

# Implikasi Penggunaan Google Earth untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Spasial dan Keaktifan Belajar Siswa pada Materi Hidrosfer Kelas X SMA

Inung Sektiyawan<sup>(1)</sup>, Muzayanah<sup>(2)</sup>, Aida Kurniawati<sup>(3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Email: <sup>1</sup> [inungsektiawan22@gmail.com](mailto:inungsektiawan22@gmail.com), <sup>2</sup> [muzayanah@unesa.ac.id](mailto:muzayanah@unesa.ac.id),  
<sup>3</sup> [aidakurniawati@unesa.ac.id](mailto:aidakurniawati@unesa.ac.id)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektifitas penggunaan google earth dalam meningkatkan kemampuan berpikir spasial dan mendeskripsikan keaktifan belajar siswa pada materi hidrosfer kelas X di SMAN 1 Balen Bojonegoro. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemampuan berpikir spasial dilihat dari membandingkan pretest dan posttest. Keaktifan belajar dari lembar observasi pembelajaran. Hasil analisis data menunjukkan bahwa penggunaan google earth secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Keaktifan belajar siswa pada partisipasi dan sikap siswa di kelas eksperimen juga lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kata kunci: Google Earth, berpikir spasial, keaktifan belajar, hidrosfer.

---

## Tersedia Online di

[http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset\\_Konseptual](http://journal.unublitar.ac.id/pendidikan/index.php/Riset_Konseptual)

---

## Sejarah Artikel

Diterima pada : 01-07-2025

Disetujui pada : 20-07-2025

Dipublikasikan pada : 31-07-2025

---

## Kata Kunci:

*Google earth, berfikir spasial, keaktifan belajar, hidrosfer*

---

## DOI:

[http://doi.org/10.28926/riset\\_konseptual.v9i3.1344](http://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v9i3.1344)

---

## PENDAHULUAN

Pendidikan geografi sangat penting untuk membangun pemahaman siswa tentang lingkungan mereka, ruang, dan fenomena yang terjadi di permukaan Bumi. Kemampuan berpikir spasial, atau kemampuan untuk memahami, menganalisis, dan menginterpretasikan hubungan ruang dalam berbagai skala, adalah komponen penting dalam pendidikan geografi (Gersmehl & Gersmehl, 2017). Teknologi berbasis geospasial seperti *google earth* semakin banyak digunakan dalam pembelajaran geografi untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep geografi, termasuk materi hidrosfer.

Materi hidrosfer dalam kurikulum geografi kelas X mencakup aspek-aspek penting seperti siklus hidrologi, distribusi air di bumi, dinamika air permukaan dan air tanah, serta dampak perubahan lingkungan terhadap sumber daya air (Kemendikbud, 2020). Namun, pemahaman siswa terhadap konsep hidrosfer sering kali masih bersifat abstrak dan kurang mendalam karena keterbatasan sumber belajar yang hanya berbasis teks dan gambar statis dalam buku pelajaran (Yuliana et al., 2021).

Hal ini juga terlihat pada hasil pembelajaran kelas X pada materi hidrosfer di SMA Negeri 1 Balen Bojonegoro. Pada tahun pelajaran 2023/2024 yang lalu, nilai rata-rata pada materi hidrosfer lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai pada materi yang lain, seperti litosfer dan atmosfer. Oleh karena itu, strategi pembelajaran yang dapat memvisualisasikan ide-ide ini secara lebih interaktif dan dinamis diperlukan, termasuk pembelajaran pada materi hidrosfer.

*Google earth* adalah salah satu teknologi berbasis Sistem Informasi

Geografis (SIG) yang dapat membantu siswa belajar geografi. *Google earth* memungkinkan siswa melihat dan mempelajari berbagai fenomena hidrosfer secara langsung dan interaktif melalui fitur visualisasi spasial berbasis citra satelit dan model tiga dimensi (Goodchild, 2021). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *google earth* dalam pembelajaran geografi dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang ruang dan mendorong mereka untuk berpartisipasi lebih aktif dalam proses belajar mereka (Shin, 2020).

Kemampuan berpikir spasial merupakan salah satu keterampilan penting dalam geografi yang meliputi pemahaman pola spasial, hubungan antar objek geografis, serta kemampuan analisis terhadap dinamika ruang (National Research Council, 2018). Menurut Lee & Bednarz (2019), berpikir spasial dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang melibatkan pengalaman eksploratif berbasis teknologi geospasial. Dalam konteks pembelajaran hidrosfer, *google earth* dapat membantu siswa untuk memahami distribusi air di permukaan bumi, pola aliran sungai, dan dampak perubahan iklim terhadap sistem hidrologi.

Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa *google earth* dapat membantu siswa belajar berpikir secara spasial. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Solem et al. (2019) menemukan bahwa menggunakannya dalam pembelajaran geografi dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa untuk menganalisis ruang. Ini karena *google earth* memungkinkan siswa melihat dan memahami pola geografi dari berbagai perspektif dan skala.

Meskipun *google earth* memiliki potensi yang sangat besar dalam pembelajaran geografi, banyak tantangan yang menghalangi pemanfaatannya di sekolah. Keterbatasan akses internet, ketidakmampuan guru untuk menggunakan teknologi geospasial, dan kurangnya penggunaan *google earth* dalam kurikulum pembelajaran adalah beberapa tantangan yang sering muncul (Jo et al., 2020). Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menemukan metode terbaik untuk memaksimalkan penggunaan *google earth* dalam pembelajaran geografi, khususnya materi hidrosfer.

Di SMAN 1 Balen Bojonegoro, berdasarkan observasi awal, pembelajaran geografi masih didominasi oleh metode konvensional dengan penggunaan buku teks dan media cetak sebagai sumber utama. Hal ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep spasial yang kompleks, terutama dalam materi hidrosfer. Penggunaan *google earth* diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan mendalam bagi siswa, sehingga mereka dapat mengembangkan keterampilan berpikir spasial dengan lebih baik.

Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana *google earth* dapat meningkatkan keterampilan analitis siswa dalam memahami dinamika hidrosfer. Dengan memanfaatkan fitur-fitur seperti simulasi perubahan lingkungan dan visualisasi dinamika air permukaan, siswa dapat lebih mudah mengidentifikasi pola-pola hidrologi dan dampaknya terhadap lingkungan sekitar (Schulze et al., 2019).

Dalam era komputer dan internet saat ini, penggunaan teknologi dalam pembelajaran sudah menjadi keharusan yang tidak dapat dihindari. *Google earth*, sebagai alat pembelajaran teknologi, dapat membuat pengalaman belajar lebih menarik dan bermanfaat bagi siswa. Studi telah menunjukkan bahwa teknologi geospasial dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep abstrak (Mills et al., 2018).

Selain itu, penelitian ini akan menyelidiki bagaimana penggunaan *google earth* dapat mempengaruhi motivasi siswa untuk belajar. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa teknologi interaktif dapat meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Bednarz & Lee, 2021). Oleh karena itu, penelitian ini akan melihat bagaimana siswa merespons pembelajaran berbasis *google earth*, serta aspek-aspek yang dapat mempengaruhi keefektifan penggunaan.

*Google earth* dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas

pembelajaran geografi karena tujuan pembelajaran abad ke-21 berpusat pada pembangunan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (Trinidad et al., 2022). Dengan visualisasi spasial yang lebih kaya dan interaktif, siswa dapat lebih memahami bagaimana berbagai fenomena hidrosfer berhubungan satu sama lain dan lingkungan sekitarnya.

Penelitian ini juga membantu dalam pengembangan kurikulum geografi, terutama tentang cara memasukkan teknologi digital ke dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu guru dan pengembang kurikulum membuat strategi pembelajaran yang lebih kreatif dengan memahami bagaimana *google earth* dapat digunakan untuk mengajar hidrosfer. Penelitian ini meneliti bagaimana penggunaan *google earth* membantu siswa di kelas X SMAN 1 Balen Bojonegoro berpikir spasial tentang materi hidrosfer. Diharapkan penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang seberapa efektif *google earth* dalam pembelajaran geografi dan menawarkan saran untuk pengembangan pembelajaran berbasis teknologi geospasial di masa depan.

## METODE

Penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan kuasi eksperimen dengan desain grup kontrol *pretest-posttest*. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk membandingkan kemampuan berpikir spasial siswa dalam kelompok eksperimen yang diajarkan dengan *google earth* dan kelompok kontrol yang diajarkan dengan metode konvensional. Melalui pemilihan dua kelas yang sudah ada di SMAN 1 Balen Bojonegoro sebagai kelompok eksperimen dan kontrol, peneliti tidak secara acak menugaskan siswa ke masing-masing kelompok.

Tes dirancang untuk mengukur pemahaman dan kemampuan siswa dalam menganalisis data geografis dan spasial yang berkaitan dengan hidrosfer. Selain itu, selain melakukan observasi untuk mengamati proses pembelajaran dalam kedua kelompok, peneliti juga melakukan wawancara dengan siswa untuk mengumpulkan informasi kualitatif tentang pendapat mereka tentang penggunaan *google earth* dalam pembelajaran. Dengan cara ini, penelitian ini dapat mengumpulkan informasi yang lebih lengkap tentang dampak *google earth* terhadap kemampuan berpikir spasial siswa.

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu variabel kelas eksperimen dan variabel kelas kontrol. Variabel kelas eksperimen adalah kelas yang dalam pembelajaran menggunakan *google earth* dalam memahami konsep-konsep hidrosfer secara visual dan spasial. Sedangkan variabel kelas kontrol adalah kelas yang dalam pembelajaran tidak menggunakan *google earth* dalam memahami konsep-konsep hidrosfer secara visual dan spasial, namun pembelajarannya dilakukan secara konvensional.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X di SMAN 1 Balen Bojonegoro, yang terdiri dari dua kelompok: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen terdiri dari 36 siswa yang akan menggunakan *google earth* dalam pembelajaran, sementara kelompok kontrol terdiri dari 36 siswa yang akan belajar menggunakan metode pembelajaran konvensional. Sedangkan Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu tes kemampuan berpikir spasial, lembar observasi, dan pedoman refleksi.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, pertama tes kemampuan berpikir spasial dimana tes ini akan digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir spasial siswa sebelum dan sesudah pembelajaran, kedua adalah observasi pembelajaran berupa pengamatan terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan *google earth* dan metode konvensional, dan ketiga adalah refleksi diharapkan refleksi dengan siswa untuk menggali tanggapan dan pengalaman mereka tentang penggunaan *google earth* dalam pembelajaran.

Data yang diperoleh dari tes kemampuan berpikir spasial akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis Tes Kemampuan Berpikir

Spasial yang digunakan adalah Uji Normalitas untuk memastikan bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal, uji normalitas akan dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Uji Homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa varians antar kelompok adalah sama menggunakan uji *Levene*. Uji Hipotesis menggunakan Uji *t-test* akan digunakan untuk membandingkan perbedaan kemampuan berpikir spasial antara kelompok eksperimen dan kontrol. Sedangkan data kualitatif yang diperoleh dari observasi dan refleksi akan dianalisis dengan pendekatan analisis tematik. Data ini akan diorganisir dalam kategori yang sesuai dengan tujuan penelitian, dan kemudian dianalisis untuk mencari pola atau tema utama terkait penggunaan *google earth* dalam pembelajaran

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji normalitas dengan metode Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk kelas eksperimen adalah 0,093 dan kelas kontrol 0,155. Keduanya berada di atas ambang batas signifikansi 0,05, yang menandakan bahwa data residual berdistribusi normal. Ini memenuhi asumsi penting dalam analisis statistik parametrik, seperti *uji-t*.

Tabel 1 Hasil Uji Normalitas

Kelas Kesperimen		Kelas Kontrol	
N	36	N	36
Mean Residual	0.0000000	Mean Residual	0.0000000
Std. Deviation (Residual)	0.9600	Std. Deviation (Residual)	1.907
Test Statistic (D)	0.136	Test Statistic (D)	0.127
Asymp. Sig (2-tailed)	0.093	Asymp. Sig (2-tailed)	0.155

Selanjutnya, hasil uji homogenitas varians menggunakan *Levene's Test* menunjukkan nilai signifikansi 0,116 untuk kelas eksperimen dan 0,052 untuk kelas kontrol, yang juga melebihi 0,05. Dengan demikian, varians data pada kedua kelompok adalah homogen. Pemenuhan asumsi ini penting untuk memastikan kesetaraan dalam perbandingan dua kelompok data.

Tabel 2 Hasil Uji Homogenitas

Kelas Kesperimen		Kelas Kontrol	
Statistik Levene	2.538	Statistik Levene	3.911
Sig. (p-value)	0.116	Sig. (p-value)	0.052

Kemampuan Berpikir Spasial siswa di SMA Negeri Balen Bojonegoro mengalami peningkatan dan mencapai kategori tinggi setelah diberi pembelajaran menggunakan media *google earth* (untuk kelas eksperimen) dan pembelajaran secara konvensional (untuk kelas kontrol). Namun signifikansi antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol berbeda. Hasil *uji-t* berpasangan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen, dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $< 0,05$ ), serta peningkatan skor rata-rata dari 18,08 menjadi 21,25. Sedangkan pada kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi sebesar **0,131**, yang berada di atas ambang batas **0,05**. Serta peningkatan skor rata-rata dari 19,44 menjadi 19,64.



Aspek Partisipasi	Rata-rata
Keterlibatan Siswa	2.31
Interaksi Siswa	1.72
Diskusi Siswa	1.72
Kemandirian Siswa	2.31
Kreativitas Siswa	1.61

Aspek Partisipasi	Rata-rata
Keterlibatan	3.53
Interaksi	3.28
Diskusi	3.56
Kemandirian	3.58
Kreativitas	3.33

Penilaian sikap siswa pada kelas eksperimen menunjukkan skor rata-rata 3,56 untuk seluruh indikator, yakni disiplin, jujur, tanggung jawab, dan kerja sama. Skor ini termasuk dalam kategori baik menuju sangat baik, yang menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran menggunakan *google earth* tidak hanya berdampak pada ranah kognitif dan psikomotorik, tetapi juga secara positif memengaruhi aspek afektif siswa. Peningkatan dalam indikator sikap mencerminkan keberhasilan model pembelajaran yang mengedepankan keterlibatan aktif dan kemandirian, di mana siswa didorong untuk lebih bertanggung jawab terhadap proses belajarnya sendiri.

Di sisi lain, aspek sikap siswa di kelas kontrol juga tergolong lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Rata-rata skor untuk indikator seperti tanggung jawab, jujur, kerja sama, dan disiplin berada dalam kategori cukup. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional tidak memberikan ruang yang cukup untuk membentuk sikap positif melalui pengalaman belajar yang otentik dan bermakna. Rendahnya partisipasi dan sikap ini bisa disebabkan oleh minimnya interaksi antarsiswa maupun siswa-guru, serta terbatasnya variasi metode yang digunakan dalam menyampaikan materi.

Tabel 6. Rerata Observasi Penilaian Sikap

Kelas Kesperimen		Kelas Kontrol	
Aspek Sikap	Rata-rata	Aspek Sikap	Rata-rata
Disiplin	3.75	Disiplin	2.83
Jujur	3.78	Jujur	2.67
Tanggung Jawab	3.75	Tanggung Jawab	2.53
Kerjasama	3.75	Kerjasama	2.75

Temuan ini konsisten dengan penelitian Putra dan Kurniawati (2020) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis ICT berperan penting dalam membentuk karakter positif siswa serta meningkatkan motivasi belajar. Mereka menegaskan bahwa pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi tidak hanya efektif dalam menyampaikan konten, tetapi juga dalam membangun sikap positif terhadap proses belajar. Dukungan media yang menarik secara visual dan memungkinkan siswa bereksplorasi, menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan mendorong keterlibatan afektif yang lebih tinggi.

Pembelajaran geografi berbasis *google earth* telah terbukti memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas proses dan hasil belajar siswa, terutama dalam aspek berpikir spasial dan keaktifan belajar. Dalam konteks pembelajaran geografi, berpikir spasial merupakan kompetensi utama yang harus dimiliki siswa untuk memahami keterkaitan antarfenomena di permukaan bumi. *Google earth* menyediakan tampilan spasial yang realistis dan interaktif, memungkinkan siswa untuk mengamati langsung fenomena geosfer seperti aliran sungai, morfologi wilayah, dan pola penggunaan lahan. Dengan demikian, media ini memberikan representasi spasial nyata yang sulit dicapai melalui media cetak atau ceramah konvensional.

Penggunaan *google earth* juga membuat pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna, karena siswa dapat mengakses wilayah lokal mereka sendiri atau area lain di dunia yang relevan dengan materi pelajaran. Pembelajaran

kontekstual ini sesuai dengan prinsip konstruktivistik, di mana siswa membangun pemahamannya melalui pengalaman langsung dan eksplorasi aktif. Sejalan dengan temuan Yunita dan Triyono (2021), *google earth* membantu meningkatkan keterampilan orientasi spasial siswa dan membuat mereka lebih mampu menginterpretasi informasi geografi secara visual. Hal ini mempertegas bahwa media ini bukan hanya sarana bantu belajar, melainkan juga alat kognitif yang memperkuat proses berpikir.

Selain mendukung aspek kognitif, media ini juga terbukti meningkatkan keaktifan belajar siswa. Interaktivitas *google earth* mendorong keterlibatan aktif, baik secara individual maupun kolaboratif. Siswa tidak hanya mengamati, tetapi juga membandingkan, menganalisis, dan membuat simpulan berdasarkan data spasial yang mereka eksplorasi. Dalam penelitian Fauziah dan Harwanto (2019), siswa yang menggunakan peta digital menunjukkan tingkat keaktifan belajar yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi geospasial memberikan peluang besar dalam menciptakan pembelajaran yang dinamis dan berbasis siswa.

### KESIMPULAN

Kemampuan Berpikir Spasial siswa di SMA Negeri Balen Bojonegoro mengalami peningkatan dan mencapai kategori tinggi setelah diberi pembelajaran menggunakan media *google earth* (untuk kelas eksperimen) dan pembelajaran secara konvensional (untuk kelas kontrol). Sedangkan keaktifan belajar siswa di SMA Negeri 1 Balen Bojonegoro pada katagori partisipasi siswa dalam pembelajaran berbasis *google earth* berada pada kategori tinggipada seluruh indikator seperti keterlibatan, interaksi, kemandirian, diskusi, dan kreativitas. Sedangkan pada kelas kontrol berada pada kategori rendah pada seluruh indikator. Begitu juga keaktifan belajar siswa dilihat dari penilaian sikap siswa pada kelas eksperimen berada pada kategori tinggi untuk indikator disiplin, jujur, tanggung jawab, dan kerja sama. Hal ini menunjukkan bahwa media ini mendukung pembentukan karakter positif. Sedangkan pada kelas kontrol berada pada kategori sedang pada seluruh indikator.

### DAFTAR RUJUKAN

- Amaranti, A., & Arianto, F. (2022). Efektivitas multimedia interaktif dalam meningkatkan hasil belajar karir industri perhotelan. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 12(6). Universitas Negeri Surabaya.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Bednarz, S. W., & Kemp, K. K. (2021). Spatial Thinking and Geospatial Technologies in Education. *Journal of Geography*, 120(3), 35-50.
- Bednarz, S. W., & Lee, J. (2021). *Geospatial Thinking in Geography Education*. Springer.
- Bednarz, S. W., et al. (2003). Geography education research in the United States: An agenda for the future. *International Research in Geographical and Environmental Education*.
- Darwati, A. (2022). Pengaruh penggunaan media berbasis IT dan kompetensi pedagogik guru terhadap hasil belajar siswa di gugus 3 Kecamatan Pamulihan pada masa pandemi covid-19. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(9).
- Delorme, L., Wilk, J., & Ballantyne, M. (2021). *The role of hydrosphere in the evolution of Earth's surface*. *Earth Science Reviews*, 214, 103509.
- Fauziah, N., & Harwanto, D. (2019). Penerapan peta interaktif untuk meningkatkan hasil belajar geografi materi geosfer di SMA. *Jurnal Pendidikan Geografi UNESA*, 7(1), 45-52.
- Gersmehl, P. (2008). *Teaching Geography*. Guilford Press.
- Gersmehl, P. J., & Gersmehl, C. A. (2017). *Spatial Thinking in Geospatial Education*. *Journal of Geography*, 116(1), 1-15.

- Golledge, R. G., & Stimson, R. J. (1997). *Spatial Behavior: A Geographic Perspective*. Guilford Press.
- Goodchild, M. (2020). Geospatial Analysis in Education: An Evolving Landscape. *Journal of Geography*, 119(2), 45-58.
- Goodchild, M. F. (2021). *GIS and Geography Education*. *International Journal of Geographical Information Science*, 35(2), 239-255.
- Gordon, D., Thompson, A., & Cook, R. (2018). *The hydrological cycle and its influence on global water distribution*. *Journal of Hydrology*, 557, 171-183.
- Hegarty, M., Richardson, A. E., Montello, D. R., Lovelace, K., & Subbiah, I. (2006). Development of a Self-Report Measure of Environmental Spatial Ability. *Intelligence*, 30(5), 425-447.
- Jackson, A., Carter, S., & Grant, S. (2019). *Water resources and sustainability in the face of global change*. *Environmental Science and Policy*, 96, 98-112.
- Jo, I., & Bednarz, S. W. (2014). Developing spatial thinking through GIS: A study of capability, competency, and performance. *Journal of Geography*.
- Jo, I., Hong, J. E., & Verma, K. (2020). *The Role of GIS in K-12 Geography Education*. *Journal of Geography*, 119(4), 135-148.
- Jonassen, D. H. (2014). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Routledge.
- Kemendikbud. (2020). *Kurikulum 2013 Revisi untuk Geografi SMA/MA*. Kemendikbud.
- Kim, M., & Bednarz, S. W. (2021). GIS and Spatial Thinking in Education: A Meta-Analysis. *Annals of the Association of American Geographers*, 111(3), 623-640.
- Lee, J., & Bednarz, R. (2019). *Spatial Thinking in Geospatial Technologies*. *Journal of Geography Education*, 43(3), 198-210.
- Lee, J., & Bednarz, S. W. (2019). Exploring the Role of Google Earth in Teaching Geography. *Journal of Geography*, 118(1), 23-36.
- Mardapi, D., & Hartati, S. (2020). Penggunaan media digital untuk meningkatkan keaktifan belajar siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 44-53.
- Mills, G., et al. (2018). *The Role of Technology in Geography Education*. Routledge.
- National Research Council. (2006). *Learning to Think Spatially*. The National Academies Press.
- National Research Council. (2018). *Learning to Think Spatially*. National Academies Press.
- Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J. (2000). *Making Space: The Development of Spatial Representation and Reasoning*. MIT Press.
- Newcombe, N. S., & Shipley, T. F. (2015). Thinking about spatial thinking: New typology, new assessments. *The Learning Sciences*.
- Piaget, J. (1970). *The Child's Conception of the World*. Rowman & Littlefield.
- Pörtner, H. O., Roberts, D. C., & Masson-Delmotte, V. (2019). *IPCC special report on the ocean and cryosphere in a changing climate*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- Putra, S., & Kurniawati, R. (2020). Pengaruh media pembelajaran berbasis ICT terhadap hasil belajar geografi siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Geografi (JPG)*, 8(2), 87-95.
- Sardiman, A. M. (2018). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. RajaGrafindo Persada.
- Schulze, U., et al. (2019). *Hydrosphere Studies Using Remote Sensing and GIS*. *Earth Science Reviews*, 94(5), 321-338.
- Shepard, R. N., & Metzler, J. (1971). Mental Rotation of Three-Dimensional Objects. *Science*, 171(3972), 701-703.
- Solomon, S., Qin, D., & Manning, M. (2020). *Climate change 2020: The physical science basis*. Cambridge University Press.
- Suryani, A. (2020). The Effectiveness of Google Earth in Enhancing Spatial Thinking Skills of Students. *Indonesian Journal of Geography*, 52(1), 67-82.

- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. Springer.
- Trinidad, G., et al. (2022). *Technology Integration in Geography Education*. Springer.
- Tversky, B. (2005). Visualizing Thought. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 3-14.
- UNESCO. (2020). *Water for sustainable living: Managing water resources*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Usmadi. (2024). Pemanfaatan Google Earth sebagai media pembelajaran geografi untuk meningkatkan kemampuan berpikir spasial peserta didik SMA Negeri 9 Palembang. *Laporan Penelitian*. Universitas Negeri Surabaya.
- Uttal, D. H., et al. (2013). The malleability of spatial skills: A meta-analysis of training studies. *Psychological Bulletin*.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Yuliana, Siska and , Prof. Dr. Tjipto Subadi, M. Si (2021) *Pengembangan Bahan Ajar Materi Hidrosfer Sub Bab Siklus Hidrologi Mata Pelajaran Ips Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Surakarta*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Yunita, R., & Triyono, S. (2021). Efektivitas penggunaan Google Earth dalam meningkatkan keterampilan spasial siswa SMA. *Jurnal GeoEdu*, 9(3), 112–120.