banjarnegara. Menurut Nugroho (2014), faktor yang paling tinggi

dalam mempengaruhi ancaman longsor di Kecamatan Pejawaran Kabupaten Banjarnegara adalah kemiringan lereng dan litologi atau jenis batuan penyusun lapisan tanah

## **METODE PENELITIAN**

Investigasi geologi berupa pemetaan geologi, analisis kondisi geologi, serta pemantauan kondisi rayapan dari tahun ke tahun dengan google.earth. Pemetaan geologi wilayah longsor dilakukan untuk memetakan kejadian longsor dengan memetakan jenis batuan atau tanah yang mengalami kejadian longsor. Pemetaan geologi dilakukan dengan cara mengamati morfologi, topografi, jenis litologi, kondisi hidrologi, struktur geologi yang berkembang, dan tata guna lahan di lokasi penelitian. Fraksi pasir penyusun tuf pasir memiliki karakteristik keteknikan berupa kuat geser (shear strength) yang lebih besar dan tidak mudah memadat daripada fraksi lempung. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Kramer (1996), dan Bell (2007).

Analisis struktur geologi dilakukan untuk mendapatkan karakteristik struktur geologi yang ada di sepanjang jalur transek dan melihat pengaruhnya terhadap kejadian longsor. Menurut Karnawati (2006), sebagai akibat dari gempa bumi 27 Mei 2006 yang lalu, lebih dari 150 kejadian gerakan massa batuan terjadi di sepanjang tebing bagian barat dan utara Pegunungan Selatan yang berada di wilayah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penyebaran titik-titik luncuran/jatuhan tersebut sesuai dengan penyebaran jalur patahan di Pegunungan Selatan yang berarah umum timur laut – barat daya dan berarah barat-timur

Pemantauan kondisi rayapan dari tahun ke tahun dengan google.earth. dari pemantauan ini dapat diketahui perkembangan rayapan dari tahun ke tahun. Data sekunder didapat melalui instansi badan informasi geospasial (BIG).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari observasi lapangan yang dilakukan terjadi fenomena tanah gerak pada areal yang cukup luas yang berpengaruh terhadap pergeseran ruas jalan. Pergerakan makin besar pada bagian tengah atau lembah bidang longsor dengan kecepatan pergerakan diperkirakan sekitar 6-8 cm per tahun. Pemerintah daerah khususnya BAPPEDA Banjarnegara sudah berupaya melakukan perbaikan dan penguatan jalan, antara lain dengan perkuatan beton untuk struktur jalan dan memasang bronjong pada tikungan dalam jalan. Seluruh upaya tersebut belum berhasil mengatasi dampak pergerakan terhadap jalan, karena jalan masih tetap mengalami kerusakan.

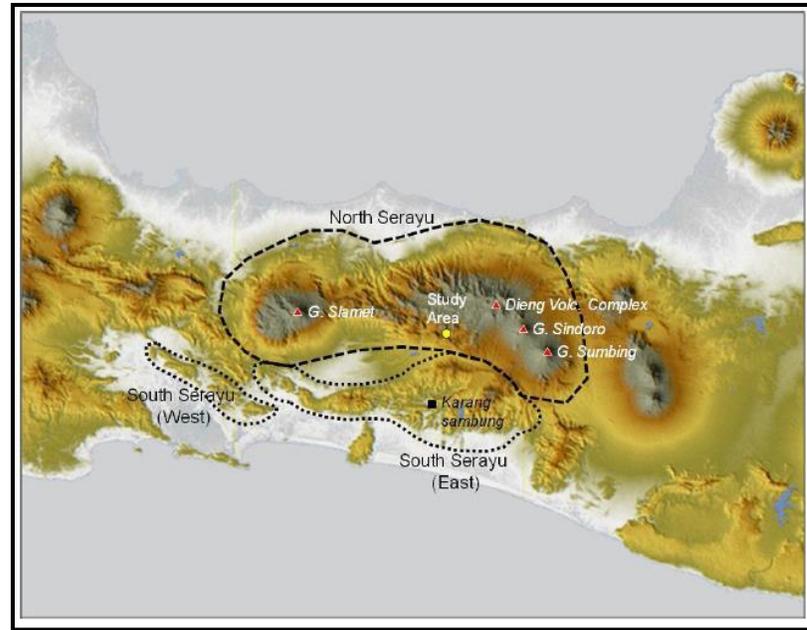
Daerah Kab. Banjarnegara merupakan daerah rawan bencana gerakan tanah karena kondisi geologi wilayahnya. Lokasi longsor secara regional daerah ini terletak di Zona Serayu Utara. Zona Serayu Utara (Gambar 2), hanya terdiri dari satu bentang pegunungan timur-barat dengan kecenderungan membuka ke arah selatan (berlawanan dengan Zona Serayu Selatan) dan dibatasi oleh Gunung Sumbing dan Sindoro, yang mana di bagian barat oleh Gunung Slamet.

Rangkaian Pegunungan Serayu Utara membentuk rantai pegunungan yang menghubungkan rangkaian Bogor di Jawa Barat dengan Pegunungan Kendeng di Jawa Timur. Antara Pegunungan Serayu Utara dan Selatan dipisahkan oleh Depresi Serayu yang membentang dari Majenang, Purwokerto dan Wonosobo.

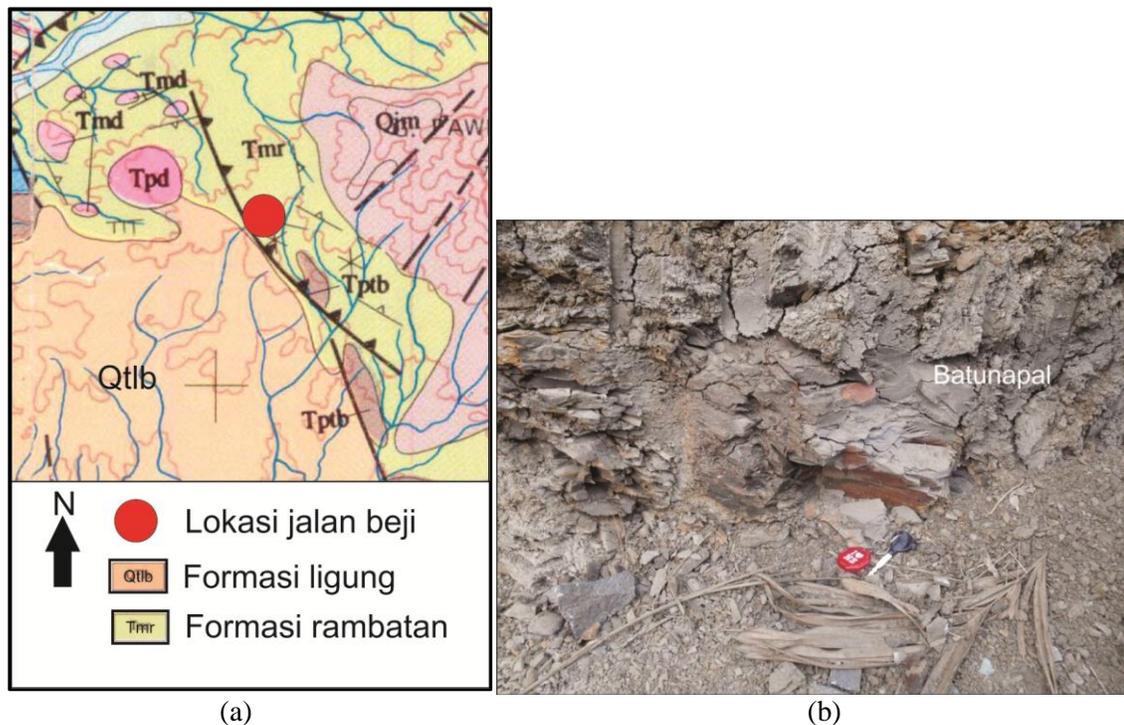
### **Stratigrafi Regional**

Desa Beji ini secara regional terletak di atas formasi rambatan dan formasi ligung (Samodra, dkk (1996)). Formasi rambatan berumur miosen ini berisi batunapal, serpih, dan batupasir gampingan yang mengandung foraminifera kecil, mempunyai tebal sekitar 300 meter. Sedangkan formasi ligung menumpang secara tidak selaras di atas formasi rambatan. Formasi ligung berumur pleistosen, mempunyai anggota formasi berupa breksi vulkanik (agglomerate) bersama andesit, lava andesit hornblendaan, dan tuf (lihat Gambar 3a).

Daerah yang terjadi gerakan tanah ini memiliki litologi dari tua ke muda berupa batunapal dan breksi andesit. Batuan pada lokasi longsor ini berupa batunapal (lihat Gambar 3b). Deskripsi batunapal ini berwarna abu-abu, ukuran butir lempung-lanau, kemas tertutup, *mud supported*, komposisi berupa material berukuran lempung-lanau karbonatan, kondisi batuan lapuk lanjut dengan plastisitas tinggi.



Gambar 2. Zona Serayu Utara

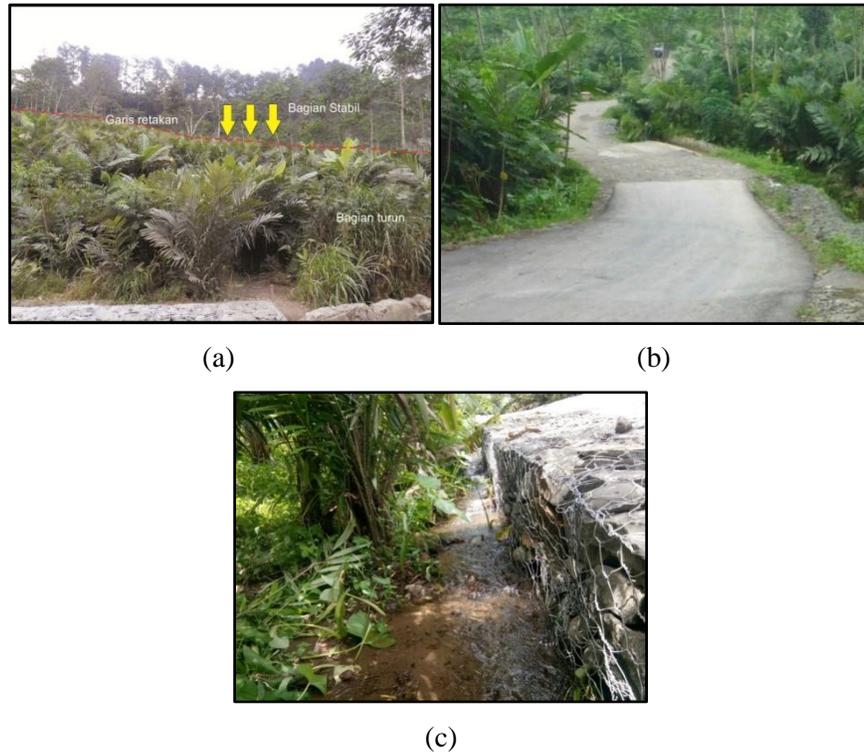


Gambar 3.(a)Peta geologi regional Desa Beji (Samodra, dkk(1996) dengan modifikasi),  
(b)Batuan pada lokasi longsor berupa Batunapal

### Kondisi Keairan Lokasi Longsor

Geometri gerakan tanah ini mempunyai lebar sepanjang 200 meter pada badan jalan, jarak dari mahkota longsor hingga ke badan jalan sekitar 150 meter, pada mahkota longsor sudah terjadi pergerakan sekitar 2-4 meter. Jurus dari lereng bukit yang longsor memanjang pada posisi N 175° E, dengan kelerengan 24°-35° (sedang-curam). Arah gerakan tanah ini menuju ke sungai yang berada di barat jalan (lihat Gambar 5a dan 5b).

Lokasi longsor Bendawuluh ini mempunyai kondisi keairan yang melimpah. Pada beberapa titik terdapat mat air, di tepi jalan juga terdapat aliran air. Keberadaan air ini berpengaruh langsung terhadap proses kejadian longsor rayapan, sehingga keberadaan air ini menjadi prioritas untuk ditangani (lihat gambar 5c).



**Gambar 5. Kondisi longsor rayapan di Bendawuluh**

Berdasarkan fenomena yang terjadi di lokasi kajian, gerakan tanah yang terjadi merupakan tipe longsor rayapan. Longsor ini terjadi akibat kegagalan geser, di sepanjang satu atau lebih bidang longsor. Massa tanah yang bergerak dalam hal ini menyatu dan bergerak secara lambat atau merayap dengan kecepatan rata-rata 6-8 cm/tahun. Gambar 6 menunjukkan proses pergerakan dalam 10 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2004 hingga saat ini. Pada gambar terlihat ruas jalan yang makin bergeser ke arah kanan sebagai akibat dari pergeseran. Percepatan pergeseran tersebut makin besar di tahun terakhir, tampak dari perbandingan posisi jalan pada tahun 2014 dan 2015, dimana dalam interval 1 tahun jarak pergeserannya cukup jelas terlihat dan jauh lebih besar dari 8 cm per tahun.

Longsor dipengaruhi oleh sifat fisik tanah dan batuan, struktur geologi, kemiringan lereng, saluran pengeringan air, vegetasi penutup, serta faktor beban dan getaran. Jika dilihat dari kondisi wilayahnya, faktor utama gerakan tanah di Desa Bendawuluh lebih dipengaruhi oleh struktur geologinya, dimana terdapat bidang gelincir yang diindikasikan dengan adanya beberapa mata air di lereng tersebut. Sedangkan ditinjau dari tutupan lahannya sebagian besar tutuan lahan merupakan kebun salak, sedangkan di puncak berupa tanaman kayu keras, dimana kebun salak sendiri tidak memiliki perakaran yang dalam. Di sisi lain, tanaman salak tidak membutuhkan air dalam jumlah yang banyak, tetapi di

tengah lahan ada aliran dari mata air yang mengalir melewati retakan-retakan dan tengah bidang longsor yang juga dapat memicu pergerakan tanah karena penambahan beban massa air yang masuk melalui retakan pada bidang longsor.

Berdasarkan data yang didapatkan di lapangan, bahwa daerah ini memiliki litologi berupa batunapal yang memiliki sifat plastisitas yang tinggi dan rentan bergerak, disamping itu bentukan bukit yang di pengaruhi oleh struktur geologi berupa lipatan yang berorientasi barat-timur, sehingga bidang diskontinuitas berupa kemiringan batuan yang mengarah ke barat mendukung untuk terjadinya pergerakan tanah. Bidang diskontinuitas lain yang ada di daerah ini berupa ketidak selarasan antara batunapal dengan breksi vulkanik, bidang ketidak selarasan ini juga menjadi bidang lemah dan mendukung terjadinya pergerakan pada lereng bukit. Apabila dilihat dari kondisi jalan dan juga lereng bukit disekitar pergerakan tanah, jenis pergerakan daerah ini merupakan rayapan (*creeping*).



**Gambar 8.** Proses pergeseran jalan dari waktu ke waktu lokasi longsor, diambil dari google.earth: (a) 2004; (b) 2014 ; (c) 2015, dan (d) 2018, tampak ruas jalan bergeser ke arah kiri atau barat dari tahun 2004 hingga 2015

### Penataan Sistem Drainase Pada Jalan.

Sistem drainase berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan ke badan air (sungai). Lokasi rayapan bendawuluh ini terdapat air yang berlimpah. Keberadaan air harus dimanajemen dengan baik sehingga bias mengurangi atau menghilangkan kejadian rayapan tersebut. Dalam perencanaan drainase harus memperhatikan pengaliran air yang ada di permukaan ataupun di bawah permukaan tanpa mengganggu stabilitas konstruksi jalan dan tebing jalan. Sistem drainase

permukaan berfungsi untuk mengendalikan limpasan dari permukaan jalan ataupun daerah sekitarnya akibat limpasan hujan.

Untuk meningkatkan stabilitas lereng pada kejadian longsoran tersebut dan menghadapi lereng pada lokasi lain dengan kondisi yang mirip, dapat dilakukan dengan mencegah air masuk dalam lapisan permeabel dan untuk mengeluarkan air di sekitar permukaan lereng, perlu dibuat bawah drainase permukaan. Dengan adanya drainase permukaan akan dapat mengurangi resapan air ke lereng jalan. Sedangkan untuk mengeluarkan air dari lereng dapat dilakukan dengan pemasangan drainase horisontal. Pipa drainase horisontal dapat dipasang dengan spasi 5-8m, sehingga mengurangi potensi infiltrasi pada lereng.

## KESIMPULAN

Salah satu ruas jalan di Kabupaten Banjarnegara yang menghubungkan Kecamatan Banjarmangu dan Kecamatan Pandanarum sering mengalami kerusakan. Lokasi pergerakan tanah berada di Dusun Bendawuluh, Desa Beji, Kecamatan Banjarmangu. Geometri gerakan tanah ini mempunyai lebar sepanjang 200 meter pada badan jalan, jarak dari mahkota longsor hingga ke badan jalan sekitar 150 meter, pada mahkota longsor sudah terjadi pergerakan sekitar 2-4 meter. Jurus dari lereng bukit yang longsor memanjang pada posisi N 175° E, dengan kelerengan 24°-35° (sedang-curam). Arah gerakan tanah ini menuju ke sungai yang berada di barat jalan (lihat Gambar a dan b). Dari pemantauan kondisi rayapan dari tahun ke tahun dengan google.earth, dapat dilihat besar nilai pergeseran yang berkisar 8 cm per tahun.

Upaya yang saat ini sudah dilakukan termasuk dalam metode pembuatan bangunan penambat yang menahan gerakan seperti bronjong dan perkuatan beton. Untuk pengendalian gerakan tanah ini, karena mencakup area yang cukup luas, penanganan setempat seperti yang telah dilakukan menjadi kurang efektif. Perlu dilakukan penataan sistem drainase untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan ke badan air (sungai), karena terdapat air yang berlimpah. Keberadaan air harus dimanajemen dengan baik sehingga bias mengurangi atau menghilangkan kejadian rayapan tersebut. Dalam perencanaan drainase harus memperhatikan pengaliran air yang ada di permukaan ataupun di bawah permukaan tanpa mengganggu stabilitas konstruksi jalan dan tebing jalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Iverson, R.M., 2000, Landslide triggering by rain infiltration, *Water Resources Research*, Vol. 36, 1897-1910.
- Hardiyatmo C.H., 2006, *Penanganan Tanah Longsor dan Erosi*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Karnawati., D., 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*, Jurusan Teknik Geologi UGM, Yogyakarta
- Kinasti M.A., 2014, "Pengaruh Struktur Geologi Terhadap Longsor di Dusun Windusari, Desa Metawana, Kecamatan Pagentan, Kbb. Banjarnegara, Prop. Jawa Tengah", *Jurnal Ilmiah MTG*, Vol. 7, No. 1, Januari 2014, Yogyakarta
- Muntohar, A.S., Ikhsan, J., and Liao, H.J, 2013, Influence of Rainfall Patterns on the Instability of Slopes. *Civil Engineering Dimension*, Vol. 15(2), 120-128
- Nugroho U.C., Fachrudin, Suwarsono 2014, *Pemetaan Indeks Resiko longsor Menggunakan Citra DEM SRTM di Kecamatan Pejawaran, Banjarnegara*, Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014, LAPAN, Jakarta
- Peta Geologi Lembar Banjarnegara – Pekalongan, 1408-4, 1409-1, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung

PVMBG 2009, *Kajian Bahaya Longsor dan Perencanaan*, Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung

Peraturan Menteri Nomor 22 Tahun 2007, Penataan Kawasan Rawan Bencana Longsor. Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta

Samodra H., Condo, W.H., Pardyanto, Ketner, P.B., Amin, Gafoer, S., 1996. Peta Geologi Lembar Banjarnegara dan Pekalongan. Edisi II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung

Varnes, D.J., 1978, Slope Movement Types and Processes, Special Report 176, *National Academy of Sciences*, Washington, DC.

Wardana I. G.N , 2011“ Pengaruh perubahan Muka Air Tanah dan Terasering terhadap Perubahan Kestabilan Lereng” , Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 15 No.1 Januari 2011, Bali