

PEMETAAN RISIKO GERAKAN TANAH DI KECAMATAN PETUNGKRIYONO

¹Thema Arrisaldi

¹Balai Sabo, Puslitbang Sumber Daya Air, Badan Litbang, Kementerian PUPR

Sopalan, Maguwoharjo, Yogyakarta-55282

arrisaldi@gmail.com

Abstract

Petungkriyono is one of district that located in Pekalongan Region. Petungkriyono area has the hill and also deep valley morphology. That morphology caused the high potential of landslide in this area. Petungkriyono not only has the high potential of landslide but also has the potential of tourist destination, high production of plantation commodities such as coffee, tea, vegetables and etc. Local government needs to develop all positive potential in Petungkriyono, they need to build the supporting infrastructure and the process of construction has to give attention to potential hazard (landslide). Because of that, the risk map of the landslide in this area is important for infrastructure development and disaster risk reduction. In this research used union methods of landslide mapping. The scoring system in this method based on analytical hierarchy process (AHP) and Chief of National Disaster Management Authority No. 2 Th. 2012 (Perka BNPB No. 2 Tahun 2012) about disaster risk assessment guidelines. Risk map has three parameters, that are potential of landslide map, vulnerability map, and the map of community capacity to face the hazard. The analyses are using ArcMap with overlay analyses. The result of the Petungkriyono risk map showed 0.345km² areas located in the low risk of landslide, 4,17 km² areas located in middle risk of landslide, and 79,2 km² located at high risk of landslide. Because of that increased capacity of people to face the hazard for mitigation is very important in Petungkriyono.

keywords : AHP, landslide, disaster, risk map

A. Pendahuluan

Petungkriyono merupakan salah satu kecamatan di wilayah Kabupaten Pekalongan yang terletak di bagian selatan berbatasan langsung dengan Kabupaten Banjarnegara, Batang, dan Wonosobo. Secara umum fisiografi daerah ini adalah lembah dan bukit yang memiliki beberapa variasi kelerengan dari rendah hingga ke tinggi (Karnawati, 2005). Selain itu

daerah ini memiliki potensi wisata geologi seperti Curug Muncar, Curug Bajing, dan Curug Lawe. Sehingga daerah ini memiliki potensi untuk terjadi gerakan tanah yang tinggi.

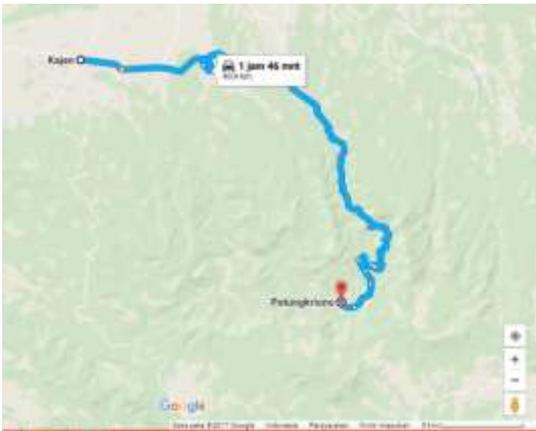
Mengingat tingginya ancaman gerakan tanah di Petungkriyono, maka diperlukan pemetaan risiko gerakan tanah. Pemetaan risiko gerakan tanah ini dapat dijadikan sebagai dasar sebagai acuan dalam

pembangunan daerah dengan memperhatikan tingkat risiko gerakan tanah. Sehingga dapat dilakukan sebagai dasar pengurangan risiko bencana di Kecamatan Petungkriyono.

B. Metode Penelitian

1. Lokasi Penelitian dan Waktu Pelaksanaan

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Petungkriyono, Kabupaten Pekalongan. Waktu penelitian selama 5 bulan (Juni-Oktober 2017). Jarak lokasi dari Ibukota Kajen adalah sekitar 40 km dan dapat ditempuh melalui perjalanan darat (Gambar 1).

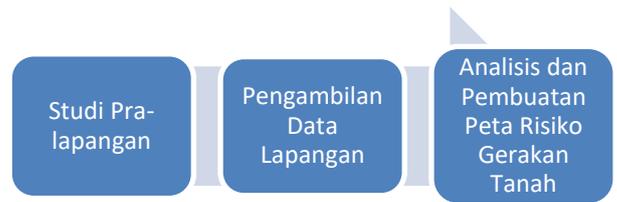


Gambar 1. Lokasi Petungkriyono terhadap Kajen (sumber : google maps)

2. Data dan Analisis

Metode yang digunakan dalam pemetaan risiko gerakan tanah ini menggunakan metode *Analytical*

Hierarchy Process (AHP) dengan acuan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 Menenai Pedoman Kajian Risiko Bencana. Terdapat tiga parameter utama yaitu ancaman gerakan tanah, kerentanan terhadap gerakan tanah, dan kapasitas masyarakat terhadap gerakan tanah (Gambar 2).



Gambar 2. Bagan alur penelitian

Setelah ke tiga parameter didapatkan dilakukan *overlay* dengan ArcMap dengan aturan risiko merupakan hasil perkalian antara ancaman dengan kerentanan, kemudian dibagi dengan kapasitas.

$$Risiko = \frac{Ancaman \times Kerentanan}{Kapasitas}$$

C. Hasil dan Pembahasan

Peta parameter merupakan hasil dari analisis pengumpulan data lapangan maupun data sekunder dari hasil studi pustaka Beberapa parameter untuk membuat peta risiko gerakan tanah adalah sebagai berikut :

1. Peta Ancaman Gerakan Tanah

Dalam pembuatan peta parameter ancaman gerakan tanah terdapat data penyusun (subparameter) yang dibobotkan berdasarkan AHP. Beberapa peta subparameter tersebut adalah peta geologi, peta densitas aliran air, peta tataguna lahan dan peta

kelerengan (Arrisaldi, 2017). Hasil pembobotan menunjukkan kelerengan memiliki bobot sebesar 50,5%; kondisi geologi memiliki bobot sebesar 32,4%, kondisi tataguna lahan memiliki bobot 6,66% dan densitas aliran air memiliki bobot sebesar 10,44%.

Tabel 1. Pembobotan AHP pada subparameter

Parameter	Kondisi Geologi	Kelerengan	Densitas aliran air	Tataguna lahan
Kondisi Geologi	1	0.5	4	5
Kelerengan	2	1	5	6
Densitas aliran air	0.25	0.2	1	2
Tataguna lahan	0.2	0.167	0.5	1

Tabel 2. Normalisasi Perhitungan AHP

Parameter	Kondisi Geologi	Kelerengan	Densitas aliran air	Tataguna lahan	Jumlah	Bobot (%)
Kondisi Geologi	0.29	0.27	0.38	0.36	1.30	32.40
Kelerengan	0.58	0.54	0.48	0.43	2.02	50.50
Densitas aliran air	0.07	0.11	0.10	0.14	0.42	10.44
tataguna lahan	0.06	0.09	0.05	0.07	0.27	6.66

Setelah mendapatkan bobot tersebut kemudian peta subparameter dilakukan analisis *overlay* menggunakan *software* ArcMap. Dari hasil pembobotan

didapatkan peta ancaman dengan tiga zona, yaitu : zona ancaman gerakan tanah rendah, zona ancaman gerakan tanah sedang, zona ancaman gerakan tanah tinggi (Gambar 3).

memiliki tataguna lahan berupa hutan, kebun, sawah, ladang, dan terdapat beberapa titik pemukiman. Densitas aliran air pada daerah ini terletak pada densitas sedang hingga tinggi.

2. *Peta Kerentanan terhadap Gerakan Tanah*

Peta kerentanan gerakan tanah memiliki 4 parameter, yaitu kerentanan sosial, kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, dan kerentanan lingkungan. Berdasarkan Perka BNPB No.2 Tahun 2012, pembuatan peta kerentanan menggunakan formulasi :

$$\text{Kerentanan} = (0,4 \times \text{Kerentanan Sosial}) + (0,25 \times \text{Kerentanan Fisik}) + (0,25 \times \text{Kerentanan Ekonomi}) + (0,1 \times \text{Kerentanan Lingkungan})$$

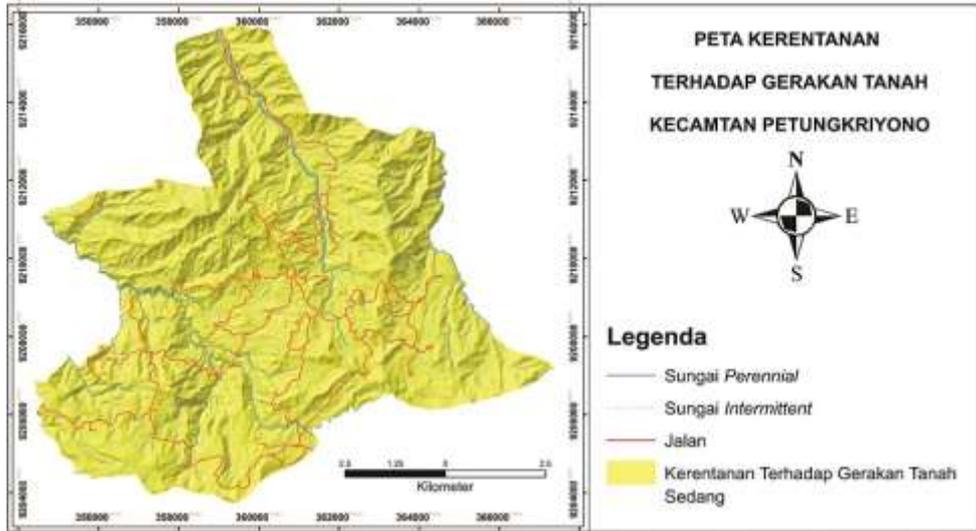
a. Kerentanan sosial memiliki beberapa aspek yang dipertimbangkan yaitu seks rasio 10%, kepadatan penduduk 60%, dan presentase kelompok rentan 30%. Berdasarkan hasil *overlay* menggunakan ArcMap didapatkan daerah Petungkriyono memiliki tingkat kerentanan sosial rendah di semua wilayah administrasi.

b. Kerentanan fisik memiliki beberapa aspek yang dipertimbangkan yaitu kepadatan rumah penduduk 40%, jumlah infrastruktur umum 30 %, dan kondisi drainase 30%. Berdasarkan hasil *overlay* yang didapatkan terdapat 2 zona kerentanan fisik, yaitu kerentanan fisik rendah dan sedang.

c. Kerentanan ekonomi mempertimbangkan 2 aspek, yaitu aspek potensi kerugian lahan produktif 50% dan potensi kerugian di pemukiman warga 50%. Berdasarkan hasil *overlay* yang dilakukan, Petungkriyono memiliki tingkat kerentanan ekonomi yang tinggi.

d. Kerentanan lingkungan memiliki 2 aspek yang dipertimbangkan dalam pembuatan peta, yaitu luas hutan yang terdapat 80%, dan luas semak 20%. Berdasarkan hasil *overlay* didapatkan zona dengan kerentanan lingkungan sedang.

Hasil *overlay* dari 4 parameter kerentanan didapatkan kerentanan gerakan tanah di Kecamatan Petungkriyono terletak pada zona sedang (Gambar 4).

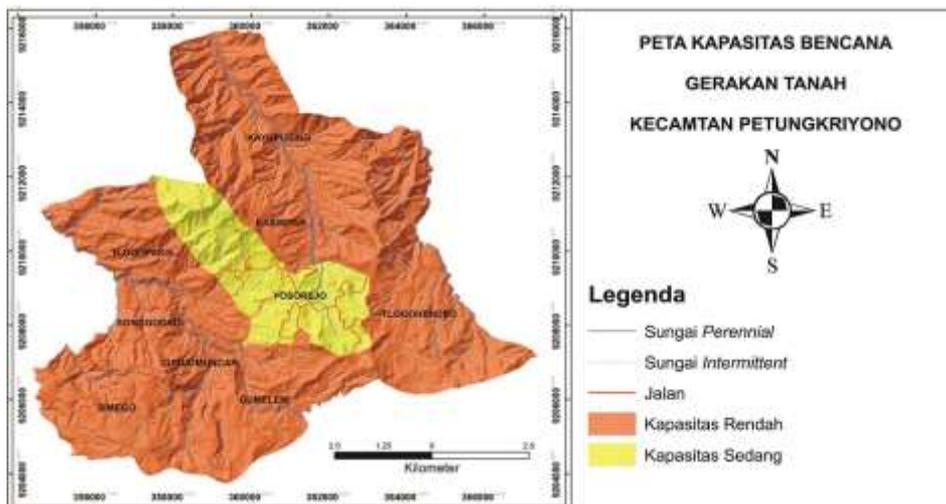


Gambar 4. Peta kerentanan terhadap gerakan tanah di Petungkriyono

3. Peta Kapasitas Gerakan Tanah

Pembuatan peta kapasitas berdasarkan Perka BNPB No.02 Tahun 2012, yaitu ketersediaan fasilitas pertolongan pertama pada kejadian bencana (rumah sakit dan puskesmas), ketersediaan tim siaga bencana, sosialisasi mitigasi bencana gerakan tanah kepada masyarakat, tersedianya prosedur evakuasi dan peta jalur evakuasi apabila terjadi gerakan tanah,

ketersediaan sistem peringatan dini gerakan tanah yang masing-masing memiliki skor untuk tiap wilayah desa. Berdasarkan hasil pemetaan didapatkan daerah Petungkriyono memiliki tingkat kapasitas masyarakat dalam menghadapi gerakan tanah masih rendah, hanya di Desa Yosorejo memiliki tingkat kapasitas sedang (Gambar 5)



Gambar 5. Peta kapasitas bencana gerakan tanah di Petungkriyono

4. Peta Risiko Gerakan Tanah Kecamatan Petungkriyono

Pembuatan peta risiko gerakan tanah berdasarkan analisis 3 parameter peta yang digunakan sebagai dasar pembuatan peta risiko gerakan tanah (peta ancaman gerakan tanah, peta kerentanan terhadap gerakan tanah, peta kapasitas) pada daerah Petungkriyono didapatkan 3 zona risiko terhadap

bencana gerakan tanah, yaitu zona risiko rendah, zona risiko sedang, dan zona risiko tinggi (Gambar 6).

Sebelum mendapatkan zonasi tersebut pembuatan peta risiko gerakan tanah didasarkan pada matriks perhitungan antara ancaman dikalikan kerentanan, dan kemudian di bagi dengan kapasitas (Tabel 3 dan 4) (Davis *et al.*, 2004, dalam Faizana, 2015).

Tabel 3. Matriks perkalian antara tingkat ancaman dengan kerentanan

Kerentanan × Ancaman		Kelas Ancaman		
		rendah	Sedang	tinggi
Kelas Kerentanan	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			

(Sumber : Davis et al., 2004, dalam Faizana, 2015)

Keterangan :

	Kelas Tinggi
	Kelas Sedang
	Kelas Rendah

Tabel 4. Matriks penentuan tingkat risiko gerakan tanah

(Kerentanan × Ancaman)/ Kapasitas		Kelas Kerentanan × Ancaman		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Kelas Kapasitas	Tinggi			
	Sedang			
	Rendah			

(Sumber : Davis et al., 2004. Dalam Faizana, 2015)

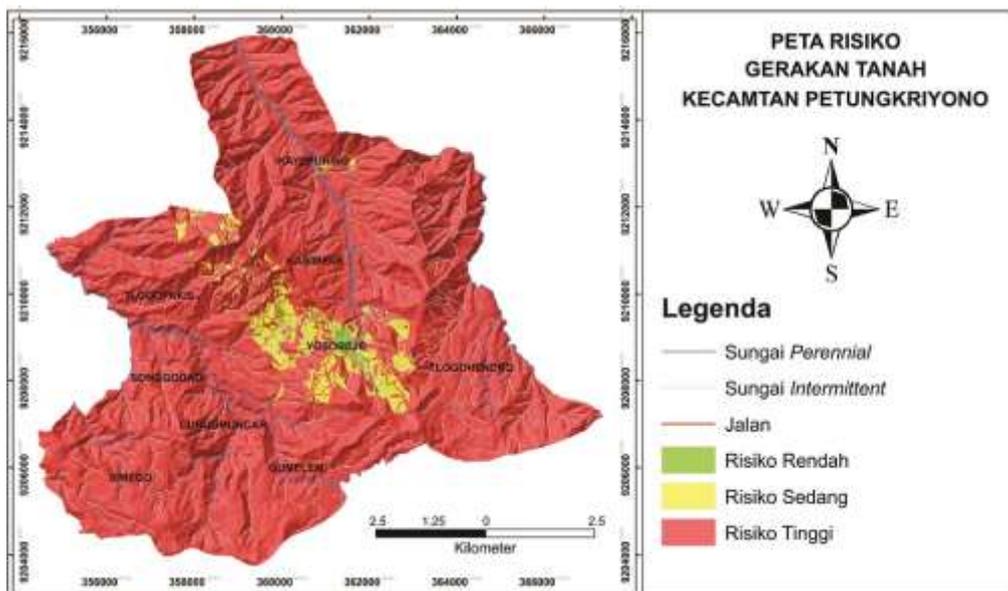
Keterangan:

	Kelas Tinggi
	Kelas Sedang
	Kelas Rendah

- a. Zona risiko rendah ini memiliki luas pelamparan 0,345 km². Zona ini relatif aman terhadap gerakan tanah dilihat dari ancaman gerakan tanah yang mungkin terjadi, kerentanan masyarakat di daerah itu serta kapasitas dari masyarakat dalam menghadapi gerakan tanah apabila terjadi. Secara administrasi zona ini terletak di Desa Yosorejo.
- b. Zona ini memiliki luas pelamparan 4,17 km². Zona ini memiliki tingkatan risiko terhadap gerakan tanah sedang sehingga perlu dilakukan peningkatan kapasitas dari

masyarakat. Secara administrasi daerah ini terletak Di Desa Yosorejo dan sebagian kecil di wilayah Desa Kayupuring.

- c. Zona ini memiliki luasan pelamparan 79,2 km². Zona risiko tinggi terletak di semua wilayah administrasi Kecamatan Petungkriyono. Zona risiko tinggi ini memiliki kondisi yang harus sangat diperhatikan karena daerah ini sangat besar kemungkinan terjadi gerakan tanah dengan kesiapan masyarakat menghadapi bencana yang rendah.



Gambar 6. Peta risiko gerakan tanah di Petungkriyono

Persebaran titik longsor terhadap risiko gerakan tanah di daerah ini, pada zona risiko gerakan tanah rendah tidak terdapat titik longsor. Pada zona risiko sedang terdapat 3 titik longsor. Pada zona risiko tinggi terdapat 33 titik longsor. Zona risiko longsor tinggi terjadi karena kapasitas masyarakat pada Kecamatan Petungkriyono dalam menghadapi bencana masih rendah, sehingga risiko terhadap bencana yang ada masih tinggi (Gambar 7).



Gambar 7. Persebaran titik gerakan tanah terhadap kapasitas masyarakat

5. Usaha Mitigasi Bencana

Usaha mitigasi yang dapat dilakukan yaitu dengan mitigasi bencana struktural dan nonstruktural. Pembuatan mitigasi bencana struktural sebagai contohnya adalah pembuatan penanganan penataan lereng (*benching*), turap, pembuatan drainase yang *impermeable*, dan lain-lain. Sementara usaha mitigasi nonstruktural dapat dilakukan dengan cara peningkatan kapasitas masyarakat dalam

menghadapi bencana gerakan tanah, seperti pembuatan desa tangguh, sosialisasi mengenai bencana gerakan tanah, pemasangan sistem peringatan dini gerakan tanah, dan lain-lain.

6. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah

1. Sebagian besar wilayah di Kecamatan Petungkriyono terletak pada zona risiko gerakan yang tinggi (79,2 km²). Hal ini terjadi karena tingkat kapasitas masyarakat dalam menghadapi gerakan tanah masih rendah.
2. Usaha mitigasi yang dapat dilakukan yaitu mitigasi struktural dan nonstruktural. Mitigasi *nonstructural* bersifat penguatan terhadap kapasitas masyarakat di Petungkriyono sangat diperlukan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami berikan kepada :

1. Balai Sabo, Puslitbang Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat atas dukungannya dalam pelaksanaan penelitian.

2. Dr. Wahyu Wilopo, S.T., M.Eng. atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian.
3. BAPPEDA dan LITBANG Kabupaten Pekalongan atas dukungan dan kemudahan dalam pelaksanaan penelitian.

F. Daftar Pustaka

- Arrisaldi, T., Rokhmat, H. 2017. *Kajian Pemanfaatan Wilayah Rawan Longsor di Kecamatan Karang Kobar, Kabupaten Banjarnegara Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007 dengan Modifikasi*. Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2017 *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Berkelanjutan*. Surakarta. Halaman 159-170
- Arrisaldi, T. Dedi Munir, Jati I., 2017. *Analyses of Landslide at Dusun Tangkil, Pulung District Using Analytical Hierarchy Process (AHP) and Trigrs v2*. 10th National Seminar of Earth Science-Geological Engineering Universitas Gadjah Mada .ISSN 2477-0248; Page 136-158
- Bayuaji D.G., Arief L.N., Abdi S. 2016. *Analisis Penentuan Zonasi Risiko Bencana Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Kabupaten Banjarnegara)*. Jurnal Geodesi Undip, Januari 2016. Halaman 326-335
- 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.
- Faizana, F., Nugraha A.F., Bambang, D.Y., 2015. *Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang*. Jurnal Geodesi Undip, Volume 4 No.1, Semarang. Pages 223-234.
- 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.
- Pemerintah Kabupaten Pekalongan. 2016. *Laporan Keterangan Pertanggungjawaban Bupati Pekalongan Akhir Tahun Anggaran 2016*. Pemerintah Kabupaten Pekalongan. Kajen
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012. *Pedoman Umum Kajian Risiko Bencana*. Badan

- Nasional Penanggulangan Bencana*, BNPB, Jakarta.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2014. *Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Lembar Jawa Tengah & DI. Yogyakarta*. Badan Geologi, PVMBG, Bandung.
- Pustantra, F., Y., 2012. *Skripsi Kontras Struktur Geologi Pada Batuan Vulkanik dan Karbonat Daerah Dlingo, Kabupaten Bantul dan Purwosari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Digital Elevation Model (DEM) dengan Metode Digital Extraction*. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada (tidak dipublikasikan)
- Tazik E., Zahra J., Mohsen B., Abdolali R., Seyed K. A. 2014. *Landslide Susceptibility Mapping by Combining The Three Methods Fuzzy Logic, Frequency Ratio, and Analytical Hierarchy Process in Dozain Basin*. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-2/W3, 2014. Teheran. Pages 267-272
- Varnes, D.J., 1978, *Slope Movement types and processes, social report; 176; Landslide; Analysis and Control*, Eds : R.L. Schuster dan R.J. Krizek, Transport Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 11-33.
- <http://www.eproduklitbang.pu.go.id/risha> diakses pada tanggal 20 Oktober 2017 Pukul 20.00 WIB
- <http://pekalongankab.bps.go.id/> diakses pada tanggal 20 Oktober 2017 pukul 21.30 WIB
- <http://www.pekalongankab.go.id/> diakses pada tanggal 20 Oktober 2017 pukul 21.00 WIB
- <http://www.kemenperin.go.id/> diakses pada tanggal 21 Oktober 2017 pukul 19.00 WIB
- <https://www.google.co.id/maps/> diakses pada tanggal 22 Oktober 2017 pukul 16.00 WIB