

**KENDALA DALAM PEMBELAJARAN GEOGRAFI PADA MATERI
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI SMA KOTA METRO**

(Skripsi)

Oleh

LISA NUR ALIFIA

NPM 2213034099



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

KENDALA DALAM PEMBELAJARAN GEOGRAFI PADA MATERI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI SMA KOTA METRO

Oleh

LISA NUR ALIFIA

Pembelajaran Geografi pada materi Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir spasial dan literasi teknologi siswa SMA. Namun, implementasi pembelajaran SIG di sekolah masih menghadapi berbagai kendala, seperti perbedaan kesiapan guru, karakteristik dan motivasi belajar siswa, serta keterbatasan sarana prasarana. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya ketercapaian tujuan pembelajaran SIG, khususnya di SMA Kota Metro, sehingga diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi secara mendalam.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain multi situs yang dilaksanakan di MAN 1 Metro, SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro, dan SMA Negeri 3 Metro. Partisipan penelitian meliputi guru Geografi dan siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dan observasi pembelajaran. Analisis data menggunakan model interaktif Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kendala pembelajaran SIG bersumber dari tiga aspek utama. Pada aspek guru, kendala berupa keterbatasan keterampilan teknis dalam penggunaan perangkat lunak SIG akibat minimnya pelatihan dan dukungan profesional. Pada aspek siswa, rendahnya pemahaman konsep dan motivasi belajar disebabkan pembelajaran yang cenderung teoretis dan minim praktik. Sementara itu, pada aspek sarana prasarana dan dukungan kelembagaan, keterbatasan fasilitas komputer, perangkat lunak SIG, serta belum optimalnya kebijakan sekolah dan peran MGMP turut menghambat pelaksanaan pembelajaran SIG secara efektif.

Kata kunci: Kendala Pembelajaran, Pembelajaran Geografi, Sistem Informasi Geografis (SIG).

ABSTRACT

OBSTACLES IN LEARNING GEOGRAPHY ON GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) MATERIAL IN METRO CITY HIGH SCHOOL

By

LISA NUR ALIFIA

Geography learning, particularly on Geographic Information Systems (GIS) topics, plays an important role in developing students' spatial thinking skills and technological literacy at the senior high school level. However, the implementation of GIS learning in schools still faces various challenges, including differences in teacher readiness, student characteristics and learning motivation, as well as limited facilities and infrastructure. These conditions have contributed to the low achievement of GIS learning objectives, especially in senior high schools in Metro City, thus necessitating an in-depth investigation. This study employed a qualitative approach with a multi-site research design conducted at MAN 1 Metro, SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro, and SMA Negeri 3 Metro. The research participants consisted of geography teachers and students. Data were collected through in-depth interviews and classroom observations. The data were analyzed using the interactive model of Miles and Huberman, which includes data reduction, data display, and conclusion drawing. The findings indicate that the obstacles in GIS learning originate from three main aspects. First, teacher-related factors include limited technical skills in using GIS Software due to insufficient training and professional support. Second, student-related factors involve low conceptual understanding and learning motivation, as GIS learning tends to be theoretical with minimal practical activities. Third, limitations in facilities, infrastructure, and institutional support such as inadequate computer availability, lack of GIS Software, and suboptimal school policies and MGMP programs also hinder the effective implementation of GIS learning.

Keywords: Learning Constraints, Geography Learning, Geographic Information Systems (GIS).

**KENDALA DALAM PEMBELAJARAN GEOGRAFI PADA MATERI
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI SMA KOTA METRO**

Oleh

LISA NUR ALIFIA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA PENDIDIKAN

Pada

**Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2026

Judul Skripsi : **KENDALA DALAM PEMBELAJARAN
GEOGRAFI PADA MATERI SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI SMA KOTA
METRO**

Nama Mahasiswa : **Lisa Nur Alifia**

No. Pokok Mahasiswa : 2213034099

Program Studi : Pendidikan Geografi

Jurusan : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Dian Utami, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19891227 2015042 003

Pembimbing Pembantu

Nyokro Mukti Wijaya, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19971022 202406 100 1

2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial,

Dr. Bedy Miswar, S.Si., M.Pd.
NIP. 19741108 200501 1 003

Koordinator Program Studi
Pendidikan Geografi,

Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.
NIP. 197550517 200501 1 002

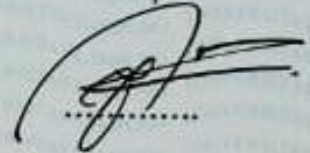
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

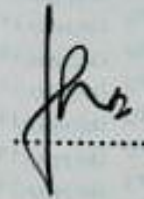
Ketua : **Dian Utami, S.Pd., M.Pd.**



Sekretaris : **Nyokro Mukti Wijaya, S.Pd., M.Pd.**



Penguji : **Dr. Novia Fitri Istiawati, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.

NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **17 April 2026**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lisa Nur Alifia
NPM : 2213034099
Program Studi : Pendidikan Geografi
Jurusan/Fakultas : PIPS/FKIP
Alamat : Metro

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Kendala Dalam Pembelajaran Geografi Pada Materi Sistem Informasi Geografis (SIG) Di SMA Kota Metro”, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 17 April 2026
Pemberi Pernyataan,



Lisa Nur Alifia
NPM 2213034099

RIWAYAT HIDUP



Peneliti bernama Lisa Nur Alifia, lahir di Metro pada 11 Juni 2004, yang merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Yucandra Herman dan Ibu Rahmi Yuli. Sejak lahir sudah memeluk Agama Islam. Saat ini tinggal dan beralamat di Kelurahan Hadimulyo Timur, Kecamatan Metro Pusat, Kota Metro, Provinsi Lampung.

Adapun, riwayat pendidikan yang ditempuh oleh peneliti yaitu sebagai berikut:

1. Tk Perwanida Kota Metro pada tahun 2009 dan lulus tahun 2010
2. SD Negeri 6 Kota Metro pada tahun 2010 dan lulus tahun 2016.
3. Mts Muhammadiyah Metro pada tahun 2016 dan lulus pada tahun 2019.
4. SMA Negeri 3 Metro pada tahun 2019 dan lulus pada tahun 2022.
5. Pada tahun 2022 penulis diterima di Universitas Lampung melalui Jalur SBMPTN pada Program Studi Pendidikan Geografi.

Selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung, penulis aktif mengikuti organisasi kemahasiswaan. Salah satu organisasi yang diikuti adalah Ikatan Mahasiswa Geografi (IMAGE), di mana penulis menjabat sebagai Staf Divisi Sosial dan Masyarakat pada tahun 2022. Keterlibatan dalam organisasi tersebut memberikan pengalaman berharga dalam mengembangkan kemampuan kepemimpinan dan kerja sama tim.

MOTTO

*"Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah
kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha,"*

(B.J. Habibie)

*"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga
mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri."*

(Q.S Ar-Ra'd: 11)

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur tak terhingga saya panjatkan ke hadirat-Nya, atas limpahan rahmat, kasih sayang, dan hidayah-Nya yang senantiasa mengiringi setiap langkah. Berkat izin dan kuasa-Nya, karya sederhana ini akhirnya dapat terselesaikan. Dengan penuh kerendahan hati dan rasa syukur yang mendalam, karya ini saya persembahkan kepada:

Ibunda dan Ayahanda

Ayah tercinta Yucandra Herman dan Ibu tercinta Rahmi Yuli. cahaya dalam hidupku, yang tak pernah lelah menjadi penopang di setiap langkahku. Terima kasih atas cinta yang tak pernah pudar, doa-doa yang selalu melangit, serta pengorbanan tanpa batas yang tak mungkin terbalas. Segala jerih payah, keringat, dan air mata kalian adalah cahaya yang menerangi jalanku hingga hari ini. Terima kasih telah mendukung setiap langkah dan mimpiku, serta memberikan hidup yang penuh kasih dan kehangatan.

Adikku

Adik tersayang Azka Fathan Rabbani, kamu adalah motivasi terbesar penulis untuk menyelesaikan studi ini agar penulis dapat menjadi mentor dalam perjalananmu. Terima kasih telah menjadi penyemangatku.

Bapak dan Ibu Dosen

Bapak dan Ibu Dosen yang telah mengajar dan mendidik dengan penuh kesabaran

Almamater Tercinta

Universitas Lampung

SANWACANA

Alhamdulillah.

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Kendala Dalam Pembelajaran Geografi Pada Materi Sistem Informasi Geografis (SIG) Di SMA Kota Metro”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung.

Peneliti menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada skripsi ini. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, peneliti mengucapkan terima kasih banyak kepada ibu Dian Utami, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, memberikan arahan, meluangkan waktu, serta memberikan motivasi kepada peneliti sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Bapak Nyokro Mukti Wijaya, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Pembimbing Akademik yang telah sabar membimbing, memberikan arahan, serta saran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Ibu Dr. Novia Fitri Istiawati, M.Pd. selaku Dosen Pembahas yang senantiasa meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, dan saran kepada peneliti sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini, peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng. selaku Rektor Universitas Lampung, beserta Wakil Rektor, segenap Pimpinan dan jajaran Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Wakil Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

3. Bapak Dr. Riswandi, M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung
4. Bapak Bambang Riadi., M.Pd., M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan , Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung
5. Bapak Hermi Yanzi, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
6. Bapak Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
7. Bapak Dr. Sugeng Widodo, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Geografi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
8. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Karyawan Pendidikan Geografi Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah membantu mengarahkan sampai skripsi ini selesai.
9. Ibu Paulina Suartinah, S.Pd. Selaku ketua MGMP Kota Metro
10. Bapak dan Ibu Guru Geografi Se-Kota Metro
11. Ayah Yucandra Herman dan Ibu Rahmi Yuli, terimakasih atas segala kasih sayang, pengorbanan, dan doa tulus yang selalu menyertai setiap langkahku.
12. Adikku, Azka Fathan Rabbani terimakasih atas cinta, tawa, dan keceriaan yang selalu kamu berikan.
13. Keluarga di Sumatera Barat, Terimakasih atas Perhatian dan dukungan selama penulis berkuliah.
14. Sahabatku Aninda Ni'maturohmi, terimakasih telah kebersamai sejak menjadi mahasiswa baru hingga penyusunan skripsi, memberi semangat, serta tempat berkeluh kesah,selalu ada dalam suka duka selama proses penyusunan skripsi. Semoga selalu dipermudahkan segala urusan dalam setiap perjalananmu
15. Sahabat di Pendidikan Geografi, Esi Putri dan Lidya Anggelita terimakasih sudah kebersamai, menjadi tempat bercerita dan berbagi. Semoga selalu

dipermudahkannya segala urusan dalam setiap perjalanan kalian .

16. Sahabatku Novianti endarhadi, Zahwa Arzetty Yusuf, dan Nadia Nur Safitri terimakasih telah menemani dan kebersamaian. Semoga kebahagiaan selalu menyertaimu.
17. Teman dekatku di Pendidikan Geografi Erni Oktaviani, Naila Nyi Rahmawati, Widia Sukesih Ningrum dan Niken Maelani Cahya Lestari, Grace Yemimalavenia Silaban terimakasih atas segala kebersamaan, dukungan, dan Semangat yang kalian berikan selama masa perkuliahan.Semoga kita semua dipertemukan dengan versi terbaik dari diri kita masing- masing di kemudian hari.
18. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Geografi angkatan 2022, terimakasih atas kebersamaan, bantuan, dan kerjasamanya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya.
19. Teman-teman KKN Sidomakmur, terimakasih atas kebersamaan, bantuan, dan kerjasamanya.
20. Semua pihak yang telah membantu, memberi doa dan semangat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga dengan bantuan, doa serta dukungan yang telah diberikan mendapat balasan pahala dari Allah SWT.

Bandar Lampung, 17 April 2026

Peneliti,

Lisa Nur Alifia

NPM. 2213034099

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Kegunaan Penelitian.....	7
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Kajian Teori.....	10
2.1.1 Hakikat Pembelajaran Geografi di Sekolah Menengah Atas	10
2.1.2 Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Pendidikan.....	12
2.1.3 Kendala dalam Pembelajaran Materi SIG	16
2.1.4 Kerangka Teoritis Pembelajaran SIG.....	21
2.2 Penelitian Relevan	24
2.3 Kerangka Pikir	26
III. METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian	28
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	29
3.3 Subjek dan Objek Penelitian.....	31
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.5 Teknik Analisis Data	34
3.6 Uji Keabsahan Data	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	38
4.1.1 SMA Negeri 3 Metro.....	38
4.1.2 SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan	39
4.1.3 MAN 1 Metro.....	41

4.2 Hasil Penelitian.....	43
4.2.1 SMA Negeri 3 Metro	43
4.2.1 SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan.....	50
4.2.3 MAN 1 Metro.....	59
4.3 Sintesis Antar Situs.....	75
4.4 Pembahasan Penelitian.....	73
4.4.1 SMA Negeri 3 Metro	73
4.4.2 SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan	79
4.4.3 MAN 1 Metro	85
V. PENUTUP	90
5.1 Kesimpulan.....	90
5.1 Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indikator Fokus Penelitian.....	9
2. Penelitian Relevan.....	24
3. Data Sarana dan Prasaran SMA Negeri 3 Metro.....	39
4. Data Sarana dan Prasaran SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan.....	41
5. Data Sarana dan Prasaran MAN 1 Metro.....	42
6. Kisi Kisi Instrumen.....	99
7. Kode Wawancara Guru.....	110
8. Kode Wawancara Siswa.....	110
9. Data Respon Siswa terhadap Pembelajaran Materi Sistem Informasi Geografis (SIG) Melalui Google Form.....	142
10. Dara Triangulasi.....	145

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian.....	27
2. Peta Lokasi Penelitian	30
3. Skema Model Analisis oleh Miles <i>and</i> Huberman.....	35
4. Bagan Kompetensi Guru	68
5. Bagan Pelatihan Guru.....	69
6. Bagan Strategi Pembelajaran.....	70
7. Bagan Minat Siswa.....	71
8. Bagan Sarana dan Prasarana.....	71
9. Bagan Kebijakan dan Dukungan Kelembagaan	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi kisi Instrumen Penelitian	99
2. Surat Izin Penelitian.....	101
3. Dokumentasi Penelitian.....	107
4. Pengodean Data Wawancara	110
5. Pedoman instrumen wawancara untuk guru	111
6. Pedoman instrumen wawancara untuk siswa	113
7. Naskah Wawancara Guru MAN 1 Metro.....	114
8. Naskah Wawancara Guru Man 1 Metro	117
9. Naskah Wawancara Guru SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan.....	119
10. Naskah Wawancara Guru SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan.....	121
11. Naskah Wawancara Guru SMA Negeri 3 Metro.....	125
12. Naskah Wawancara Guru SMA Negeri 3 Metro.....	128
13. Naskah Wawancara Siswa SMA Negeri 3 Metro	131
14. Naskah Wawancara Siswa SMA Negeri 3 Metro	133
15. Naskah Wawancara Siswa SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan	134
16. Naskah Wawancara Siswa SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan	136
17. Naskah Wawancara Siswa MAN 1 Metro	141
18. Naskah Wawancara Siswa MAN 1 Metro	143
19. Data Respon Siswa terhadap Pembelajaran Materi Sistem Informasi Geografis (SIG) Melalui <i>Google Form</i>	145
20. Data Triangulasi	148

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran Geografi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki peranan yang sangat penting dalam membentuk pemahaman siswa tentang lingkungan dan fenomena yang terjadi di sekitar mereka. Geografi bukan hanya sekadar mempelajari peta dan lokasi, tetapi juga mencakup pemahaman yang lebih dalam mengenai interaksi antara manusia dan lingkungan, serta bagaimana teknologi dapat digunakan untuk menganalisis data geospasial. Salah satu materi yang semakin relevan dalam konteks pendidikan saat ini adalah Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan siswa untuk tidak hanya memahami data geospasial, tetapi juga untuk menganalisis dan memvisualisasikan informasi tersebut dengan cara yang lebih efektif. Dengan meningkatnya kebutuhan akan keterampilan SIG di berbagai bidang, seperti perencanaan kota, manajemen sumber daya alam, dan mitigasi bencana, sangat penting bagi siswa untuk menguasai materi ini agar dapat bersaing di dunia kerja yang semakin kompetitif dan kompleks (Aliman *et al.*, 2020).

Pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) di SMA sering kali menghadapi berbagai kendala yang menghambat efektivitas proses belajar mengajar. Kendala-kendala ini dapat berasal dari berbagai faktor, baik internal maupun eksternal. Dari sisi internal, salah satu masalah yang sering muncul adalah kurangnya pemahaman guru tentang teknologi SIG dan cara mengintegrasikannya ke dalam kurikulum pembelajaran. Banyak guru yang merasa kesulitan untuk mengajarkan materi ini karena mereka sendiri tidak memiliki pengalaman yang cukup dalam menggunakan perangkat lunak SIG. dapat memahami fenomena geosfer secara spasial, serta menganalisis hubungan antara manusia dan lingkungannya dengan bantuan

teknologi. Hubungan Antara manusia dan lingkungannya dengan bantuan teknologi. Materi ini juga sangat relevan dengan kebutuhan abad ke-21, karena melatih siswa berpikir kritis dan memecahkan masalah berbasis data spasial. Penggunaan SIG juga mendorong siswa untuk lebih mengenal wilayah tempat tinggalnya melalui pendekatan peta digital dan data spasial. Penelitian yang dilakukan oleh Yulianto dan Widyatmoko (2023) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis SIG mampu meningkatkan minat belajar siswa serta membantu guru dalam menyajikan materi secara interaktif dan kontekstual.

Materi Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pembelajaran geografi memiliki karakteristik teoritis yang khas karena memadukan dimensi spasial dan teknologi informasi. Secara konseptual, SIG adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan data yang memiliki referensi Geografis. Komponen utama SIG terdiri dari data spasial, perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*Software*), dan sumber daya manusia (*brainware*) yang saling terintegrasi (Darwis *et al.*, 2020). Karakteristik penting dari SIG mencakup kemampuannya dalam mengolah dan memvisualisasikan informasi geospasial dalam bentuk peta digital, serta melakukan analisis spasial seperti *overlay*, *buffering*, dan pemodelan spasial. Oleh karena itu, SIG menuntut keterampilan teknis dan pemahaman analitis terhadap data keruangan.

Dalam konteks pendidikan, khususnya pembelajaran geografi di SMA, karakteristik SIG yang bersifat teknis dan aplikatif menjadikannya materi yang sulit. Siswa tidak hanya dituntut memahami konsep spasial secara teoritis, tetapi juga harus mampu mengoperasikan perangkat lunak seperti QGIS atau ArcGIS untuk mengolah data geospasial. Hal ini membutuhkan pendekatan pembelajaran yang kontekstual, berbasis praktik, dan memfasilitasi eksplorasi data spasial secara langsung. Menurut Dahrullah dan Mariono (2025) pendekatan pembelajaran yang aktif dan kontekstual sangat penting agar siswa mampu memahami serta mengaplikasikan konsep SIG dalam kehidupan nyata.

Dalam rangka memperoleh gambaran awal mengenai kondisi pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) di SMA/MA Kota Metro, peneliti menyebarkan angket

Berbasis Google Form dengan bantuan Ketua MGMP Geografi Kota Metro, Ibu Paulina Sunartinah, S.Pd. Angket tersebut disebarakan melalui grup WhatsApp guru-guru geografi sehingga dapat menjangkau seluruh SMA/MA di Kota Metro. Instrumen ini memuat pertanyaan terkait kondisi pelaksanaan pembelajaran SIG disekolah, ketersediaan laboratorium komputer, ketersediaan perangkat lunak SIG (ArcGIS/QGIS), pengalaman guru mengikuti pelatihan SIG, serta frekuensi pelaksanaan praktik SIG dalam kegiatan belajar. Dari penyebaran tersebut, diperoleh respon dari guru geografi di 15 sekolah yang kemudian diolah dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase sebagai data studi pendahuluan untuk melengkapi hasil wawancara dan observasi lapangan.

Hasil pengisian angket menunjukkan bahwa sebagian besar guru (61,9%) menilai pembelajaran SIG sudah berjalan cukup baik namun belum optimal, sedangkan 38,1% menyatakan pembelajaran masih sangat terbatas. Dari sisi fasilitas, 80% sekolah telah memiliki laboratorium komputer, namun ketersediaan perangkat lunak khusus SIG masih terbatas, hanya ada di 26,7% sekolah. Dari aspek kompetensi guru, 66,7% responden pernah mengikuti pelatihan SIG, tetapi praktik SIG di sekolah belum rutin dilaksanakan. Hampir separuh guru (46,7%) hanya melakukan praktik sesekali, 26,7% jarang, 13,3% tidak pernah, dan hanya 13,3% yang sering melakukan praktik. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kota Metro masih lebih banyak berorientasi pada aspek teoretis, sehingga belum sepenuhnya memberikan pengalaman belajar yang aplikatif kepada siswa. Oleh karena itu, diperlukan dukungan lebih lanjut melalui penyediaan perangkat lunak SIG yang memadai, peningkatan intensitas dan kualitas pelatihan bagi guru, serta penguatan integrasi praktik SIG ke dalam kurikulum agar pembelajaran geografi menjadi lebih kontekstual, interaktif, dan berbasis teknologi.

Penelitian ini krusial untuk dilakukan karena dapat berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Geografi, khususnya pada materi Sistem Informasi Geografis (SIG) di tingkat SMA. Dengan melakukan penelitian ini, kita bisa mengidentifikasi berbagai kendala yang dihadapi mengingat bahwa adalah alat yang sangat relevan untuk memahami dan menganalisis

data geospasial, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam tentang cara-cara untuk mengoptimalkan pembelajaran SIG agar lebih efektif dan menarik bagi siswa. Dengan meningkatkan kualitas pembelajaran Geografi, kita tidak hanya membantu siswa memahami materi dengan lebih baik, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia kerja yang semakin membutuhkan keterampilan berbasis teknologi.

Dampak positif yang diharapkan dari penelitian ini cukup luas, tidak hanya bagi siswa, tetapi juga bagi guru dan institusi pendidikan secara keseluruhan. Bagi siswa, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi SIG, sehingga mereka bisa mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari dan di dunia profesional. Untuk para guru, hasil penelitian ini bisa menjadi acuan untuk memperbaiki metode pengajaran dan meningkatkan kompetensi mereka dalam mengajar SIG. Selain itu, institusi pendidikan juga akan mendapatkan manfaat dari penelitian ini, karena dapat membantu mereka dalam merumuskan kebijakan yang lebih baik terkait pengajaran Geografi dan penyediaan fasilitas yang memadai.

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) di tingkat SMA. Salah satu penelitian yang menarik adalah yang dilakukan oleh Nuriyanto *et al.* (2022), yang menemukan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar SIG, terutama ketika harus menerapkannya dalam situasi praktis. Penelitian lain oleh Yulianto dan Widyatmoko (2023) juga menekankan pentingnya fasilitas dan sumber belajar yang memadai untuk mendukung pembelajaran SIG. Meskipun kedua penelitian ini memberikan wawasan yang berharga, mereka cenderung fokus pada aspek-aspek tertentu, seperti metode pengajaran atau fasilitas, tanpa mengaitkan keduanya dalam konteks yang lebih luas. Namun, ada beberapa kekurangan dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Banyak dari studi tersebut tidak mengkaji secara menyeluruh bagaimana interaksi antara metode pengajaran, SIG. Selain itu, sebagian besar penelitian hanya mengandalkan data kuantitatif dan kurang melibatkan perspektif kualitatif dari guru dan siswa. Sedangkan, perspektif ini krusial untuk memahami dinamika yang terjadi di dalam kelas.

Oleh karena itu itu, ada kebutuhan untuk penelitian yang lebih komprehensif yang dapat menggabungkan berbagai aspek ini dan memberikan gambaran yang lebih jelas tentang tantangan yang dihadapi dalam pembelajaran SIG (Lafia *et al.*, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekurangan tersebut dengan pendekatan kualitatif, penelitian ini akan mengeksplorasi bagaimana metode pengajaran yang diterapkan, fasilitas yang tersedia, dan pemahaman siswa saling berinteraksi dalam konteks pembelajaran SIG. Selain itu, penelitian ini juga akan melibatkan wawancara dengan guru dan siswa untuk mendapatkan perspektif yang lebih mendalam tentang kendala yang mereka hadapi. Dengan cara ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi yang lebih tepat dan aplikatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran SIG di SMA.

Penelitian ini membawa beberapa aspek baru yang membedakannya dari studi-studi sebelumnya tentang pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) di tingkat SMA. Salah satu hal yang menjadi fokus utama adalah integrasi antara metode pengajaran, fasilitas yang ada, dan pemahaman siswa dalam satu kerangka analisis yang komprehensif. mempengaruhi efektivitas pembelajaran. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih menyeluruh tentang tantangan yang dihadapi oleh siswa dan guru dalam konteks pembelajaran SIG.

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini berjudul "Kendala dalam Pembelajaran Geografi pada Materi Sistem Informasi Geografis (SIG) di SMA Kota Metro" menjadi sangat relevan untuk dilakukan. Studi ini tidak hanya akan mengidentifikasi berbagai hambatan yang dialami siswa dan guru, tetapi juga menawarkan solusi konkret untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran SIG Dengan menganalisis secara komprehensif aspek metode pengajaran, ketersediaan fasilitas, dan tingkat pemahaman siswa, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata bagi perkembangan pendidikan geografi di tingkat SMA, khususnya dalam menghadapi tantangan era digital yang semakin kompleks.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan utama dalam pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) di Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Metro, yaitu:

1. Belum optimalnya penguasaan guru geografi terhadap perangkat lunak SIG seperti *QGIS* dan *ArcGIS*.
2. Terbatasnya fasilitas pendukung seperti laboratorium komputer, perangkat keras yang memadai, dan akses internet di sekolah.
3. Rendahnya literasi digital siswa yang berdampak pada kesulitan memahami konsep dan praktik SIG.
4. Minimnya penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi spasial secara interaktif dalam kegiatan pembelajaran.
5. Ketiadaan pelatihan lanjutan dan dukungan kebijakan teknis dari pihak sekolah atau dinas pendidikan dalam implementasi SIG.
6. Kesenjangan antara kebijakan Kurikulum Merdeka yang mendorong literasi teknologi dan realitas pelaksanaan di lapangan.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah ini adalah:

1. Apa kendala guru dalam pembelajaran SIG di SMA Kota Metro?
2. Apa kendala siswa dalam pembelajaran SIG di SMA Kota Metro?
3. Apa kendala sarana dan prasarana dan kebijakan sekolah dalam pembelajaran SIG?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mendeskripsikan kendala guru dan siswa pada materi pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) di SMA Kota Metro.

1.5 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Geografi, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi guru dalam perencanaan dan persiapan pembelajaran, khususnya dalam pengembangan materi Sistem Informasi Geografis (SIG).
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan rekomendasi bagi pihak sekolah dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Sistem Informasi Geografis (SIG), melalui penyediaan fasilitas dan sarana prasarana pembelajaran yang lebih memadai, serta mendukung pelaksanaan pembelajaran yang berbasis praktik dan pemanfaatan teknologi.)

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ruang lingkup objek penelitian adalah kendala guru dalam pembelajaran pada pokok bahasan Sistem Informasi Geografis (SIG).
2. Ruang lingkup subjek penelitian adalah guru geografi dan siswa SMA di Kota Metro
3. Ruang lingkup tempat penelitian adalah SMA di Kota Metro.
4. Ruang lingkup waktu penelitian adalah tahun 2025.

1.7 Fokus Penelitian

Pembelajaran geografi di tingkat SMA menghadapi sejumlah kendala yang berdampak pada kualitas proses belajar-mengajar. Kendala ini dapat berasal dari faktor internal seperti rendahnya motivasi belajar siswa, keterbatasan kompetensi guru, atau kurangnya pemahaman konseptual, serta dari faktor eksternal seperti sarana prasarana yang belum memadai, kurikulum yang belum

adaptif, dan dukungan kebijakan sekolah yang terbatas. Salah satu materi yang cukup kompleks dan kerap mengalami kendala dalam implementasinya adalah Sistem Informasi Geografis (SIG).

SIG merupakan materi yang menuntut kombinasi antara pemahaman teoritis tentang konsep spasial dan kemampuan teknis dalam mengoperasikan perangkat lunak geospasial seperti ArcGIS atau QGIS. Materi ini sangat penting karena mendorong literasi spasial dan keterampilan berpikir kritis siswa, yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan global berbasis data. Namun dalam praktiknya, banyak sekolah belum mampu menerapkan pembelajaran SIG secara optimal. Guru belum dibekali pelatihan yang memadai, siswa mengalami kesulitan memahami konsep abstrak SIG, dan fasilitas pendukung seperti laboratorium komputer atau perangkat lunak SIG masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini fokus pada identifikasi kendala dalam pembelajaran materi SIG di SMA Kota Metro, dengan memperhatikan tiga aspek utama yaitu: guru, siswa, serta sarana, prasarana, dan kebijakan sekolah.

1. Aspek guru meliputi kemampuan guru dalam menguasai konsep-konsep Sistem Informasi Geografis (SIG) serta keterampilan dalam menggunakan perangkat lunak SIG sebagai media pembelajaran. Selain itu, pengalaman guru dalam mengajarkan materi SIG dan metode pembelajaran yang diterapkan juga menjadi indikator penting karena berpengaruh terhadap efektivitas proses pembelajaran.
2. Aspek siswa mencakup tingkat pemahaman siswa terhadap konsep dasar SIG, baik secara teoritis maupun praktis, serta kesulitan yang dialami siswa dalam pelaksanaan praktik SIG. Selain itu, keterlibatan siswa selama proses pembelajaran dan respons siswa terhadap metode pengajaran yang digunakan oleh guru turut diperhatikan sebagai indikator keberhasilan pembelajaran.
3. Aspek sarana dan kebijakan meliputi ketersediaan sarana dan prasarana pendukung pembelajaran SIG, seperti perangkat keras, perangkat lunak, dan akses internet. Selain itu, alokasi waktu pembelajaran SIG dalam kurikulum serta dukungan kebijakan dari pihak sekolah juga menjadi faktor yang memengaruhi pelaksanaan pembelajaran SIG.

Tabel 1. Fokus Penelitian

No	Fokus Penelitian	Sub Fokus / Aspek	Indikator
1	Kendala guru	Kompetensi guru Pelatihan guru	<ul style="list-style-type: none"> - Penguasaan konsep dan perangkat lunak SIG - Pengalaman mengajar materi SIG - Strategi/metode pembelajaran yang digunakan - Riwayat pelatihan terkait SIG - Akses terhadap pelatihan - Kendala mengikuti pelatihan
2	Kendala dari sisi siswa	Pemahaman siswa terhadap materi SIG Partisipasi dan minat belajar siswa	<ul style="list-style-type: none"> - Kemampuan memahami konsep dasar SIG - Kesulitan dalam praktik penggunaan SIG - Tingkat keterlibatan dalam pembelajaran - Respons terhadap pendekatan pembelajaran SIG
3	Kendala sarana, prasarana, dan kebijakan	Sarana dan prasarana pembelajaran SIG Dukungan kebijakan sekolah dan kurikulum	<ul style="list-style-type: none"> - Ketersediaan komputer dan perangkat pendukung - Akses terhadap <i>Software</i> SIG dan koneksi internet - Alokasi jam pelajaran SIG - Integrasi materi SIG dalam kurikulum - Peran sekolah dalam mendukung pembelajaran SIG

Sumber : Data Penelitian, 2025

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Hakikat Pembelajaran Geografi di Sekolah Menengah Atas

1. Pengertian pembelajaran geografi

Pembelajaran geografi adalah proses pendidikan yang bertujuan untuk membantu siswa memahami hubungan kompleks antara manusia dan lingkungan, serta fenomena fisik dan sosial yang terjadi di berbagai belahan dunia. Dalam pembelajaran ini, siswa diajarkan tentang konsep ruang dan tempat, yang mencakup bagaimana lokasi geografis dapat mempengaruhi kehidupan sehari-hari, pola pemukiman, dan aktivitas ekonomi masyarakat (Bawamenewi dan Yenny, 2025). Selain itu, pembelajaran geografi juga menekankan pentingnya memahami interaksi antara manusia dan lingkungan, di mana siswa belajar bagaimana manusia beradaptasi dengan kondisi alam dan bagaimana aktivitas mereka dapat berdampak pada ekosistem.

Penggunaan alat-alat geografi seperti peta, globe, dan teknologi *GIS* (*Geographic Information Systems*) menjadi bagian penting dari proses belajar ini, karena membantu siswa memahami informasi geospasial dan mengembangkan keterampilan analitis yang diperlukan untuk menganalisis data geografi (Sariani dan Suwarno, 2025). Selain itu, pembelajaran geografi sering kali mencakup isu-isu global yang relevan, seperti perubahan iklim, urbanisasi, dan globalisasi, yang memberikan wawasan kepada siswa tentang tantangan yang dihadapi dunia saat ini dan pentingnya kesadaran global (Al Musafiri dan Insaniyah, 2025). Dengan demikian, pembelajaran geografi tidak hanya berfokus pada pengetahuan tentang lokasi dan peta, tetapi juga pada pengembangan keterampilan kritis dan tanggung jawab sosial siswa

2. Tujuan Pembelajaran Geografi di SMA

Pembelajaran geografi di tingkat SMA bertujuan membentuk peserta didik yang tidak hanya memahami peta atau lokasi semata, tetapi juga memiliki kemampuan literasi spasial yang baik. Literasi spasial ini mencakup kemampuan untuk membaca, menganalisis, dan memahami informasi berbasis lokasi secara kritis dan kontekstual. Dengan bekal tersebut, siswa diharapkan mampu memahami dinamika ruang dan lingkungan, baik yang terjadi secara alamiah maupun karena aktivitas manusia. Geografi mengajak siswa untuk mengkaji hubungan antara manusia dan lingkungannya, serta menilai dampaknya terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk pembangunan yang berkelanjutan

Geografi mendorong siswa untuk berpikir kritis terhadap persoalan geosfer, seperti bencana alam, perubahan iklim, dan masalah tata ruang. Proses pembelajaran tidak hanya menekankan pada penguasaan teori, tetapi juga pada kemampuan siswa dalam menganalisis fenomena yang terjadi di sekitar mereka. Dengan demikian, geografi menjadi salah satu mata pelajaran yang berkontribusi besar dalam membentuk kesadaran siswa terhadap permasalahan global dan lokal yang berkaitan dengan ruang dan lingkungan.

Dalam konteks Kurikulum Merdeka, geografi diarahkan untuk mendukung terwujudnya profil pelajar Pancasila. Siswa tidak hanya dituntut untuk menguasai pengetahuan, tetapi juga memiliki kemampuan bernalar kritis, peduli terhadap lingkungan, dan berwawasan global. Geografi memberikan ruang yang luas bagi siswa untuk mengeksplorasi berbagai isu spasial dan sosial secara lebih mendalam melalui pemahaman hubungan antara manusia dan lingkungannya. Melalui proses tersebut, siswa diharapkan dapat berkembang menjadi individu yang tidak hanya cerdas secara intelektual, tetapi juga memiliki kesadaran kritis terhadap pentingnya menjaga keberlanjutan lingkungan serta mewujudkan keadilan sosial di berbagai wilayah (Sobirin *et al.*, 2024).

3. Ruang Lingkup Pembelajaran Geografi

Pembelajaran geografi di tingkat SMA dirancang untuk mencakup ruang lingkup yang luas dan menyeluruh, meliputi aspek fisik, sosial, serta interaksi antara

manusia dan lingkungan. Aspek fisik mencakup kajian tentang litosfer, atmosfer, dan hidrosfer yang berkaitan dengan kondisi alam dan proses-proses yang terjadi di permukaan bumi (Dahrullah dan Mariono, 2025). Sementara itu, aspek sosial berfokus pada dinamika penduduk, pembangunan, serta tata ruang wilayah. Ketiga aspek tersebut tidak diajarkan secara terpisah, melainkan saling terintegrasi melalui berbagai pendekatan yang khas dalam ilmu geografi. Dengan demikian, siswa tidak hanya mempelajari geografi sebagai kumpulan fakta, tetapi juga sebagai ilmu yang mengajarkan keterkaitan antar fenomena di berbagai skala ruang (Rahail, 2025).

Terdapat tiga pendekatan utama dalam pembelajaran geografi di SMA, yaitu pendekatan spasial, regional, dan ekologis. Pendekatan spasial menitikberatkan pada pertanyaan “di mana” suatu fenomena terjadi dan bagaimana pola persebarannya di permukaan bumi. Pendekatan regional menekankan pada pemahaman karakteristik khas suatu wilayah secara menyeluruh, baik dari segi alam maupun sosial budayanya. Sementara pendekatan ekologis berfokus pada hubungan dinamis antara manusia dan lingkungannya, serta bagaimana aktivitas manusia memengaruhi keseimbangan ekosistem. Ketiga pendekatan ini menjadi dasar dalam cara berpikir geografis yang diajarkan kepada siswa, membantu mereka memahami dunia secara kritis dan menyeluruh (Jaka *et al.*, 2025).

2.1.2 Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Pendidikan

1. Pengertian dan Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang dirancang secara khusus untuk menangani data yang memiliki referensi geografis. SIG memiliki kemampuan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menampilkan data yang terkait dengan posisi di permukaan bumi. Salah satu kekuatan utama SIG terletak pada kemampuannya mengintegrasikan data spasial dalam bentuk peta dengan data atribut yang memberikan informasi deskriptif tentang objek atau wilayah tertentu. Integrasi ini memungkinkan SIG digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan yang mempertimbangkan faktor lokasi atau wilayah secara spesifik (Darwis *et al.*, 2020). Dalam praktiknya, SIG tidak hanya berfungsi sebagai media visualisasi peta atau tampilan grafis semata. memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai jenis analisis spasial, seperti

overlay data, analisis jaringan, hingga pemodelan spasial. Dengan demikian, SIG dapat mengolah beragam informasi kompleks menjadi pengetahuan spasial yang lebih mudah dipahami dan digunakan untuk mendukung berbagai proses perencanaan, evaluasi, maupun pemecahan masalah yang berkaitan dengan aspek keruangan. Kemampuan ini menjadikan SIG krusial dalam berbagai sektor, seperti perencanaan kota, manajemen sumber daya alam, mitigasi bencana, dan transportasi.

Dalam konteks pendidikan, khususnya dalam pembelajaran geografi, SIG menjadi alat yang sangat relevan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas proses belajar. Penggunaan SIG dalam kelas memungkinkan siswa tidak hanya memahami konsep-konsep geografis secara teoritis, tetapi juga mempraktikkannya melalui pemetaan digital dan analisis spasial. Dengan demikian, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, literasi spasial, dan pemahaman terhadap fenomena geosfer secara lebih mendalam dan kontekstual. Oleh karena itu, penerapan SIG dalam pembelajaran bukan hanya menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi, tetapi juga memperkaya pendekatan pedagogis dalam pendidikan geografi masa kini.

2. Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG) Data Spasial, *Hardware*, *Software*, *Brainware*

Sistem Informasi Geografis (SIG) terdiri dari beberapa komponen utama yang saling berinteraksi dan membentuk satu kesatuan sistem yang utuh dalam pengelolaan data spasial. Komponen pertama adalah data spasial, yaitu informasi yang memiliki referensi geografis dan menjadi inti dari SIG. Data ini mencakup peta digital, citra satelit, serta data yang diperoleh melalui perangkat GPS. Data mengandung atribut tambahan seperti jenis tanah, penggunaan lahan, hingga pola persebaran penduduk. Keberadaan data spasial yang akurat dan relevan krusial dalam mendukung berbagai analisis geospasial, baik untuk keperluan akademik, perencanaan wilayah, maupun mitigasi bencana (Silvany dan Supratikta, 2024).

Komponen berikutnya adalah *hardware*, yaitu perangkat keras yang digunakan untuk mendukung operasional SIG. Semua perangkat keras ini saling melengkapi

divisualisasikan dengan tepat dan efisien. Tanpa dukungan *hardware* yang memadai, kinerja SIG akan terhambat karena proses pengolahan data geospasial menuntut kapasitas komputasi yang tinggi

Komponen penting lainnya adalah *Software*, yakni perangkat lunak yang digunakan untuk memproses dan menganalisis data spasial. Beberapa contoh *Software* SIG yang umum digunakan adalah ArcGIS, QGIS, dan Google Earth. *Software* ini menyediakan berbagai fitur seperti pengolahan data vektor dan raster, analisis spasial, pemetaan tematik, hingga simulasi geospasial. Kemampuan *Software* SIG untuk mengolah data dalam berbagai format menjadikannya alat yang sangat vital dalam berbagai bidang, mulai dari pendidikan hingga penelitian dan perencanaan tata ruang

Terakhir, komponen *brainware* mencakup sumber daya manusia yang terlibat dalam penggunaan dan pengembangan SIG. *Brainware* mencakup guru, siswa, peneliti, teknisi, dan praktisi yang memiliki kemampuan dalam mengoperasikan perangkat keras dan perangkat lunak SIG serta mampu menginterpretasikan hasil analisis geospasial. Tanpa *brainware* yang kompeten, keberadaan data, perangkat keras (*hardware*), dan perangkat lunak (*Software*) tidak akan mampu berfungsi secara optimal. Oleh karena itu, peningkatan kapasitas sumber daya manusia (SDM) dalam bidang Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi hal yang sangat penting untuk mendukung integrasi SIG dalam proses pembelajaran, baik melalui pelatihan berkelanjutan, pendampingan teknis, maupun penguatan kompetensi guru dan siswa dalam pemanfaatan teknologi geospasial.

3. Peran dan Manfaat Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Pembelajaran Geografi

Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki peran yang sangat Strategis dalam mendukung pembelajaran geografi karena kemampuannya dalam mengembangkan keterampilan spasial siswa secara lebih mendalam. Dengan memanfaatkan SIG memahami hubungan antara lokasi, pola, dan fenomena yang terjadi di permukaan bumi. Melalui visualisasi peta dan data berbasis lokasi.

berpikir kritis, mengidentifikasi masalah keruangan, dan menemukan solusi melalui pendekatan spasial yang kontekstual (Firdaus dan Yuliani, 2022). Penerapan SIG dalam pembelajaran juga sejalan dengan prinsip pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pada pendekatan *student-centered learning*. SIG menyediakan ruang bagi siswa untuk bereksplorasi secara mandiri maupun kolaboratif dalam memahami fenomena geografis secara visual dan interaktif. Lingkungan belajar yang diciptakan oleh SIG tidak hanya membuat proses pembelajaran menjadi lebih berkontribusi signifikan, tetapi juga mendorong siswa untuk aktif mencari informasi, menginterpretasikan data, dan menyampaikan hasil analisis mereka dengan cara yang kreatif. Hal ini menjadikan SIG sebagai alat yang relevan dan efektif dalam membentuk siswa yang adaptif, berpikir analitis, dan mampu menghadapi tantangan global yang kompleks.

4. Tingkat Kesesuaian SIG dengan Capaian Pembelajaran SMA

Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki keterkaitan yang erat dengan capaian pembelajaran geografi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), terutama dalam kompetensi dasar yang menekankan pada kemampuan membaca peta, memahami pola keruangan, serta menganalisis fenomena geosfer secara spasial. SIG menyediakan sarana yang memungkinkan siswa untuk mengakses data geografis secara digital dan mengolahnya menjadi informasi yang bermakna.

Dalam konteks Kurikulum Merdeka, penggunaan teknologi digital seperti SIG dipandang sebagai salah satu upaya untuk mengembangkan kompetensi berpikir kritis serta meningkatkan literasi spasial siswa. Pendekatan ini juga memperkaya metode pembelajaran dengan mempertemukan teori geografi dan praktik lapangan secara lebih nyata (Saptorini, 2022). Di dalam struktur kurikulum SMA, penerapan SIG sangat sesuai dengan beberapa kompetensi dasar yang telah ditetapkan, seperti kompetensi "memetakan data spasial fenomena geosfer" dan "menganalisis interaksi antarruang". Materi-materi tersebut sangat membutuhkan pendekatan berbasis visual dan analitis yang hanya bisa dijalankan secara maksimal melalui teknologi seperti SIG. Dengan menggunakan SIG, siswa dapat lebih mudah memahami bagaimana data spasial dikumpulkan, diolah, dan disajikan dalam bentuk peta tematik atau analisis keruangan. Hal ini memungkinkan pencapaian

pembelajaran menjadi lebih konkret dan terukur, serta membantu guru dalam menciptakan proses pembelajaran yang lebih kontekstual, berkontribusi signifikan, dan relevan dengan perkembangan zaman

2.1.3 Kendala dalam Pembelajaran Materi Sistem Informasi Geografis (SIG)

Secara umum, kendala dalam pembelajaran diartikan sebagai segala bentuk hambatan, gangguan, atau kesulitan yang dapat memengaruhi jalannya proses belajar mengajar sehingga hasil yang dicapai tidak optimal. Kendala dapat bersumber dari berbagai faktor, baik dari dalam diri individu (internal) maupun dari luar (eksternal). Faktor internal mencakup hal-hal seperti keterbatasan pengetahuan atau keterampilan guru, rendahnya motivasi belajar siswa, dan perbedaan kemampuan kognitif antar peserta didik. Sementara itu, faktor eksternal dapat berupa keterbatasan fasilitas belajar, minimnya dukungan kebijakan sekolah, lingkungan belajar yang kurang kondusif, hingga tekanan sosial atau ekonomi yang dihadapi oleh siswa. Kendala-kendala ini, jika tidak diidentifikasi dan diatasi dengan tepat, dapat berdampak pada menurunnya kualitas pembelajaran dan capaian kompetensi peserta didik. Dalam konteks pendidikan, kendala sering kali muncul dalam berbagai tahapan proses pembelajaran, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi.

Supuwingsih (2025) Menyebutkan bahwa kendala pembelajaran merupakan faktor yang menyebabkan tujuan belajar tidak tercapai secara maksimal, baik dari sisi pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), maupun keterampilan (psikomotorik). Misalnya, dalam tahap perencanaan, guru mungkin mengalami kesulitan dalam menyusun RPP yang inovatif karena keterbatasan referensi atau pemahaman terhadap teknologi pembelajaran. Sementara dalam tahap pelaksanaan, kurangnya kemampuan pedagogik atau minimnya sarana pendukung dapat membuat proses belajar menjadi monoton dan kurang interaktif. Pada tahap evaluasi, kendala bisa muncul ketika guru tidak mampu mengukur capaian belajar secara holistik karena terbatasnya instrumen yang digunakan. Khusus dalam pembelajaran geografi, terutama pada materi yang bersifat teknologis seperti Sistem Informasi Geografis (SIG), kendala yang dihadapi cenderung lebih kompleks. Tidak semua guru memiliki kompetensi teknis dalam mengoperasikan perangkat lunak seperti ArcGIS

sebenarnya menjadi bagian penting dari penguasaan materi SIG. Hal ini sejalan dengan temuan Khairurraziq *et al.* (2024) yang menunjukkan bahwa sebagian besar guru geografi belum dibekali pelatihan praktis yang memadai terkait teknologi geospasial. Selain itu, siswa pun sering merasa kesulitan memahami konsep spasial jika pembelajaran hanya bersifat teoritis dan minim praktik. Ditambah lagi, banyak sekolah masih kekurangan sarana prasarana seperti laboratorium komputer, perangkat lunak SIG, dan koneksi internet yang memadai. Kondisi tersebut diperkuat oleh hasil penelitian Zulkarnain *et al.* (2023), yang menunjukkan bahwa implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) di kelas masih sangat terbatas akibat keterbatasan fasilitas pendukung pembelajaran, minimnya ketersediaan perangkat lunak yang memadai, serta rendahnya kesiapan guru maupun siswa dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan pembelajaran SIG belum dapat dilaksanakan secara maksimal dan cenderung berfokus pada penyampaian konsep secara teoretis dibandingkan penerapan praktik di kelas.

1. Kendala Guru

Guru geografi di berbagai jenjang pendidikan hingga saat ini masih menghadapi hambatan yang cukup besar dalam penguasaan keterampilan teknis yang berkaitan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Salah satu faktor utama yang menyebabkan kondisi tersebut adalah masih terbatasnya pelatihan intensif yang diselenggarakan secara terstruktur dan berkelanjutan, khususnya dalam penggunaan perangkat lunak SIG seperti ArcGIS dan QGIS. Keterbatasan kesempatan pelatihan ini berdampak pada rendahnya pemahaman guru terhadap fungsi-fungsi dasar maupun lanjutan yang terdapat dalam aplikasi geospasial, baik untuk keperluan analisis data maupun untuk menunjang proses pembelajaran di kelas. Akibatnya, banyak guru mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan pemanfaatan SIG secara optimal ke dalam kegiatan pembelajaran geografi. Kondisi ini pada akhirnya berimplikasi pada kurang maksimalnya pelaksanaan pembelajaran SIG serta terbatasnya pengembangan kompetensi spasial siswa. Tantangan tersendiri, terutama ketika guru dituntut untuk mentransformasikan materi teori menjadi praktik yang aplikatif melalui teknologi digital yang relatif.

kompleks (Zulkarnain *et al.*, 2023).

Sebagian besar guru geografi belum pernah mendapatkan pelatihan khusus yang dapat membekali mereka dengan kompetensi teknis untuk mengelola data spasial atau merancang pembelajaran berbasis SIG. Ketidaksiapan ini tentu berdampak pada rendahnya kepercayaan diri dalam mengintegrasikan SIG ke dalam kurikulum secara efektif. Bahkan, ada guru yang belum pernah membuka perangkat lunak SIG karena tidak tersedia pelatihan yang mudah diakses atau sesuai dengan konteks sekolah mereka. Di sisi lain, materi pelatihan yang ada kerap disusun tanpa mempertimbangkan kebutuhan spesifik guru dalam proses pembelajaran, sehingga hasilnya belum memberikan dampak signifikan terhadap perubahan praktik mengajar di kelas.

Minimnya program peningkatan kapasitas yang difokuskan secara khusus pada guru geografi semakin memperburuk situasi tersebut. Tanpa dukungan pelatihan berkelanjutan dan akses terhadap sumber belajar digital, implementasi SIG dalam kegiatan belajar mengajar menjadi sulit diwujudkan secara optimal. Sedangkan, di era digital saat ini, kompetensi dalam mengoperasikan teknologi spasial menjadi salah satu keterampilan penting yang seharusnya dimiliki oleh tenaga pendidik. Jika hambatan ini tidak segera diatasi, maka pembelajaran SIG akan terus tertinggal dan gagal memberikan kontribusi nyata dalam pembentukan literasi spasial peserta didik (Khairurraziq *et al.*, 2024).

2. Kendala Siswa

Siswa kerap mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep spasial yang bersifat abstrak, terutama ketika penyampaian materi tidak didukung oleh pendekatan pembelajaran yang kontekstual dan bermakna. Materi Sistem Informasi Geografis (SIG) sering dipersepsikan sebagai materi yang teknis dan kompleks karena masih diajarkan dengan metode pembelajaran konvensional. Kondisi ini menyebabkan rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar SIG. Selain itu, keterbatasan penggunaan media dan teknologi pembelajaran turut memperkuat anggapan bahwa materi SIG sulit untuk dipelajari. pembelajaran SIG di banyak sekolah masih terjebak pada penjelasan teoritis yang minim visualisasi maupun

praktik langsung. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan dalam membayangkan bagaimana konsep-konsep tersebut diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Nuriyanto *et al.*, 2022).

Lebih lanjut, rendahnya minat siswa terhadap materi SIG juga semakin buruk minimnya pemahaman tentang pentingnya teknologi geospasial dalam dunia nyata. Ketika siswa tidak melihat relevansi antara materi pelajaran dengan konteks sosial atau profesi masa depan, motivasi mereka untuk mempelajari SIG pun menurun drastis. Tanpa pendekatan pembelajaran yang menunjukkan bagaimana SIG dapat digunakan dalam bidang lingkungan, perencanaan kota, kebencanaan, atau bisnis, siswa cenderung menganggap materi ini sebagai beban akademik semata. Faktor-faktor ini menjadi penghambat utama dalam pencapaian hasil belajar yang optimal dalam pembelajaran SIG (Al Fauzi *et al.*, 2022).

3. Kendala Sarana dan Prasarana

Ketersediaan fasilitas pendukung untuk pembelajaran SIG di sekolah-sekolah masih menunjukkan kesenjangan yang signifikan, terutama antara wilayah perkotaan dan non-perkotaan. Laboratorium komputer, koneksi internet yang stabil, dan lisensi perangkat lunak GIS masih menjadi fasilitas yang belum merata diakses oleh seluruh institusi pendidikan. Banyak sekolah di daerah terpencil atau kurang berkembang tidak memiliki perangkat keras dengan spesifikasi yang memadai ataupun jaringan internet yang cukup untuk menjalankan aplikasi SIG modern secara optimal. Ketimpangan ini berimbas pada terbatasnya kesempatan

siswa dan guru untuk berinteraksi langsung dengan teknologi geospasial secara praktis dalam kegiatan belajar (Fadlan, 2023). Selain itu, aspek teknis dalam implementasi SIG di sekolah juga menghadapi hambatan dari sisi kualitas perangkat dan perangkat lunak yang digunakan. Karena visualisasi spasial merupakan komponen penting dalam penggunaan SIG, keterbatasan resolusi layar atau spesifikasi komputer seringkali menghambat kualitas pembelajaran yang seharusnya dapat dicapai. Tidak sedikit sekolah masih menggunakan perangkat lunak usang yang tidak lagi mendukung fitur-fitur terkini dalam analisis geospasial. Akibatnya, pengalaman belajar siswa menjadi kurang maksimal dan guru pun

kesulitan menyampaikan materi SIG dengan pendekatan berbasis teknologi yang mutakhir (Nuriyanto *et al.*, 2022).

4. Kendala Kurikulum dan Kebijakan Sekolah

Materi Sistem Informasi Geografis (SIG) yang tercantum dalam kurikulum pendidikan saat ini masih banyak mengandalkan pendekatan teoritis dan bersifat tekstual, sehingga belum mampu menciptakan suasana belajar yang melibatkan siswa secara aktif dalam praktik langsung. Pendekatan semacam ini mengakibatkan siswa kurang mendapatkan pengalaman nyata dalam menerapkan konsep-konsep SIG pada permasalahan dunia nyata.

Selain itu, waktu pembelajaran yang terbatas turut mempersempit kesempatan bagi siswa untuk menjelajahi dan mendalami teknologi ini secara menyeluruh. Di sisi lain, kurikulum yang ada juga belum memberikan perhatian serius terhadap pentingnya literasi spasial digital, Sedangkan kemampuan ini merupakan fondasi utama dalam membentuk keterampilan geospasial yang relevan di tengah perkembangan teknologi informasi saat ini. Kondisi tersebut menjadikan pembelajaran SIG kurang optimal dalam menyiapkan siswa menghadapi tantangan dan kebutuhan keterampilan abad ke-21 (Somantri, 2022).

Selain faktor kurikulum dan pendekatan pembelajaran, keterbatasan penerapan SIG di sekolah juga disebabkan oleh minimnya dukungan dari pihak institusi pendidikan. Tidak semua sekolah memiliki kebijakan yang mendukung penggunaan teknologi geospasial dalam proses pembelajaran, baik dalam bentuk penyediaan perangkat keras, perangkat lunak, maupun pelatihan guru. Ketidakhadiran dukungan kelembagaan ini menyulitkan guru untuk memperoleh sumber daya yang dibutuhkan, sehingga penerapan SIG di dalam kelas menjadi tidak maksimal. Sedangkan, SIG memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran geografi dan memperkuat pemahaman spasial siswa dalam konteks kehidupan nyata. Namun karena tantangan ini belum sepenuhnya teratasi, pemanfaatan SIG dalam pendidikan masih sangat terbatas dan belum menyentuh semua lapisan sekolah secara merata kondisi ini menunjukkan kesenjangan antara potensi dan realitas implementasi di lapangan. (Zulkarnain *et al.*, 2023).

2.1.4 Kerangka Teoretis Pembelajaran Sistem Informasi Geografi (SIG)

1. Teori *Spatial Thinking* (Gersmehl)

Spatial thinking merupakan kemampuan berpikir yang berkaitan dengan pemahaman lokasi, pola, hubungan, serta interaksi antar fenomena di permukaan bumi. Gersmehl menjelaskan bahwa berpikir spasial tidak hanya sebatas membaca peta, tetapi juga mencakup kemampuan mengidentifikasi hubungan ruang, membandingkan lokasi, serta menganalisis pola distribusi suatu fenomena (Gersmehl, 2008; 2014). Dalam konteks pembelajaran geografi, kemampuan ini menjadi dasar dalam memahami konsep-konsep keruangan.

Lebih lanjut, Gersmehl mengemukakan bahwa terdapat beberapa komponen utama dalam *spatial thinking*, seperti lokasi, jarak, arah, pola, dan hubungan spasial. Kemampuan ini tidak terbentuk secara otomatis, melainkan memerlukan latihan yang berkelanjutan melalui aktivitas yang melibatkan visualisasi dan analisis ruang. Oleh karena itu, penggunaan teknologi seperti Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat menjadi sarana yang efektif untuk melatih kemampuan tersebut.

Namun demikian, dalam implementasinya, penggunaan SIG juga menghadapi berbagai kendala. Salah satu kendala utama adalah masih rendahnya kemampuan dasar *spatial thinking* siswa, sehingga mereka mengalami kesulitan dalam memahami representasi data spasial maupun dalam melakukan interpretasi peta. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa kompleksitas tugas spasial dalam SIG seringkali menjadi hambatan bagi siswa dalam proses pembelajaran (Gersmehl, 2023).

Dengan demikian, teori *spatial thinking* dari Gersmehl dalam penelitian ini digunakan sebagai pisau analisis untuk mengkaji sejauh mana kemampuan berpikir spasial siswa mempengaruhi keberhasilan maupun kendala dalam penggunaan media SIG. Pendekatan ini juga memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi hubungan antara tingkat pemahaman spasial siswa dengan efektivitas pemanfaatan SIG dalam proses pembelajaran geografi.

2. Teori TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*)

Kerangka TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) dikembangkan oleh Mishra dan Koehler (2006) sebagai konsep yang menjelaskan integrasi antara teknologi, pedagogi, dan konten dalam proses pembelajaran. Dalam kerangka ini, keberhasilan penggunaan teknologi tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan alat, tetapi juga oleh kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi tersebut dengan metode pembelajaran yang sesuai serta materi yang diajarkan. Dalam pembelajaran geografi, khususnya yang menggunakan SIG, TPACK menjadi sangat relevan karena menuntut guru untuk tidak hanya menguasai teknologi, tetapi juga mampu merancang strategi pembelajaran yang efektif berbasis teknologi. Penggunaan SIG tanpa didukung oleh pendekatan pedagogi yang tepat justru dapat menimbulkan kesulitan bagi siswa.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa salah satu kendala utama dalam penerapan SIG di kelas adalah keterbatasan kompetensi guru dalam aspek TPACK, terutama dalam mengintegrasikan teknologi dengan strategi pembelajaran yang sesuai (MaKinster & Trautmann, 2013). Akibatnya, pembelajaran menjadi kurang optimal dan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi. Dengan demikian, teori TPACK dalam penelitian ini digunakan sebagai pisau analisis untuk mengidentifikasi kendala yang berasal dari aspek pengelolaan pembelajaran, khususnya dalam integrasi antara teknologi SIG, metode pembelajaran, dan materi geografi.

3. Teori Belajar (Konstruktivisme)

Teori konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh individu melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978). Dalam konteks pembelajaran, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi harus terlibat secara aktif dalam proses menemukan dan memahami konsep. Penggunaan SIG dalam pembelajaran geografi pada dasarnya sejalan dengan pendekatan konstruktivisme, karena memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi data, menganalisis informasi spasial, serta menarik kesimpulan secara mandiri. Melalui aktivitas tersebut, siswa diharapkan dapat

kesimpulan secara mandiri. Melalui aktivitas tersebut, siswa diharapkan dapat membangun pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep keruangan.

Namun demikian, pendekatan ini juga memiliki tantangan. Kompleksitas penggunaan SIG dapat meningkatkan beban kognitif siswa, terutama bagi mereka yang belum terbiasa dengan teknologi atau belum memiliki dasar pemahaman spasial yang memadai. Hal ini dapat menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam mengikuti proses pembelajaran. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan teknologi geospasial memerlukan strategi pembelajaran yang terstruktur dan bertahap agar tidak menimbulkan kebingungan pada siswa (Mašterová, 2023).

Oleh karena itu, peran guru sangat penting dalam memberikan *scaffolding* atau bimbingan selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan demikian, teori konstruktivisme dalam penelitian ini digunakan sebagai pisau analisis untuk memahami kendala yang muncul dari proses belajar siswa, khususnya terkait dengan beban kognitif dan kemampuan dalam membangun pemahaman melalui penggunaan media SIG.

2.2 Penelitian Relevan

Tabel 2. Penelitian Relevan

No	Judul Jurnal	Penulis	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Hambatan Guru dalam Pembelajaran Geografi pada Materi SIG di SMA Negeri se-Kota Padang Panjang	(Surtani, 2021)	Deskriptif Kualitatif	Hambatan berupa keterbatasan sarana (Software SIG, GPS), metode pembelajaran hanya ceramah dan diskusi	Sama-sama membahas kendala dalam pembelajaran SIG	Lokasi berbeda (Padang Panjang), fokus pada guru
2	Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa Baru Jurusan Pendidikan Geografi pada Materi SIG di SMA TA 2023/2024	(Simaremare <i>et al</i> 2024)	Deskriptif Kualitatif	Kendala berupa minimnya praktik, kurangnya kompetensi guru, laboratorium kurang optimal	Sama-sama membahas kendala belajar SIG di SMA	Fokus pada persepsi mahasiswa baru, bukan guru atau siswa langsung
3	Pelatihan Sistem Informasi Geografis untuk Pembelajaran Geografi bagi Guru SMA di Bandar Lampung	(Zulkarnain <i>et al</i> 2023)	Ceramah, diskusi, pelatihan	Peningkatan signifikan pengetahuan dan keterampilan guru setelah pelatihan SIG	Sama-sama membahas hambatan guru dalam penggunaan SIG	Fokus pada pelatihan guru, bukan kendala di kelas
4	Tingkat Keberlanjutan Penggunaan Sumber Belajar Digital oleh Guru Geografi pada Materi SIG	(Yulianto dan Widyatmoko, 2023)	Kuantitatif Deskriptif	Tingkat pemanfaatan sumber digital rendah, pengetahuan sedang, keberlanjutan sedang	Sama-sama membahas kesulitan guru dalam menggunakan media pembelajaran SIG	Pendekatan kuantitatif, fokus pada sumber belajar digital

Tabel 2. Lanjutan

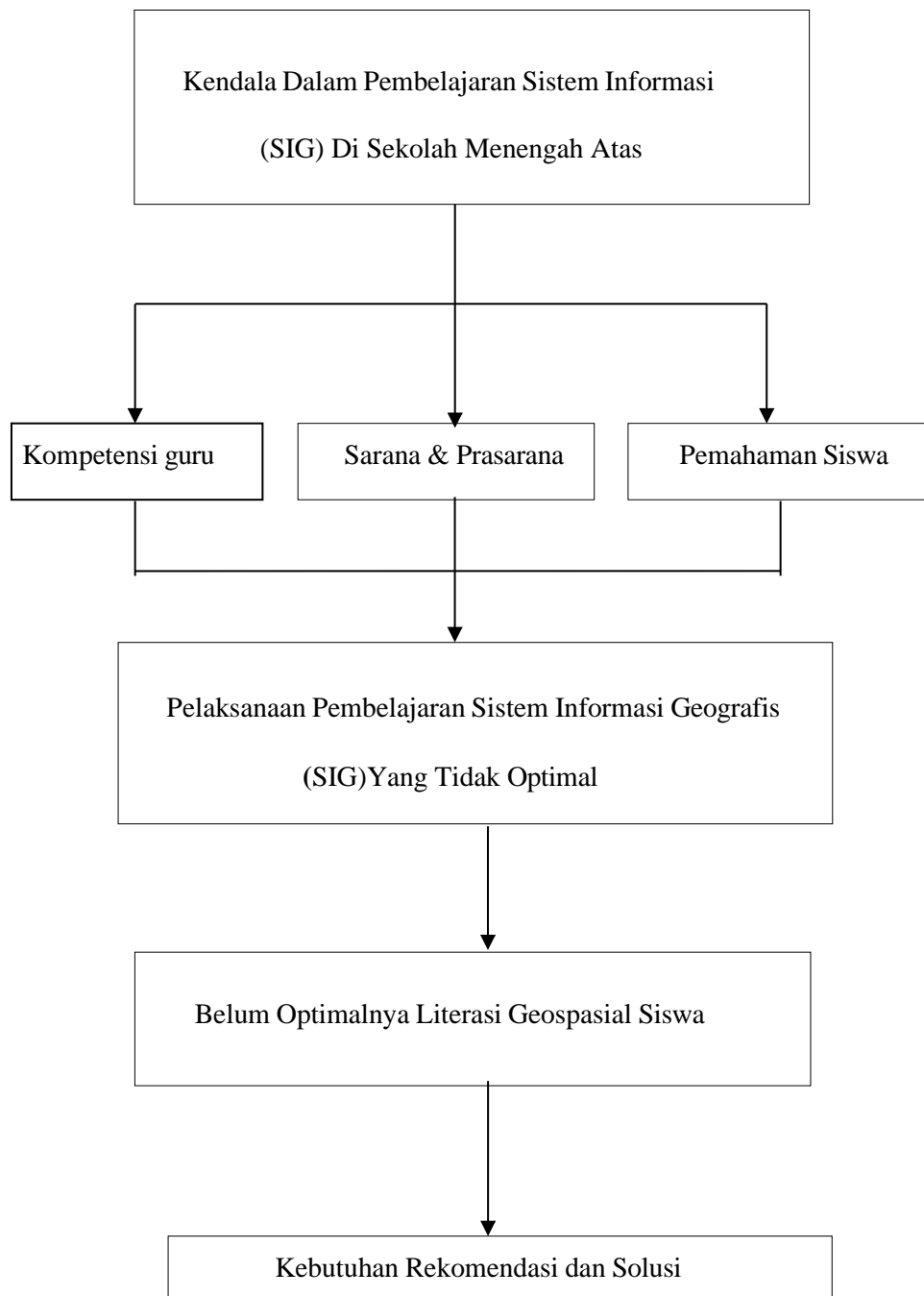
No	Judul Jurnal	Penulis	Metode	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
5	Pelatihan dan Pendampingan Informasi Geospasial Berbasis SIG untuk Meningkatkan Kompetensi Guru Geografi	(Lasaiba, 2023)	Pelatihan & Pendampingan	Guru antusias, namun ditemukan penguasaan rendah dan keterbatasan fasilitas (internet, Software)	Sama-sama mengangkat kendala penguasaan teknologi SIG oleh guru	Fokus di Ambon, pendekatan pengabdian bukan riset murni

Sumber : Data Penelitian, 2025

2.3 Kerangka Pikir

Pembelajaran Geografi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) mencakup berbagai materi penting, salah satunya adalah Sistem Informasi Geografis (SIG) yang berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir spasial siswa. Materi ini menuntut tidak hanya pemahaman konsep spasial, tetapi juga keterampilan teknis dalam mengoperasikan perangkat lunak pemetaan sebagai sarana analisis geospasial. Namun, dalam praktiknya, tidak semua sekolah mampu menyelenggarakan pembelajaran SIG secara optimal. Berbagai kendala masih ditemukan, mulai dari keterbatasan fasilitas dan sarana pendukung, rendahnya kompetensi guru dalam aspek teknologi, hingga kesiapan dan minat belajar siswa yang masih beragam.

Kerangka berpikir ini disusun untuk menggambarkan hubungan antara berbagai kendala yang terjadi dalam pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) dan dampaknya terhadap proses belajar di sekolah. Kompetensi guru menjadi faktor utama karena guru memiliki peran langsung dalam merancang, menyampaikan, serta membimbing siswa dalam memahami konsep dan praktik SIG. Keterbatasan penguasaan teknologi dan minimnya pelatihan yang diterima guru dapat menghambat integrasi SIG dalam pembelajaran secara optimal. Di sisi lain, fasilitas sekolah seperti ketersediaan komputer, perangkat lunak pendukung, serta akses jaringan internet yang memadai sangat berpengaruh terhadap kelancaran pembelajaran berbasis praktik. Selain itu, kesiapan siswa, baik dari sisi pemahaman konsep dasar geografi, kemampuan awal dalam menggunakan teknologi, maupun minat dan motivasi belajar, turut menentukan sejauh mana siswa mampu mengikuti dan memahami materi Sistem Informasi Geografis (SIG) yang disampaikan. Ketiga faktor tersebut, yaitu kompetensi guru, ketersediaan fasilitas pembelajaran, dan kesiapan siswa, saling berkaitan serta berkontribusi terhadap munculnya berbagai kendala dalam proses pembelajaran, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya efektivitas dan kualitas pembelajaran SIG di sekolah. yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya efektivitas dan kualitas pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) di sekolah



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus multi situs (*multi sites case study*). Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan menggali dan memahami fenomena secara mendalam dalam konteks nyata, yaitu kendala-kendala yang dihadapi dalam pembelajaran geografi pada materi Sistem Informasi Geografis (SIG) di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) Kota Metro. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat memperoleh data yang kaya, rinci, serta menyeluruh dari pengalaman guru dan siswa, bukan sekadar data numerik yang bersifat umum (Moleong, 2019).

Jenis penelitian studi kasus multi situs dipilih karena penelitian ini dilakukan di lebih dari satu lokasi, yaitu di tiga sekolah berbeda SMA Negeri 3 Metro, SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro, dan MAN 1 Metro. Menurut (Yin , (2014), studi kasus multi-situs memungkinkan peneliti untuk membandingkan fenomena pada beberapa tempat yang memiliki karakteristik berbeda, sehingga hasilnya lebih komprehensif dan kaya perspektif. Dalam penelitian ini, ketiga sekolah dipilih secara *purposive* untuk mewakili variasi jenis lembaga pendidikan di Kota Metro (sekolah negeri, sekolah swasta, dan madrasah aliyah). Penggunaan studi kasus multi-situs dalam penelitian ini didasari oleh beberapa alasan:

1. Fenomena yang diteliti kontekstual kendala pembelajaran SIG di sekolah negeri, swasta, dan madrasah tentu memiliki perbedaan yang dipengaruhi sarana-prasarana, kompetensi guru, serta dukungan kelembagaan.
2. Unit kasus yang terbatas tetapi mendalam dengan mengambil tiga sekolah, peneliti dapat melakukan penggalian data yang intensif, melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi, tanpa kehilangan fokus penelitian.

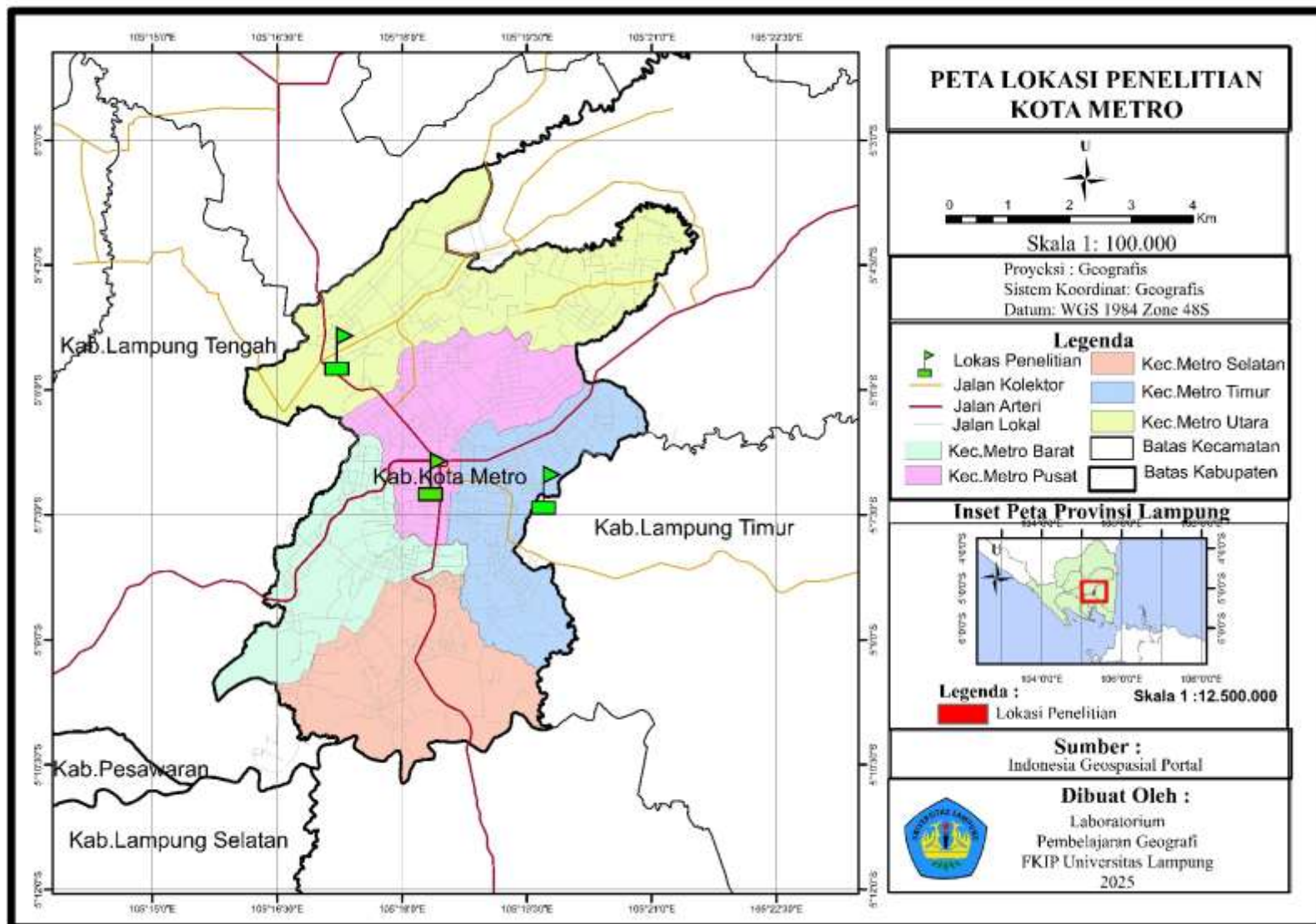
3. Tujuan penelitian bukan untuk generalisasi, melainkan untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai variasi kendala pembelajaran SIG di Kota Metro berdasarkan jenis sekolah.
4. Perbandingan lintas situs dengan melibatkan tiga sekolah, peneliti dapat menemukan pola kesamaan maupun perbedaan kendala yang dihadapi, sehingga temuan lebih tajam dan memiliki relevansi praktis untuk peningkatan mutu pembelajaran geografi.

Dengan demikian, studi kasus multi-situs ini memberikan ruang bagi peneliti untuk menelaah bagaimana setiap jenis sekolah menghadapi kendala pembelajaran SIG. Data yang diperoleh diharapkan mampu menghasilkan gambaran komprehensif tentang realitas lapangan sekaligus memberikan rekomendasi yang relevan bagi pengembangan strategi pembelajaran geografi di berbagai konteks sekolah.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di tiga satuan pendidikan tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Metro, yaitu satu Sekolah Menengah Atas Negeri (SMA Negeri 3 Metro), satu Sekolah Menengah Atas Swasta (SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro), dan satu Madrasah Aliyah (MAN 1 Metro). Pemilihan ketiga sekolah ini dilakukan secara *purposive* dengan mempertimbangkan variasi karakteristik kelembagaan pendidikan di Kota Metro.

Pengambilan tiga jenis sekolah yang berbeda dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif dan representatif mengenai berbagai kendala yang dihadapi dalam pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG). Dengan melibatkan karakteristik sekolah yang berbeda, penelitian ini diharapkan mampu menggambarkan variasi kondisi pembelajaran SIG secara lebih menyeluruh.



Gambar 1. Peta Penelitian Kota Metro

3.3 Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah guru dan siswa yang terlibat langsung dalam proses pembelajaran geografi, khususnya pada materi Sistem Informasi Geografis (SIG) di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Metro. Pemilihan subjek dilakukan secara *purposive* atau bertujuan, berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan fokus penelitian.

Informan dalam penelitian ini ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan informan secara sengaja berdasarkan pertimbangan keterlibatan langsung dalam pembelajaran Geografi, khususnya pada materi Sistem Informasi Geografis (SIG). Pemilihan informan dilakukan dengan tujuan memperoleh data yang relevan, mendalam, dan sesuai dengan fokus penelitian. Informan dalam penelitian ini terdiri atas guru Geografi dan siswa SMA di Kota Metro yang telah melaksanakan atau mengikuti pembelajaran SIG.

Adapun kriteria guru yang dijadikan informan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengampu mata pelajaran Geografi pada jenjang SMA/MA yang memuat materi Sistem Informasi Geografis (SIG);
2. Memiliki pengalaman mengajar minimal satu tahun;
3. Terlibat secara langsung dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran SIG di kelas;
4. Bersedia menjadi informan penelitian dan memberikan informasi secara mendalam melalui wawancara.

Informan siswa dalam penelitian ini merupakan siswa kelas XI dan/atau XII yang telah menerima materi Sistem Informasi Geografis (SIG) pada mata pelajaran Geografi. Pemilihan siswa sebagai informan bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai kendala yang dialami peserta didik dalam memahami, mengikuti, dan merespons pembelajaran SIG di sekolah.

Kriteria siswa yang dijadikan informan dalam penelitian ini meliputi:

1. Mengikuti pembelajaran Geografi pada materi Sistem Informasi Geografis (SIG);
2. Berasal dari kelas yang diajar oleh guru informan;
3. Mewakili variasi kemampuan akademik, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah;
4. Bersedia memberikan informasi melalui wawancara Melalui karakteristik informan tersebut, diharapkan data yang diperoleh mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kendala pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) dari perspektif guru, siswa, serta konteks sekolah di Kota Metro.

Di Kota Metro terdapat 24 satuan pendidikan tingkat SMA/MA yang terdiri atas 6 sekolah negeri, 11 sekolah swasta, dan 7 Madrasah Aliyah. Dari keseluruhan sekolah tersebut, penelitian ini hanya berfokus pada tiga sekolah yang dipilih secara purposive, yaitu SMA Negeri 3 Metro, SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro, dan MAN 1 Metro. Pemilihan ini didasarkan pada tujuan untuk mewakili keragaman jenis lembaga pendidikan yang ada, di mana SMA Negeri 3 Metro mewakili sekolah negeri, SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro mewakili sekolah swasta, dan MAN 1 Metro mewakili Madrasah Aliyah.

Perbedaan karakter kelembagaan, sarana dan prasarana, kompetensi guru, serta dukungan kebijakan sekolah diyakini dapat memengaruhi pelaksanaan pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG). Selain itu, latar belakang pengelolaan sekolah dan budaya akademik yang berbeda pada masing-masing lembaga juga berpotensi memengaruhi strategi pembelajaran SIG yang diterapkan. Oleh karena itu, pemilihan tiga sekolah dengan karakteristik kelembagaan yang berbeda diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih tajam, menyeluruh, dan komprehensif mengenai variasi kendala pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kota Metro.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah kendala-kendala yang muncul dalam pembelajaran geografi pada materi Sistem Informasi Geografis (SIG) di SMA Kota Metro.

Objek ini mencakup tiga aspek utama yang saling berkaitan. Pertama, kendala dari sisi guru, seperti keterbatasan penguasaan perangkat lunak SIG, kurangnya pelatihan, dan kesulitan mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran. Kedua, kendala dari sisi siswa, seperti rendahnya pemahaman konsep dasar SIG, kesulitan dalam praktik penggunaan perangkat lunak, serta rendahnya motivasi dan keterlibatan dalam pembelajaran. Ketiga, kendala yang berasal dari sarana, prasarana, dan kebijakan sekolah, misalnya keterbatasan laboratorium komputer, akses internet yang belum merata, perangkat lunak SIG yang belum memadai, serta belum optimalnya dukungan kebijakan kurikulum sekolah terhadap pembelajaran berbasis teknologi. Dengan demikian, objek penelitian ini memberikan fokus pada hambatan-hambatan nyata yang memengaruhi efektivitas pembelajaran SIG, sekaligus menjadi dasar untuk menyusun rekomendasi peningkatan kualitas pembelajaran geografi di Kota Metro.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik kualitatif yang bersifat alamiah dan mendalam, guna memperoleh pemahaman utuh mengenai kendala-kendala yang dihadapi dalam pembelajaran geografi pada materi Sistem Informasi Geografis (SIG). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi

1. Wawancara Mendalam (*In-depth Interview*)

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur kepada informan penelitian, yaitu guru geografi dan siswa di masing-masing sekolah. Tujuan wawancara adalah untuk menggali informasi secara mendalam mengenai pengalaman, pemahaman, dan persepsi mereka terhadap pembelajaran SIG. Menurut Moleong (2019), Wawancara semi-terstruktur mengeksplorasi isu-isu yang muncul selama proses wawancara berlangsung memungkinkan peneliti memperoleh informasi yang lebih kaya dan kontekstual.

1. Observasi

Observasi digunakan untuk mengamati secara langsung proses pembelajaran

geografi di kelas, khususnya saat materi SIG diajarkan (jika memungkinkan), atau melalui pengamatan terhadap lingkungan belajar dan interaksi guru-siswa. Observasi ini bersifat non-partisipatif, di mana peneliti hadir sebagai pengamat tanpa ikut terlibat dalam proses belajar mengajar. Observasi bertujuan untuk memperkuat dan melengkapi data hasil wawancara, serta menangkap situasi faktual yang tidak dapat diungkapkan secara verbal oleh informan (Moelong, 2017).

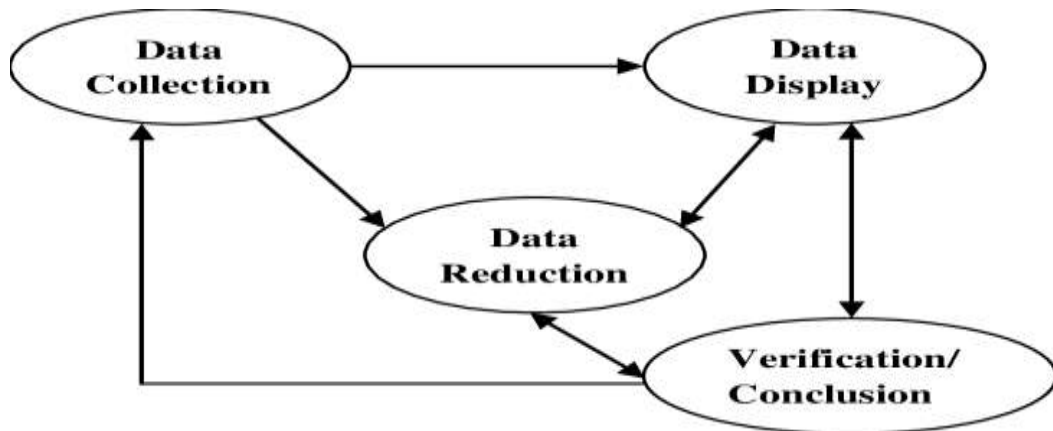
2. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data pendukung berupa dokumen tertulis dan visual yang berhubungan dengan pelaksanaan pembelajaran SIG, seperti silabus, RPP, bahan ajar, lembar kerja siswa, foto kegiatan pembelajaran, serta data lain yang relevan. Dokumentasi berfungsi sebagai bukti tambahan yang dapat memperkuat data dari wawancara dan observasi (Creswell, 2015).

3.4 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian kualitatif, teknik analisis data tidak dilakukan secara terpisah dari proses pengumpulan data, melainkan berjalan secara bersamaan dan berkelanjutan sejak data pertama mulai dikumpulkan. Penelitian ini menggunakan teknik analisis data model interaktif yang dikembangkan oleh (Miles, 1994). Model ini sangat sesuai untuk penelitian deskriptif kualitatif karena memungkinkan peneliti untuk menganalisis data secara mendalam dan kontekstual. Miles dan Huberman menjelaskan bahwa analisis data kualitatif dilakukan melalui tiga tahapan utama yang saling berinteraksi, yaitu: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/verifikasi.

Ketiga tahapan ini tidak dilakukan secara linear, melainkan secara siklis dan terus-menerus selama proses penelitian berlangsung. Proses ini memungkinkan peneliti untuk secara aktif menafsirkan data sejak awal hingga akhir penelitian. Dengan demikian, hasil analisis yang diperoleh menjadi lebih valid karena melalui proses pengecekan dan penyesuaian secara berulang. Selain itu, interaksi antar tahapan analisis membantu peneliti dalam menemukan pola, hubungan, dan makna.



Gambar 2. Skema model analisis interaktif oleh Miles dan Huberman

1. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Reduksi data adalah proses menyederhanakan, merangkum, dan memfokuskan data mentah yang telah diperoleh dari lapangan, baik dari hasil wawancara, observasi, maupun dokumentasi. Tujuannya adalah untuk menyeleksi informasi yang relevan dengan fokus penelitian, dalam hal ini kendala dalam pembelajaran geografi pada materi Sistem Informasi Geografis (SIG) di tingkat SMA.

Pada tahap ini, peneliti melakukan kegiatan seperti mengidentifikasi tema-tema penting, mengelompokkan kutipan-kutipan wawancara yang bermakna, serta membuang data yang tidak relevan atau tidak mendukung fokus kajian. Reduksi data juga dilakukan dengan membuat transkrip wawancara, memberikan kode (*coding*) pada bagian-bagian data yang mengandung informasi penting, serta membuat catatan reflektif dan memo untuk mendukung proses analisis lebih lanjut.

2. Penyajian Data (*Data Display*)

Tahapan ini merupakan proses menyusun dan mengorganisasikan data yang telah direduksi ke dalam bentuk yang sistematis agar lebih mudah dipahami dan dianalisis. Penyajian data dalam penelitian ini dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, antara lain teks naratif, tabel tematik, matriks, kutipan langsung dari informan, serta bagan atau peta konsep yang disusun secara sistematis. Dalam penelitian ini, data akan disajikan dalam bentuk narasi deskriptif yang menguraikan berbagai kendala yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran SIG.

lengkap dengan kutipan-kutipan langsung untuk memberikan validitas dan kekuatan data. Dengan penyajian data yang baik, peneliti dapat melihat pola-pola, kecenderungan, serta hubungan antar aspek yang diteliti secara lebih jelas.

3. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi (*Conclusion Drawing and Verification*)

Setelah data disajikan, peneliti mulai menarik kesimpulan awal atau sementara berdasarkan temuan di lapangan. Kesimpulan ini tidak langsung bersifat final, melainkan akan terus diverifikasi dan diuji keabsahannya dengan cara mencermati ulang data yang telah dikumpulkan, mengecek konsistensi antar informasi, serta membandingkan antar informan untuk memperoleh kesimpulan yang sah dan dapat dipercaya.

Dalam konteks penelitian ini, kesimpulan akan memuat temuan utama mengenai kendala-kendala dalam pembelajaran SIG, baik dari sisi guru (misalnya keterbatasan penguasaan teknologi atau media ajar) maupun siswa (misalnya kesulitan memahami konsep spasial atau kurangnya fasilitas praktik). Temuan tersebut selanjutnya akan dijadikan dasar dalam menyusun rekomendasi atau implikasi pendidikan.

Model analisis data menurut Miles dan Huberman sangat menekankan pentingnya proses analisis yang berlangsung secara terus-menerus dan bersifat siklis antara ketiga tahapan utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Proses analisis tidak hanya dilakukan setelah seluruh data terkumpul, melainkan telah dimulai sejak tahap awal pengumpulan data dan terus berlanjut hingga tahap akhir penyusunan laporan penelitian.

Melalui pendekatan ini, peneliti memiliki kesempatan untuk menelaah data secara mendalam, melakukan refleksi secara berkelanjutan, serta memverifikasi temuan selama proses penelitian berlangsung. Selain itu, model ini memungkinkan peneliti untuk menyesuaikan fokus analisis apabila ditemukan data baru yang relevan di lapangan. Dengan demikian, hasil analisis yang diperoleh diharapkan mampu menghasilkan interpretasi yang utuh, sistematis, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

3.5 Uji Keabsahan Data

Dalam penelitian kualitatif, uji keabsahan data menjadi aspek penting untuk memastikan bahwa data yang diperoleh benar-benar mencerminkan realitas di lapangan. Menurut Moleong (2019), keabsahan data kualitatif dapat dilihat dari empat kriteria, yaitu kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas. Untuk memenuhi kriteria tersebut, dalam penelitian ini digunakan beberapa teknik, yaitu triangulasi sumber dan triangulasi teknik sebagaimana dikemukakan oleh Miles dan Huberman (1994).

1. Triangulasi Sumber

Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data dari berbagai jenis informan yang memiliki keterkaitan langsung terhadap objek penelitian. Dalam hal ini, data diperoleh dari guru geografi dan siswa di masing-masing sekolah. Hal ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh dan objektif mengenai kendala pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) dari dua perspektif berbeda (Moleong, 2017).

2. Triangulasi Teknik

Triangulasi teknik dilakukan dengan menggunakan berbagai metode pengumpulan data, seperti wawancara, observasi, dan dokumentasi. Menurut Creswell (2015), penggunaan berbagai teknik ini memungkinkan peneliti untuk menguji konsistensi informasi dari berbagai pendekatan, sehingga dapat memperkuat validitas data yang diperoleh.

Triangulasi teknik dilakukan dengan menggunakan berbagai metode pengumpulan data, seperti wawancara, observasi, dan dokumentasi. Menurut Creswell (2018), penggunaan berbagai teknik ini memungkinkan peneliti untuk menguji konsistensi informasi dari berbagai pendekatan, sehingga dapat memperkuat validitas data yang diperoleh. Selain itu, triangulasi teknik membantu mengurangi potensi bias yang mungkin muncul dari penggunaan satu metode saja. Data yang diperoleh dari berbagai sumber akan saling melengkapi dan memberikan gambaran yang lebih utuh.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di MAN 1 Metro, SMA Muhammadiyah Ahmad Dahlan Metro, dan SMA Negeri 3 Metro, maka kesimpulan penelitian ini disusun sesuai dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Kendala guru dalam pembelajaran SIG di SMA Kota Metro terletak pada keterbatasan kemampuan dalam aspek teknis penggunaan perangkat lunak SIG seperti ArcGIS dan QGIS. Guru pada umumnya telah memahami konsep dasar SIG secara teoritis, namun belum mampu mengimplementasikannya dalam bentuk pembelajaran praktikum. Hal ini dipengaruhi oleh minimnya pelatihan, kurangnya pengalaman praktik, serta belum adanya program pengembangan kompetensi yang berkelanjutan. Akibatnya, pembelajaran SIG masih didominasi metode ceramah dan penggunaan media sederhana.
2. Kendala siswa dalam pembelajaran SIG di SMA Kota Metro terlihat dari rendahnya tingkat pemahaman, minat, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Materi SIG yang disampaikan lebih bersifat teoritis dan kurang memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan aplikatif, sehingga kemampuan berpikir spasial siswa belum berkembang secara optimal. Kondisi ini juga menyebabkan siswa cenderung pasif dan menganggap materi SIG sebagai materi yang sulit.
3. Kendala sarana-prasarana dan kebijakan sekolah dalam pembelajaran SIG meliputi keterbatasan jumlah dan kualitas komputer, belum tersedianya perangkat lunak SIG, serta koneksi internet yang kurang stabil. Selain itu, belum terdapat kebijakan sekolah yang secara khusus mendukung

pengembangan pembelajaran SIG, seperti pengadaan fasilitas, pelatihan guru, maupun kerja sama dengan perguruan tinggi. Hal ini menyebabkan pembelajaran SIG belum dapat dilaksanakan secara maksimal dan berkelanjutan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pelaksanaan pembelajaran Sistem Informasi Geografis (SIG) di SMA/MA Kota Metro, peneliti memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak-pihak terkait sebagai berikut.

1. Bagi Guru Geografi

Guru geografi diharapkan dapat terus meningkatkan kompetensi dalam pemanfaatan teknologi pembelajaran, khususnya terkait Sistem Informasi Geografis (SIG). Upaya tersebut dapat dilakukan melalui keikutsertaan dalam pelatihan, workshop, maupun kegiatan yang diselenggarakan oleh MGMP Geografi. Selain itu, guru disarankan untuk mengembangkan variasi metode pembelajaran, seperti pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran kontekstual.

2. Bagi Sekolah

Sekolah diharapkan dapat memberikan dukungan yang lebih optimal terhadap pelaksanaan pembelajaran SIG dengan menyediakan sarana dan prasarana yang memadai, seperti komputer dengan spesifikasi yang sesuai serta perangkat lunak pendukung pembelajaran SIG. Selain itu, sekolah perlu memberikan alokasi waktu yang cukup dalam proses pembelajaran agar kegiatan praktik SIG dapat dilaksanakan secara maksimal dan tidak hanya terbatas pada penyampaian materi secara teoritis. Penyusunan kebijakan sekolah yang mendukung inovasi pembelajaran berbasis teknologi juga perlu menjadi perhatian guna meningkatkan kualitas pembelajaran geografi.

3. Bagi MGMP dan Dinas Pendidikan

MGMP dan Dinas Pendidikan diharapkan dapat berperan aktif meningkatkan

Kualitas pembelajaran SIG melalui penyelenggaraan pelatihan yang berkesinambungan bagi guru geografi. Pelatihan tersebut tidak hanya berfokus pada penguasaan perangkat lunak SIG, tetapi juga pada penerapan SIG dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Selain itu, perlu adanya wadah atau forum kolaboratif antar sekolah yang memungkinkan guru untuk saling berbagi pengalaman, sumber belajar, serta praktik pembelajaran SIG yang telah diterapkan.

4. Bagi Perguruan Tinggi

Perguruan tinggi diharapkan dapat memperkuat kerja sama dengan sekolah menengah dalam bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat, pendampingan pembelajaran, serta pelatihan penggunaan teknologi SIG bagi guru. Perguruan tinggi juga diharapkan dapat berkontribusi dalam penyediaan materi, modul, dan sumber belajar SIG yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah menengah.

5. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam terkait pengembangan model pembelajaran SIG, baik berbasis proyek maupun berbasis digital. Selain itu, penelitian dapat dilakukan di wilayah yang lebih luas atau dengan karakteristik sekolah yang berbeda, sehingga hasil penelitian yang diperoleh dapat memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai penerapan pembelajaran SIG di sekolah menengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Musafiri, M. R., & Insaniyah, A. L. 2025. Integrasi geocapability dengan contextual learning dalam pembelajaran geografi. *Edu Journal Innovation in Learning and Education*, 3(1), 15–30. <https://doi.org/10.55352/edu.v3i1.1755>
- Aliman, M., Mutia, T., Halek, D. H., Hasanah, R., & Muhammad, H. H. 2020. Pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir spasial bagi siswa SMA. *Geodika*, 4(1), 1–10. <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/gdk>
- Awaliyah, I., Utami, D., & Herlina, M. 2025 . The effect of the EarthComm learning model on students' spatial thinking ability in geography. <http://jpiips.fkip.unila.ac.id/index.php/jlg/article/view/57>
- Bawamenewi, J. K., & Yenny, N. 2025. Implementasi kurikulum merdeka dalam pembelajaran geografi di SMA. *Journal of Humanities Education Management Accounting and Transportation*, 2(1), 43–53. <https://www.rayyanjurnal.com/index.php/HEMAT/article/view/4642>
- Bernhäuserová, V., Havelkova, L., Hátlová, K., & Hanus, M. 2022. Limits of GIS implementation in education. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(12), 592. <https://doi.org/10.3390/ijgi11120592>
- Bernhäuserová, V., Krajňáková, L., Řezníčková, D., & Hanus, M. 2025. Teachers' perceived limits to GIS use in schools and implications for teacher training. *Journal of Geography*, 124(5), 127–145. <https://doi.org/10.1080/00221341.2025.2558718>
- Bondarenko, O. V. 2024. Teaching geography with GIS: A systematic review (2010–2024). *Science Education Quarterly*. <https://doi.org/10.55056/seq.903>
- Creswell, J. W. 2015. Revisiting mixed methods and advancing scientific practices. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199933624.013.39>
- Dahrullah, C. A. A., & Mariono, A. 2025. Pengembangan smart journey berbasis web untuk meningkatkan kemampuan analisis. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 14(12). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/70379>

- Darwis, D., Octaviansyah, A. F., Sulistiani, H., & Putra, R. 2020. Aplikasi sistem informasi geografis untuk pencarian puskesmas. *Jurnal Komputer dan Informatika*, 15(1), 159–170. <https://journal.untar.ac.id/index.php/JKI/article/view/7198>
- Fadlan, M. S. 2023. Pengembangan media pembelajaran digital geografi berbasis WebGIS. *Jurnal Swarnabhumi*, 8(1), 43–57. <https://www.researchgate.net/publication/390555475>
- Firdaus, M. I., & Yuliani, E. 2022. Kesesuaian lahan permukiman terhadap kawasan rawan longsor. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(2), 216–237. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2502958>
- Gersmehl, P. 2023. Brain science and geographic thinking: A review and research agenda. *Education Sciences*, 13(12), 1199. <https://doi.org/10.3390/educsci13121199>
- Handoyo, B., Purwanto, P., Ridha, S., & Tan, G. I. 2024. Effect of spatial-based learning using QGIS on students' spatial thinking ability. *Journal of Social Studies Education Research*, 15(5), 328–379. <https://www.learntechlib.org/p/225354/>
- Hayati, N., Zulkarnain, Z., & Kurnia, R. 2024. Analisis kompetensi profesional guru geografi SMA negeri dan swasta Kabupaten Pringsewu. <https://doi.org/10.23960/jpg.v3i1.8208>
- Kerski, J. J. 2008. The role of GIS in Digital Earth education. *International Journal of Digital Earth*, 1(4), 326–346. <https://doi.org/10.1080/17538940802420879>
- Kerski, J. J., & Baker, T. R. 2019. Infusing educational practice with Web GIS. https://doi.org/10.1007/978-3-030-17783-6_1
- Khlaif, Z. N., & Salha, S. 2022. Mobile technology integration in education. *Technology, Pedagogy and Education*, 31(3), 347–362. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2022.2052949>
- Lafia, S., Zhu, R., Regalia, B., & Kuhn, W. 2021. Reimagining GIS instruction in education. *AGILE GIScience Series*, 2, 6. <https://agile-giss.copernicus.org/articles/2/6/2021/>
- Li, J., & Xue, E. 2023. Student engagement in technology-based learning. *Behavioral Sciences*, 13(1), 59. <https://doi.org/10.3390/bs13010059>
- Linn, S., Kerski, J., & Wither, S. 2005. Development of evaluation tools for GIS learning. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 14(3), 217–222. <https://doi.org/10.1080/10382040508668354>

- Mašterová, V. 2023. Geospatial learning: A systematic review. *European Journal of Geography*, 14(3), 42–54. <https://doi.org/10.48088/ejg.v.mas.14.3.042.054>
- Miles, M. B. 1994. *Qualitative data analysis*. <https://books.google.com/books?id=U4IU-wJ5QEC>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. 2006. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Nuriyanto, M. Z., Astutik, S., & Nurdin, E. A. 2022. Media pembelajaran berbasis android dalam SIG. *Majalah Pembelajaran Geografi*, 5(2), 144–155. <https://pdfs.semanticscholar.org/bc7e/d3b17da21c6e5592fc36317c8d276000b07f.pdf>
- Robinson, A. C., Kerski, J. J., Long, E. C., Luo, H., DiBiase, D., & Lee, A. 2015. Maps and the geospatial revolution: Teaching a MOOC in geography. *Journal of Geography in Higher Education*, 39(1), 65–82. <https://doi.org/10.1080/03098265.2014.996850>
- Silaban, H., Istiawati, N. F., Wijaya, N. M., & Miswar, D. M. 2026. The influence of geospatial technology-based learning media on students' spatial thinking ability. *Journal of Learning Geography*. <https://jpiips.fkip.unila.ac.id/index.php/jlg/article/view/82>
- Srivastava, S. K. 2013. Threshold concepts in geographic information systems. *Journal of Geography in Higher Education*, 37(3), 367–384. <https://doi.org/10.1080/03098265.2013.775569>
- Sugiyono. 2019. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. <http://fekbis.repository.unbin.ac.id/151>
- Surtani, S. 2021. Hambatan guru dalam penggunaan SIG. *Jurnal Buana*, 5(6), 1238–1243. <https://doi.org/10.24036/buana.v5i6.1926>
- Wijaya, N. M., Lusi, S., Risklaritas, S., Muhammad, F., & Miswar, D. M. 2023. Teaching geography using Web-GIS to improve students' spatial thinking ability. *Cendikia*, 14(1), 38–46. http://repository.lppm.unila.ac.id/52814/1/2023_Teaching%20geography%20using%20Web-GIS%20to%20improve%20students%E2%80%99.pdf
- Wijaya, N. M., Herlina, M., Widodo, S., & Suhendro. 2026. Integrating Web-GIS and inquiry learning to enhance spatial thinking in geography learning. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 19(1), 163–184. <https://doi.org/10.18785/jetde.1901.08>

Zulkarnain, Z., Miswar, D., Yarmaidi, Y., & Sudarmi, S. 2023. Pelatihan SIG untuk guru geografi. *JPSI*, 3(2), 86–92.
<https://jips.fkip.unila.ac.id/index.php/JPSI/article/view/28332>