

KAJIAN PEMANFAATAN WILAYAH RAWAN LONGSOR DI KECAMATAN KARANGKOBAR, KABUPATEN BANJARNEGARA BERDASARKAN PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM NO.22/PRT/M/2007 DENGAN MODIFIKASI

Thema Arrisaldi dan Rokhmat Hidayat

*Balai Sabo, Puslitbang Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan
Perumahan Rakyat*

E-mail: Arrisaldi@gmail.com

ABSTRAK

Karangkoobar merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Banjarnegara dengan potensi gerakan tanah yang tinggi. Dalam mengurangi risiko bencana gerakan tanah Kementerian Pekerjaan Umum memiliki metode pemetaan potensi gerakan tanah menggunakan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007 tentang penataan ruang kawasan rawan bencana longsor. Peraturan tersebut memiliki 7 parameter dengan memiliki bobot pada subparameternya, yaitu kelerengan (30%), curah hujan (15%), tata air lereng (7%), batuan penyusun lereng (20%), kegempaan (3%), vegetasi (10%), dan kondisi tanah (15%). Ke tujuh parameter tersebut dilakukan *overlay* menggunakan *software* ArcMap. Hasil *overlay* pada metode pemetaan yang sudah dimodifikasi pada tiap subparameternya didapatkan 0,244 km² luasan terletak pada zona ancaman gerakan tanah rendah, 32,102 km² luasan terletak pada zona ancaman gerakan tanah sedang, dan 9,32 km² luasan terletak pada zona ancaman gerakan tanah tinggi. Berdasarkan kerawanan terhadap gerakan tanah didapatkan 3 zona usulan pemanfaatan lahan. Zona 3 dengan tingkat kerawanan tinggi diusulkan sebagai kawasan lindung sehingga tidak layak untuk dibangun. Zona 2 memiliki tingkat kerawanan sedang dapat difungsikan sebagai kawasan pertanian, perkebunan dengan memperhatikan beberapa hal seperti pola tanam, jenis vegetasi, drainase, dan kestabilan lereng pada daerah tersebut. Zona 1 memiliki tingkat kerawanan gerakan tanah dari rendah hingga sedang dapat dimanfaatkan sebagai pemukiman dan kawasan industri.

Kata kunci : gerakan tanah, Karangkoobar, Potensi, Metode pemetaan gerakan tanah, longsor

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Banjarnegara merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah yang memiliki daerah dengan potensi gerakan massa yang tinggi. Salah satu kecamatan di Banjarnegara, yaitu di Kecamatan Karangkoobar pada tanggal 12 Desember 2014 mengalami bencana alam longsor yang mengakibatkan 100 lebih orang korban jiwa dan banyak rumah yang tertimbun. Longsor tersebut juga merusak serta menimbun infrastruktur umum lainnya seperti jembatan, gedung

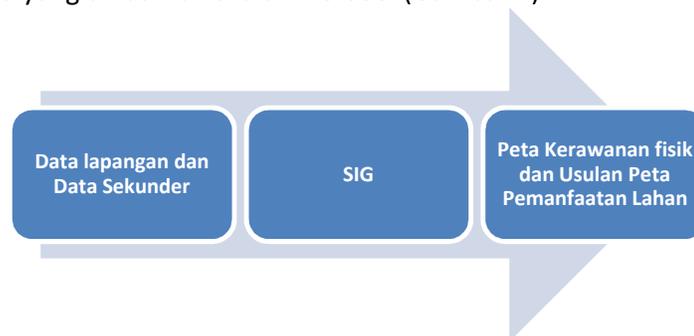
pemerintahan, jalan raya dan lain-lain. Karangkoar termasuk dalam kecamatan dengan jumlah titik longsor yang banyak berdasarkan data dari BPBD setempat, Di Karangkoar memiliki sekitar 15-20 titik longsor yang terjadi di tahun 2015, sehingga daerah ini merupakan daerah yang darurat longsor. Selain itu kondisi geomorfologi daerah Banjarnegara pada umumnya merupakan daerah pegunungan dengan beda elevasi dari 550-1300mdpl shingga terdapat pengaruh proses geologi yang menjadikan daerah tersebut menjadi rawan longsor.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan peta kerawanan fisik gerakan tanah berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007 yang sudah dimodifikasi di Kecamatan Karangkoar dan mendapatkan usulan peta kawasan pemanfaatan lahan di Kecamatan Karangkoar berdasarkan tingkat kerawanan fisik dengan skala 1:25.000.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan adalah pengambilan data lapangan dan analisis data sekunder sesuai dengan parameter yang ada pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007 yang sudah dimodifikasi pada subparameternya kemudian diolah menggunakan system informasi geografis (SIG) berupa ArcGis Dekstop dilakukan analisis *overlay* pada daerah tersebut dengan peta yang dihasilkan skala 1:25.000 (Gambar 1).



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

ANALISIS DATA DAN HASIL

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007 terdapat 7 parameter, yaitu kelerengn (30%), kondisi batuan penyusun lereng (20%), kondisi tanah (15%), tataair lereng (densitas pola aliran air) (7%), vegetasi (tataguna lahan) (10%), kegempaan (3%), dan curah hujan (15%). Dimana pada masing-masing parameter memiliki skor subparameter dan masing-masing subparameter memiliki nilai.

Kelerengn (30%)

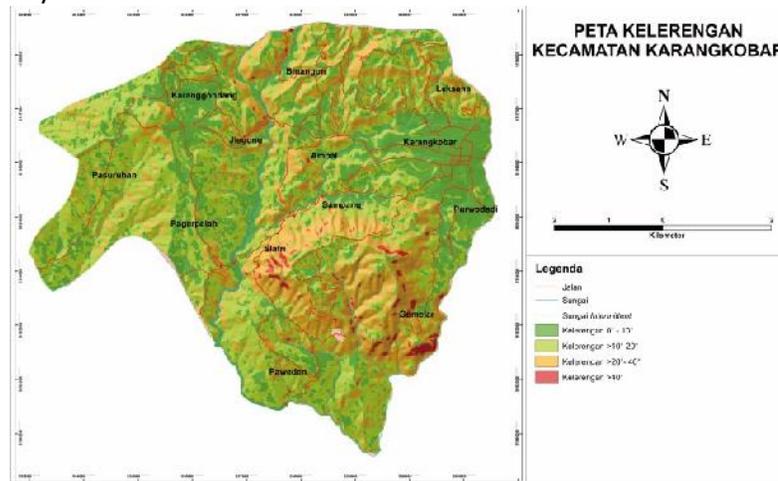
Kelerengn pada pemetaan ini dibagi menjadi 3 (Karnawati, 2005), yaitu kelerengn tinggi apabila memiliki sudut $>40^\circ$, kelerengn sedang apabila

memiliki sudut lereng 20°-40°. Kelerengan rendah apabila memiliki sudut lereng <20° (Tabel 1).

Tabel 1. Pembagian kelerengan (Karnawati, 2005)

Kelerengan	Sudut Kelerengan	Nilai	Skor
Kelerengan Rendah	<20°	1	0,3
Kelerengan Sedang	20°-40°	2	0,6
Kelerengan Tinggi	>40°	3	0,9

Hasil yang didapat dari pemetaan kondisi lereng pada daerah ini adalah kelerengan rendah memiliki pelampiran sebesar 58,5% dari luas wilayah. Kelerengan sedang memiliki pelampiran sekitar 30,2% dari luasan wilayah. Sedangkan untuk kelerengan tinggi memiliki pelampiran sebesar 11,5% dari luasan wilayah.



Gambar 2. Peta Kelerengan

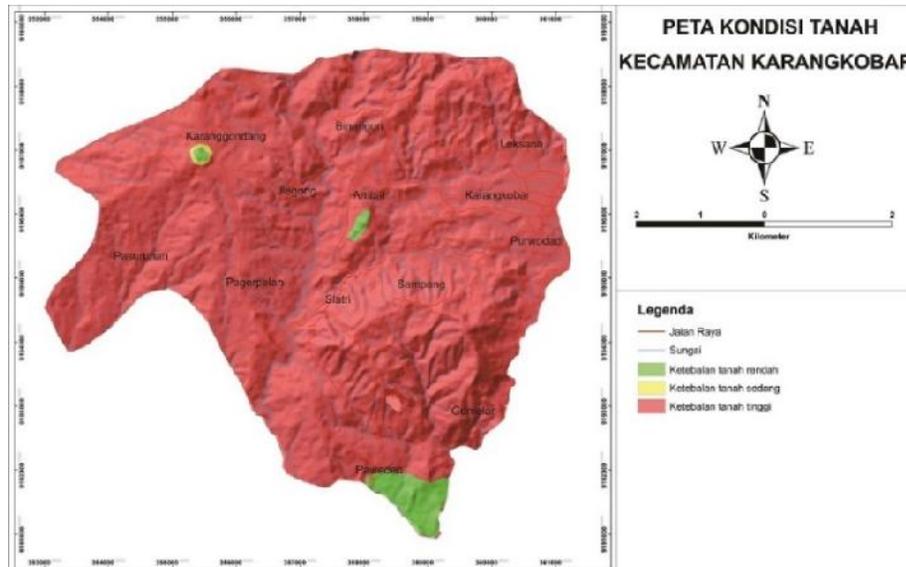
Kondisi Tanah (15%)

Kondisi tanah dibagi menjadi 3 kelas, yaitu tebal tanah < 2 meter, Tebal tanah 2 meter mudah lolos air, dan tebal tanah > 2 meter. Pembagian tersebut berdasarkan Peraturan Menteri PU No.22/PRT/M/2007 (Tabel 2).

Tabel 2. Pembobotan kondisi tanah

Kondisi Tanah	Tingkat Kerawanan	Nilai	Skor
Tebal < 2 meter	Tebal tanah rendah	1	0,15
Tebal 2 meter	Tebal tanah Sedang	2	0,3
Tebal > 2 meter	Tebal tanah tinggi	3	0,45

Berdasarkan hasil pemetaan dilapangan didapatkan kondisi tanah berupa 95,3% daerah Karangkoar memiliki tebal tanah tinggi, tebal tanah sedang berkisar 0,1%, sedangkan tebal tanah rendah berkisar 4,6% dari luas wilayah (Gambar 2).



Gambar 2. Peta ketebalan tanah Karangobar

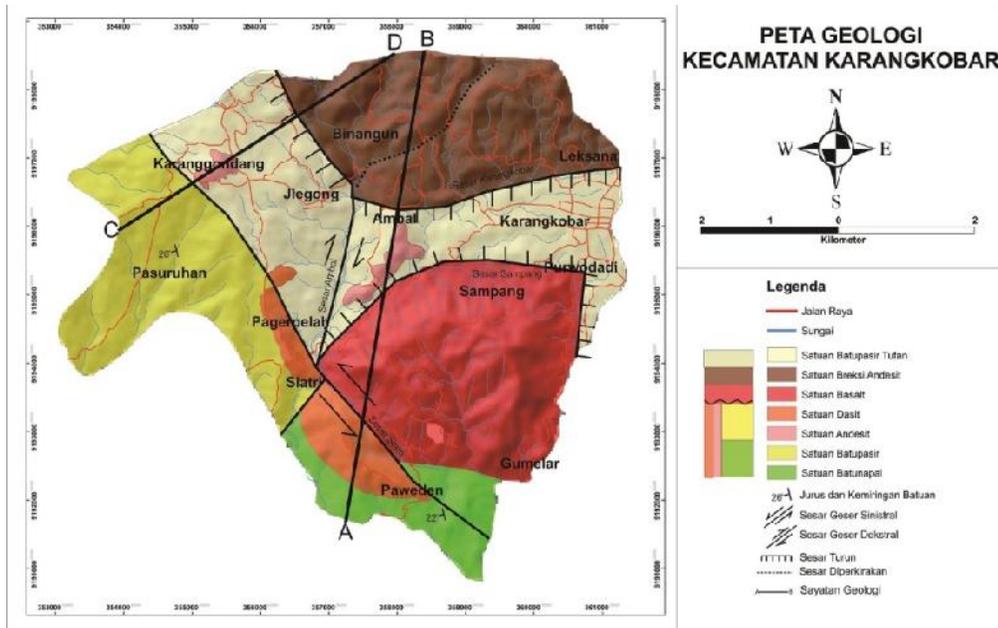
Kondisi Batuan Penyusun Lereng (20%)

Kondisi batuan didapatkan berdasarkan kondisi geologi pada daerah tersebut. Pengambilan data lapangan dilakukan dengan pemetaan geologi skala 1:25.000 di Kecamatan. Daerah dengan batuan penyusun lereng kerawanan tinggi apabila mempunyai lereng yang tersusun oleh batuan dengan bidang diskontinuitas (sesar, kekar, kemiringan lapisan batuan) yang searah dengan kemiringan lereng. Daerah dengan batuan penyusun lereng kerawanan sedang apabila batuan penyusun lereng dengan bidang diskontinuitas (patahan, kekar, kemiringan batuan) tidak searah dengan lereng. Daerah yang memiliki batuan penyusun lereng kerawanan rendah apabila batuan penyusun lereng tidak mempunyai bidang diskontinuitas (sesar, kekar).

Hasil pemetaan geologi yang didapatkan daerah Karangobar memiliki 8 satuan batuan, urutan umur batuan dari yang paling tua menuju ke yang paling muda, yaitu satuan batunapal, satuan batupasir, satuan andesit, satuan dasit, satuan basalt, satuan breksi andesit, dan satuan batupasir tufan (Gambar 3). Satuan tersebut dibobotkan berdasarkan kondisi lapangan ada atau tidaknya struktur geologi dan tingkat pelapukan (Tabel 3).

Tabel 3. Pembobotan kondisi batuan penyusun lereng

Satuan Batuan	Tingkat Kerawanan	Nilai	Skor
Batunapal	Tinggi	3	0,6
Batupasir	Tinggi	3	0,6
Andesit	Rendah	1	0,2
Dasit	Sedang	2	0,4
Basalt	Tinggi	3	0,6
Breksi Andesit	Tinggi	3	0,6
Batupasir Tufan	Rendah	1	0,2



Gambar 3. Peta geologi Karangobar skala 1 : 25.000

Tataair Lereng (Densitas Pola Aliran Air) (7%)

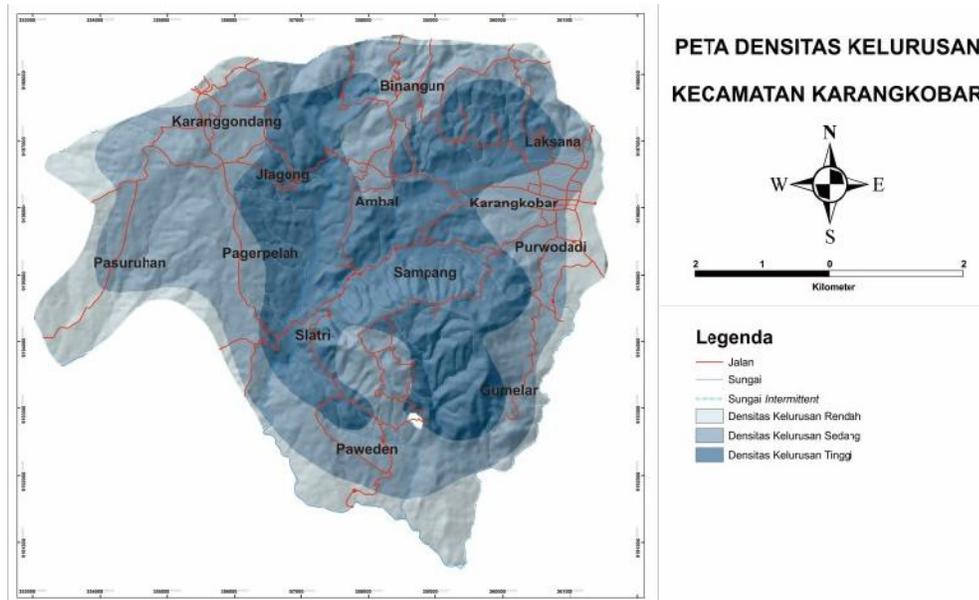
Densitas aliran air didapat dari analisis kelurusan pada daerah kecamatan Karangobar. Analisis kelurusan menggunakan Peta RBI dengan skala 1:25.000, yang kemudian dibuat densitas kelurusan pada daerah tersebut dengan menggunakan ArcMap tool kernel density. Pembagian kelas pembobotan dalam analisis kelurusan ini dibagi menjadi 3 yang didasarkan pada nilai search radius yang dipakai adalah 1000 meter, karena nilai ini akan menunjukkan kelurusan panjang pada suatu daerah pada radius kurang dari 1000 meter atau 33.33 piksel (Rezky dan Hermawan, 2011). Pembagian zona kerawanan dibuat berdasarkan nilai search radius. Densitas kelurusan tinggi apabila radius dari kelurusan < 1km /km², densitas kelurusan sedang mempunyai radius 1-1,5 km/ km² densitas kelurusan.

Table 4. Pembobotan densitas kelurusan

Densitas Kelurusan	Tingkat Kerawanan	Nilai	Skor
Densitas Kelurusan Rendah	Rendah	1	0,07
Densitas Kelurusan Sedang	Sedang	2	0,14
Densitas Kelurusan Tinggi	Tinggi	3	0,21

Kelurusan dengan densitas tinggi terdapat pada batas satuan breksi andesit dengan batupasir tufan yang memang meruakan batas struktur, pada batas satuan basalt, andesit, dan satuan dasit juga memiliki densitas yang tinggi, morfologi pada densitas kelurusan tinggi biasanya merupakan sungai. Densitas kelurusan sedang terletak pada tengah dari litologi batupasir tufan dan juga

sepanjang punggung lereng. Densitas kelurusan rendah terletak pada daerah satuan basalt yang terletak di puncak bukit (Gambar 4).

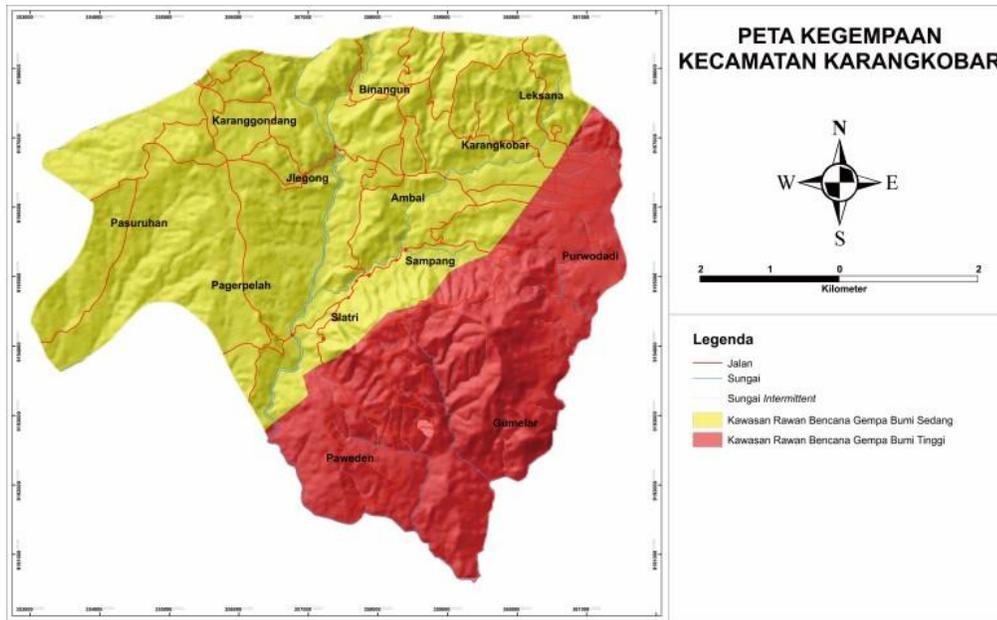


Gambar 4. Peta densitas kelurusan Kecamatan karangkobar

Kegempaan (3%)

Gempabumi dapat memicu terjadinya gerakan massa apabila setelah terjadinya getaran diikuti oleh *liquifaction*. *Liquifaction* adalah fenomena berkurangnya kekuatan tanah atau batuan akibat adanya gempa atau getaran secara periodik. Dalam pembuatan parameter peta kegempaan dibuat berdasarkan Skala Mercalli yang telah dibuat oleh Badan Geologi dalam bentuk Peta Kawasan Rawan Bencana Gempabumi Lembar Jawa Tengah (2010). Pada Peta tersebut dibagi menjadi 3 kawasan rawan bencana gempabumi, yaitu : rendah, sedang, dan tinggi.

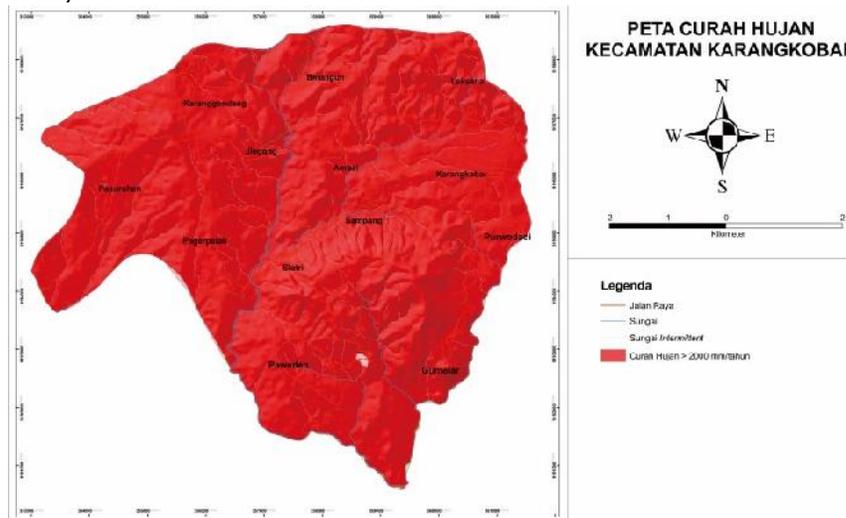
Berdasarkan Peta Kerawanan Bencana Gempa Bumi Lembar Jawa tengah, daerah Karang Kobar dibagi menjadi 2 zona, yaitu rawan bencana gempabumi sedang dan tinggi (Gambar 5).



Gambar 5. Peta Kegempaan Karangkojar (Badan Geologi, 2010)

Curah Hujan (15%)

Curah hujan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi hidrogeologi pada lereng. Kecamatan Karangkojar memiliki curah hujan tahunan yang tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Banjarnegara mengenai perhitungan curah hujan pada tahun 2013-2014 menunjukkan curah hujan di Karangkojar mencapai 3683-3685mm/tahun (Gambar 6).

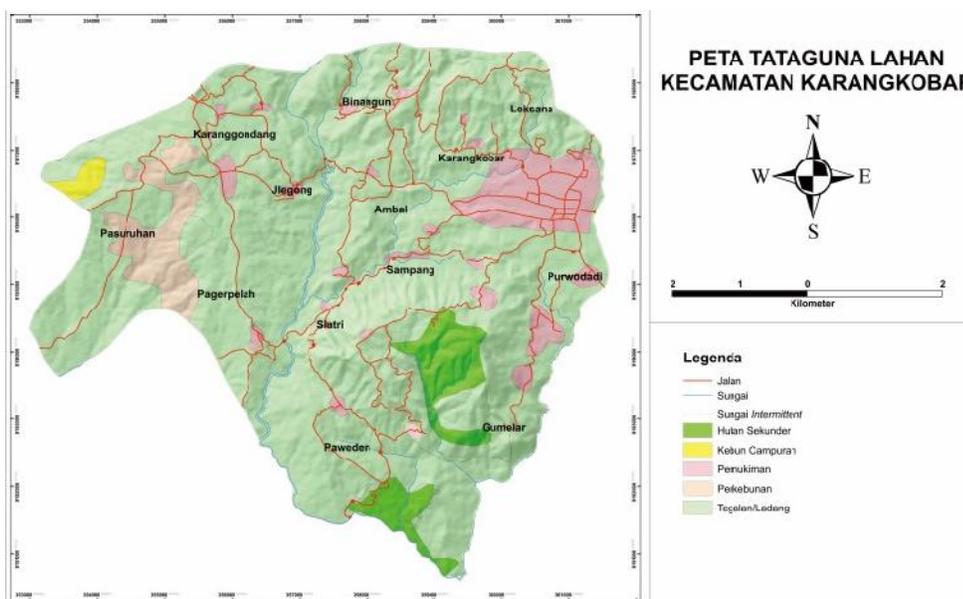


Gambar 6. Peta curah hujan Kecamatan Karangkojar

Vegetasi (Tataguna Lahan)(10%)

Pembuatan parameter ini dibuat berdasarkan tataguna lahan terbaru. Dimana tataguna lahan terbaru dapat diamati menggunakan citra *google maps*,

yang diolah sedemikian rupa menggunakan ArcMap sehingga menghasilkan peta tataguna lahan. Terdapat 3 kelas pembagian jenis tataguna lahan yang dibagi menjadi 3 kelas tingkat kerawanan. Nilai bobot 1 pada Peta Vegetasi (Tataguna lahan) Kecamatan Karangkoobar dengan sesnsitivitas kerawanan rendah apabila vegetasi (tataguna lahan) berupa hutan atau tanaman dengan akar tunggang, seperti jati, kemiri, kosambi, bungur, mahoni, renghas dll. Nilai bobot 2 dengan sensitivitas sedang memiliki vegetasi atau tataguna lahan berupa perkebunan dengan tanaman berupa pohon pinus, atau cemara. Nilai bobot 3 dengan sensitivitas tinggi memiliki kelerengan tinggi vegetasi berupa rumput, tanaman budidaya seerti padi, ketela, singkong, dan lain-lain, sedangkan tataguna lahanya berupa pemukiman, persawahan, kolam ikan, ladang atau tegalan (Gambar 7).



Gambar 7. Peta tataguna lahan Kecamatan Karangkoobar (googlemaps, 2016)

PEMBAHASAN

Setelah didapatkan ke tujuh parameter tersebut dilakukan pembobotan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.22/PRT/M/2007 sesuai dengan pembobotan kerawanan fisik. Pembobotan dilakukan dengan *software* ArcMap, analisis *overlay*. Sehingga menghasilkan peta kerawanan fisik pada daerah tersebut. Peta kerawanan fisik dibagi menjadi 3 kelas (Tabel 5), yaitu : kerawanan fisik rendah, kerawanan fisik sedang, dan kerawanan fisik tinggi.

Tabel 5. Tingkat kerawanan fisik (Permen PU No.22 Th. 2007)

Tingkat Kerawanan Fisik	Total Skor
Kerawanan Fisik Rendah	<1,7
Kerawanan Fisik Sedang	1,7-2,39
Kerawanan Fisik Tinggi	>2,39

Berikut adalah pembagian zona kerawanan fisik hasil analisis yang didapat di validasi dengan titik longsor hasil pemetaan dilapangan (Gambar 8).

Zona Berpotensi Longsor dengan Tingkat Kerawanan Rendah

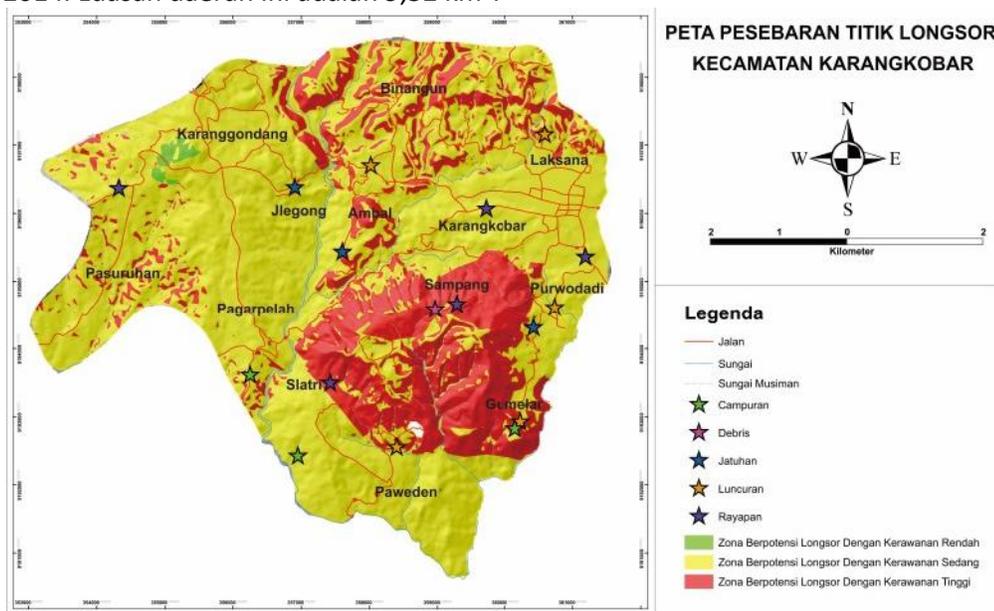
Dari hasil *ploting* titik longsor yang ada pada zona ini tidak ditemukan adanya gerakan massa. Hal ini dilihat dari sifat zona aman berada pada litologi andesit I yang merupakan batuan terobosan dengan sifat batuan yang cenderung kompak dan masif. Luasan zona ini sekitar 0,244 km² dengan litologi pada daerah ini berupa intrusi andesit yang massif dan tataguna lahan berupa perkebunan.

Zona Berpotensi Longsor dengan Tingkat Kerawanan Sedang

Dari hasil *ploting* titik longsor pada peta kerawanan fisik terdapat 7 titik longsor. Jenis pergerakan yang terjadi berupa rayapan, jatuhnya batuan, luncuran (Gambar VI.22). Pada daerah ini faktor kelerengan, batuan penyusun lereng, dan ketebalan tanah sangat berpengaruh. Luasan daerah ini sebesar 32,102 km².

Zona Berpotensi Longsor dengan Tingkat Kerawanan Tinggi

C dilakukan terdapat 10 titik longsor pada daerah dengan kerawanan tinggi. Pada daerah ini jenis pergerakan yang terjadi berupa luncuran, rayapan, debris, dan campuran (Gambar 6.24-26). Pada daerah ini semua indikator kerawanan fisik bernilai tinggi, sehingga mengakibatkan daerah menjadi sangat rawan. Kejadian longsor terbesar pada Dusun Jemblung, Desa Sampang pada Desember tahun 2014. Luasan daerah ini adalah 9,32 km².

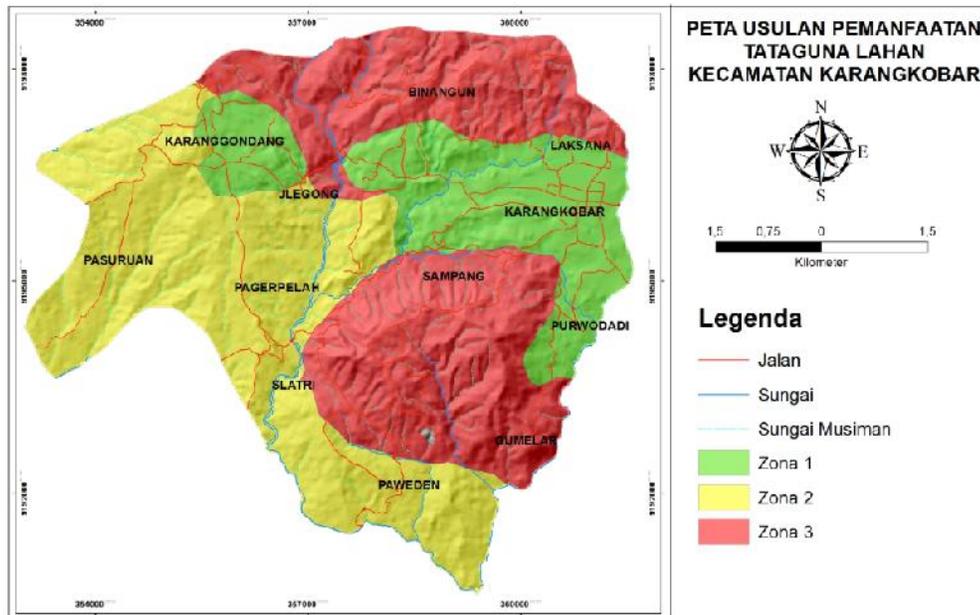


Gambar 8. Peta persebaran titik longsor di Kecamatan Karangkoobar

Usulan Peta Penggunaan Lahan Pada Kecamatan Karangkoobar

Bedasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007 daerah Karangkoobar termasuk ke dalam Zona B. Daerah zona B karena pada daerah ini memiliki elevasi >500 hingga 2000 meter dengan kelerengan >40%. Pada daerah ini diusulkan memiliki 3 zona tataguna lahan dalam rangka

melakukan pemanfaatan ruang di kecamatan Karangkoar dengan mengindahkan daerah rawan gerakan tanah (Gambar 9).



Gambar 10. Peta Usulan Pemanfaatan Tataguna Lahan di Kecamatan Karangkoar

Zona 1 Kawasan Pemukiman, Industri

Daerah ini dapat dijadikan kawasan pemukiman masyarakat dan aktivitas ekonomi lainnya. Pada daerah ini memiliki besar kelerengan antara 0° - 30° , dengan litologi berupa batupasir tufan serta sebagian pada breksi andesit. Pada wilayah ini tanah cukup subur dan baik untuk kegiatan pertanian.

Zona 2 Kawasan Perkebunan, Pertanian dengan Penataan Lereng

Daerah ini baik dimanfaatkan sebagai perkebunan oleh masyarakat dengan catatan dilakukan perencanaan dalam penanaman tanaman, pola tanam, drainase, jenis tanaman, pemanfaatan yang sebagai pemukiman masih bisa dibangun akan tetapi harus memperhatikan kestabilan lereng pada daerah tersebut. Pada daerah ini tidak disarankan membuat kolam ikan, karena dapat menambah beban lereng. Daerah ini banyak terletak pada litologi batunapal, batupasir dan sebagian kecil di satuan breksi vulkanik dengan kelerengan 10° - 40° .

Zona 3 Kawasan Lindung

Daerah ini merupakan kawasan yang harus dijadikan sebagai hutan lindung, karena pada daerah ini memiliki tingkat kerawanan terhadap gerakan tanah yang tinggi. Pada daerah ini memiliki kelerengan $>40^{\circ}$. Daerah ini terletak pada batuan vulkanik yang memiliki tingkat pelapukan tinggi dilihat dari tanah yang terbentuk sangat tebal. Pemanfaatan sebagai hutan lindung bisa dijadikan sebagai tempat wisata ataupun sebagai habitat dari hewan yang endemic di daerah Karangkoar.

KESIMPULAN

Berdasar penyusunan peta kerentanan gerakan tanah dapat disampaikan bahwa Kecamatan Karangkoobar memiliki wilayah tingkat kerawanan gerakan tanah sedang paling luas, wilayah dengan kerentanan gerakan tanah tinggi memiliki luasan tertinggi kedua, dan daerah dengan kerawanan gerakan tanah rendah pada peringkat ketiga. Kemiringan lereng yang terjal serta zona lapukan tanah yang tebal menyebabkan wilayah ini mempunyai tingkat kerentanan gerakan tanah tinggi.

Daerah dengan tingkat kerawanan rendah hingga sedang dapat dimanfaatkan sebagai pemukiman, pertanian, dan perkebunan. Daerah dengan kerawanan sedang dapat dimanfaatkan sebagai daerah pertanian, perkebunan, atau pun perumahan dengan memperhatikan beberapa aturan seperti pola tanam, jenis tanaman, dan kestabilan lereng di daerah tersebut. Daerah dengan tingkat kerawanan tinggi dapat dimanfaatkan sebagai hutan lindung atau pun hutan wisata.

PENGHARGAAN (*acknowledgement*)

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada :

1. Pihak Balai Sabo yang telah memberi kesempatan dalam penelitian pemetaan gerakan tanah area Karangkoobar.
2. Dr. Agung Setianto, S.T., M.Si. yang telah menjadi narasumber dan pembimbing dalam pembuatan laporan pemetaan area Karangkoobar.
3. Desvery Budiandra, S.T. yang telah membantu kami dalam pengambilan data di lapangan.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. 2015. *Petungkriyono Dalam Angka*. Pemerintah Kabupaten Banjarnegara. Banjarnegara.
- Condo, W.H., Pardyanto, Ketner, P.B., Amin, Gafoer, S., Samodra, H., 1996. *Peta Geologi Lembar Banjarnegara dan Pekalongan*. Edisi II. Pusat Penelitian Bandung. dan Pengembangan Geologi,
- Cruden, D.M. & Varnes, D.J. 1996. *Landslide Investigation and Mitigation : Landslide Types and Processes*. Edt. A.K. Turner & R.L. Schuster. Special Report 247. Transportation Research Board. Amerika Serikat.
- Hermawan, D., Yuono Rezky., 2011. *Delineasi Daerah Prospek Panas Bumi Berdasarkan Analisis Kelurusan Citra Landsat Di Candi Umbul-Telomoyo, Provinsi Jawa Tengah*. Buletin Sumber Daya Geologi Volume 6. Pusat Sumber Daya Geologi. Bandung
- Karnawati, D. 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Nomor 22 Tahun 2007, Penataan Kawasan Rawan Bencana Longsor. Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Pettijohn, F.J., 1971. *Sedimentary Rocks*, 3rd Edition., Harper & Row, New York.

- Pustantra, F., Y., 2012. *Skripsi Kontras Struktur Geologi Pada Batuan Vulkanik dan Karbonat Daerah Dlingo, Kabupaten Bantul dan Purwosari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istiimewa Yogyakarta Menggunakan Digital Elevation Model (DEM) dengan Metode Digital Extraction*. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada (tidak dipublikasikan)
- Rahardjo, H.; Leong, E.C.; & Rezaur, R.B. 2002. *Studies of Rainfall-induced Slope Failures*. Prosiding Seminar Nasional *Slope Landslide and Slope Stability*. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Parahyangan. Bandung.
- Robiayana, R., Athanasius, Almafii.,2010. *Peta Kawasan Rawan Bencana Gempabumi. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi*. Badan Geologi. Bandung.
- Sujanto, F. X., Siwindono, T., Sahudi, K., dan Purnomo, E., 1994, *Pandangan baru Tektonik Neogen daerah sekitar Java axial ridge Banyumas Kebumen, Kumpulan Makalah Seminar Geologi Dan Geotektonik Pulau Jawa sejak Akhir Mesozoik hingga Kuarter*, Geological Engineering Department, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, p. 27– 52.
- Streckiesen, A. L., LeBas M. J., 1999., *The IUGS Systematics of Igneous Rocks.*, Departement of Geogy, University of Leiceister. Leicester.
- Van Bemmelen, R.W., 1949, *The Geology of Indonesia*, Vol. 1 A, Government Printing Office, TheHauge, Amsterdam. Hal 604-607
- Varnes, D.J., 1978, *Slope Movement types and processes, secial report;176; Landslide; Analysis and Control*, Eds : R.L. Schuster dan R.J. Krizek, Tranport Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 11-33.