

PERAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM PEMBENTUKAN SPATIAL THINKING SKILLS DAN TERAPANNYA DALAM PEMBELAJARAN BENCANA

*(Geographic Information Systems Role in Developing Spatial
Thinking Skills and its Application on Disaster Learning)*

oleh /by:

Yasin Yusup¹, Sugiyanto¹ dan Partoso Hadi¹

¹Prodi Pendidikan Geografi FKIP UNS,

email: yfgeo@gmail.com

Diterima (received): 26 Januari 2012; Disetujui untuk dipublikasikan (accepted): 14 Maret 2012

ABSTRAK

Budaya keselamatan dan ketangguhan terhadap bencana belum terbentuk di tengah masyarakat, sehingga dampak bencana semakin besar dan masyarakat pun mudah termakan isu. Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman masyarakat terhadap kondisi lingkungan sekitarnya ("local knowledge") belum berkembang secara baik. Salah satu penyebabnya adalah pembelajaran geografi belum menghasilkan outcome kecakapan berfikir keruangan secara baik. Salah satu "tool" yang efektif untuk meningkatkan kecakapan berfikir keruangan adalah GIS. Makalah ini membahas pentingnya kecakapan berfikir keruangan ("spatial thinking skills") dalam pembelajaran geografi dan terapannya dalam pembelajaran bencana. GIS menawarkan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi lingkungan mereka sendiri menggunakan teknologi informasi baru, sehingga bisa dimanfaatkan untuk meningkatkan kecakapan berfikir keruangan. Meningkatnya spatial thinking skills menjadikan siswa mengenal kondisi lingkungan sekitarnya dengan baik termasuk ancaman, kerentanan dan risiko bendananya, sehingga saat terjadi bencana siswa bisa menyelamatkan diri sendiri, keluarga dan masyarakatnya. Dengan demikian "spatial thinking skills" merupakan kompetensi dasar dalam geografi yang bisa diterapkan dalam pembelajaran bencana dan pada akhirnya bisa ikut membatu meningkatkan budaya keselamatan dan ketangguhan masyarakat terhadap bencana, sehingga tidak mudah termakan isu bencana yang tidak benar.

Kata Kunci: Budaya Keselamatan dan ketangguhan terhadap bencana, Pembelajaran Geografi, Kemampuan Berfikir Spasial, Pembelajaran Bencana

ABSTRACT

Safety and resilience culture to disaster has not been established in the community, so the impact of disaster tends to increase and the community easily influenced by improper disaster issues. This indicates that people's understanding to the condition of the surrounding environment (local spatial knowledge) has not developed properly. One of the reasons is the learning outcomes of geography education have yet produced good spatial thinking skills. Therefore, it is considered that GIS could be an effective tool for improving the spatial thinking skills. This paper discusses the importance of spatial thinking skills in geography and applied in the learning of disasters. GIS offers students the opportunity to explore their own environment using new information technologies, which can be used to enhance spatial thinking skills. The increase of spatial thinking skills make students more familiar with the condition of their surrounding environment, including threats, vulnerabilities

and disaster risks, so that when disaster strikes the students can help themselves, their families and communities. Thus spatial thinking skills is a basic competence in geography can be applied in the learning of disaster and could ultimately help to improve safety culture and community resilience to disasters, therefore they will easily fall in deceptive disaster issues.

Keywords: Culture of safety and resilience to disaster, Geography, Spatial Thinking Skills, Disaster Learning

PENDAHULUAN

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (UU No. 24 Tahun 2007). Risiko bencana terbentang sepanjang waktu melalui konsentrasi orang dan aktivitas ekonomi di daerah yang terpapar bahaya seperti gempa bumi, siklon tropis, banjir, kekeringan, dan tanah longsor (ISDR, 2007).

Sebagai negara yang memiliki jumlah penduduk yang besar dan masuk dalam negara dengan penghasilan menengah, serta terletak di daerah pertemuan tiga lempeng aktif dan daerah tropis, Indonesia termasuk daerah yang memiliki tingkat risiko bencana yang tinggi. Wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia memiliki kondisi geografis, geologis, hidrologis, dan demografis yang memungkinkan terjadinya bencana. Hal inilah yang menjadi salah satu pertimbangan diundangkannya UU penanggulangan bencana (UU No. 24 Tahun 2007).

Indonesia memiliki banyak pengalaman bencana besar yang menjadi rekor dunia. Letusan Tambora (1815) dan Krakatau (1883) telah menyebabkan Indonesia masuk peta dunia daerah bencana terpenting. Bencana Tsunami Aceh (2004) yang memiliki kemiripan dengan bencana besar yang terjadi di Bulukumba, Sulawesi Selatan, 29 Desember 1820 merupakan bencana tsunami terbesar yang pernah terjadi di

dunia. Kejadian dengan dampak yang luar biasa semacam ini sayangnya tidak berhasil diubah menjadi pengalaman kolektif yang dipelajari sebagai pengetahuan kolektif. Pengalaman itu juga tidak berhasil menjadi dasar pembuatan kebijakan antisipatif dan pemulihan dampak bencana. Ini yang menyebabkan bangsa ini gagal dalam setiap bencana alam yang terjadi (Abdullah, 2006).

Lebih lanjut Abdullah (2006) menyatakan bahwa hal ini disebabkan kesadaran sejarah yang masih lemah. Pendidikan sejarah didominasi sejarah tokoh, politik, kerajaan, dan raja-raja. Belum banyak sejarah bercerita tentang sejarah lingkungan, sosial, dan permukiman. Sementara itu, studi tentang bencana juga kebanyakan hanya dilakukan dari segi fisik. Padahal, negara-negara lain telah menjadikan bencana sebagai sumber pengetahuan. Misalnya di Jepang, gempa besar di Nobi (1891) dan Kanto (1923) telah menyebabkan negara itu mengubah tata ruang, kelembagaan dan sikap hidup masyarakat. Gempa itu melahirkan kurikulum nasional dalam bentuk tiga jilid buku yang diberi judul *Shinsai ni kansuru kyoiku shiryō* (*Education Material Related to the Earthquake*).

Setiap tahun baik bencana geologi, bencana atmosfer, bencana biologi, dan bencana sosial selalu terjadi di Indonesia. Data historis bencana yang bersumber dari disebutkan bahwa selama 1 abad (1907-2006), mencatat 3 bencana yang paling sering terjadi (45 - 105 kali) yaitu banjir, gempa bumi dan letusan gunungapi. Tiga besar bencana yang paling mematikan (8.000 - 165.708 jiwa) yaitu tsunami, gempa bumi, dan letusan gunungapi,

sedangkan 3 bencana yang paling merusak rumah yaitu gempa bumi, tsunami, dan banjir yaitu sebanyak 202.405 – 979.700 buah. Bencana yang paling berpengaruh luas (4.894.220 – 5.860.001 jiwa) yaitu banjir, gempa, dan kekeringan, sedangkan bencana yang paling merugikan (3.937 – 17.235 milyar dolar) yaitu kebakaran hutan, tsunami, dan gempa bumi.

Dampak bencana yang besar menjadikan bencana menjadi subyek penelitian yang menarik perhatian banyak pihak, salah satunya adalah ahli geografi. Penelitian bencana dimulai oleh Gilbert White pada tahun 1939, yang mencoba memahami mengapa orang tinggal di dataran banjir yang mudah terkena bencana. White menawarkan pendekatan baru yang lebih komprehensif terhadap bencana banjir meliputi penyesuaian diri (*adjustment*) seperti pertahanan banjir (*floodproofing*), pengaturan penggunaan lahan, dan penyusutan banjir (*flood abatement*) yaitu mengendalikan banjir dari DAS bagian hulu dengan pendekatan konservasi. Pendekatan White berbeda dengan pendekatan sebelumnya yang berusaha mengontrol banjir dari sisi keteknikan. Sejak itu, penelitian bencana berkembang menjadi multidisiplin dan mempelajari berbagai macam bencana, mulai dari bencana alam seperti gempa bumi, sampai dengan bencana teknologi seperti kebocoran reaktor nuklir. Geografer yang mempelajari bencana, tertarik pada dinamika bencana dan bagaimana manusia dan masyarakat menghadapinya (Wikipedia Indonesia, 2006)

Saat ini yang berkembang adalah penelitian manajemen risiko bencana yang bisa diintegrasikan dalam pengelolaan pembangunan. Pengelolaan Risiko Bencana (*Disaster Risk Management/ DRM*) sebagai suatu kerangka kerja konseptual berfokus pada pengurangan ancaman dan potensi kerugian dan bukan pada pengelolaan bencana dan konsekuensinya. DRM ditujukan untuk mengembangkan suatu “budaya aman”

dan menciptakan “komunitas yang tangguh terhadap bencana” (ISDR, 2002).

Salah satu cara membangun budaya keselamatan dan ketangguhan terhadap bencana adalah melalui sekolah (ISDR, 2006; Risk RED Report, 2006; Wisner, 2006; RCC, 2007; BRI, 2007).

ISDR pada tahun 2006/2007 mengambil tema “*Disaster Risk Reduction Begins at School*” untuk kampanye pengurangan risiko bencana dunia. Kampanye ini menggerakkan dunia untuk mengupayakan pengintegrasian pendidikan risiko bencana ke dalam kurikulum sekolah di negara-negara yang rawan terhadap bencana alam dan mempromosikan konstruksi yang aman serta penguatan bangunan sekolah agar tahan terhadap bahaya alam. Tema ini lahir dari harapan untuk mengurangi risiko bencana melalui pengenalan sejak dini tentang risiko-risiko bencana kepada siswa-siswa sekolah dan bagaimana membangun kesiapsiagaan bencana (ISDR, 2006). Kampanye tersebut membuka jalan untuk implementasi aksi *Hyogo Framework Priority for Action 3*: yaitu penggunaan pengetahuan, inovasi, dan pendidikan untuk membangun budaya keselamatan dan ketahanan pada semua tingkatan bencana (*use knowledge, innovation and education to build a culture of safety and resilience at all levels* (HFA 3).

Di tingkat nasional dalam Rencana Nasional Penanggulangan Bencana (RENAS PB) tahun 2010 – 2014, disebutkan beberapa rencana kegiatan yaitu pemaduan unsur pengetahuan penanggulangan bencana pada kurikulum sekolah; implementasi program kesiapsiagaan bencana di sekolah; dan peningkatan kapasitas sumber daya untuk pendidikan kebencanaan termasuk dalam program penelitian, pendidikan dan pelatihan (BNPB, 2010).

Sementara Menteri Pendidikan Nasional (Mendiknas) M. Nuh menyatakan bahwa Kemdiknas akan menerapkan kurikulum pendidikan bencana pada tahun 2011 (Jawa Pos, 2010). Menurutnya, penerapan kurikulum ini bertujuan agar

para siswa mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang tepat, untuk dapat menyelamatkan diri saat terjadinya bencana. Pada prakteknya, pendidikan ini tidak langsung dimasukkan ke dalam mata pelajaran atau kurikulum khusus bencana, tetapi dimasukkan ke dalam mata pelajaran terkait. Sehingga, mereka (siswa) nantinya akan mampu dan turut serta dalam mengurangi risiko bencana.

Mata pelajaran yang nantinya akan disisipkan dengan pendidikan bencana tersebut, disebutkan Mendiknas, antara lain adalah IPA, IPS, Sains, Bahasa Indonesia, Matematika, serta Agama. Pendidikan bencana ini akan diterapkan pada jenjang pendidikan sekolah dasar (SD) hingga sekolah menengah atas (SMA). Pada mata pelajaran IPA dan Geografi, misalnya, siswa akan mendapatkan pengetahuan tentang gempa tektonik dan vulkanik. Siswa diharapkan tidak hanya memahami, tetapi mempunyai kompetensi. Penerapan kurikulum pendidikan bencana sesuai dengan Surat Edaran Menteri Pendidikan Nasional No. 70a/SE/MPN/2010 tentang Pengarusutamaan Pengurangan Risiko Bencana di Sekolah. Dalam Surat Edaran itu, Mendiknas mengimbau kepada seluruh gubernur, bupati dan walikota, untuk menyelenggarakan penanggulangan bencana di sekolah melalui tiga hal. Yakni pertama, pemberdayaan peran kelembagaan dan kemampuan komunitas sekolah. Kedua, pengintegrasian Pengurangan Risiko Bencana (PRB) ke dalam kurikulum satuan pendidikan formal, baik intra maupun ekstrakurikuler, serta ketiga, membangun kemitraan dan jaringan antar pihak untuk mendukung pelaksanaan PRB di sekolah.

Di sisi lain perkembangan teknologi informasi spasial sangat memudahkan pembelajaran geografi. Semakin mudahnya pengoperasian *software* Sistem Informasi Geografi (SIG) dan pengolahan citra, semakin mudahnya GPS, munculnya *virtual globe* seperti *Google Earth*, dan semakin banyaknya instansi teknis yang menyediakan data spasial yang bisa

diakses secara gratis melalui internet seperti BIG, BMKG, LAPAN, menjadikan pembelajaran geografi sangat dinamis dan menyenangkan.

Salah satu perkembangan yang menarik untuk dikaji adalah meningkatnya penggunaan SIG dalam pembelajaran geografi untuk meningkatkan kecakapan berfikir keruangan (*spatial thinking skills*). Kemp (2008), menyatakan, "melek ruang" (*spatial literacy*), "kurang dihargai dan karena itu kurang diajarkan".

Pada saat yang sama, budaya populer kesadaran spasial (*spatial awareness*), saat ini didorong oleh pemasaran massal aplikasi geospasial kepada konsumen sebagai mainan elektronik keren, hal ini telah mengubah persepsi publik terhadap pemetaan dan produksi peta. Ada sebuah *link (hyper)* produktif antara dua fenomena, yang pada akhirnya membawa "*spasial thinking*" ke jajaran depan instruksi keaksaraan (*literacy instruction*) abad ke-21" (Johnson, 2006).

Artikel ini ingin mengungkap bagaimana peran GIS dalam meningkatkan *spatial thinking skills* dan bagaimana terapannya dalam pembelajaran bencana. Artikel ini disusun dalam 2 bagian. Bagian pertama membahas latar belakang penggunaan SIG dalam pembelajaran sekolah dasar dan menengah di Amerika dan lebih khusus untuk pembelajaran geografi, serta dijelaskan model pembelajaran yang memanfaatkan SIG yang disebut *Problem Based Learning-Geographic Information System* atau disingkat PBL-GIS.

Bagian kedua membahas terapan SIG dalam mengeksplorasi bahaya, kerentanan dan risiko suatu lingkungan tertentu. Dengan memahami lingkungan sekitarnya, diharapkan siswa mengetahui tanda-tanda bahaya, mampu mengantisipasi terhadap bencana yang mungkin terjadi, mampu mensosialisasikan pengetahuan tentang bencana kepada keluarganya, dan tahu bagaimana menyelamatkan diri saat terjadi bencana, sehingga terbentuk budaya ketangguhan dan keselamatan

terhadap bencana di tengah masyarakat (Yusup, 2010).

Seperti ditunjukkan Tilly Smith, seorang siswi berusia sebelas tahun saat berlibur bersama dengan keluarganya di Thailand ketika tsunami menghantam. Dia mengenali tanda-tanda laut yang menyusut dan memperingatkan orangtuanya akan datangnya tsunami, kemudian mengajak tamu hotel untuk cepat evakuasi dari pantai. Tilly barusan belajar tentang tsunami pada pelajaran geografi, dua minggu sebelum berlibur ke Phuket, Thailand (ISDR, 2005). Di sinilah urgensi kecakapan berfikir keruangan menjadi *outcome* dalam pembelajaran geografi, dan SIG memfasilitasi pencapaian tersebut.

PEMBAHASAN

SIG, Pembelajaran Geografi dan *Spatial Thinking Skills*

Sebuah laporan US National Research Council (2005), menekankan pentingnya berpikir spasial dalam ilmu pengetahuan dan tempat kerja. Laporan tersebut berjudul "Belajar untuk Berpikir Spasial: SIG sebagai Sistem Pendukung di Kurikulum K-12". Di dalam laporan tersebut difokuskan pada pendidikan K-12 dan merekomendasikan integrasi berpikir spasial ke dalam kurikulum K-12 yang ada. Laporan tersebut juga menyebutkan kemungkinan penggunaan teknologi SIG dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir spasial. Penggunaan SIG untuk hasil seperti itu tidak terbatas pada pendidikan K-12. SIG juga dapat memainkan peran penting dalam pendidikan sarjana. SIG adalah alat mengajar yang dapat digunakan fakultas untuk membantu siswa memvisualisasikan hubungan spasial yang kompleks dalam banyak disiplin ilmu. SIG adalah alat belajar yang membantu siswa belajar dengan metode yang berbeda pada mata pelajaran seperti sejarah dan geologi. Akhirnya, SIG adalah alat berpikir kritis yang membantu siswa belajar metodologi

untuk melaksanakan dan menguji hipotesis proyek riset yang didasarkan pada masalah di dunia nyata yang menggabungkan data dunia nyata.

Beberapa alasan diperlukannya SIG dalam pembelajaran geografi di sekolah dijelaskan oleh Houtsonen, *et al.* (2004) sebagai berikut :

- Kebutuhan pembelajaran SIG di sekolah dilandasi argumen bahwa SIG meningkatkan kecakapan berfikir keruangan siswa.
- Faktor pendorong dalam pembelajaran SIG menawarkan siswa berkesempatan untuk mengeksplorasi lingkungan mereka sendiri menggunakan teknologi informasi baru.
- Dengan SIG memungkinkan siswa untuk melakukan pencarian (*queries*), visualisasi, dan mengelola basis data keruangan (*spatial database*).
- Siswa dapat membuat peta baru (*create new maps*).
- Penggunaan SIG, memungkinkan strategi pembelajaran berbasis penyelidikan (*inquiry-based learning*) dan berfikir kritis (*critical thinking*).
- Secara khusus, SIG dapat membantu untuk meningkatkan kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi informasi geografi

SIG memfasilitasi pembentukan kecerdasan keruangan (*spatial intelligence*) yang mencakup kemampuan membaca peta (*map literacy*), kemampuan untuk mentransformasi kehidupan nyata ke dalam mental atau gambar visual. Salah satu model pembelajaran yang menerapkan SIG adalah *PBL-GIS* seperti yang tersaji pada **Tabel 1** (Bednarz, tanpa tahun). *PBL-GIS* mencerminkan lima *kecakapan geografi* (*the five skills of geography*) yang disebut dalam *Geography for Life: The National Geography Standards 1994, Geography Education Standards Project*, yaitu mengajukan pertanyaan geografi, memperoleh informasi geografi, mengorganisir informasi geografi, menganalisis informasi geografi, dan menjawab pertanyaan geografi (**GESP, 1994**).

Tabel 1. Keterkaitan PBL-GIS dengan Lima Kecakapan Geografi

| Lima Kecakapan Geografi (Five Skills of Geography) | PBL-GIS |
|---|--|
| Mengajukan pertanyaan geografi (<i>Ask geographic questions</i>) | Memilih sebuah masalah dengan fokus keruangan atau geografi dan mengekspresikannya dalam satu atau lebih pertanyaan penyelidikan (<i>inquiry questions</i>). Mengorganisasi sebuah rencana penelitian (<i>a research plan</i>) |
| Memperoleh informasi geografi (<i>Acquire geographic information</i>) | Mengumpulkan data primer dari pengamatan, kerja lapangan, GPS. Menempatkan himpunan data sekunder yang ada. Digitasi peta (<i>Digitize maps</i>) |
| Mengorganisir informasi geografi (<i>Organize geographic information</i>) | Mengorganisir data dalam basis data keruangan/SIG; Membuat SIG, memilih dan mendesain bentuk peta dan grafik yang sesuai; mengeksplorasi hubungan geografis (<i>explore geographic relationships</i>). |
| Menganalisis informasi geografi (<i>Analyze geographic information</i>) | Melakukan pencarian (<i>queries</i>), eksplorasi data, analisis, sintesis, evaluasi, dan menjelaskan SIG. Memuat kesimpulan (<i>make inferences</i>) dan menggambarkan kesimpulan (<i>draw conclusions</i>) |
| Menjawab pertanyaan geografi (<i>Answer geographic questions</i>) | Merangkum temuan-temuan, tawarkan solusi-solusi masalah yang mungkin, formulasikan generalisasi yang valid dari hasil-hasil penelusuran geografi. Merefleksikan pembelajaran dan presentasikan hasil |

Sumber: Bedarz, tanpa tahun

Peran SIG dalam Pembentukan *Spatial Thinking Skills* dalam Konteks Pembelajaran Bencana

Untuk menggambarkan peran SIG dalam pembentukan *spatial thinking skills*, akan berangkat dari permasalahan keruangan yaitu mudahnya masyarakat termakan isu bencana besar yang tidak benar. Seperti isu tsunami yang mengiringi Gempa Jogja tahun 2006, atau isu awan panas 60 km, membuat masyarakat Jogjakarta dan sebagian Wilayah Jawa Tengah panik dan melarikan diri ke daerah yang lebih aman. Kepanikan masyarakat terkait isu tsunami, menyebar dari daerah pantai (Parangtritis dan sekitarnya) sampai dengan daerah lereng gunungapi (Kota Jogjakarta/Kabupaten Sleman) bahkan masyarakat di daerah yang terlindungi pegunungan selatan pun, seperti Kabupaten Klaten, ikut melarikan diri.

Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman masyarakat terhadap kondisi lingkungan sekitarnya (*local spatial knowledge*) belum berkembang secara baik (McCall, 2008). Salah satu penyebabnya adalah *outcome* pembelajaran geografi belum sampai pada *spatial*

thinking skills, seperti sudah dikupas di sub bab sebelumnya. Berikut contoh bagaimana membelajarkan geografi dengan pendekatan PBL-GIS dalam konteks pembelajaran bencana. Skenario pembelajaran PBL-GIS seperti tampak pada **Tabel 1**, lebih cocok untuk GIS berbasis desktop yang cukup rumit pengoperasiannya dan banyak kendala untuk diterapkan di sekolah (Tsou and Yanow, 2010). PBL-GIS yang dipakai di sini berbasis Web (*Web-based GIS*) khususnya *Google Earth* yang memiliki fasilitas seperti *3D viewer*, profil ketinggian, dan *historical imagery* (Tsou and Yanow, 2010; Bodzin, et. al., 2012).

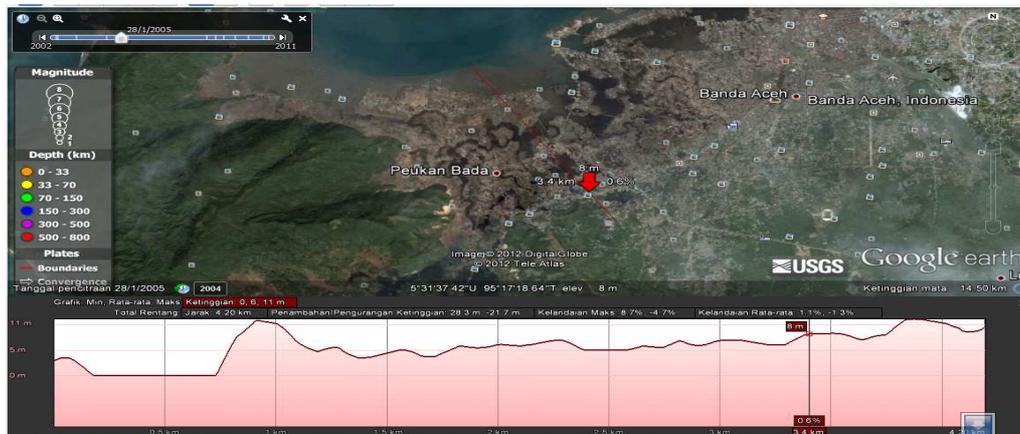
Fasilitas *Google Earth* tersebut bisa dimanfaatkan oleh siswa untuk mengeksplorasi lingkungan mereka sendiri. Terkait pembelajaran bencana, siswa bisa mengidentifikasi bahaya, kerentanan dan risiko lingkungannya. Sebagai contoh dengan memanfaatkan *historical imagery*, siswa bisa mengevaluasi dampak tsunami Aceh 2004 terhadap Kota Banda Aceh, seperti tersaji pada **Gambar 1**. Di sini siswa menggunakan *time slider* untuk memilih citra dengan tanggal pengambilan yang paling dekat dengan kejadian

tsunami Aceh (26 Desember 2004), didapatkan citra tanggal 25 Januari 2005. Pada citra ini dampak tsunami terlihat jelas yaitu kawasan dengan rona kecokelatan. Untuk lebih detil melihat dampak tsunami, siswa bisa memanfaatkan fitur profil ketinggian, sehingga jangkauan tsunami ke arah daratan bisa diidentifikasi. Dalam kasus ini sejauh 3,4 km dari pantai pada elevasi 8 m, seperti yang tersaji pada **Gambar 1**.

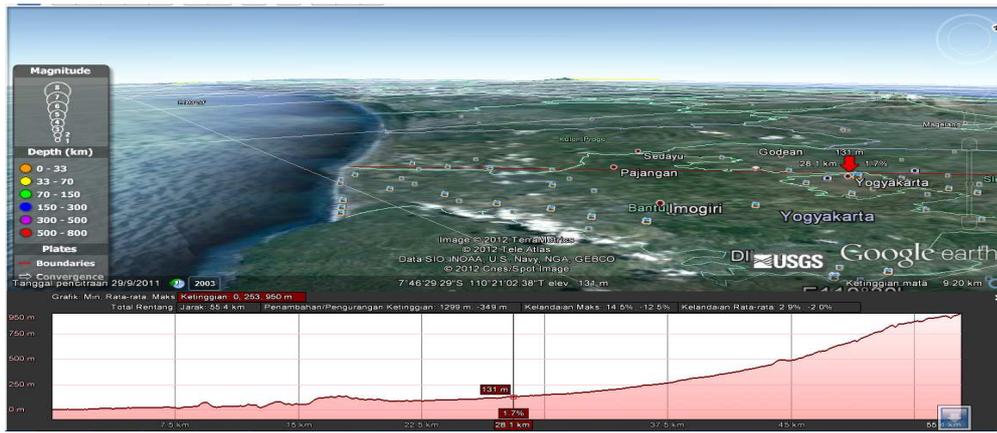
Isu tsunami yang mengiringi gempa Jogja bisa dievaluasi apakah betul atau tidak, dengan menggunakan cara berfikir analogi. Mendasarkan kejadian Tsunami Aceh sebagai pembanding, jangkauan "tsunami" Jogja bisa diperkirakan. Tsunami Aceh yang dipicu gempa 9,3 SR seperti sudah dievaluasi di atas memiliki jangkauan ke daratan sejauh 3,4 km, dengan demikian kemungkinan jangkauan "tsunami Jogja" jauh lebih kecil dibandingkan dengan Tsunami Aceh, karena kekuatan gempa yang memicunya jauh di bawah Gempa Aceh (6,2 SR). Dengan demikian seandainya Jarak Kota Jogja dari bibir pantai lebih dari 3,4 km,

kemungkinan besar aman. Memanfaatkan fasilitas profil ketinggian dan 3D Viewer, siswa bisa melihat jarak Kota Jogja dari pantai (ternyata > 25 km dengan ketinggian > 100 m), oleh karenanya bisa disimpulkan bahwa Kota Jogja tidak mungkin terkena dampak tsunami karena sangat jauh dari kemungkinan jangkauan tsunami yang terjadi, seperti tersaji pada **Gambar 2**.

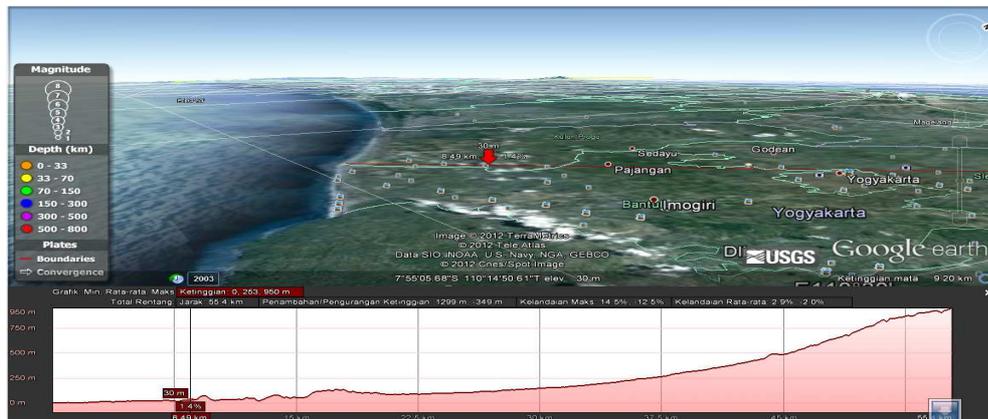
Menggunakan skenario *run-up* maksimum sekitar 30 m (diasumsikan air akan mencapai elevasi 30 m) pun, jangkauan tsunami baru mencapai 8,49 km dari bibir pantai, seperti tersaji pada **Gambar 3**. Dengan demikian seandainya terjadi gempa dan tsunami sebesar di Aceh, maka Kota Jogja pun masih jauh dari jangkauan tsunami. Dengan demikian bisa disimpulkan bahwa isu tsunami yang mengiringi gempa jogja tidak perlu ditanggapi dengan serius. Dan pada kenyataannya tidak terjadi tsunami seperti diisukan, tetapi masyarakat banyak termakan isu dan panik melarikan diri ke lereng Gunung Merapi.



Gambar 1. Jangkauan Tsunami Aceh 2004



Gambar 2. Jarak Kota Jogjakarta dari bibir pantai



Gambar 3. Skenario run-up tsunami 30 m

KESIMPULAN DAN SARAN

Makalah ini mencoba menekankan pentingnya SIG dalam peningkatan kecakapan berfikir keruangan (*spatial thinking skills*) dalam pembelajaran geografi dan terapannya dalam pembelajaran bencana. SIG menawarkan siswa kesempatan untuk mengeksplorasi lingkungan mereka sendiri menggunakan teknologi informasi terbaru, sehingga bisa dimanfaatkan untuk meningkatkan kecakapan berfikir keruangan. Meningkatnya *spatial thinking skills* menjadikan siswa mengenal kondisi lingkungan sekitarnya dengan baik termasuk ancaman, kerentanan dan risiko bendananya, sehingga saat terjadi bencana siswa bisa

menyelamatkan diri sendiri, keluarga dan masyarakatnya. Dengan demikian *spatial thinking skills* merupakan kompetensi dasar dalam geografi yang bisa diterapkan dalam pembelajaran bencana dan pada akhirnya bisa ikut membantu meningkatkan budaya keselamatan dan ketangguhan masyarakat terhadap bencana, sehingga tidak mudah termakan isu bencana yang tidak benar.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, I. 2006. *Penguahan Guru Besar: Bencana Belum Dijadikan Kajian Studi Menyeluruh*. Surat Kabar Harian Kompas. Lembar Yogyakarta, Halaman A. 14 November 2006.

- BNPB. 2010. *Rencana Aksi Nasional Pengurangan Risiko Bencana (RAN PRB) 2010-2012*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Jakarta.
- Bodzin, A., Anastasio, D. and Kulo, V. 2012. Designing Google Earth Activities for Learning Earth and Environmental Science. In MaKinster, Trautmann, & Barnett (Eds.) *Teaching Science and Investigating Environmental Issues with Geospatial Technology: Designing Effective Professional Development for Teachers*. Dordrecht. Springer. Netherlands
- Building Research Institute (BRI). 2007. Disaster Education, National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS).
- Geography Education Standards Project (GESP). 1994. *Geography for life: National Geography Standards*. National Geographic Society. Washington D.C.
- Houtsonen, L., T. Johansson and Ilta-Kanerva Kankaanrinta. 2004. GISAS Project—Introducing GIS into European Secondary School Geography and Environmental Education. *The 30th Congress of the International Geographical Union*. Glasgow.
- ISDR. 2002. Disaster Reduction and Sustainable Development: Understanding the Links between Vulnerability and Risk related to Development and Environment. *Background Document for the World Summit on Sustainable Development (WSSD) No. 5*, revised version 17 May 2002. <http://www.unisdr.org>
- ISDR. 2005. *Press Release*. Thursday, 3 October 2005.
- ISDR. 2006. *Disaster Risk Reduction Begins at School*. United Nations. Geneva. Switzerland.
- ISDR. 2007. *Disaster Risk Reduction: 2007 Global Review*. Global Platform for Disaster Reduction. UN.
- Johnson, A.B. 2006. *Spatial Thinking, Education, and the Workforce*. ESRI Higher Education Solutions Manager.
- Kemp, J. 2008. Lost in Space: On Becoming Spatially Literate, Knowledge Quest. *Journal of the American Association of School Librarians*. Volume 36. Number 4 March/April 2008. American Library Associate.
- McCall, M.K. 2008. *Participatory Mapping and Participatory GIS (PGIS) for CRA, Community DRR and Hazard Assessment*. ITC Enschede. Netherlands.
- National Research Council. 2005. Learning to Think Spatially. GIS as a Support System in the K–12 Curriculum. www.nap.edu/catalog/11019.html
- Jawa Pos. 2010. Kemdiknas Terapkan Kurikulum Pendidikan Bencana. Jawa Pos Edisi 1 November 2010.
- Regional Consultative Committee on Disaster Management (RCC). 2007. Integrating disaster risk reduction into school curriculum. *Asian Disaster Preparedness Center (ADPC)*. Klong Luang Pathumthan. Thailand
- Risk RED Report. 2006. Risk Reduction Education for Disasters. Risk RED. California.
- Sarah Witham Bednarz, tanpa tahun. Problem Based Learning and GIS: PBL-GIS.
- Tsou, M.H. and Yanow, K. 2010. Enhancing General Education with Geographic Information Science and Spatial Literacy. *URISA Journal*. 22(2): 45-54.
- UU RI No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- Wikipedia Indonesia. 2006. Geografi, ensiklopedia bebas berbahasa Indonesia. <http://id.wikipedia.org/wiki/Geografi>
- Wisner, Ben. 2006. Let Our Children Teach Us. Bangalore. *Books for Change*. India
- Yusup, Y. 2010. Embrio Pembelajaran Bencana di Kelas: Studi Kasus Dinamika Pembelajaran Geografi di SMP/SMA Kabupaten Sragen, MIPS, *Majalah Ilmiah Ilmu Pengetahuan Sosial*. Jurusan Pendidikan Ilmu Sosial. FKIP. UNS. Surakarta.