

Pemanfaatan Informasi Geospasial Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Spasial Dan Keterampilan Geografi Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Geografi SMA

Gregorius Agung Malik¹, Yefri O. M. Kuafeu²

¹ SMAN 1 Tasifeto Barat, gregoriusmalik@gmail.com

² SMAKr Pandhega Jaya, yefrykuafeu@gmail.com

Keywords:

Geospatial Information,
Spatial Thinking
Geography Skills

Abstract: Technology contributes to increasing the efficiency of human work, it is appropriate for every form of activity to adapt and maximize breakthroughs from technological changes, this does not rule out the possibility also in the geography learning process. Geography is a subject that emphasizes spatial aspects and the phenomena and distribution that occupy space. Studying geography requires being able to process information based on criteria and the space it occupies. The purpose of writing this paper is to find out the extent to which geography teachers use geospatial information to improve spatial thinking and geography skills. The method used in writing this paper is literature study from various existing literature sources. The results of the study in writing this paper are (1) the need for geography teachers' ability to utilize geospatial information and operate GIS software to organize data and information which, if displayed geographically, serves as a geography learning medium for geography subjects; (2) geography teachers are required to utilize geospatial information and integrate aspects of spatial thinking skills and aspects of geography skills into teaching geography subjects, so that they can raise students' motivation to study geography subjects; (3) with the use of geospatial information, it is hoped that students will make geography subjects a valuable and meaningful subject, and that they will choose geography subjects as their life choice. Thus, geography teachers should play a big role and contribute to utilizing geospatial information for the benefit of teaching geography subjects for the progress of the nation and state.

Kata Kunci:

Informasi Geospasial,
Berpikir Spasial
Keterampilan Geografi

Abstrak: Teknologi memberi andil dalam peningkatan efisiensi kerja manusia, sudah sepatutnya setiap bentuk aktivitas beradaptasi dan memaksimalkan terobosan dari perubahan teknologi, tidak menutup kemungkinan juga pada proses pembelajaran geografi. Geografi merupakan mata pelajaran yang menekankan pada aspek keruangan data dan informasi yang sebaran yang menempati ruang, mempelajari geografi menuntut untuk dapat mengolah informasi berdasarkan kriteria dan ruang yang ditempatinya. Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk mengetahui sejauh mana guru geografi pemanfaatan informasi geospasial untuk meningkatkan kemampuan berpikir spasial (spatial thinking) dan keterampilan geografi (geography skill). Metode yang digunakan dalam penulisan makalah ini adalah studi pustaka dari berbagai sumber literatur yang ada. Hasil kajian penulisan makalah ini adalah (1) perlunya kemampuan guru geografi untuk memanfaatkan informasi geospasial dan mengoperasikan software SIG untuk mengorganisir data dan informasi yang jika ditampilkan secara geografis sebagai media pembelajaran geografi untuk mata pelajaran geografi ; (2) guru geografi diharuskan memanfaatkan informasi geospasial dan mengintegrasikan aspek kemampuan berpikir spasial (spatial thinking) dan aspek keterampilan

geografi (geography skill) ke dalam pengajaran pada mata pelajaran geografi, sehingga dapat membangkitkan motivasi siswa untuk belajar mata pelajaran geografi ; (3) dengan adanya pemanfaatan informasi geospasial diharapkan bagi siswa bahwa mata pelajaran geografi menjadi mata pelajaran yang bernilai dan bermakna, serta memilih mata pelajaran geografi sebagai pilihan hidupnya. Dengan demikian bahwa sudah seharusnya guru geografi memainkan peran dan andil yang besar untuk memanfaatkan informasi geospasial untuk kepentingan pengajaran mata pelajaran geografi demi kemajuan bangsa dan negara.

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan pemanfaatan data spasial dalam dekade belakangan ini meningkat dengan sangat drastis. Hal ini berkaitan dengan meluasnya pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan perkembangan teknologi dalam memperoleh, merekam, dan mengumpulkan data yang bersifat keruangan (spasial). Sistem informasi atau data yang berbasis keruangan pada saat ini merupakan salah satu elemen yang sangat penting, karena berfungsi sebagai pondasi dalam melaksanakan dan mendukung berbagai macam aplikasi. Sebagai contoh aplikasi yang dapat dibuat dengan dasar SIG adalah bagian dari informasi geospasial yang tugas utamanya memetakan dan memvisualisasikan fenomena geosfer di permukaan bumi. Menurut UU No.4 Tahun 2011 pengertian informasi geospasial pasal 1-4 menerangkan, spasial adalah aspek keruangan suatu obyek atau kejadian yang mencakup suatu lokasi, letak dan posisinya. Kemudian diberlakukannya suatu sistem referensi koordinat peta secara global memberikan arti spasial berkembang menjadi geospasial (ruang kebumian) yaitu aspek keruangan yang menunjukkan lokasi, letak dan posisi suatu obyek yang berada di bawah, pada, di atas permukaan bumi yang dinyatakan dalam sebuah sistem koordinat referensi tertentu. Informasi geospasial yang sudah diolah dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perumusan kebijakan, pengambilan keputusan dan atau pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumian.

Menurut Suwito dkk (2016) data geospasial peta dalam pengajaran geografi merupakan media belajar yang penting untuk mengembangkan pengertian ruang dan tempat. Hal ini disebabkan karena data geospasial peta mempunyai kemampuan-kemampuan tertentu yang merupakan ciri khasnya. Ciri khas tersebut di antaranya adalah peta mudah digunakan, memiliki visual yang kuat, dan memiliki nilai yang kuat untuk dipercaya. Lebih lanjut hal ini didukung juga pendapat dari Suharyono, (1994:215). Data geospasial peta dalam pengajaran geografi merupakan media belajar yang penting untuk mengembangkan pengertian ruang dan tempat. Hal ini disebabkan karena data geospasial peta mempunyai kemampuan -kemampuan tertentu yang merupakan ciri khasnya. Ciri khas tersebut di antaranya adalah peta mudah digunakan, memiliki visual yang kuat, dan memiliki nilai yang kuat untuk dipercaya. Penjelasan-penjelasan guru yang disertai peragaan dengan menggunakan data geospasial peta akan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas dan pengertian kognisi yang membantu kelancaran belajar peserta didik.

Pembelajaran geografi yang baik tidak cukup hanya dilakukan dalam ruangan atau bersumber pada buku saja, melainkan lebih banyak dilakukan di luar ruangan, yaitu di masyarakat terutama yang berhubungan dengan manusia, interaksi sosial, di mana peserta didik dapat menggunakan dan memperoleh pengalaman langsung dan

mengobservasi kegiatan masyarakat atau keadaan lingkungan (Borman, 1988:92). Metode yang umum dilakukan guru geografi dalam pembelajaran adalah metode ceramah. Pada metode ini kadang-kadang konsentrasi peserta didik terpecah dengan hal lainnya, akibat peserta didik kurang memahami materi pelajaran, demikian juga halnya dengan materi pelajaran geografi yang sebagian bersifat abstrak. Demikian halnya dengan materi-materi tertentu pokok seperti memahami sumber daya alam, merupakan materi yang banyak berisi teori-teori, jika disampaikan hanya dengan metode ceramah saja maka peserta didik tidak akan tertarik untuk mempelajari. Guru dapat membuat menarik pembelajaran dengan berbagai cara salah satunya adalah guru menggunakan pendekatan dan media pembelajaran yang tepat.

Penggunaan informasi geospasial dalam proses pembelajaran geografi sangatlah diperlukan untuk menunjang efektivitas proses belajar mengajar. Selama ini pedoman informasi yang digunakan dalam mata pelajaran geografi di sekolah adalah peta, globe, LCD, komputer dan lain-lain. Data geospasial dinilai cukup efektif untuk menyampaikan isi materi pelajaran geografi terutama yang berkaitan fenomena geosfer dengan konsep keruangan. Data geospasial digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa agar lebih jelas dalam mempelajari mata pelajaran geografi secara utuh. Proses pembelajaran geografi menggunakan data geospasial dimulai dari pengenalan, pembacaan map reading pemilihan, keterlaksanaan pembuatan peta. Namun hal tersebut tidak akan terjadi atau terlaksana apabila tidak didukung dengan ketersediaan media peta dan globe serta adanya tenaga pengajar yang profesional, yang mampu memanfaatkan media peta serta adanya tenaga pengajar yang profesional, yang mampu memanfaatkan media peta dan globe dengan baik. Berdasarkan latar belakang yang diuraikan dalam latar belakang, maka pokok permasalahan yang akan dikaji adalah bagaimana pemanfaatan data geospasial dalam proses pembelajaran geografi.

Berpikir spasial menjadi penciri penting dalam aktivitas pembelajaran geografi. Kajian terhadap fenomena geografi tidak hanya sekedar menjelaskan keberadaan suatu fenomena dan proses terjadinya fenomena tersebut di permukaan bumi tetapi juga bentuk, ukuran, arah, pola dari fenomena serta keterkaitan dengan fenomena lainnya. Kemampuan tersebut akan sangat berguna bagi peserta didik ketika akan menentukan atau membuat keputusan dari hal-hal yang sangat sederhana sampai yang kompleks yang terkait dengan ruang atau lokasi. Ketika seseorang akan bepergian, maka dia harus mengetahui tentang jarak dan arah, sehingga dia bisa memprediksi waktu kedatangan dan tidak tersesat. Berpikir spasial juga diterapkan dalam analisis geografi yang lebih kompleks. Ketika seseorang harus memutuskan untuk mencari lokasi yang paling baik untuk proyek pembuatan real estate, maka di perlu memikirkan tentang sifat atau karakteristik daerah yang akan dijadikan tempat pembangunannya. Berbagai data yang terkait dengan persyaratan real estate harus digabungkan untuk menghasilkan informasi baru berupa alternatif wilayah yang cocok untuk permukiman.

Keterampilan geografi merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menarik perhatian serta minat peserta didik dalam belajar geografi. Keterampilan geografis dapat melatih peserta didik untuk dapat berpikir secara sistematis mengenai masalah atau isu-isu lingkungan dan sosial baik secara lokal maupun global. Penjelasan ini didukung dalam teori National Geography Standards (1994:41) mengenai keterampilan geografi sebagai berikut: *Geographic skills provide the necessary tools and techniques for us to think geographically. They are central to geography's distinctive approach to understanding physical and human patterns and processes on earth. We use geographic skills when we make decisions important to our well being where to buy or*

rent a home; where to get a job; how to get to work or to friend's house; where to shop; vocation, or go to school. All of these decisions involve the ability to acquire, arrange, and geographic information. Daily decisions and community activities are linked to thinking systematically about environmental and societal issues. Community decisions relating to problems of air, water, and land pollution or locational issues, such as where to place industries, schools, and residential areas, also require the skillful use of geographic information.

Uraian di atas memiliki konsep bahwa kemampuan berpikir spasial dan keterampilan geografis dapat membantu guru geografi untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memanfaatkan data atau informasi geospasial pada mata pelajaran geografi. Dengan bekal kemampuan berpikir spasial dan keterampilan geografis, peserta didik mampu memberikan informasi geografis dan mampu mengambil keputusan terhadap permasalahan atau fenomena yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Berangkat dari permasalahan tersebut penulis mencoba menulis makalah Pemanfaatan Informasi Geospasial Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Spasial Peserta Didik (Spatial Thinking) dan Keterampilan Geografi (Geography Skills) Pada Mata Pelajaran Geografi SMA. Metode yang digunakan dalam penulisan makalah ini adalah studi pustaka dari berbagai sumber yang ada.

B. METODE

Metode penulisan pada artikel ini adalah jenis kualitatif dengan kajian studi literature dengan menggunakan pendekatan analisis deskriptif untuk mengumpulkan informasi dan data deskriptif dari berbagai sumber. Pada penulisan artikel ini pengumpulan informasi dan data dilakukan dengan cara mengkaji konsep dan teori sesuai dengan literature yang tersedia dari berbagai sumber seperti artikel dan buku yang relevan terkait dengan gaya belajar, pembelajaran geografi. Pada penulisan artikel ini diorientasikan pada peningkatan kemampuan berpikir spasial dan keterampilan spasial peserta didik pada pembelajaran geografi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemanfaatan Informasi Geospasial Pada Mata Pelajaran Geografi

Ada beberapa gagasan dasar sebagai latar keberadaan mata pelajaran geografi jenjang SMA. *Pertama*, bidang kajian geografi meliputi bumi, aspek dan proses yang membentuknya, hubungan kausal dan spasial manusia dengan lingkungan, serta interaksi manusia dengan tempat. *Kedua*, mata pelajaran geografi membangun dan mengembangkan pemahaman peserta didik tentang variasi dan organisasi spasial masyarakat, tempat dan lingkungan pada muka bumi. Peserta didik didorong untuk memahami aspek dan proses fisik yang membentuk pola muka bumi, karakteristik dan persebaran spasial ekologis di permukaan bumi. Selain itu peserta didik dimotivasi secara aktif dan kreatif untuk menelaah bahwa kebudayaan dan pengalaman mempengaruhi persepsi manusia tentang tempat dan wilayah. *Ketiga*, pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai yang diperoleh dalam mata pelajaran Geografi diharapkan dapat membangun kemampuan peserta didik untuk bersikap, bertindak cerdas, arif, dan bertanggung jawab dalam menghadapi masalah sosial, ekonomi, dan ekologis.

Merujuk pada standar isi mata pelajaran geografi yang telah ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP, 2006), tujuan mata pelajaran geografi adalah: (1) memahami pola spasial, lingkungan dan kewilayahan serta proses yang berkaitan (2) menguasai keterampilan dasar dalam memperoleh data dan informasi,

mengkomunikasikan dan menerapkan pengetahuan geografi (3) menampilkan perilaku peduli terhadap lingkungan hidup dan memanfaatkan sumber daya alam secara arif serta memiliki toleransi terhadap keragaman budaya masyarakat. Tujuan tersebut tidak hanya mencakup aspek kognitif berupa pengetahuan peserta didik tentang pola spasial, lingkungan dan kewilayahan serta proses yang berkaitan, tetapi juga mencakup aspek psikomotorik yang berupa keterampilan untuk memperoleh, mengkomunikasikan, dan menerapkan pengetahuan yang diperolehnya, serta cakupan aspek afektif yang berupa kepedulian pada lingkungan dan toleransi terhadap keragaman budaya tempat siswa berada.

Singh dkk (2017) menunjukkan bahawa penambahan bilangan makmal komputer, kemudahan internet, peralatan ICT, komputer dan pegawai teknikal menyediakan peluang yang agak cerah untuk mengintegrasikan GIS dalam pengajaran geografi di sekolah bestari. Analisa data temuramah menunjukkan bahawa terdapat beberapa kekurangan seperti kekurangan perisian GIS, sumber manusia, bahan rujukan dan kurikulum geografi yang menghalang pengintegrasian GIS dalam pengajaran geografi di sekolah. Namun begitu, analisa data temuramah juga menunjukkan bahawa hasrat murni untuk mengintegrasikan GIS dalam pengajaran geografi akan tercapai sekiranya kekangan ini dapat diatasi. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Lateh & Muniandy, (2010) Walaupun pelbagai kajian telah membuktikan kesan positif penggunaan GIS dalam pengajaran, Kementerian Pelajaran Malaysia masih tidak memberi sebarang ruang untuk mengintegrasikan GIS dalam pengajaran geografi dengan alasan kekurangan kemudahan prasarana ICT dan sumber manusia. Justeru itu, kajian ini dijalankan untuk mengkaji kemudahan prasarana ICT dan sumber manusia di sekolah bestari yang sedia ada dan dapat membantu mengintegrasikan GIS di sekolah. Di samping itu, sehingga kini tidak terdapat sebarang kajian yang dijalankan di Malaysia untuk mengkaji kemudahan prasarana ICT di sekolah bestari luar bandar yang dapat membantu mengintegrasikan GIS dalam pengajaran geografi.

Pemanfaatan informasi geospasial dalam mata pelajaran geografi diharapkan menjadi dasar dari pengambilan keputusan kurikuler. Dalam banyak hal Kurikulum Pendidikan adalah cerminan dari masyarakat sebagai dampak dan kesempatan perkembangan teknologi (Forer et. al : 1999). Kehadiran informasi geospasial dalam mata pelajaran geografi tidak lain adalah proses kreatif terhadap usaha tanggap perubahan dan aplikasi kemajuan teknologi ke dalam pendidikan, beberapa harapan yang terpenuhi jika kebijakan pendidikan merujuk pada penggunaan SIG di antaranya selain mengorganisir data dan informasi yang jika ditampilkan secara geografis dapat diketahui sebaran dan pola yang membentuk, selain inventarisasi infrastruktur pendidikan, SIG juga memberi kemudahan dalam menginformasikan unsur-unsur sederhana yang berkaitan dengan aktivitas pendidikan sehari-hari, seperti jarak sekolah terdekat dengan pemukiman dan lain sebagainya, GIS adalah cara yang mudah untuk menghubungkan beberapa mata pelajaran ke peta (Barron, 1995, Alibrandi, 1997 dalam Bartha: 2009). Idealnya, informasi geospasial dalam mata pelajaran geografi dapat menghadirkan informasi akurat yang bersumber dari data yang dapat di verifikasi validitasnya dan dimodifikasi dengan mengaitkan pada unsur spasial, sehingga mudah dipahami oleh peserta didik sebagai pengguna.

Permasalahan lainnya yang timbul dari penggunaan informasi geospasial adalah fungsi dari SIG masih terbatas mengenai pemahaman dasar terkait pengoperasian dan penggunaan pada aspek pengolahan data secara digital dan belum pada aspek analisis. Penggunaan GIS dalam penelitian pendidikan terbatas untuk mempelajari manfaat

mengintegrasikan GIS dalam mengajar mata pelajaran dan dalam pelatihan guru (Lihat, Baban, 2002; Bednarz & Audet, 1999; Kerski, 2003; Peterson, 2000; Roach, 2004 dalam Barnett: 2005). Bidang penelitian pendidikan belum memanfaatkan GIS sebagai alat analisis untuk penelitian dengan cara yang sama seperti bidang lainnya. Beberapa penelitian mengkonfirmasi elemen dasar dari GIS (seperti pengumpulan informasi, organisasi dan representasi informasi dan menggunakannya untuk mendukung pengambilan keputusan) mudah di adaptasi oleh siswa SMA jika mereka memiliki pembimbing yang tepat. (Broda, H. dan R. Baxter, 2003; Carlstrom, Dick, & Ouinlan, Laurie A. 1997.; Baker, T. dan S. Putih. 2003; Wigglesworth, J. 2003 dalam Bartha : 2009).

Sekarang SIG dapat diterima secara luas dan menjadi komponen yang sangat diperlukan dalam pendidikan geografi, tapi GIS masih cenderung diajarkan sebagai aspek perangkat pendidikan (Higgit, 2008 dikutip dalam Kawabata et, al: 2010). Tantangan ke depan dari penerapan SIG dalam pendidikan adalah menampilkan dan mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat serta dekat dengan kehidupan sehari, beberapa hal informasi yang sering diabaikan dalam pemanfaatan SIG dalam pendidikan di antaranya adalah kemampuan untuk melihat interaksi dari macam data dan menerapkan sumber tambahan data yang kurang komprehensif tetapi sama-sama berharga. Misalnya, seberapa dekat sekolah-sekolah menengah berkinerja tinggi untuk perguruan tinggi di seluruh negara? Di mana kita memiliki sejumlah besar lulusan sekolah tinggi yang gagal untuk mempertimbangkan perguruan tinggi sebagai pilihan? Apa masyarakat memiliki tingkat kelulusan terendah dari sekolah tinggi dan memiliki kemungkinan terbesar untuk mempersiapkan lulusan perguruan tinggi lebih, mengingat intervensi yang tepat? Dengan SIG Kita dapat memetakan berbagai indikator pendidikan untuk menjawab sejumlah pertanyaan-pertanyaan ini (Barnett et, al : 2005).

Di Eropa telah menekankan perubahan peran sentral paradigma Geoinformation dalam geografi, Koutsopoulos (dalam Kawabata et, al : 2010) melihat lebih visioner peran SIG kedepan yakni dengan menyatakan bahwa "geografi akan ada dalam bisnis informasi (atau tidak ada sama sekali)". Berangkat dari argumentasi ini, sudah tentu mata pelajaran geografi sangat berkaitan erat dengan SIG, untuk menghadirkan SIG dalam setiap pembelajaran dan materi pembelajaran geografi, dengan harapan hasil mencetak generasi yang tanggap dan mampu mengarahkan SIG. Rintangan dalam pencapaian terbesar pada pembelajaran geografi adalah pengetahuan dan pemanfaatan tentang perangkat lunak dari aplikasi SIG dan bagaimana memanipulasi dan mempromosikan pengajaran dan pembelajaran yang lebih baik untuk masa yang akan datang.

2. Pemanfaatan Informasi Geospasial Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Spasial (Spatial Thinking)

Kemampuan berpikir spasial menjadi penciri penting dalam aktivitas pembelajaran geografi. Kajian terhadap fenomena geografi tidak hanya sekedar menjelaskan keberadaan suatu fenomena dan proses terjadinya fenomena tersebut di permukaan bumi tetapi juga bentuk, ukuran, arah, pola dari fenomena serta keterkaitan dengan fenomena lainnya. Kemampuan tersebut akan sangat berguna bagi peserta didik ketika akan menentukan atau membuat keputusan dari hal-hal yang sangat sederhana sampai yang kompleks yang terkait dengan ruang atau lokasi. Ketika seseorang akan bepergian, maka dia harus mengetahui tentang jarak dan arah, sehingga dia bisa memprediksi waktu kedatangan dan tidak tersesat. Berpikir spasial juga diterapkan dalam analisis geografi yang lebih kompleks. Ketika seseorang harus memutuskan untuk mencari lokasi yang paling baik untuk proyek pembuatan real estate, maka di perlu memikirkan tentang sifat

atau karakteristik daerah yang akan dijadikan tempat pembangunannya. Berbagai data yang terkait dengan persyaratan real estate harus digabungkan untuk menghasilkan informasi baru berupa alternatif wilayah yang cocok untuk permukiman. Banyak persoalan yang terkait dengan permukaan bumi yang bisa dipecahkan oleh mereka yang memiliki cara berpikir spasial. Dengan dukungan teknologi informasi seperti Sistem Informasi Geografis (SIG), maka pekerjaan tersebut menjadi sangat dipermudah. Persoalan lingkungan, perkotaan, banjir, dan berbagai aktivitas untuk menentukan kecenderungan, menentukan lokasi yang paling baik, menentukan pola, dan pemodelan sangat dibantu oleh teknologi SIG. Karena itu, dalam pembelajaran geografi sangat penting untuk ditekankan cara berpikir spasial, tidak hanya sekedar informasi tentang fenomena geosfer.

Menurut National Research Council (2006), berpikir spasial merupakan salah satu bentuk berpikir di antaranya bentuk berpikir lainnya, seperti verbal, logical, statistical, hipotetical dan seterusnya. Berpikir spasial itu sendiri merupakan sekumpulan kemampuan kognitif, terdiri atas tiga unsur yaitu ruang (space), alat (tools), dan proses pemikiran atau pertimbangan (process of reasoning). Pemahaman akan arti dari ruang, misalnya ukurannya, kedekatannya, kontinuitasnya, dapat dijadikan sebagai alat untuk menyusun masalah, menemukan jawaban, dan mengkomunikasikan solusinya. Dengan mengekspresikan hubungan dalam struktur keruangan, misalnya peta, maka kita dapat mempersepsi, mengingat, dan menganalisis sifat-sifat statis dan dinamis objek dan hubungannya dengan objek lainnya. Batasan spatial thinking itu sendiri, menurut National Research Council (2006) adalah: *Spatial thinking is thinking that finds meaning in the shape, size, orientation, location, direction or trajectory, of objects, processes or phenomena, or the relative positions in space of multiple objects, processes or phenomena. Spatial thinking uses the properties of space as a vehicle for structuring problems, for finding answers, and for expressing solutions.* Konsep berpikir spasial (spatial thinking) lebih luas dari kemampuan spasial (spatial ability) walaupun keduanya saling berkaitan. Kemampuan spasial menurut Albert dan Golledge (Lee, 2009) terdiri atas visualisasi spasial, orientasi spasial dan relasi spasial. Visualisasi spasial adalah kemampuan secara mental untuk memanipulasi, merotasi, atau membalikkan stimulus visual yang ditunjukkan secara piktorial. Orientasi spasial melibatkan pemahaman tentang susunan unsur-unsur dalam pola stimulus visual, kecerdasan untuk tetap tidak bingung dengan perubahan orientasi dan kemampuan untuk menentukan hubungan spasial (McGee, 1979 dalam Lee, 2009). Relasi spasial menurut Golledge dan Stimpson (Lee, 2009) melibatkan kemampuan untuk mengenal distribusi dan pola spasial, untuk menghubungkan lokasi, untuk mengasosiasikan dan mengkorelasikan fenomena yang tersebar, untuk memahami dan menggunakan hierarki spasial, untuk membuat regionalisasi, untuk mengarahkan terhadap kerangka acuan di dunia nyata (real-world), untuk mengimajinasikan peta dari deskripsi verbal, untuk menguraikan atau menggambarkan peta, untuk membandingkan peta, untuk menumpangsusunkan peta. Lee (2009) mengemukakan bahwa relasi spasial memiliki keterkaitan yang lebih sesuai dengan aktivitas SIG dibandingkan dengan yang lainnya (spatial visualization dan spatial orientation).

Berpikir spasial menurut Marsh, Golledge dan Batterby (2007) tidak hanya wilayah geografi tetapi juga disiplin lainnya yang menjadikan ruang sebagai suatu faktor yang dapat memberikan penjelasan tentang sifat dan fungsi objek atau gejala, misalnya kimia, fisika, teknik rekayasa, sejarah, seni dan lain-lain. Para ahli geografi, psikologi, serta ahli pendidikan berpendapat bahwa berpikir spasial bersifat universal dan sangat bermanfaat

dalam berbagai disiplin akademik dan pemecahan masalah sehari-hari. Berpikir spasial dapat membantu dalam mengingat, memahami, alasan, dan mengkomunikasikan tentang sifat-sifat dan relasi antara objek dalam ruang. Berpikir spasial dapat dipelajari dan dapat diajarkan pada berbagai jenjang pendidikan. Pentingnya berpikir spasial disampaikan dalam pendidikan disampaikan oleh National Research Council (2006), yaitu: (1) berpikir spasial merupakan sekumpulan keterampilan kognitif. Berpikir spasial terintegrasi dalam kehidupan sehari-hari. Orang, objek-objek alam, objek buatan manusia menyusun ruang dan interaksi antara orang dan objek harus dipahami dalam konteks lokasi, jarak, arah, bentuk, dan pola ; (2) berpikir spasial sangat kuat dalam memecahkan masalah dengan mengelola, mentransformasi, dan menganalisis data, khususnya data yang kompleks dan bervolume besar dan mengkomunikasikan hasil dari proses tersebut untuk dirinya maupun orang lain ; (4) berpikir spasial menjadi keseharian para ahli dan insinyur, dan menjadi penyokong banyak terobosan ilmu pengetahuan dan teknik ; (5) berpikir spasial merupakan keterampilan yang dapat dan seharusnya dipelajari setiap orang ; (6) berpikir spasial berkembang secara unik bagi setiap orang tergantung pada pengalaman, pendidikan dan kecenderungan seseorang ; (7) berpikir spasial merupakan proses yang rumit, sangat kuat, dan menantang dan sistem pendukung menyediakan lingkungan yang interaktif yang mana berpikir spasial dapat berlangsung dengan membantu siswa menspasialkan data set, memvisualisasikan pekerjaan dan hasil akhirnya, dan menunjukkan fungsi-fungsi analitis ; (8) dan seterusnya.

Pentingnya berpikir spasial juga dikemukakan oleh Lee (2009) yang menyatakan bahwa berpikir spasial dapat dan seharusnya diajarkan di semua jenjang dalam sistem pendidikan. Tujuannya agar setiap warga memiliki spatial literacy yang baik. National Research Council (2006) menunjuk beberapa ciri dari masyarakat yang memiliki spatial literacy yang baik, yaitu: (1) Memiliki kebiasaan berpikir spasial- mereka tahu ke mana, kapan, bagaimana dan mengapa berpikir secara spasial; (2) Menerapkan berpikir spasial dengan pengetahuan yang memadai atau dengan dasar pengetahuan mereka memiliki pengetahuan yang luas dan dalam tentang konsep spasial dan representasi spasial, mampu mengontrol penjelasan spasial dengan menggunakan berbagai cara berpikir spasial, memiliki kemampuan yang baik untuk menggunakan sistem pendukung dan teknologi berbasis spasial. (3) Mengadopsi pendirian atau sikap mental yang kritis untuk berpikir spasial mereka mengevaluasi kualitas data spasial berdasarkan sumbernya, akurasi, dan realibilitas,; mereka dapat menggunakan data spasial untuk mengkonstruksi, mengartikulasi, dan mempertahankan alasan atau pandangan dalam memecahkan masalah dan menjawab pertanyaan,; dan mereka dapat mengevaluasi validitas argument berdasarkan informasi spasial.

Kersky (2008) menyatakan efektivitas pendidikan kebumihannya seharusnya fokus pada berpikir spasial sehingga siswa memahami pola spasial, keterkaitan, dan hubungan. Berpikir spasial dapat didukung oleh sistem pendukung yang memiliki kemampuan untuk menunjukkan berbagai jenis permasalahan, menggunakan berbagai tipe dan jumlah data dan memerlukan perbedaan level kemampuan dan pengalaman. Sistem pendukung untuk berpikir spasial harus memungkinkan spasialisasi data, memfasilitasi visualisasi pekerjaan dan hasil akhir serta sistem pendukung bernama Sistem Informasi Geografis. SIG merupakan sistem pendukung yang handal untuk berpikir spasial. SIG dalam hal ini berupa informasi geospasial dapat berperan sebagai alat untuk mendukung berpikir spasial. Di dalamnya merupakan integrasi dari hardware dan software serta prosedur yang memiliki kemampuan untuk collecting data, manajemen, manipulasi dan analisis, pemodelan dan menampilkan data yang memiliki referensi ruang. Peterson et al

(2003) menyebutkan bahwa, “ the use of GIS in geography education developed students spatial thinking skills and supported the overall geography teaching at the upper secondary school level. Downs and DeSouza (Marsh, 2007) mengemukakan bahwa SIG merupakan alat yang sangat berguna dalam hubungannya dengan pendidikan sebagai sistem pendukung (support system) untuk berpikir spasial. Menurutnya kunci untuk berpikir spasial terdiri atas tiga unsur yaitu sifat ruang, alat atau metode untuk merepresentasikan informasi spasial, dan proses untuk memberi alasan. Dengan memahami arti dari ruang, misalnya ukuran, urutan/kesinambungan, kedekatan, keterpisahan dan lain-lain, maka dapat menjadi sarana untuk merumuskan masalah, menemukan jawaban dan menyampaikan solusi. Efek dari pembelajaran berbasis SIG terhadap keterampilan spasial telah diteliti oleh Lee dan Bernarz (2009). Tes kemampuan atau keterampilan spasial digunakan untuk menguji efek pembelajaran dengan menggunakan SIG terhadap kemampuan spasial. Walaupun dilakukan pada mahasiswa sebuah perguruan tinggi, namun setidaknya dapat memberikan gambaran adanya hubungan antara kegiatan dan pengalaman menggunakan SIG dengan kemampuan berpikir spasialnya. Skor hasil test kemampuan spasial antara sebelum dan setelah kegiatan menunjukkan perubahan yang signifikan.

Kajian efek SIG dalam pembelajaran tidak hanya sebatas keterampilan spasial tetapi pembelajaran geografi secara umum. Sejumlah hasil penelitian menunjukkan adanya kontribusi positif dari pembelajaran berbasis SIG. Hasil studi yang dilakukan oleh Ozgen (2009) menunjukkan adanya kontribusi positif yang signifikan secara statistik pada kelompok eksperimen. Skor pada kelompok eksperimen jauh melampaui skor pada kelompok kontrol. Keduanya menyatakan bahwa manfaat SIG dalam pembelajaran geografi tidak hanya dirasakan oleh siswa yang kuat dalam penguasaan komputer tetapi juga siswa yang lemah penguasaan komputernya. Studi yang dilakukan Ozgen (2009) menunjukkan bahwa pengajaran geografi yang dibantu dengan SIG memberikan keuntungan bagi siswa berupa pemahaman yang lebih baik terhadap materi yang diajarkan dan memberikan kemudahan dalam mengakses data ilmiah yang sesuai dengan materi yang dipelajari. Dalam kasus migrasi penduduk yang dikajinya, Ozgen (2009) mengemukakan keuntungan metode pengajaran konstruktivis yang dibantu dengan menggunakan SIG, yaitu: (1) mengembangkan keterampilan geografis dan kemampuan menggunakan metode inkuiri ; (2) dapat memadukan hasil kajian yang mereka buat dengan pengalaman ketika melakukan proses inkuiri ; (3) dapat meningkatkan pengetahuan geografis ; (4) dapat membangun keterkaitan antara aspek geografi fisik dan manusia.

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan oleh Kerski (2000) terhadap 1520 guru sekolah menengah menunjukkan sebagian besar (80%) setuju bahwa SIG memberikan keuntungan dalam pengajaran geografi, sekitar 1,8 % menyatakan tidak memberikan keuntungan apapun juga, dan lainnya (10 %) tidak memberikan pendapat apapun. Secara lebih jelas, keuntungan dari pengajaran yang menggunakan SIG, dikemukakan pula oleh Ozgen (2009) berdasarkan hasil kajiannya dengan menggunakan sampel materi tentang migrasi penduduk, bahwa “In the event that a GIS-aided education model in geography teaching is used, students may draw very good benefits while comprehending the subject being taught and also be able to access scientific data relevant to the subjects they have learned with more ease”.

Aladağ (2010) melakukan penelitian tentang efek SIG terhadap prestasi akademik dan motivasi di Turki. Hasilnya menunjukkan adanya perbedaan skor test yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen yang menggunakan

pembelajaran berbasis SIG menunjukkan skor yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol yang menggunakan pengajaran secara tradisional. Selain itu, motivasi belajar pada kelas eksperimen juga lebih tinggi secara statistik dibandingkan dengan motivasi belajar pada kelas kontrol. Walaupun demikian, hasil penelitian tentang efek positif tersebut masih terbatas dan tidak konsisten seperti yang dikemukakan oleh Lee dan Bernarz (2009), "Despite these assertions, research results that support the positive effects of GIS learning on spatial thinking are lacking or inconsistent". Komunitas penelitian pendidikan lingkungan dan geografi tidak mengetahui secara pasti kontribusi SIG dalam pembelajaran geografi dan lingkungan. Selanjutnya, dia juga mengatakan bahwa, "Several recent research studies have made it clear that little is known about the actual benefits and learning outcomes of GIS". Karena itu, sulit untuk menyatakan secara tegas menyatakan bahwa SIG pada jenjang pendidikan dasar dan menengah memiliki efek yang jelas dan positif terhadap perkembangan berpikir spasial, reasoning spasial dan pemahaman lingkungan sebagai tujuan sentral pembelajaran geografi.

3. Pemanfaatan Informasi Geospasial Untuk Meningkatkan Keterampilan Geografi (Geography Skills)

Di sejumlah negara, geografi telah ditempatkan sebagai mata pelajaran inti dan telah banyak membantu proses pengambilan keputusan dalam pembangunan. Di Indonesia, materi geografi diberikan pada jenjang pendidikan dasar sebagai bagian internal dari ilmu pengetahuan sosial (IPS) dan diberikan pada jenjang pendidikan menengah sebagai mata pelajaran tersendiri. Untuk mencapai kompetensi bidang geografi pada abad 21, kurikulum 2013 telah mempertimbangkan berbagai tuntutan, masalah, dan harapan bangsa Indonesia pada khususnya dan harapan dunia pada umumnya sebagaimana yang dirumuskan pada Framework for 21 st century learning. Salah satu yang perlu ditingkatkan yaitu keterampilan geografi dari para peserta didik.

Problem nyata yang dihadapi guru saat ini adalah proses kegiatan belajar mengajar bidang Geografi belum memberdayakan keterampilan geografi. Padahal penerapan keterampilan ini dapat memberikan dampak positif dan berkembangnya kemampuan siswa untuk menyikapi berbagai permasalahan yang ada di masyarakat. Untuk mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah dalam kegiatan penyelidikan ilmu bumi, siswa perlu memahami metode ilmiah bumi termasuk prinsip-prinsip, proses, dan keterampilan logis yang digunakan peneliti ilmu bumi. Keterampilan geografi memiliki fungsi yang penting bagi kehidupan siswa sebagai warga masyarakat maupun warga negara.

Kegunaan keterampilan geografi yaitu: (1) sebagai kerangka acuan berpikir secara geografis, (2) membuat keputusan-keputusan dalam kehidupan sehari-hari, seperti di mana membeli atau menyewa rumah, tempat bekerja, berlibur, sekolah, (3) mengambil keputusan sehari-hari dan kegiatan masyarakat yang berkaitan dengan berpikir secara sistematis dan spasial, (4) memperoleh data geografi, untuk keperluan pembangunan, (5) membantu pemerintahan dalam membuat keputusan politik, seperti urusan luar negeri dan kebijakan ekonomi internasional (Bernarz, 1994; Handoyo, 2015).

Menyadari pentingnya keterampilan geografi, di setiap negara mencantumkan keterampilan geografi dalam kurikulum pendidikannya. Di Indonesia, khususnya Kota Kupang keterampilan geografi dalam kurikulum berkaitan dengan skill untuk menguasai keterampilan dasar dalam memperoleh data dan informasi. Hal ini belum menjadi perhatian bagi para guru bidang studi geografi untuk menerapkannya. Sehingga dapat melatih siswa untuk berpikir secara sistematis mengenai masalah atau isu-isu lingkungan

dan sosial baik secara lokal maupun global dan bisa diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dan mengkomunikasikannya untuk kepentingan kemajuan bangsa Indonesia.

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Lagoyah (2011) secara keseluruhan profesionalisme guru memberikan kontribusi yang tinggi terhadap keterampilan geografis. Hal ini berdasarkan kepada persepsi peserta didik pada kompetensi profesional dan pedagogik guru dikategorikan sangat tinggi. Sedangkan variabel minat peserta didik terhadap mata pelajaran geografi dikategorikan sedang. Dan variabel penelitian keterampilan geografis menunjukkan kecenderungan yang rendah. Kelima aspek keterampilan geografis pada kenyataan masih rendah, sehingga temuan di lapangan bahwa peserta didik belum memiliki keterampilan geografis yang optimal. Padahal keterampilan geografis (Geographic Skills) merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menarik perhatian serta minat siswa dalam belajar geografi. Keterampilan geografis (Geographic Skills) dapat melatih siswa untuk dapat berpikir secara sistematis mengenai masalah atau isu-isu lingkungan dan sosial baik secara lokal maupun global.

Untuk tercapainya proses pembelajaran geografi yang baik dan efektif diharapkan guru geografi bisa menggunakan acuan keterampilan geografi dalam kegiatan belajar mengajar. Maka ada beberapa hal penting yang bisa dijadikan modal utama untuk menjalankan pembelajaran ini. Berdasarkan Standar Geografi Nasional (National Geography Standart, 2012) mengidentifikasi lima keterampilan geografi, diharapkan melalui pertanyaan-pertanyaan kelima keterampilan geografi tersebut, dapat melatih proses berpikir peserta didik secara sistematis mengenai kegeografian di antaranya sebagai berikut: (1) mengajukan pertanyaan geografis, di dalam proses pembelajaran diharapkan siswa harus bisa bertanya secara geografis. Misalnya: distribusi spasial atau penyebarannya, tempat, lokasi, pola dan proses spasial ; (2) memperoleh informasi geografis, untuk memperoleh informasi geografis siswa diharapkan harus belajar menggunakan berbagai alat dan sumber untuk mengumpulkan data geografis. Keterampilan yang ingin dicapai adalah mengumpulkan data, mengamati dan merekam secara sistematis informasi, membaca dan menafsirkan peta dan grafik lainnya representasi ruang dan tempat, wawancara, dan penggunaan metode statistik. Contoh: sumber primer dan sekunder, foto, wawancara, survei, kerja lapangan, bahan referensi, observasi, video, peta, gambar satelit ; (3) mengatur informasi geografis, siswa harus belajar berbagai metode secara sistematis pengorganisasian dan penyajian data geografis serta bagaimana caranya mengenali berbagai jenis data dan memilih metode terbaik untuk mewakili data yang telah mereka kumpulkan. Contoh: peta choropleth (area), isoline (garis), dan titik (titik); pie, bar, dan grafik garis; diagram, tabel, grafik; lisan atau tulisan ringkasan ; (4) menganalisis informasi geografis, siswa harus bisa mengidentifikasi, memahami, menjelaskan, dan menganalisis informasi yang disajikan di peta, tabel, grafik, dan grafik. Dengan pengawasan seperti itu, siswa harus mencari pola, belajar untuk menyimpulkan hubungan, membuat prediksi, membuat kesimpulan, mengevaluasi, dan mensintesis informasi menggunakan peta, tabel, grafik, dan grafik. mereka harus bisa menggunakan statistik secara berurutan untuk menggambarkan data, mengidentifikasi tren, urutan, korelasi, dan hubungan. Karena distribusi spasial juga bisa sangat kompleks Kompleks bagi kita untuk sepenuhnya memahami, ahli geografi menciptakan daerah untuk menyederhanakan dan menggeneralisasi data spasial sehingga bisa dipahami ; (5) menjawab pertanyaan geografis, siswa harus dapat menyajikan informasi geografis di laporan lisan dan tulisan dan peta. Mereka harus belajar membuat generalisasi dan menerapkan generalisasi ini untuk menyelesaikannya

masalah dunia nyata, selain itu juga mereka harus bisa menggunakan informasi geografis untuk menilai kelayakan solusi yang diajukan. Siswa harus mengembangkan kesimpulan berdasarkan data yang terkumpul, terorganisir, dan dianalisis. Keterampilan yang terkait dengan penjawab pertanyaan geografis mencakup kemampuan untuk membuat kesimpulan berdasarkan informasi yang terorganisir dalam bentuk grafik (peta, tabel, grafik) dan dalam narasi lisan dan tulisan.

Dengan demikian dengan adanya pemanfaatan informasi geospasial, guru geografi diharapkan dapat menggunakan berbagai data informasi geospasial dan memberdayakan kemampuan berpikir spasial (*spatial thinking*) dan keterampilan geografi peserta didik (*geography skill*) diintegrasikan ke dalam mata pelajaran geografi sehingga mata pelajaran geografi menjadi mata pelajaran yang sesungguhnya bernilai dan bermakna demi kemajuan bangsa dan negara.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan informasi geospasial sebagai sentral dalam mengolah dan menyajikan informasi spasial menjadi penting pada mata pelajaran geografi di era teknologi. Pemanfaatan informasi geospasial dalam mata pelajaran geografi dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar mata pelajaran geografi. Informasi geospasial ini juga telah mampu menjawab kebutuhan pembelajaran dan tujuan pembelajaran bagi siswa yakni meningkatkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik. Dari ketiga kemampuan tersebut guru geografi akan mengintegrasikan kemampuan berpikir spasial (*spatial thinking*) dan keterampilan geografi (*geography skill*) ke dalam mata pelajaran geografi. Dengan adanya kehadiran SIG dapat dianggap sebagai salah satu bagian dari informasi geospasial yang dibekali oleh software pengolahan berteknologi tinggi menjadikan sebagai sarana atau media pembelajaran dalam mata pelajaran geografi. Selain itu juga SIG dapat dijadikan alat penyedia informasi spasial secara luas, yang domainnya pada fenomena geosfer untuk memvisualisasikan setiap kenampakan yang ada di permukaan bumi menjadi informasi geospasial yang akan digunakan pada mata pelajaran geografi. Ke depannya diharapkan guru geografi dapat memanfaatkan informasi geospasial pada mata pelajaran geografi SMA baik pada kelas X, XI dan XII di setiap sekolah. Sehingga dengan adanya pemanfaatan informasi geospasial mampu meningkatkan kemampuan berpikir spasial (*thinking spatial*) dan keterampilan geografi (*geography skill*) peserta didik dan turut menciptakan kecenderungan peserta didik memilih dan ingin belajar mata pelajaran geografi sebagai pilihan hidupnya untuk kemajuan bangsa dan negara.

REFERENSI

- Aladağ, Elif (2010). The effects of GIS on students' academic achievement and motivation in seventh-grade social studies lessons in Turkey. [Online] ISSN: 1038-2046 print / 1747-7611 online C_2010 Taylor & Francis. Tersedia: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer>.
- Barnett, N Daun. & Affolter-Caine, B. 2005. Utilizing Geographic Information Systems (GIS) to Influence State Policy: A new descriptive, diagnostic, and analytical tool for higher education research. In annual meeting of the Association for the Study of Higher Education, Philadelphia, PA.

- Bartha, Gabor. 2009. Objectives of GIS Teaching in Higher Education: developing experts or training teachers?. *Journal Herodotus*. iitgabor@uni-miskolc.hu
- Bednarz, S.W. 2004. Geographic Information Systems: A Tool to Support Geography and Environmental Education? *GeoJournal* 60: 191–199, 2004. Tersedia: <http://users.utu.fi/vijoke/Kirjallisuu%20GIS%20tool%20to%20support%20geography.pdf> (02 Februari 2018).
- Bednarz, S.W. 2004. Geographic Information Systems: A Tool to Support Geography and Environmental Education? *GeoJournal* 60: 191–199, 2004. Tersedia: <http://users.utu.fi/vijoke/Kirjallisuu%20GIS%20tool%20to%20support%20geography.pdf> (02 Februari 2018).
- Forer, P and Unwin, D. (1999). Enabling progress in GIS and education. *Geographical information systems*.
- Handoyo, Budi. 2015. Pengaruh Model Saharan Secara Terbimbing Kelompok Investigasi dan Kecerdasan Intelektual Terhadap Keterampilan Kognitif Geografi Siswa SMA Malang. Disertasi tidak dipublikasikan. PPs UM. Malang.
- Kawabata, M., Thapa, R. B., Oguchi, T., & Tsou, M. H. 2010. Multidisciplinary Cooperation in GIS Education: A Case Study of US Colleges and Universities. *Journal of Geography in Higher Education*.
- Kerski, Joseph J. 2000. The Implementation and Effectiveness of Geographic Information Systems Technology and Methods in Secondary Education. University of Colorado.
- Lateh, H., & Muniandy, V. 2010. ICT implementation among Malaysian schools: GIS, obstacles and opportunities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2846-2850. doi: 10.1016/j.sbspro.2010.03.426.
- Layogah St Dina. 2011. Hubungan Antara Persepsi Kompetensi Profesionalisme Guru dan Minat Peserta Didik Dengan Keterampilan Geografis (Geographic Skills) di SMA Kota Bandung. *Jurnal Gea*, Vol. 11, No. 2: 150-162.
- Lee, Jongwoon And Robert Berdnarz (2009) Effect Of GIS Learning On Spatial Thinking. *Journal of Geography in Higher Education*, Vol. 33, No. 2, 183–198, tersedia: <http://web.ebscohost.com>.
- Marsh, Meredith, Reginald Golledge, and Sarah E. Battersby (2007). Geospatial Concept Understanding and Recognition in G6–College Students: A Preliminary Argument for Minimal GIS. *Annals of the Association of American Geographers*, 97(4), 2007, pp. 696–712. Tersedia: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer>.
- National Geography Standards. 2012 *Geography For Life*. Second Edition.
- National Research Council. 2006. *Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K–12 Curriculum* (Washington, DC: National Academies Press).
- Singh Soon A/L Bikar Singh, Balan Rathakrishnan, Rosy Talin & Dg. Norizah Ag.Kiflee. 2017. Pengintegrasian Sistem Maklumat Geografi (GIS) Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Geografi: Kajian Kes di Sekolah Bestari Luar Bandar di Sabah. *Journal of Sciences and Humanities*, Vol. 12, No. 2: 245-258.
- Suharjono. 1994. *Geografi Dalam Dunia Ilmu dan Pengajaran Sekolah*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Suwito, Yuli Ifana Sari, Tri Wahyudianto, Nila Restu Wardani. 2016. Pemanfaatan Data Geospasial Peta Dalam Proses Pembelajaran Geografi. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Implementasi Pemanfaatan Data Geospasial Dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa di Era MEA, Pendidikan Geografi UMP 2016, Banyumas.