

Relevansi fenomena lingkungan kawasan borobudur sebagai sumber belajar geografi

Edi Widodo^{a,1*}, Nahida Rifa'atussa'adah^{b,2}, Rasti Fajar Peni Riantika^{a,3}, Muhsinatun Siasah Masuri^{d,4}, Hastuti^{d,5}

^a Kandidat Doktor Ilmu Pendidikan, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta

^b Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Lakbok Ciamis

^d Departemen Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Hukum dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Yogyakarta

¹ ediwidodo.2023@student.uny.ac.id*; ²nahiarifa.nrs@gmail.com; ³rastifajar.2020@student.uny.ac.id;

⁴muhsinatun_siasah@uny.ac.id; ⁵hastuti@uny.ac.id

*korespondensi penulis

Informasi artikel	ABSTRAK
<p><i>Sejarah artikel</i></p> <p>Diterima : 2 Agustus 2022</p> <p>Revisi : 25 Juli 2023</p> <p>Dipublikasikan : 30 November 2023</p>	<p>Keunikan candi dan fenomena lingkungan kawasan sekitar Borobudur dapat dijadikan sumber belajar geografi. Tujuan penelitian untuk mendeskripsikan fenomena lingkungan di kawasan sekitar Borobudur untuk dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar geografi. Teknik pengumpulan data meliputi pengamatan lapangan, wawancara mendalam terhadap responden kunci, dan selanjutnya dokumentasi. Validasi data menggunakan triangulasi teknik menurut Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan terdapat keunikan fenomena lingkungan yang ada pada kawasan sekitar candi Borobudur layak digunakan sebagai sumber pembelajaran geografi secara kontekstual pada jenjang sekolah menengah atas. Hasil kajian menatakan relevansi fenomena tersebut dapat digunakan untuk sumber belajar geografi sekolah menengah atas pada materi pembelajaran sistem informasi geografis, hidrosfer, kebencanaan, penginderaan jauh dan litosfer. Pengembangan Candi Borobudur sebagai prioritas wisata Dunia, diharapkan memperhatikan nilai edukatif yang terkandung di dalamnya supaya fenomena lingkungan yang dapat dijadikan sumber belajar tidak hilang.</p>
<p>Kata kunci:</p> <p>Candi Borobudur</p> <p>Danau purba</p> <p>Sumber Belajar Geografi</p>	
<p>Keywords:</p> <p>Borobudur Temple</p> <p>Ancient Lake</p> <p>Geography Learning Resources</p>	<p>ABSTRACT</p> <p>The uniqueness of the temple and the environmental phenomena around Borobudur can be used as a source of geography learning. The research aims to describe environmental phenomena in the area around Borobudur to be utilized as a geography learning resource. Data collection techniques include field observations, in-depth interviews with key respondents, and then documentation. Data validation uses triangulation techniques according to Miles and Huberman. The results showed that there are unique environmental phenomena in the area around Borobudur temple that are worthy of being used as a contextual geography learning resource at the senior high school level. The results of the study state the relevance of the phenomenon can be used for high school geography learning resources on geographic information systems, hydrosphere, disaster, remote sensing and lithosphere. The development of Borobudur Temple as a world tourism priority is expected to pay attention to the educational value contained in it so that environmental phenomena that can be used as learning resources are not lost.</p>

Pendahuluan

Kawasan Borobudur menjadi primadona wisatawan lokal maupun internasional. Kawasan Borobudur menjadi prioritas pariwisata nasional karena keberadaan candi budha yang sangat megah. Dinasti Syailendra membangun candi budha yang ada di kawasan Borobudur sekitar pada abad ke 8 ([Fatimah, 2015](#)). Selain candi, kawasan Borobudur juga memiliki keunikan sosio-cultural yang dimiliki masyarakat. Kawasan Borobudur juga merupakan tempat yang indah karena dikelilingi panorama pegunungan dan gunungapi. Kawasan sekitar Borobudur pada sisi selatan yaitu pegunungan, sisi timur laut hingga timur gunungapi Merapi-Merbabu, gunung Tidar di sisi utara dan gunungapi Sumbing di sisi barat. Keberadaan candi, keunikan sosio-cultural, panorama yang indah menjadikan kawasan Borobudur sebagai daya tarik wisata primadona yang berdampak positif terhadap kondisi sistem masyarakat di dalamnya dan sekitarnya yaitu tentang nilai-nilai penting yang terkandung pada warisan budaya candi Borobudur itu sendiri, ataupun dampak kepada kondisi sosial sampai kondisi ekonomi, dan kondisi budaya ([Baiguni, 2009](#)). Akan tetapi, fenomena lingkungan yang ada di kawasan Borobudur belum dimanfaatkan sebagai sumber belajar.

Kawasan Borobudur selain menjadi pusat kunjungan wisatawan, banyak dari kalangan pelajar dan mahasiswa berkunjung untuk melakukan *study tour*. Pelajar dan mahasiswa yang melakukan *study tour* lebih banyak menghabiskan waktu di area Candi untuk melakukan pengambilan gambar, selfie, atau wefie. Padahal, kawasan Borobudur bukan hanya Candi yang menjadi daya tarik. Kawasan

© 2023 (Edi Widodo, dkk). All Right Reserved
Borobudur memiliki fenomena lingkungan yang menarik menjadi bahan kajian pelajar maupun mahasiswa seperti keberadaan jejak-jejak danau purba Borobudur ([Murwanto, 2015](#)). Tetapi, fenomena lingkungan ini belum dilakukan pengkajian khusus untuk sumber pembelajaran secara kontekstual. Sehingga tentunya pelajar dan mahasiswa yang berkunjung ke Borobudur juga belum mengetahui keberadaan fenomena lingkungan danau purba Borobudur.

Tantangan lain, pembangunan prasarana dan sarana di kawasan Borobudur guna memenuhi kebutuhan wisatawan yang berkunjung semakin masif dilakukan. Saat ini pengutamaan tamu wisata dalam memilih prasarana dan sarana pendukung kegiatan wisata sangat kompleks dan juga dipengaruhi oleh tujuan pengunjung berwisata itu untuk kegiatan apa, kemudian lama waktu yang dibutuhkan pengunjung berkegiatan wisata, dan kondisi kenyamanan teman atau keluarga pengunjung dalam berkegiatan di lokasi pariwisata ([Dwiputra, 2013](#)). Prasarana dan sarana yang lengkap dan memadai dapat meningkatkan daya tarik wisatawan untuk berkunjung. Tetapi, disisi lain pembangunan kawasan Borobudur dapat mengancam kenampakan fenomena lingkungan berupa bukti-bukti bekas danau purba Borobudur yang ada.

Pembangunan dan belum dimanfaatkannya secara serius oleh masyarakat maupun pemerintah menjadi ancaman eksistensi keberadaan bukti-bukti fenomena lingkungan Borobudur yang dulunya merupakan danau. Selain itu berdasarkan hasil pra survei terhadap guru geografi sekolah menengah atas yang berada di kawasan sekitar Borobudur,

belum mengetahui fenomena ini, padahal dapat dijadikan sumber belajar geografi di lingkungan sekolahnya. Oleh karena itu tujuan kegiatan penelitian ini yaitu untuk mengetahui secara detail fenomena lingkungan kawasan Borobudur yaitu cekungan purba Borobudur yang dulunya danau menjadi dataran seperti yang dapat dilihat saat ini dan bagaimana relevansi lingkungan cekungan yang dulunya danau purba yang saat ini menjadi dataran Borobudur sebagai alternatif sumber pembelajaran geografi secara kontekstual pada jenjang sekolah yaitu sekolah menengah atas. Ditemukannya relevansi bukti-bukti fenomena lingkungan Borobudur yang dulunya merupakan danau sebagai sumber pembelajaran geografi secara kontekstual diharapkan dapat menjadi literasi pembelajaran geografi sekolah menengah atas di kawasan Borobudur maupun dari berbagai wilayah yang berkunjung ke kawasan ini. Pemanfaatan sebagai sumber belajar geografi secara kontekstual juga dapat dijadikan alternatif solusi untuk mempertahankan keberadaan fenomena lingkungan di kawasan Borobudur.

Metode

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *fieldwork*, yang diawali dengan observasi secara detail, kemudian dikonfirmasi kepada responden ahli, dan penelitian terdahulu. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendeskripsikan fenomena lingkungan yang dulunya bekas cekungan purba di kawasan sekitar Borobudur untuk dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran kontekstual geografi pada tingkat sekolah yaitu sekolah menengah atas.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data meliputi pengamatan secara langsung keberadaan bukti-bukti di sekitar candi Borobudur bahwa dulunya terdapat fenomena lingkungan danau, wawancara mendalam kepada *keyperson* Bapak Helmy Murwanto (HM) selaku ahli Danau purba Borobudur-Dosen Geologi UPN Veteran Yogyakarta serta dokumentasi dari penelitian terdahulu berupa gambar dan video. Ketiga teknik pengumpulan tersebut dapat memperoleh data yang valid. Ketiga teknik pengumpulan data tersebut triangulasi teknik, hal ini juga dapat sekaligus sebagai uji kriteria derajat kepercayaan keabsahan data.

Analisis Data

Metode kualitatif dengan model Miles & Huberman digunakan untuk menganalisis hasil data pengamatan lapangan, wawancara secara mendalam, dan dokumentasi. Langkah-langkahnya yaitu: diawali dengan pengumpulan data, langkah kedua yaitu memilah data yang dapat digunakan dalam menjawab tujuan penelitian (kondensasi/reduksi data), langkah ketiga menampilkan data yang sudah direduksi, selanjutnya menarik kesimpulan serta memverifikasi. Data fenomena lingkungan di kawasan sekitar Borobudur kemudian direlevansi dengan kurikulum 2013 yang diperoleh dari Permendikbud 2016.

Hasil dan pembahasan

Distribusi Fenomena Lingkungan Danau purba Borobudur

Kawasan Borobudur memiliki fenomena unik yaitu keberadaan dataran bekas danau. Proses terbentuknya danau pada masa lampau dimulai dari adanya pegunungan Menoreh akibat proses tektonik yaitu pengangkatan. Terbentuknya

pegunungan Menoreh ini menyebabkan lingkungan laut di kawasan Borobudur terisolasi dari pantai selatan, sehingga air laut terjebak masih ada yang terjebak di kawasan borobudur dan sekitarnya. Pegunungan menoreh dulunya merupakan lautan dangkal karena dibuktikan bahwa di pegunungan Menoreh jenis batuanannya gamping dan juga ditemukan di berbagai lokasi merupakan batuan produk vulkanik. Bukti bahwa kawasan Borobudur pada masa lampau merupakan kawasan laut dangkal dengan sedimentasi muda ditunjukkan dengan keberadaan batu gamping, berbeda dengan kawasan Gunungkidul yang didominasi batuan karst. Kawasan Borobudur ini juga ditemukan endapan lahar, yang terendapkan tumpang tindih dengan endapan lempung hitam. Endapan lahar ini diduga produk dari aktivitas erupsi gunungapi yang mengelilingi kawasan Borobudur. Endapan ini juga membuktikan bahwa aktivitas kegunungapian ikut berperan aktif dalam proses perubahan pola dan bentuk cekungan danau pada masa lampau di Borobudur. Menurut responden kunci HM menjelaskan bahwa:

"... sekitar candi Borobudur pada periode waktu kurang lebih 500 ribu tahun silam berupa lautan dangkal yang kemudian mengalami perubahan pola dan bentuk menjadi sebuah laguna Borobudur. Kemudian terus menerus berproses hingga menjadi dataran seperti saat ini. Adanya kejadian alam luar biasa yaitu adanya proses tektonisme dan vulkanisme menyebabkan air laut yang ada di kawasan ini terjebak di bawah material produk material gunungapi, sehingga air laut yang terjebak pada kawasan ini saat ini masih memiliki salinitas tinggi. Bukti bahwa kawasan ini dulunya adalah lautan yaitu, adanya mata air asin. Air laut ini kemudian muncul pada

mata air asin di kawasan Kaliduren (Kamis: 28/03/2019).

[Mulyaningsih, et al. \(2006: 103\)](#) bahwa: proses tektonik berupa pengangkatan pegunungan menoreh pada kala pleistosen awal, membentuk cekungan yang menjebak air laut di kawasan Borobudur dan Yogyakarta. Cekungan Borobudur terbentuknya diawali adanya pengangkatan pegunungan selatan yaitu kawasan Menoreh kemudian dipengaruhi aktivitas erupsi gunungapi Merapi pada perkembangan berikutnya hingga menjadi dataran.

Mata air asin pada kawasan sekitar candi Borobudur termasuk pada lingkungan air payau karena air laut yang terjebak tercampur dengan aliran air yang berhulu dari gunungapi disekitarnya. Observasi yang dilakukan pada mata air Kaliduren ini, perlu waktu yang cukup supaya dapat melihat letupan berbentuk gelembung dari celah batuan keluarnya mata air. Karena fenomena tersebut tidak berlangsung dengan cepat, melainkan secara periodik memiliki jeda. Hal ini diduga faktor jumlah gas yang terkandung pada mata air asin. Maka endapan di kawasan tersebut selain material produk gunungapi juga bahan organik tinggi berupa lempung hitam. Hasil observasi dan pengambilan sampel di lapangan bahwa pengeboran sedalam lebih dari 15 meter ditemukan lingkungan air payau, hal ini semakin membuktikan bahwa terdapat air laut asin yang terjebak, kemudian menjadi payau karena tercampur air tawar yang berhulu dari gunungapi disekitarnya.

Key person HM, menerangkan bahwa:

"...pada mulanya air yang terperangkap di kawasan sekitar candi Borobudur merupakan air laut asin, karena memperoleh masukan air tawar yang berhulu dari gunungapi-gunungapi di sekitar seperti: terdekat

Tidar, sisi timur Merapi, sisi timur laut Merbabu, kemudian Sumbing, dan pegunungan Menoreh maka menjadi payau, kemudian bercampurnya air

payau dengan air dengan Ph netral lambat laun akan berubah air payau menjadi tawar (Kamis: 28/03/2019)".
(Gambar 1).



A



B

Gambar 1. Keberadaan mata air asin di Kaliduren (A. Kondisi mata air asin yang mengeluarkan letupan gelembung meski temponya tidak cepat, B. Papan informasi yang dibuat masyarakat pada lokasi mata air asin) Lokasi koordinat UTM 414434 MT 9156926 MU (Sumber: Dokumentasi lapangan, 2019)

Seperti yang sudah di jelaskan Mulyaningsih bahwa proses tektonik menyebabkan cekungan di kawasan Yogyakarta dan Borobudur, Hal tersebut juga ditambahkan penjelasannya oleh HM bahwa:

“Kawasan Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu pada kawasan kabupaten Bantul bagian selatan, yang memiliki ketinggian rata-rata sekitar 40 mdpl, apabila dilakukang pengeboran 100 meter, maka pada kedalaman 90 meter sudah ditemukan produk vulkanik Merapi. Jadi terdapat perbedaan secara interval 50 meter antara endapan vulkanik dengan tinggi rata rata muka air laut. Maka dapat disimpulkan bahwa lautnya menjadi terisolir karena terisi oleh material vulkanik gunungapi Merapi sehingga air lautnya terjebak (Kamis: 28/03/2019)”.

[Mulyaningsih et al. \(2006: 103\)](#)

menambahkan bahwa cekungan masa lampau yang terbentuk, berkaitan dengan pengaruh aktivitas gunungapi di sekitarnya. Cekungan ini sangat dipengaruhi oleh aktivitas erupsi gunungapi Merapi. Begitu juga pada kawasan laut Borobudur yang terisolasi sehingga terdapat air asin akibat dari pengangkatan pegunungan selatan yang saat ini disebut kawasan Menoreh. Kemudian cekungan di kawasan sekitar candi Borobudur dalam proses perkembangannya dipengaruhi oleh aktivitas erupsi gunungapi Merapi, sehingga kawasan Borobudur menjadi dataran seperti yang dijumpai sekarang.

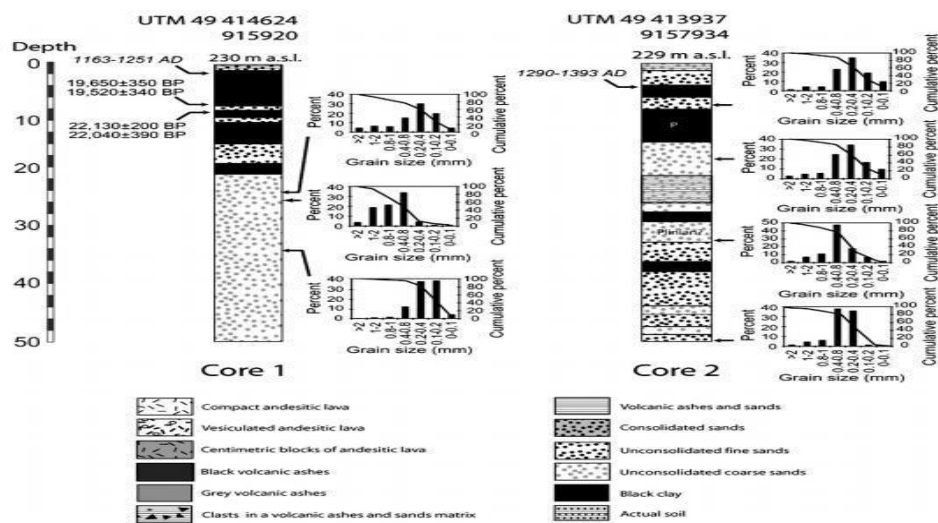
Kawasan Borobudur dilihat dari citra satelit sangat menarik, karena pola alur lahan pertanian sawah seperti membentuk jaringan sungai. Ternyata, memang benar dulunya merupakan sungai purba. Kawasan Borobudur dikenali sebagai danau purba

karena terdapat endapan perairan yaitu lempung hitam. Singkapan yang menunjukkan lempung hitam dapat diamati di sepanjang sungai-sungai pada kawasan ini yang tertumpang tindih dengan endapan vulkanik. Endapan lempung hitam ini, dapat dijumpai secara jelas saat debit air sungainya surut, apalagi ketika kemarau panjang. Endapan lempung hitam dengan ketebalan dua sampai tiga meter menjadi dasar bahwa sudah cukup bukti bahwa masa lampau terdapat danau di area sekitar candi Borobudur.

Kawasan Borobudur yang dulunya sebuah danau kemudian dipengaruhi aktivitas gunungapi dikuatkan oleh Gomes, et al. (2010: 264) bahwa: gunungapi yang mengelilingi kawasan cekungan Borobudur menghasilkan beberapa proses erupsi tipe ledakan signifikan dan tipe aliran piroklastik yang terendapkan serta tersimpan di kawasan tersebut. Aktivitas vulkanik tersebut yang akhirnya membendung jaringan hidrografi yang menuju cekungan Borobudur dan menghasilkan setidaknya ada enam masa bentuk danau purba Borobudur selama 119.000 tahun terakhir.

Peristiwa tektonik berupa pengangkatan, kemudian perlipatan, serta pensesaran cekungan kendeng dan erupsi Gunungapi Merapi pada 40.000-20.000 tahun lalu, menyebabkan terbentuknya danau Borobudur. Kawasan ini yang semula laguna karena terputusnya hubungan sungai-sungai yang menuju ke Samudera Hindia sehingga berubah menjadi danau purba Borobudur (Murwanto, 2015: 29-31). Kawasan danau purba Borobudur tidak dapat dilepaskan dengan proses vulkanik. Keberadaan Gunungapi di sekitar kawasan danau purba, mengalami proses erupsi sehingga menghasilkan material vulkanik berupa lahar yang kemudian diendapkan di dasar danau di kawasan Borobudur.

Gomes, et al. (2010: 250) menjelaskan, bahwa keberadaan danau purba ini meninggalkan bukti endapan danau yang berselingan dengan endapan material vulkanik. Hal ini dikarenakan pada proses pembentukan danau, dipengaruhi gunungapi di sekitarnya Gambar 2



Gambar 2. Endapan di sungai Sileng dan endapan di sungai Elo dalam tampilan kolom stratigrafi (Sumber: Gomes, et al. (2010: 250))

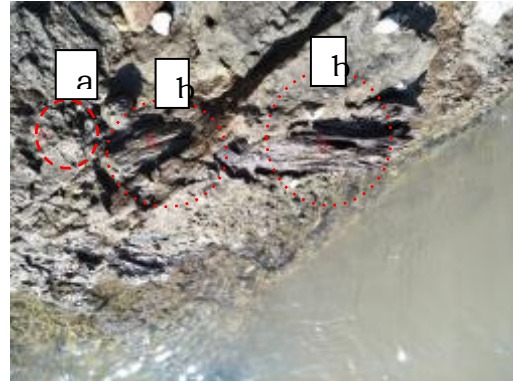
Endapan lempung hitam memiliki tekstur lempung berpasir dan warnanya tidak hitam pekat. Tentunya mengapa tidak terlalu hitam, akibat adanya proses vulkanik yang mensuplai cekungan Borobudur ini. Responden kunci HM, mengatakan bahwa:

“...lempung hitam yang masih lembek tercampur dengan produk vulkanik lahar (Kamis: 28/03/2019)”.

Borobudur yang dulunya danau sangat dipengaruhi aktivitas gunungapi di sisi timur laut dan barat laut serta longsoran pegunungan Menoreh ([Murwanto, et al., 2004: 462](#)). [Mulyaningih, et al. \(2006: 109\)](#) menguatkan bahwa terdapat perselingan antara endapan lempung hitam dan pasir hitam felspatik dilingkungan genang air Borobudur, serta perselingan antara lempung hitam dengan material abu dan lahar. Karena endapan lempung hitam yang dipengaruhi material vulkanik, menyebabkan tekstur lempung hitam tidak liat melainkan terdapat tekstur pasir. Selain material vulkanik dan hasil pengamatan di sungai Progo saat debit air surut ditemukan fosil berupa ranting kayu yang tersangkut pada endapan lempung berwarna hitam. Fosil kayu masih terlihat jelas dan utuh. HM mengatakan bahwa:

“Fosil kayu yang terjebak di lempung hitam yang tersingkap di sungai progo dulunya tanaman yang tumbuh di sekitar lingkungan danau (Kamis: 28/03/2019)”.

Lempung berwarna hitam ini ternyata mengandung serbuk sari tanaman rawa, jadi cukup untuk dijadikan bahwa kawasan Borobudur pada masa silam adalah danau ([Murwanto & Purwoarminta, 2015: 116](#)). Lempung hitam ini juga ditemukan pada danau atau rawa-rawa seperti di Rawapening. ([Gambar 3](#))



Gambar 3. Kondisi fosil kayu yang ditemukan pada singkapan lempung hitam di sungai Progo a. singkapan lempung hitam b. fosil kayu yang terlihat masih utuh dan jelas untuk diamati. Lokasi 412640 MT 9160868 (Sumber: Dokumentasi, 2019)

Kawasan dataran Borobudur yang dahulu danau juga memiliki rata-rata kedalaman muka air tanah yang sama. Kesamaan kedalaman muka air tanah tidak terlepas dari pengaruh topografi. Pengaruh topografi kawasan bekas danau purba Borobudur sebagai dasar pengendapan lempung hitam yang berlangsung lama. Proses pengendapan lempung hitam dipengaruhi oleh aktivitas vulkanik gunungapi di sekitar kawasan danau purba Borobudur. meski terpengaruh pada material vulkanik, tetapi lempung hitam berperan penting untuk menahan genangan air. Topografi cekungan Borobudur yang sudah terisi material vulkanik sebagai dasar terendapkannya lempung hitam produk terakhir. Responden kunci HM memberi penjelasan bahwa:

“Kondisi lempung hitam ini cenderung *impermeable* meskipun teksturnya lempung mengandung pasir. Lempung pasir dipengaruhi adanya aktivitas vulkanik yang terendapkan pada cekungan danau purba Borobudur. Meskipun bercampur pasir, tetap *impermeable* Sehingga air berada di atas lempung hitam (Kamis: 28/03/2019)”.

[Sutandi \(2012: 17\)](#) bahwa, topografi yang membentuk lekukan bumi berpengaruh terhadap kedalaman muka air tanah. Lempung hitam di kawasan Borobudur juga berpengaruh pada kedalaman muka air tanah. Karena lempung hitam lebih mampu menahan dan sulit ditembus air dibandingkan endapan material vulkanik.

Perubahan danau purba Borobudur menjadi dataran terbukti terpengaruh aktivitas kegunungapian. Hal ini ditunjukkan material lahar yang banyak dijumpai pada kawasan ini. Hal ini sesuai pernyataan dari responden kunci dan para ahli sebelumnya bahwa kawasan ini dulunya laut menjadi laguna, kemudian seiringnya waktu berubah menjadi danau, kemudian menjadi rawa tetapi akibat proses aliran material vulkanik sampai kawasan ini sehingga kawasan ini menjadi dataran Borobudur seperti yang saat ini kita jumpai.

Waktu yang dibutuhkan untuk pendangkalan danau purba Borobudur menjadi dataran lakustrin tidak hanya satu waktu ([Murwanto & Purwoarminta, 2015: 116](#)). Aktivitas vulkanisme gunungapi Merapi menghasilkan banyak endapan di kawasan borobudur pada abad sebelas "... di kawasan Borobudur layak untuk dijadikan lokasi studi lapangan pendidikan, tidak terkecuali untuk kegiatan pembelajaran kontekstual SMA mata pelajaran geografi (Kamis: 28/03/2019)".

Potensi atraksi pariwisata berbasis pendidikan kaitannya dengan Borobudur yang dulunya sebuah danau dapat meliputi kondisi geomorfologi, perlapisan endapan batuan (stratigrafi), fenomena lingkungan, singkapan beberapa jenis batuan (litologi), relief pada dinding candi, kondisi hidrologi

hingga empat belas sehingga 470 tahun yang lalu kawasan tersebut menjadi mengering (seperti yang dapat kita jumpai sekarang) pada ([Mulyaningsih, et al., 2006: 111](#)). Maka saat dinasti Syailendra membuat peradaban dan membangun candi Borobudur, danau purba yang berubah menjadi rawa-rawa masih eksis 3 sampai 6 abad setelah candi Borobudur berhasil didirikan. [Ashari \(2022\)](#) menjelaskan bahwa seiring dengan pendangkalan danau purba ini terjadi perkembangan permukiman penduduk. Terbukti pola permukiman semakin tersebar ketika danau mengalami penyusutan dan dataran semakin berkembang luas.

Relevansi fenomena lingkungan danau purba Borobudur sebagai sumber pembelajaran geografi secara kontekstual di jenjang SMA

Kawasan Borobudur memiliki kondisi lingkungan yang sangatlah menarik. Selain daya tarik candi, di kawasan Borobudur juga dapat pula dikembangkan wisata pendidikan ilmiah dan kontekstual berbasis literasi cekungan danau yang saat ini sudah menjadi dataran Borobudur. Responden kunci HM memberi penjelasan bahwa:

dan akses jalan yang mudah ([Murwanto & Purwoarminta, 2019: 110](#)). Mengacu kepada [Pramono dan Ashari \(2015\)](#), atraksi wisata di kawasan Borobudur sangat kompleks karena mencakup keunikan bentanglahan serta budaya yang terbentuk dari interaksi manusia-lingkungan yang berlangsung beberapa abad. Selain itu kondisi lingkungan dan jenis bahaya yang berpotensi menjadi bencana di kawasan ini juga dapat diimplementasikan dalam kelas yaitu dengan memanfaatkan media maupun di luar kelas (pembelajaran kontekstual).

Relevansi kondisi fenomena lingkungan dan jenis bahaya yang berpotensi menjadi bencana di kawasan sekitar candi Borobudur sebagai sumber pembelajaran kontekstual geografi di jenjang SMA

Fenomena lingkungan geografi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran kontekstual, sangat dengan mudah dijumpai di kawasan sekitar candi Borobudur. Guru dan siswa dapat menuju bukti-bukti bahwa kawasan borobudur dulunya danau dengan mudah. Karena,

akses jalan dan jarak tempuh antar lokasi tidak terlalu jauh. Maka, guru harus lebih memahami kondisi sekitar candi Borobudur dan melakukan survei sebelumnya pada setiap lokasi fenomena lingkungan bekas danau purba Borobudur yang dapat dijadikan sumber belajar geografi. Relevansi kondisi lingkungan yang menjadi fenomena unik dan jenis bahaya yang berpotensi menjadi bencana di Borobudur sebagai sumber pembelajaran geografi sesuai kurikulum 2013 sebagai berikut: ([Tabel 1.](#); [Tabel 2.](#); [Tabel 3.](#))

Tabel 1. Relevansi fenomena lingkungan di kawasan sekitar Candi Borobudur pada mata pelajaran geografi kelas X

Kelas X					
No	KD (Kompetensi Dasar)	Fenomena Lingkungan di Kawasan Danau purba Borobudur	Materi Pembelajaran	Cara penggunaan dalam pembelajaran di kelas	Cara penggunaan dalam pembelajaran di luar kelas
1	3.4 Menganalisis hubungan antara manusia dengan lingkungan sebagai akibat dinamika litosfer	3.4.1 Jenis tanah 3.4.2 Jenis batuan 3.4.3 Jenis stratigrafi 3.4.4 Kemiringan lereng 3.4.5 Ketinggian tempat 3.4.6 Unit relief 3.4.7 Bentuk lahan	-Dasar-dasar geologi -Aktivitas manusia dalam pemanfaatan batuan penyusun litosfer -Pengaruh tektonisme terhadap kehidupan -Pengaruh vulkanisme	Siswa diminta untuk menganalisis dan mendiskusikan dengan teman dengan peta tematik yang sudah disediakan serta kajian penelitian terdahulu	Pembelajaran dilakukan dengan model <i>Group Investigation</i> (GI) Siswa secara kelompok melakukan pengamatan dan pengukuran kondisi geologi dan

Relevansi fenomena lingkungan kawasan borobudur sebagai sumber belajar geografi

			<p>terhadap kehidupan</p> <p>-Pengaruh proses eksogen terhadap kehidupan</p> <p>- Pembentukan tanah dan pemanfaatannya</p>	(artikel, buku, dll)	<p>geomorfologi kemudian ditandai dengan <i>Global Positioning System</i> (GPS)</p>
2	3.6 Menganalisis hubungan antara manusia dengan lingkungan sebagai akibat dinamika hidrosfer	<p>3.6.1 Persebaran kedalaman muka air tanah</p> <p>3.6.2 Persebaran mata air</p> <p>3.6.3 Kondisi sungai</p> <p>3.6.4 Salinitas air</p>	<p>-Siklus air</p> <p>-Perairan darat dan potensinya</p> <p>-Pemanfaatan dan pelestarian perairan darat dalam unit Daerah Aliran Sungai (DAS)</p> <p>-Kualitas air</p>	<p>Siswa diberikan peta tematik, data-data terkait debit mata air, tingkat salinitas dan gambar hasil dokumentasi di lapangan, kemudian siswa diminta untuk menganalisis dan mendiskusikan dengan teman serta kajian penelitian terdahulu (artikel, buku, dll)</p>	<p>Siswa secara kelompok melakukan pengamatan, pengukuran dan wawancara kondisi perairan darat kemudian ditandai dengan <i>Global Positioning System</i> (GPS)</p>

Sumber: Permendikbud 2016 & Hasil Penelitian 2019

Tabel 2. Relevansi fenomena lingkungan di kawasan sekitar Candi Borobudur pada mata pelajaran geografi kelas XI

Kelas XI					
No	KD (Kompetensi Dasar)	Fenomena Lingkungan di Kawasan Danau purba Borobudur	Materi Pembelajaran	Cara penggunaan dalam pembelajaran di kelas	Cara penggunaan dalam pembelajaran di luar kelas
1	3.4 Menganalisis dinamika dan masalah kependudukan serta sumber daya manusia di Indonesia untuk pembangunan	3.4.1 Luas wilayah 3.4.2 Jumlah penduduk 3.4.3 Kepadatan penduduk 3.4.4 Penggunaan lahan	-Sumber data kependudukan -Kuantitas dan analisis demografi -Kualitas penduduk -Mobilitas penduduk dan pengendaliannya -Permasalahan kependudukan dan solusinya	Siswa diberikan data kependudukan secara temporal untuk mengetahui pertumbuhan penduduk Siswa diberikan data jumlah penduduk dan luas wilayah untuk menghitung kepadatan penduduk Siswa diberikan peta tema penggunaan lahan untuk	Pembelajaran dilakukan dengan model <i>Group Investigation</i> (GI) Siswa secara kelompok melakukan pengamatan dan pengukuran kondisi kependudukan dan penggunaan lahan kemudian ditandai dengan <i>Global Positioning System</i> (GPS) Selanjutnya dibuat laporan

Relevansi fenomena lingkungan kawasan borobudur sebagai sumber belajar geografi

				menganalisis relevansi mata pencaharian penduduk dengan penggunaan lahan	dalam bentuk makalah
--	--	--	--	--	----------------------

Sumber: Permendikbud 2016 & Hasil Penelitian 2019

Tabel 3. Relevansi fenomena lingkungan kawasan Borobudur pada mata pelajaran geografi kelas XII

Kelas XII					
No	KD (Kompetensi Dasar)	Fenomena Lingkungan di Kawasan Danau purba Borobudur	Materi Pembelajaran	Cara penggunaan dalam pembelajaran di kelas	Cara penggunaan dalam pembelajaran di luar kelas
1	3.1 Menganalisis citra penginderaan jauh untuk perencanaan kajian tata guna lahan dan transportasi	<p>3.1.1 Analisis dan pemetaan jenis tata guna lahan</p> <p>3.1.2 Analisis dan pemetaan jaringan sungai</p> <p>3.1.3 Analisis dan pemetaan jaringan jalan</p>	<p>-Konsep penginderaan jauh (jenis, aspek, interpretasi, manfaat, dan keunggulan penginderaan jauh)</p> <p>- Penginderaan jauh untuk tata guna lahan</p> <p>- Penginderaan jauh untuk</p>	<p>Siswa diberikan citra Quickbird, kemudian siswa mendelineasi tata guna lahan, jaringan sungai dan jaringan jalan dengan cara menyalin menggunakan rapido pada kertas</p>	<p>Pembelajaran dilakukan dengan model <i>Group Investigation</i> (GI)</p> <p>Siswa secara kelompok melakukan pengamatan dan pengukuran tata guna lahan, jaringan sungai dan jaringan jalan kemudian ditandai</p>

			pengembangan jaringan transportasi -Tata kelola dan lembaga penginderaan jauh	kalkir, selanjutnya melakukan tumpang susun peta.	dengan <i>Global Positioning System</i> (GPS)
2	3.2 Menganalisis pemanfaatan peta dan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk inventarisasi sumber daya alam, perencanaan pembangunan, kesehatan lingkungan dan mitigasi bencana	3.2.1 Pemetaan jenis tanah 3.2.2 Pemetaan kondisi geologi 3.2.3 Pemetaan jenis tanah 3.2.4 Pemetaan kemiringan lereng 3.2.5 Pemetaan ketinggian tempat 3.2.6 Pemetaan bentuk lahan 3.2.7 Pemetaan kedalaman muka air tanah	-Dasar-dasar peta dan pemetaan -Prinsip Sistem Informasi Geografis (SIG) -Sumber data dan basis data Sistem Informasi Geografis (SIG) - Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk inventarisasi sumber daya alam dan perencanaan pembangunan - Pemanfaatan Sistem Informasi	Siswa diberikan peta tematik, kemudian siswa mendelineasi tata guna lahan, jaringan sungai dan jaringan jalan dengan cara menyalin menggunakan rapido pada kertas kalkir	Siswa secara kelompok melakukan pengamatan dan pengukuran sesuai tema yang sudah ditentukan oleh guru kemudian ditandai dengan <i>Global Positioning System</i> (GPS) Data yang membutuhkan analisis lebih lanjut diambil untuk dibawa ke laboratorium

			Geografis (SIG) untuk kajian kesehatan lingkungan dan mitigasi bencana		
--	--	--	--	--	--

Sumber: Permendikbud 2016 & Hasil Penelitian 2019

Alur kegiatan pembelajaran kontekstual siswa di kawasan sekitar Candi Borobudur

- 1) Menggunakan media citra satelit: siswa diajak mencermati kondisi spasial kawasan sekitar candi Borobudur. Citra satelit pemotretatan dengan waktu tahun yang berbeda disarankan, supaya dapat mengetahui perubahan penggunaan lahan di kawasan bekas danau purba Borobudur.
- 2) Pengamatan lapangan dilakukan di mata air asin Kaliduren: lokasi ini bukti lautan sebelum terbentuk danau purba Borobudur. Siswa juga dapat melihat letupan berbentuk gelembung dari rekahan mata air ini.
- 3) Kelompok siswa kemudian dapat melakukan pengamatan sesar tektonik lokal yang berada di sungai Sileng dan/atau sungai Tangsi.
- 4) Siswa diajak membuktikan keberadaan danau purba yaitu keberadaan lempung hitam di sungai Progo, sungai Pacet, sungai Elo dan sungai Sileng. Rekomendasi pengamatan bukti melalui sarana arum jeram sungai Elo. Tetapi, memerlukan biaya tambahan untuk melaksanakan arum jeram tersebut.

- 5) Siswa juga dapat mengamati bekas sungai purba di dusun Sabrang Rowo dan/atau dusun Bumi Segoro.
- 6) Siswa diarahkan ke puncak candi Borobudur, supaya dapat melihat bentuk lahan sekitar. Tetapi, saat ini untuk akses menuju puncak candi Borobudur terbatas, dan apabila akan akses menuju puncak perlu biaya tambahan dan jalur khusus.

Pembelajaran geografi jenjang SMA dapat didukung dan sudah seharusnya pembelajaran dilakukan di lapangan. Sehingga sesuai kodratnya pembelajaran geografi jenjang SMA hendaknya berdasarkan fenomena kontekstual. Pemanfaatan objek geografi di lingkungan sekitar sekolah, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. [Kent, Gilbertson, & Hunt \(1997\)](#) bahwa pembelajaran juga dapat dilaksanakan secara observasi di kondisi sesungguhnya lapangan. Karena kawasan Borobudur relevan untuk pembelajaran kontekstual geografi jenjang SMA maka guru geografi dengan melihat konsep pembelajaran di kawasan bekas danau Borobudur, dapat diimplementasikan di seluruh wilayah dengan mempergunakan obyek geografi yang menarik di lingkungan sekolahnya sebagai sumber pembelajaran kontekstual geografi. Jadi guru geografi seluruh Indonesia harus melakukan pengamatan dan penelitian di lingkungan sekolah tempat bekerja, atau di kawasan-kawasan pariwisata yang dekat dengan sekolah tempat kerja

supaya pembelajaran geografi dapat dilakukan di lapangan tidak hanya di kelas.

Guru geografi dapat mempergunakan objek geografi yang unik di lingkungan sekitar sekolahnya dengan beberapa tahapan yaitu:

Sebelum pembelajaran geografi secara kontekstual dilakukan dengan siswa, 1) Guru mengidentifikasi, mereduksi dan merelevansi fenomena unik geografi di lingkungan sekitar sekolah dengan Kompetensi Dasar (KD) yang akan diintegrasikan pembelajaran kontekstual 2) Setelah fenomena unik geografi dianggap relevan untuk diintegrasikan pada pembelajaran secara kontekstual, guru memberikan pengantar berupa materi secara lengkap dan detail kepada siswa. 3) Guru kemudian menetapkan waktu yang tepat untuk kunjungan lapangan dalam rangka pembelajaran geografi secara kontekstual. Karena penemuan objek-objek geografi yang relevan sebagai sumber belajar tidak jauh dari lingkungan sekolah, maka secara aksesibilitas lebih mudah sehingga dapat mengurangi biaya dan banyak waktu yang dibutuhkan.

Saat pembelajaran geografi secara kontekstual dengan siswa, 4) Guru membagi instrumen kerja lapangan kepada siswa. Instrumen sudah disiapkan oleh guru sesuai materi yang relevan untuk diintegrasikan dengan pembelajaran kontekstual 5) Guru juga memberikan peraturan kepada siswa dalam melakukan pengamatan di lapangan. 6) Siswa diberikan keleluasaan dalam observasi, berdasarkan standar operasional prosedur yang sudah ditetapkan oleh guru. Sambil guru berkeliling memberi afirmasi pada setiap hasil pengamatan siswa. 7) Setelah siswa selesai melakukan pengamatan di lapangan dan siswa sudah mencatat seluruh hasil temuannya. Kemudian guru memberikan kesimpulan sementara hasil pengamatan di lapangan dan langkah selanjutnya siswa diberikan waktu untuk pembuatan laporan (pembuatan laporan dapat dilakukan di luar jam sekolah). Pembuatan laporan juga sudah diberikan

contoh dan pedoman penulisannya oleh guru, sehingga siswa tidak merasa kesulitan.

Setelah melakukan pembelajaran geografi secara kontekstual dengan siswa, 8) Siswa dapat melaporkan hasil pengamatan per kelompok kepada guru melalui presentasi ke depan kelas, dengan mencetak draf laporan dan menyiapkan sajian hasil berupa *power point* 9) Guru menjadi moderator saat diskusi, kemudian guru dapat memberi afirmasi dari setiap pertanyaan maupun pernyataan dari siswa. Supaya informasi yang diperoleh siswa menjadi valid. 10) Selanjutnya, guru dapat mempersilahkan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan kepadanya. Kemudian siswa juga dapat memberikan kritik dan saran saat proses pembelajaran yang dilakukan secara kontekstual di lapangan, saat penyusunan laporan dan saat seminar laporan hasil. Kemudian guru memberikan kesimpulan, dan mengapresiasi hasil kerja siswa.

Simpulan

Relevansi kondisi faktual fenomena lingkungan di kawasan Borobudur dengan mata pelajaran geografi jenjang SMA kurikulum 2013. Kawasan ini relevan untuk dijadikan sumber pembelajaran geografi secara kontekstual untuk kelas sepuluh (X), sebelas (XI), dan dua belas (XII). Materi pembelajaran geografi yang dapat diintegrasikan secara kontekstual di lapangan seperti: mata pelajaran kebencanaan, penginderaan jauh, litosfer, hidrosfer, dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Keberadaan fenomena lingkungan danau purba Borobudur yang relevan dijadikan sumber pembelajaran geografi untuk jenjang sekolah menengah atas, dapat menjadi alternatif literasi kontekstual bagi guru yang berada kawasan Borobudur maupun kawasan lain. Siswa yang melakukan *study tour* juga dapat mengagendakan ke lokasi-lokasi temuan bekas danau purba Borobudur. Temuan ini juga diharapkan dapat dijadikan literasi pemerintah dalam pembangunan di kawasan Borobudur,

supaya eksistensi fenomena lingkungan danau purba Borobudur terjaga.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMA
Mata pelajaran	: Geografi
Kelas/Semester	: X/2
Materi Pokok	: Pembentukan tanah dan persebaran jenis tanah
Alokasi Waktu	: 3 X 45' (1 X Pertemuan)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. mengenal dan memahami konsep-konsep yang berkaitan dengan lithosfer
2. mengklasifikasi jenis dan ciri tanah di kawasan danau purba Borobudur
3. menganalisis dampak kerusakan tanah terhadap kehidupan
4. berpikir logis, kritis, rasa ingin tahu, kolaboratif dan terampil memahami fenomena geografi di lingkungannya

B. KEGIATAN

PEMBELAJARAN

Kegiatan

Pendahuluan

(20')

1. Memberi salam, berdo'a dan mengondisikan suasana belajar yang menyenangkan;
2. menyampaikan kompetensi yang akan dicapai;
3. menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan;
4. menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan;
5. Menyampaikan prosedur pembelajaran di lapangan; dan
6. Membagikan lembar observasi lapangan.

Kegiatan Inti (100')

1. Peserta didik diberikan stimulan tentang pembentukan tanah dan persebaran jenis tanah
2. Setelah memperoleh stimulan, peserta didik diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan
3. Peserta didik dibagi ke dalam 4 kelompok
4. Setiap kelompok melakukan observasi di kawasan sekitar candi Borobudur sesuai wilayah yang sudah ditentukan untuk mencari bukti-bukti keberadaan danau purba Borobudur
5. Setiap kelompok mengambil sampel tanah di sungai purba dan dari lempung hitam kemudian membuat ringkasan dari jenis tanah
6. Setiap kelompok mempresentasikan temuan
7. Hasil kerja dan temuan setiap kelompok dipresentasikan, kelompok lain memberi tanggapan
8. Guru menyelaraskan kesimpulan dan materi setelah presentasi setiap kelompok

Kegiatan Penutup (15')

1. membuat rangkuman/simpulan pelajaran;
2. melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan
3. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran; dan

4. mempersiapkan diri untuk materi yang akan datang

C. PENILAIAN

Penilaian Sikap	: Observasi
Pengetahuan	: Tes Tertulis, Mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan pembentukan tanah dan persebaran jenis tanah
Keterampilan	: Unjuk kerja

Ucapan terima kasih

Terima kasih kepada rekan peneliti, dan *keyperson* penelitian yang sudah membantu sehingga artikel ini selesai dikerjakan. Terima kasih pula kepada lembaga-lembaga terkait yang sudah menyediakan data yang diperlukan oleh peneliti dalam melaksanakan penelitian ini.

Referensi

- Ashari, A. (2022). The Role of Late Holocene Landscape Evolution in Affecting Settlement Distribution in Borobudur Basin, Central Java, Indonesia. *Geography, Environment, Sustainability*, 15 (2): 13-22.
- Baiquni, M. (2009). Belajar Dari Pasang Surut Peradaban Borobudur dan Konsep Pengembangan Pariwisata Borobudur. *Forum Geografi*, Vol. 23, No. 1, Hal. 25-40.
- Dwiputra, R. (2013). Preferensi Wisatawan Terhadap Sarana Wisata Di Kawasan Wisata Alam Erupsi Merapi. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, Vol. 24 No. 1, April 2013, hlm.35 – 48.
- Fatimah, T. (2015). The Impacts of Rural Initiatives on cultural landscape sustainability in Borobudur Area. *Procedia Environmental Sciences*. Doi:10.1016/j.proenv.2015.07.067.
- Gomes, F.P., M.A. Olivia, M.S. Mielke, A.A.F. Almeida, and L.A. Aquino. (2010). *Osmotic Adjustment, proline accumulation, and cell membrane stability in leaves of Cocos nucifera submitted to drought stress*. *Scientia Horticulturae* 126 : 379-384.
- R., Fort, M., Wassmer, P., Degroot, V., & Murwanto, H. (2010). Borobudur, a basin under volcanic influence: 361,000 years BP. Elsevier B.V. All rights reserved : *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. Vol. 196 (2010) hlm. 245–264.
- Kent, M., Gilberston, D. D., & Hunt, C. O. (1997). Fieldwork in geography teaching: a critical review of the literature and approaches. *Journal of Geography in Higher Education*, Vol. 21, No. 3, Hlm. 313-332.
- Mulyaningsih, S., Sampurno., Zaim, Y., Puradimaja, D. J., Bronto, S., & Siregar, D. A. (2006). Perkembangan Geologi Pada Kwartir Awal Sampai Masa Sejarah di Dataran Yogyakarta. *Jurnal Geologi Indonesia*.1(2). Hlm 103-113.
- Mulyaningsih, S., Sampurno., Zaim, Y., Puradimaja, D. J., Bronto, S., & Siregar, D. A. (2006). Dinamika Pengendapan Lahar Permukaan pada Alur-alur Lembah di Bagian Selatan Gunungapi Merapi Yogyakarta. *Jurnal Geologi Indonesia*.1(3). Hlm 129-142.

Murwanto, H., Gunnell, Y., Suharsono, S., Sutikno, S., & Lavigne, F. (2004). Borobudur monument (Java, Indonesia) stood by a natural lake: chronostratigraphic evidence and historical implications. *Journal A Holocene Research Report*.

Murwanto, H., & Purwoarminta, A. (2015). Rekonstruksi Danau purba borobudur dengan pendekatan spasiotemporal. *Limnotek*, Vol. 22, No. 2, Hlm 106-117.

Murwanto, H. (2015). Penelusuran Jejak Lingkungan Danau purba Di Sekitar Candi Borobudur Dengan Pendekatan Paleogeomorfologi. Universitas Gadjah Mada: *Ringkasan Disertasi*.

Pramono, H. dan Ashari, A. (2015). Geografi Pariwisata. Yogyakarta: UNY Press.

Republik Indonesia. (2016). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Sutandi, M. C. (2012). *Air Tanah*. Bandung: Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha.