

PENGUNAAN FOTO UDARA PANKROMATIK HITAM PUTIH UNTUK KLASIFIKASI GERAK MASSA DI DAERAH KARANGKOBAR, BANJARNEGARA JAWA TENGAH

Imam Hardjono

Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta

E-Mail: hardjono@ums.ac.id

INTISARI

Tulisan ini merupakan hasil penelitian geologis mengenai gerak massa batuan dan tanah, di daerah Karangobar, Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah. Kajian gerak massa batuan dan tanah ini menggunakan metode penginderaan jauh, dengan interpretasi foto udara pankromatik hitam putih skala 1:50.000. Tujuan penelitian adalah: (1) mengungkap kemampuan foto udara pankromatik hitam putih skala 1:50.000 dalam mendukung kajian gerak massa; (2) mengetahui potensi, jenis dan agihan gerak massa yang dapat dikenali dari foto udara pankromatik hitam putih; (3) untuk mengetahui pengaruh lingkungan fisik dan penggunaan lahan terhadap proses gerak massa yang terjadi.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode interpretasi foto udara pankromatik hitam putih skala 1:50.000 secara visual, menggunakan bantuan stereoskop cermin. Data hasil interpretasi foto udara, uji lapangan dan kondisi lingkungan fisik diuji tingkat ketelitiannya. Teknik analisa data menggunakan analisis deskriptif komparatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa foto udara pankromatik hitam putih skala 1:50.000 dapat dipergunakan untuk mengidentifikasi dan mengkaji gerak massa maupun lingkungan fisiknya terhadap terjadinya gerak massa. Tingkat kemudahan identifikasi obyek dari foto udara 75 % sangat mudah. Hasil penelitian juga diketahui bahwa kemudahan identifikasi persebaran jenis gerak massa dari interpretasi foto udara terutama didukung oleh bentuk dan ukuran obyek. Kondisi lingkungan fisik yang dapat dikaji dari foto udara dan yang mempengaruhi terjadinya gerak massa adalah (a) unsur geologi (batuan, struktur geologi dan stratigrafi), (b) unsur geomorfologi (bentuklahan dan proses yang membentuknya), (c) tata air (air permukaan dan air tanah) dan (d) penggunaan lahan (bentuk dan persebarannya). Hasil evaluasi pola persebaran gerak massa dan unsur lingkungan fisik, menunjukkan bahwa aspek jenis batuan lempung napalan merupakan unsur lingkungan fisik yang paling dominan pengaruhnya terhadap timbulnya gerak massa di daerah penelitian.

Kata Kunci: Foto Udara, Klasifikasi, Gerak Massa

PENDAHULUAN

Pembangunan adalah upaya sadar untuk mengelola dan memanfaatkan sumberdaya, guna meningkatkan mutu kehidupan rakyat. Sumberdaya merupakan sesuatu yang tidak terbatas keberadaannya baik dalam hal kualitas maupun kuantitasnya. Sementara dipihak lain kebutuhan manusia akan sumberdaya alam

semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan hidup. Hal ini akan mengakibatkan turunnya daya dukung lingkungan dan menurunnya kualitas lingkungan hidup.

Dalam rangka pembangunan suatu wilayah perlu dipertimbangkan berbagai hal, antara lain sifat kondisi lingkungan setempat, yang terdiri dari lingkungan fisik dan non fisik. Pembangunan akan menemui berbagai hambatan, jika mengabaikan kondisi lingkungan setempat. Pada dasarnya kondisi lingkungan fisik suatu wilayah dapat dibedakan menjadi dua, yaitu adanya faktor pendukung dan faktor penghambat. Lingkungan fisik yang mendukung pengembangan suatu wilayah, antara lain kesuburan tanah, ketersediaan sumber daya dan mineral, morfologi lahan yang landai dan lereng yang stabil. Hal ini berkaitan dengan jenis peruntukan lahan. Sebagai faktor penghambat pengembangan wilayah, antara lain berupa langkanya sumberdaya air dan kemudahan atau kepekaan batuan terhadap erosi, lereng yang labil, serta bahaya geologi (Coates, 1981).

Pengertian bahaya geologi lebih menekankan pada kondisi lingkungan fisik, yang berhubungan dengan aspek geologi dan bersifat merugikan (Schuster, 1978). Dalam hal ini mencakup gerakan tanah atau massa batuan ataupun tanah longsor, letusan gunungapi dan gempa tektonik maupun gempa vulkanik. Gerakan tanah atau gerak massa (*mass movement*), dalam istilah awam disebut longsor lahan, yakni proses Bergeraknya puing-puing batuan (termasuk di dalamnya tanah) secara besar-besaran menuruni lereng secara lambat hingga cepat, oleh adanya pengaruh langsung dari gravitasi (Vernes, 1978).

Sebenarnya banyak klasifikasi gerak massa batuan, tetapi semuanya dapat diklasifikasikan berdasarkan **tipe gerakannya** (lambat, cepat dan sangat cepat) serta **jenis materialnya** (batu-batu lepas, puing batuan dan tanah). Sharpe (1976) misalnya membagi gerak massa batuan menjadi 3 jenis, yaitu gerakan lambat (tipe rayapan), gerakan cepat (tipe aliran), gerakan cepat (tipe longsor).

Penyebab terjadinya gerak massa batuan secara umum, adalah timbulnya gangguan keseimbangan pada suatu lereng tanah atau batuan. Hal ini terjadi apabila berat massa batuan atau tanah yang berupa tegangan gesernya lebih besar, sehingga berakibat massa tanah atau batuan tersebut bergerak baik secara cepat atau lambat ke arah bawah, miring atau mendatar (Schuster, 1978). Gerak massa yang terjadi di

suatu wilayah, baik secara cepat maupun lambat akan menimbulkan suatu kerusakan pada lahan permukiman, pertanian, jalan raya, jalan kereta api serta bangunan fisik lainnya.

Bencana tanah longsor selain menimbulkan korban jiwa, harta benda dan arterial lain yang tidak sedikit juga menimbulkan dampak negatif dalam jangka panjang yaitu berkurangnya kesuburan tanah. Hal ini sangat berkaitan dengan pola pemanfaatan ruang yang dilakukan oleh masyarakat sekitar bencana. Pola pemanfaatan ruang disusun untuk mewujudkan keserasian dan keselarasan pemanfaatan ruang bagi kegiatan budidaya dan non budidaya (lindung).

Pemanfaatan ruang diwujudkan melalui program pembangunan, dan pola pemanfaatan ruang yang mengacu pada rencana tata ruang akan menciptakan terwujudnya kelestarian lingkungan. Pengendalian pemanfaatan ruang kawasan rawan bencana longsor dilakukan dengan mencermati konsistensi (kesesuaian dan keselarasan) antara rencana tata ruang dengan pemanfaatan ruang.

Sehubungan dengan kedudukannya sebagai bagian dari rencana tata ruang, maka konsep dasar pengelolaan kawasan rawan bencana longsor mutlak harus dilindungi, sehingga tidak mengganggu fungsi lindung dan masih dapat dibudidayakan dengan kriteria dan persyaratan tertentu. Permasalahan longsor yang terjadi selama ini, sangat terkait dengan adanya fenomena alam dan perilaku manusia dalam penyelenggaraan/ pengelolaan alam. Konsep dasar yang harus dipahami dalam penyelenggaraan/pengelolaan longsor adalah:

1. Perlu adanya pemahaman dasar terkait dengan pengertian dan ruang lingkup keseimbangan ekosistem, yang mempunyai limitasi pemanfaatan;
2. Diperlukan pola pengelolaan ruang kawasan rawan bencana longsor, sebagai langkah nyata dalam mendukung upaya pengendalian;
3. Terjadinya penyimpangan terhadap konsistensi, terkait dengan kesesuaian dan keselarasan, antara rencana tata ruang dengan pemanfaatannya, baik pada kawasan hulu maupun hilir. Pola pemanfaatan ruang kawasan lindung sangat mendukung pemanfaatan ruang di kawasan rawan bencana longsor. Bentuk pengendalian pemanfaatan ruang, baik pada bagian kawasan hulu maupun hilir, harus bersinergi satu sama lain, sebagai kesatuan paket kebijakan. Tujuan kebijakan pemanfaatan ruang di kawasan rawan bencana longsor adalah: 1)

Pengendalian ruang untuk pemanfaatan, yang sangat terkait dengan pola pengelolaan kawasan di sebelah hulu. 2) Meminimalisasi korban jiwa dan harta benda, apabila terjadi bencana longsor. Sedangkan sasaran yang diharapkan tersedianya acuan bagi pemerintah daerah dalam pengendalian pemanfaatan ruang pada kawasan yang mempunyai potensi atau rawan terhadap longsor.

Berbagai metode penelitian gerak massa dapat dilakukan di antaranya secara (1) analisis stabilitas lereng (Westley, 1977), (2) geologi atau geologi teknik permukaan (Sampurno, 1979), (3) geofisika (Kirono, 1979), (4) morfometri (Crozier Vide Schuster, 1979), (5) penginderaan jauh (Rib dan Ta Liang, 1978). Setiap metode tersebut tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, baik dalam lingkup penelitian, ketelitian maupun tingkat kerincian.

Penelitian geologis terutama penelitian gerakan massa batuan dapat menggunakan metode penginderaan jauh, terutama melalui interpretasi citra foto udara pankromatik hitam putih skala 1:50.000. Hal ini mengingat adanya beberapa kelebihan yang dimiliki foto udara pankromatik hitam putih sebagai sarana penelitian. Rib dan Ta Liang (1978) menyatakan dalam pengkajian gerak massa dengan menggunakan foto udara skala kecil (1:60.000) dan skala sedang (1:15.000) diperoleh keuntungan antara lain:

1. Foto udara meliputi daerah yang luas secara menyeluruh, serta obyek diambil secara tiga dimensi;
2. Gejala adanya gerak massa atasnya dapat diamati secara mudah sehingga langsung dapat didelineasi pada foto udara;
3. Mudah membedakan antara tubuh tanah dan formasi batuan yang ada;
4. Foto udara dapat diamati dan dipelajari di laboratorium tanpa tergantung pada cuaca;
5. Perkembangan gerak massa di suatu wilayah dapat diamati secara cermat dengan menggunakan foto udara.

Ketidaksesuaian antara RTRW dan pembangunan (pemanfaatan ruang), mempunyai kontribusi tinggi sebagai pemicu terjadinya longsor di suatu kawasan. Di samping itu ketetapan kawasan rawan bencana longsor sebagai kawasan lindung, tidak sepenuhnya dapat diterapkan di lapangan, mengingat adanya beberapa wilayah yang pemanfaatannya sebagai kawasan budi daya, sehingga terjadi ketidaksesuaian

dalam pemanfaatan. Dalam rangka pengendalian pemanfaatan ruang kawasan rawan bencana longsor, diperlukan langkah-langkah yang tepat.

Daerah Karangobar merupakan daerah yang mempunyai batuan secara geologis cukup kompleks dan dinamis. Di samping itu daerah ini mempunyai bentuklahan dan penggunaan lahan yang bervariasi. Terjadinya bencana gerak massa yang bersifat alami terutama dikontrol oleh beberapa unsur lingkungan fisik, seperti kemiringan lereng, ketebalan tanah, tingkat pelapukan, jenis dan kedudukan batuan, struktur geologi, tata air, proses geomorfologi dan penggunaan lahan. Adanya variasi kondisi fisik ini menyebabkan proses geomorfologi yang terjadi juga bervariasi dalam ruang dan waktu.

Sehubungan dengan hal tersebut, dalam kaitannya dengan kajian gerak massa, menggunakan metode penginderaan jauh melalui interpretasi foto udara pankromatik hitam putih. Hal ini bertolak dari permasalahan sebagai berikut:

- 1) Daerah penelitian relatif luas, dengan kondisi topografi yang relatif kompleks. Dengan pemanfaatan foto udara diharapkan masalah tenaga, biaya dan waktu yang cukup besar dapat diatasi;
- 2) Jenis gerak massa batuan yang cukup bervariasi baik dari aspek ukuran, tipe maupun persebarannya serta aspek waktu terjadinya, keadaan ini menjadi kendala dalam pengamatan regional. Namun dengan menggunakan metode penginderaan jauh diharapkan dapat diidentifikasi secara menyeluruh.

Berangkat dari masalah tersebut foto udara pankromatik hitam putih dipandang cukup memenuhi syarat, mengingat beberapa faktor keuntungan dari foto tersebut. Dengan demikian diharapkan penelitian yang berupa agihan dan jenis gerak massa, daerah potensial gerak massa, faktor-faktor penyebab, serta permasalahan gerak massa di Daerah Karangobar dapat lebih dipahami untuk kemudian direkomendasikan arahan untuk mengantisipasi.

PEMBAHASAN

1. Foto udara pankromatik hitam putih skala 1:50.000 dapat dipergunakan untuk mengidentifikasi dan mengkaji gerak massa maupun lingkungan fisiknya terhadap terjadinya gerak massa. Tingkat kemudahan identifikasi obyek dari foto udara 75 % sangat mudah.

2. Hasil penelitian juga diketahui bahwa kemudahan identifikasi persebaran jenis gerak massa dari intepretasi foto udara terutama didukung oleh bentuk dan ukuran obyek. Dua hal tersebut merupakan aspek pengenal ciri morfologi atau karakteristik bentuklahan dari unsur gerak massa, seperti gawir utama, bagian sayap, kepala, tubuh, kaki dan ujung kaki
3. Kondisi lingkungan fisik yang dapat dikaji dari foto udara dan yang mempengaruhi terjadinya gerak massa adalah (a) unsur geologi (batuan, struktur geologi dan stratigrafi), (b) unsur geomorfologi (bentuklahan dan proses yang membentuknya), (c) tata air (air permukaan dan air tanah) dan (d) penggunaan lahan (bentuk dan persebarannya). Hasil evaluasi pola persebaran gerak massa dan unsur lingkungan fisik, menunjukkan bahwa aspek jenis batuan lempung napalan merupakan unsur lingkungan fisik yang paling dominan pengaruhnya terhadap timbulnya gerak massa di daerah penelitian.
4. Faktor lain yang juga mempengaruhi timbulnya gerak massa adalah aktivitas manusia, iklim, sifat tanah dan kegunaan.
5. Pola persebaran gerak massa di Karangobar dan sekitarnya ternyata dipengaruhi oleh pola persebaran unsur lingkungan fisik jenis batuan, struktur geologi, kontak stratigrafi tak selaras, topografi, proses geomorfik dan perkembangannya serta jenis penggunaan lahan dan vegetasinya.
6. Dari hasil evaluasi pola persebaran gerak massa dan unsur lingkungan fisiknya, ternyata aspek jenis batuan batulempung napalan merupakan unsur lingkungan fisik yang paling dominan pengaruhnya terhadap timbulnya gerak massa di Kecamatan Karangobar.

PENUTUP

1. Penggunaan foto udara untuk identifikasi gerak massa perlu dicoba di daerah lain dengan kondisi fisik dan ukuran gerak massa yang berbeda. Di sisi lain perlu juga menggunakan berbagai skala foto udara untuk mengetahui kemampuan foto udara dalam berbagai skala untuk identifikasi dan pengukuran intensitas gerakan massa.
2. Adanya kemungkinan perkembangan permukiman dan peningkatan pengolahan tanah, begitupula penanaman vegetasi perlu diperhatikan jenis tanaman yang

sesuai dan cocok dengan kemampuan lahan, serta dapat menghindarkan atau mengurangi proses gerak massa yang terjadi.

3. Sangat urgen untuk melihat perkembangan kejadian longsor maupun pengelolaan lahan yang dilakukan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Banjarnegara selama kurun waktu 15 tahun sejak penulis mengadakan penelitian, dengan maksud dapat dilakukan manajemen bencana di daerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris Poniman, 1976. Studi Geomorfologi Tanah Longsor di Daerah Aliran Sungai Genting, Batur, Banjarnegara. *Skripsi S-1*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Agus Wuryanta, Sukresno dan Sunaryo, 2004. Identifikasi Tanah longsor dan Upaya Penanggulangannya Studi Kasus di Purworejo, Kulonprogo dan Kebumen. Penelitian. *Penelitian*. Surakarta: BP2TPDAS.
- Ahmad R., 1994. Dampak Pembangunan Terhadap Lingkungan Sosial Ekonomi dan Budaya Suku Anak Dalam di Sumatra Selatan. *Jurnal*. Jakarta : Pusat Studi Lingkungan PTS se Indonesia.
- Cooke and Doorkamp, 1974. *Geomorphology In Enviromental Management*. Clarendon: Cambridge University Press.
- Coates, 1981. *Enviromental Geology*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Imam H., 1996. Penggunaan Foto Udara Hitam Putih Untuk Klasifikasi Gerak Massa di Daerah Karangobar, Banjarnegara Jawa Tengah. *Tesis S-2*. Yogyakarta: Fak Geografi UGM.
- Imam H., 1998. Penggunaan Foto Udara Inframerah Berwarna Untuk Kajian Gerak Massa Daerah Kokap dan Sekitarnya, Kulonprogo Yogyakarta. *Penelitian*. Surakarta: Lembaga Penelitian UMS.
- Imam H., 2008. Pemintakatan Bahaya Longsor Lahan Menggunakan Foto Udara Pankromatik Hitam Putih di Kecamatan Tirtomoyo Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah. *Penelitian PHK A2*. Surakarta: Fakultas Geografi UMS.
- Imam H., 2009. Pemintakatan Bahaya Longsor Lahan di Kecamatan Manyaran Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah. *Penelitian*. Surakarta: Lembaga Penelitian UMS.
- Karmono Mangunsukardjo, 1984. Inventarisasi Sumber Daya Lahan di DAS Serayu Tinjauan Secara Geomorfologi. *Desertasi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Lillesand and Kiefer, 1979. *Remote Sensing*. ITC. Netherland.
- Sumarwoto, 1994. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Mutiara Sumber Widya.
- Sampurno, 1979. Geologi Teknik Daerah Semarang, Suatu Pendekatan, Dari Observasi Permukaan ke Arah Pembuatan Unit Geologi Teknik Dengan Karakteristik Lingkungan Keteknikan. *PIT IAGI VIII*. Bandung: IAGI
- Sunardi J, 1984. Dasar-Dasar Klasifikasi Bentuklahan. *Makalah*. Yogyakarta: Fak Geo UGM.
- Sutanto, 1986. *Penginderaan Jauh Jilid I*. Yogyakarta: Gama Press
- Schuster, R.L dan Krizek, R.J. ed, 1978. *Land Slide Analysis and Control*. Woshington D.C: National Academy of Sciences.
- Sharpe, 1976. *Landslides Ann Related Phenomena*. New York: Columbia University Press
- Thornbury, 1954. *Principle Of Geomorphology*. New York: John Willey and Sons Inc.
- Van Z, 1979. *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photograph*. Netherland: ITC
- Vernes, D.J, 1978. *Slope Movements Type and Processes*. Woshington D.C: National Academy of Sciences.
- Wesley, L.D., 1977. *Mekanika Tanah*. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.