

**Peningkatan Keterampilan Penggunaan Software *Quantum Gis (QGIS)* pada Kelompok Guru Geografi Madrasah Aliyah (MA) Se Kabupaten Batang**

**Ariyani Indrayati<sup>1</sup>, Ananto Aji<sup>2</sup>, Alfa Narendra<sup>3</sup>, Wahyu Setyaningsih<sup>4</sup>, Halim Sukma Aji<sup>5</sup>**

Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang  
[halimsukma@mail.unnes.ac.id](mailto:halimsukma@mail.unnes.ac.id)

**Article History**

accepted 21/6/2025

approved 28/6/2025

published 31/7/2025

**Abstract**

*Improving the quality of teachers must and must always be improved in order to support learning activities in schools, especially geography teachers. In geography subjects, teachers must be able to teach students directly how to make thematic maps digitally, therefore, learning in class is not only limited to theory but also directly practiced so that students can understand more easily and learning in class becomes effective. However, the conditions in the field are that teachers still experience difficulties and obstacles in teaching students how to practice making maps digitally using software. One of the obstacles faced by teachers is because the price of the software is so expensive, therefore our community service team tries to use free software (open source), namely Quantum GIS (QGIS). The development of geographic information system technology, especially software, is developing very rapidly and quickly. therefore it is important for teachers to be able to follow technological developments in the field of geographic information systems, especially Quantum GIS (QGIS) software. This community service activity aims to improve practical skills and also update the development of geographic information system technology, especially using Quantum GIS (QGIS) software in the geography teacher group in the Madrasah Aliyah environment in Batang Regency. The activity will be carried out in the form of socialization to provide knowledge for geography teachers regarding updates on the development of geographic information system technology, as well as workshop activities and practical training in data processing and digital map making using Quantum GIS (QGIS) software..*

**Keywords:** Skill Enhancement, Geographic Information Systems, Quantum GIS

**Abstrak**

Peningkatan kualitas guru harus dan wajib selalu ditingkatkan dalam rangka mendukung kegiatan pembelajaran di sekolah dalam hal ini khususnya guru geografi. Pada mata pelajaran geografi guru harus mampu mengajarkan kepada siswa secara langsung bagaimana cara membuat peta tematik secara digital oleh karena itu pembelajaran di kelas bukan hanya sebatas teori namun juga langsung dipraktikkan sehingga siswa lebih mudah memahami dan pembelajaran di kelas menjadi efektif. Namun kondisi di lapangan faktanya para guru masih mengalami kesusahan dan kendala dalam mengajarkan kepada siswa bagaimana praktik membuat peta secara digital menggunakan software. Kendala yang dihadapi guru salah satunya adalah karena harga software yang begitu mahal, oleh karena itu kami tim pengabdian mencoba untuk menggunakan software yang tidak berbayar (*opensource*) yaitu *Quantum GIS (QGIS)*. Perkembangan teknologi sistem informasi geografis khususnya pada software sangat berkembang pesat dan cepat. Oleh karena itu hal ini menjadi penting bagi guru untuk dapat mengikuti perkembangan teknologi di bidang sistem informasi geografis khususnya software *Quantum GIS (QGIS)*. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan praktik dan juga update perkembangan teknologi sistem informasi geografis khususnya menggunakan software *Quantum GIS (QGIS)* pada kelompok guru geografi di lingkungan Madrasah Aliyah di Kabupaten Batang. Kegiatan akan dilaksanakan dalam bentuk sosialisasi untuk memberikan pengetahuan bagi guru-guru geografi terkait update perkembangan teknologi sistem informasi geografis, serta kegiatan workshop dan pelatihan praktik pengolahan data dan pembuatan peta digital menggunakan software *Quantum GIS (QGIS)*.

**Kata kunci:** Peningkatan Keterampilan, Sistem Informasi Geografis, Quantum GIS.



## PENDAHULUAN

Objek kajian Geografi adalah kenampakan fenomena geosfer, kenampakan geosfer ini meliputi diantaranya adalah antroposfer, biosfer, hidrosfer, litosfer dan atmosfer. Sistem informasi Geografis merupakan salah satu bagian dalam fenomena tersebut. SIG adalah merupakan kumpulan dari beberapa komponen yaitu perangkat lunak, perangkat keras, serta manusianya untuk mengolah data data bereferensi geografis. (Isminiati, 2010), di mana data data tersebut nantinya dapat digunakan untuk mengupdate, menganalisis yang hasilnya berupa data spasial tematik dan lain sebagainya. (Tricahyono & Dahlia, 2017)

Bidang ilmu yang berpasangan dan saling melengkapi dengan sistem informasi geografis adalah ilmu Penginderaan Jauh yang mana ilmu ini merupakan sumber data bagi sistem informasi geografis. Penginderaan jauh adalah sebuah bidang ilmu yang dalam memperoleh data atau informasi terkait dengan obyek tertentu tanpa bersentuhan langsung dengan obyek yang dikaji (Lillesand Kiefer, 2015). Dengan kemajuan dalam ilmu dan teknologi penginderaan jauh, manusia sekarang dapat memperoleh berbagai informasi untuk berbagai tujuan, seperti mendapatkan pengetahuan, membuat keputusan, menetapkan kebijakan, dan lain-lain. Data yang dapat digunakan untuk mendukung metode penginderaan jauh dalam situasi ini dapat berupa gambar foto atau gambar non-foto. Foto udara atau citra foto adalah hasil pemotretan area tertentu dalam ruang lingkup atmosfer menggunakan kamera. Pemotretan dapat dilakukan dengan menggunakan pesawat terbang, helikopter, balon udara, drone/UAV, atau wahana lain. Dunia pendidikan geografi juga berusaha untuk memberikan pengetahuan tentang sistem informasi geografis kepada siswa, terutama di Madrasah Aliyah (MA) dan Perguruan Tinggi, khususnya di jurusan atau program studi yang konsentrasinya pada sistem informasi geografis. Siswa Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah di kelas XII memiliki pengetahuan dasar tentang sistem informasi geografis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber daya Sistem Informasi Geografis sangat penting untuk guru geografi dan pembelajaran (Ates, 2013). Di lapangan, pembelajaran geografi di sekolah menengah umumnya dilakukan secara konvensional, yaitu ceramah yang menggunakan materi dari buku teks dan menggunakan media PowerPoint tanpa alat peraga. Peraga yang digunakan biasanya hanyalah gambar di papan tulis. (Saraswati & Indra 2013) . Tingkat keberhasilan belajar siswa dipengaruhi oleh mutu kegiatan belajar mengajar. Kegiatan belajar untuk siswa yang memiliki kemampuan dan kecerdasan harus dirancang dan diatur dengan cara yang memaksimalkan percepatan belajar. (Isfarida & Yusup, 2017)

Guru memiliki peran penting dan strategis dalam menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan membantu siswa mencapai tujuan mereka dengan cara terbaik. (Hamalik, 2003). Guru harus dapat menggunakan sistem informasi geografis sebagai alat bantu utama yang sangat interaktif, menarik, dan menantang untuk meningkatkan pemahaman, pembelajaran, dan pendidikan tentang konsep atau lokasi, ruang, kependudukan, dan elemen geografis yang terdapat di permukaan Bumi. (Sukanto & Pratiwi, 2017) .

Keterbatasan waktu, masalah kurikulum, masalah guru, keterbatasan fasilitas pelatihan Sistem Informasi Geografis, dan keterbatasan perangkat keras dan lunak Sistem Informasi Geografis adalah beberapa faktor yang menyebabkan implementasi teknologi Sistem Informasi Geografis dalam kurikulum sekolah tertunda. (Incekara, 2012) Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa guru geografi menggunakan jumlah media pembelajaran geografi yang rendah untuk pemetaan berbasis teknologi. Sebagian besar guru mengajarkan materi peta dengan menggunakan peta analog, atlas, dan globe. (Munir, 2012). Pada kesempatan ini termasuk temuan dari kegiatan sebelumnya dengan guru MGMP Geografi Madrasah Aliyah Se Kabupaten Batang. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sebagian besar guru merasa sulit mengajarkan siswa teknik pembuatan peta digital menggunakan software *Quantum GIS (QGIS)*. Hal ini

disebabkan oleh keterbatasan alat, kemajuan teknologi, dan kemampuan guru. Karena keadaan ini, sebagian besar guru geografi di Madrasah Aliyah Kabupaten Batang mengajar materi Sistem Informasi Geografi dengan cara yang sederhana. Oleh karena itu, untuk meningkatkan keterampilan guru geografi di Madrasah Aliyah di Kabupaten Batang dalam penggunaan materi sistem informasi geografis, maka kami melakukan sebuah kegiatan yang dapat bermanfaat bagi guru yaitu pengabdian masyarakat. Diharapkan bahwa kegiatan ini akan bermanfaat bagi civitas akademik dilingkungan Madrasah Aliyah yang ada di wilayah Kabupaten Batang

## METODE

### 1. Tahapan Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Dibawah ini merupakan tahapan tahapan dalam melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat di Madrasah Aliyah Se Kabupaten Batang :

- a. Langkah Awal adalah Komunikasi dengan perwakilan MGMP guru Geografi MA; Langkah yang dilaksanakan adalah kunjungan ke salah satu sekolah untuk koordinasi mengenai kegiatan yang akan dilaksanakan. Sehingga dari tahapan ini nantinya disepakati teknis kegiatan pengabdian yang akan dilaksanakan. Koordinasi ini rencannya dilakukan dengan salah satu guru yang merupakan ketua MGMP Geografi yang mengajar di MA N 1 Kabupaten Batang.
- b. Langkah Pembagian Tugas; Pada tahapan ini adalah pembagian tugas diantaranya adalah siapa narasumber, dan materi serta proses pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat.
- c. Finalisasi Materi dalam Kegiatan Pengabdian Masyarakat; Langkah berikutnya adalah finalisasi materi yang akan disampaikan oleh narasumber dalam kegiatan pengabdian yang nantinya akan diberikan kepada peserta, terkait sistem informasi geografis serta tutorial membuat peta digital menggunakan teknologi sistem informasi geografis untuk media pembelajaran.
- d. Pemantapan praktik penggunaan software sistem informasi geografis untuk pembuatan peta digital; Selanjutnya tim pengabdian akan melakukan pemantapan teknis terkait sistem informasi geografis.
- e. Persiapan Alat dan Bahan Kegiatan Pengabdian Masyarakat; Pada tahapan ini adalah menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat
- f. Tahapan Akhir Kegiatan Kegiatan Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat. Pelaksanaan kegiatan pengabdian terdiri dari paparan materi terkait sistem informasi geografis serta update perkembangan terkini teknologi SIG serta bagaimana teknis membuat peta digital menggunakan teknologi software Quantum GIS dan juga pengolahan data untuk media pembelajaran yang akan diberikan oleh narasumber dari tim pengabdian.

### 2. Metode Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

Berikut ini adalah Metode pelaksanaan Pengabdian Masyarakat yang akan dilaksanakan dengan guru guru MGMP Madrasah Aliyah Se Kabupaten Batang

- a. Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini jumlah responden yang mengikuti adalah 20 guru geografi madrasah aliyah yang tersebar di wilayah Kabupaten Batang
- b. Sebelum berlanjut ke materi kegiatan ini diawali dengan pre-test kepada 20 guru dan juga nanti pada akhir kegiatan dilakukan kegiatan post-test. Kegiatan pre-test dan post-test menggunakan instrumen dalam bentuk google form yang dibagikan secara digital kepada seluruh guru/responden
- c. Pada tahapan ini adalah memberikan informasi serta wawasan kepada guru mengenai sistem informasi geografis dan juga perkembangan software dalam dunia SIG salah satunya adalah software Quantum GIS dan juga bagaimana membuat media pembelajaran

- d. Melaksanakan kegiatan praktik mengenal software terbaru sistem informasi geografis yang tidak berbayar atau bersifat terbuka yaitu Quantum GIS (QGIS)
- e. Mengimplementasikan software Quantum GIS (QGIS) untuk membuat peta tematik spasial digital dan kemudian dilanjutkan untuk mengemas menjadi media pembelajaran geografi yang menarik.
- f. Proses selanjutnya adalah mengolah data dan diskusi terkait dengan materi dan kegiatan praktik untuk menghasilkan media pembelajaran yang menarik

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengenalan Awal Guru Terhadap Teknologi SIG dan Software *Quantum GIS*

Kegiatan awal pengabdian masyarakat ini adalah dalam rangka mengetahui pemahaman guru terhadap teknologi Sistem Informasi Geografis dan Software Quantum GIS yaitu dengan adalah cara melakukan kegiatan *pre-test*. Kegiatan ini dilaksanakan pada awal pelaksanaan dengan cara menyampaikan atau memberikan pertanyaan seputar pengertian sistem informasi geografis (SIG), jenis software yang digunakan dan juga pengalaman menggunakan software sistem informasi geografis (SIG) khususnya Quantum GIS.

**Tabel 1. Hasil pre-test Pengetahuan Pengertian SIG dan QGIS**

No	Indikator Kemampuan	Jumlah Peserta	(%)
1	Mengetahui Pengertian SIG & QGIS	16	80
2	Kurang Mengetahui Pengertian SIG & QGIS	4	20
3	Belum Mengetahui Pengertian SIG	0	0
	Jumlah	20	100

Berdasarkan data pada tabel 1 hasil *pre-test* dapat kita peroleh, bahwa 80% peserta guru sudah mampu mengetahui pemahaman dan pengertian mengenai definisi dari teknologi sistem informasi geografis dan Quantum GIS kemudian sesuai tabel diatas hanya sekitar 20% guru yang kurang mengetahui pemahaman dan definisi sistem informasi geografis.

**Tabel 2. Hasil pre-test Intensitas Penggunaan Software**

No	Indikator Kemampuan	Jumlah Peserta	(%)
1	Pernah Menggunakan	2	10
2	Jarang Menggunakan	2	10
3	Belum Pernah Menggunakan	16	80
	Jumlah	20	100

Berdasarkan data pada tabel 2 hasil *pre-test* dapat kita peroleh, bahwa 10% peserta guru sudah pernah menggunakan software SIG, kemudian 10% jarang menggunakan software dan sisanya yaitu 80% guru – guru belum pernah menggunakan software. Dari data ini kita dapat menarik kesimpulan bahwa sebagian besar peserta guru belum pernah menggunakan software SIG.

**Tabel 3. Hasil pre-test Software yang digunakan**

No	Indikator Kemampuan	Jumlah Peserta	(%)
1	QGIS	0	0
2	ArcView GIS 3.3	16	80
3	ArcGIS	4	20

Jumlah

20

100

Tabel 3 menunjukkan hasil pre-test jenis software yang digunakan dari data tabel diatas dapat diambil kesimpulan bahwa software yang sering digunakan adalah software ArcView 3.3 sehingga dengan adanya kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat meningkatkan keterampilan dan wawasan baru kepada guru guru MGMP Geografi Madrasah Aliyah NU Kabupaten Batang terkait dengan teknologi sistem informasi geografis khususnya mengenai penggunaan software open source Quntum GIS.

### Pengenalan dan Penggunaan Software Quantum GIS

Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini para peserta yaitu bapak/ibu guru Geografi di lingkungan Madrasah Aliyah NU seluruh Kabupaten Batang melaksanakan kegiatan praktik secara langsung proses pembuatan peta tematik secara digital menggunakan software Quantum GIS. Sebelum kegiatan praktik para peserta melakukan proses instalasi software Quantum GIS pada laptop masing masing kemudian dilanjutkan dengan kegiatan praktik secara langsung melalui tahapan sebagai berikut di bawah ini:

#### 1. Tahap Input

Pada tahapan ini para peserta dikenalkan dengan konsep dan pengertian geodatabase, Secara umum, geodatabase Quantum GIS adalah kumpulan dataset geografis yang terintegrasi dan menjadi pusat data yang dapat digunakan dalam mengelompokkan data, baik spasial maupun nonspasial, sehingga mampu memenuhi kebutuhan informasi dan analisis dalam analisis spasial. Kemudian selanjutnya setelah mengetahui istilah geodatabase, peserta para guru melakukan kegiatan georeferncing yaitu proses pemberian informasi koordinat pada data spasial yang belum memiliki koordinat lokasi. Untuk studi kasus pada kegiatan ini peta dasar yang digunakan adalah peta rupabumi cetak yang sudah dilakukan proses scanning kemudian dilakukan proses pemberian koordinat lokasi baik itu koordinat utm maupun geografis. Pada kegiatan pemberian koordinat ini seluruh peserta dapat melaksanakan dengan baik tanpa menemui kendala atau kesulitan yang berarti. Hasil pada tahapan input data ini adalah peta dasar rupabumi yang berbentuk raster jpeg/geotiff ini yang memiliki koordinat baik itu UTM atau Geographic.



Gambar 1 Kegiatan Proses Pemberian Koordinat pada Peta JPEG (Georeferncing)

#### 2. Tahap Proses

##### a. Digitasi data (Digitasi Onscreen)

Pada kegiatan ini seluruh peserta melakukan kegiatan digitasi, secara mudah proses digitasi adalah proses konversi dari data berbentuk analog menjadi data berbentuk digital (*shapefile*).peserta melakukan proses digitasi berupa titik, *polyline* dan *polygon*. Pada proses digitasi ini berupa *polygon* peserta membuat batas kelurahan,

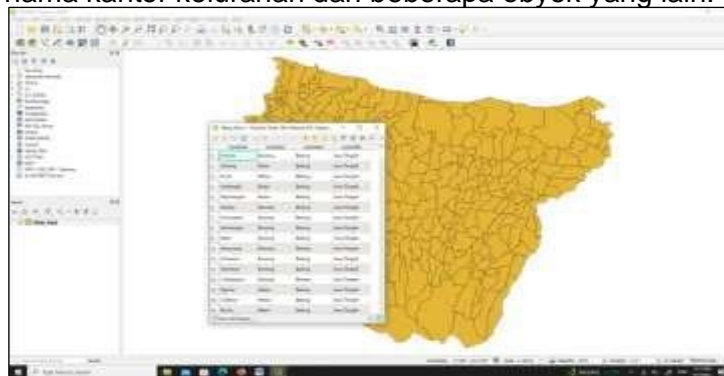
batas kecamatan dan batas kabupaten serta penampakan penggunaan lahan, digitasi berupa *polyline* peserta membuat jaringan jalan dan sungai serta untuk digitasi berupa *point* peserta membuat atau menandai sebaran fasilitas pendidikan, kantor kelurahan, jembatan, masjid serta kantor kelurahan.



**Gambar 2** Kegiatan peserta melakukan proses digitasi *onscreen*

**b. Input Data Atribut**

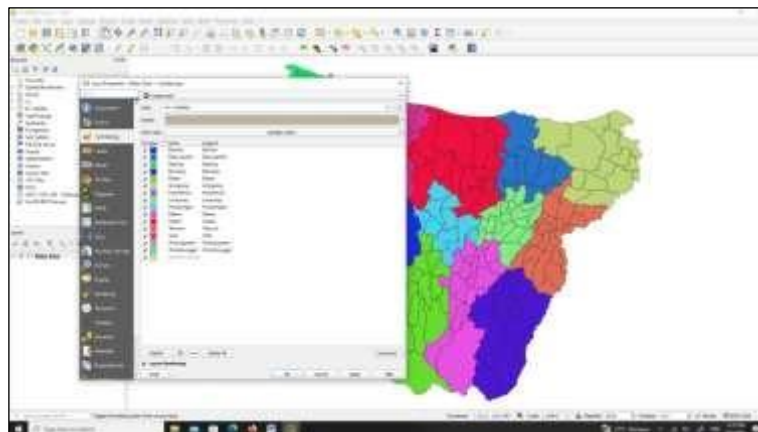
Pada kegiatan ini peserta melakukan pemberian informasi atau attribute keterangan pada data hasil proses digitasi seperti nama daerah atau wilayah, nama penggunaan lahan, nama sungai, nama jalan dan beberapa obyek berupa point seperti nama sekolah, nama kantor kelurahan dan beberapa obyek yang lain.



**Gambar 3** Kegiatan peserta melakukan input data attribute pada Quantum GIS

**c. Proses Simbolisasi pada Peta**

Pada kegiatan ini peserta dilatih dan mempraktikan secara langsung untuk mengatur simbol simbol dan juga pengaturan warna pada masing masing kenampakan spasial yang sudah dibuat seperti penggunaan lahan, jalan sungai dan entity yang lainnya.



Gambar 4 Proses Simbolisasi peta pada software Quantum GIS

### 3. Tahap Output

Proses terakhir yang dilakukan oleh para peserta kegiatan pengabdian yaitu bapak ibu guru geografi Madrasah Aliyah NU se-kabupaten Batang adalah melakukan kegiatan layout peta. pada tahapan ini peserta dilatih untuk membuat layout mulai dari bagaimana melakukan pengaturan jenis kertas, membuat judul peta, memasukan informasi skala pada layout, memasukan keterangan/legenda pada layout, membuat inset peta dan juga membuat dan memasukan pengaturan informasi grid koordinat pada layout peta serta yang paling akhir adalah melakukan ekspor peta hasil pembuatan peta kedalam format JPEG.



Gambar 5 Hasil akhir pembuatan peta tematik digital menggunakan Quantum GIS

### Efektivitas Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Kegiatan pengabdian masyarakat ini selanjutnya dilakukan evaluasi. untuk mengukur keberhasilan kegiatan ini. Cara dan metode yang digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan dan pemahaman guru dengan teknologi sistem informasi geografis dan penggunaan software *open source Quantum GIS* ini dengan menggunakan metode *post-test*. Materi dan pertanyaan untuk mengukur kemampuan adalah pemahaman dan definisi sistem informasi geografis dan *Quantum GIS*, kemampuan menggunakan *tools* dalam QGIS dan tingkat kemudahan menggunakan software. Berikut dibawah ini merupakan tabel hasil *post-test* terhadap para peserta guru-guru MGMP geografi MANU di wilayah kabupaten Batang.

Tabel 4. Hasil post-test Kemampuan pemahaman definisi SIG dan QGIS

NoIndikator Kemampuan	Jumlah Peserta (%)
-----------------------	--------------------

1	Mampu memahami	20	100
2	Kurang mampu memahami	0	0
3	Belum mampu memahami	0	0
	Jumlah	20	100

Dari tabel 4 hasil post-test diatas dapat kita ketahui setelah dilaksanakan kegiatan pelatihan demo praktik dan juga diskusi, peserta akhirnya dapat dan mampu memahami definisi dari teknologi sistem informasi geografis dan Quantum GIS. dari hal ini menjadi indikator bahwa kegiatan ini berhasil dan bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman serta metode demo praktik sangat cocok dalam kegiatan ini.

**Tabel 5. Hasil post-test kemampuan mengoperasikan dan mengenal tools QGIS**

No	Indikator Kemampuan	Jumlah Peserta	(%)
1	Mampu	4	20
2	Kurang Mampu	2	10
3	Belum Mampu	14	70
	Jumlah	20	100

Dari tabel 5 hasil *post-test* diatas dapat kita ketahui 20% peserta mampu mengoperasikan dan mengenal tools QGIS, 10% kurang mampu dan sisanya 70 % atau sebagian besar belum mampu mengenal dan mengoperasikan tools QGIS. Hal ini sangat wajar karena para peserta baru mengenal dan waktu pelatihan yang cukup singkat. semakin tinggi intensitas menggunakan software maka para peserta akan cepat mahir dalam mengoperasikan tools QGIS.

**Tabel 6. Hasil post-test Tingkat kemudahan penggunaan Software**

No	Indikator Kemampuan	Jumlah Peserta	(%)
1	Mudah	4	20
2	Sulit	8	40
3	Sangat Sulit	8	40
	Jumlah	20	100

Berdasarkan tabel 6 diatas terkait dengan tingkat kemudahan penggunaan software sebagian besar peserta yaitu 40% menyatakan sulit dan 40% menyatakan sangat sulit, hanya 20% atau peserta saja yang menyatakan mudah dalam penggunaan software.

Hasil kegiatan ini peserta guru-guru geografi mampu membuat peta tematik yang merepresentasikan wilayahnya yaitu Kabupaten Batang. Luaran peta tematik dalam bentuk hardcopy dan softcopy. Dan setelah selesai pelatihan para guru masih mendapatkan produk pelaksanaan yang berupa : (1) Modul Petunjuk Praktis Pembuatan Peta Tematik, (2) Modul Petunjuk Praktis Pengoperasian QGIS Untuk Penyusunan SIG, (3) CD Multimedia Simulasi SIG, dan (4) Sertifikat Diklat SIG. Selanjutnya peserta kegiatan ini bisa melanjutkan sendiri di rumah, untuk melatih ketrampilan membuat peta tematik, dan menyebarkan ilmu geografi keterampilan SIG dan Software Quantum GIS. Bahwa melalui media pendidikan dan keterampilan SIG akan dapat terjalin kerja sama yang erat antara Jurusan Geografi,

Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Semarang dengan stake holder (sumber input mahasiswa baru) dengan harapan akan semakin meningkatkan minat belajar ilmu geografi di kalangan masyarakat, khususnya kepada peserta didik



atau siswa-siswa Madrasah Aliyah tempat guru anggota MGMP Geografi tersebut bekerja .

### SIMPULAN

Berdasarkan pada respon para guru selama diadakan pelatihan penggunaan software open source Quantum GIS yang disampaikan oleh peserta sebagai berikut: (1) Guru sangat antusias dan selama ini baru menggunakan software Quantum GIS, dan apalagi software ini tidak berbayar. (2) Selama ini materi SIG hanya diberikan secara teori dalam buku pelajaran Geografi, sehingga tidak menarik minat siswa dalam mempelajari ilmu geografi, (2) belum adanya media pembelajaran geografi terutama SIG yang memakai teknologi multimedia untuk mendukung proses pembelajaran, dan (3) tidak adanya lembaga/instansi yang memberikan pendidikan latihan SIG. Kalaupun ada biaya operasionalnya mahal sehingga guru-guru merasakan beban beratnya. Namun setelah mengikuti pelatihan dalam bentuk praktek SIG ini dan sekaligus praktik menggunakan software Quantum GIS, para Guru merasa puas, karena di rumah masih bisa melanjutkan dengan membawa produk kami tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ates, M. (2013). Geography Teachers' Perspectives towards Geography Education with Geographic Information Systems (GIS). *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 2(10), 5124–5130.
- Andree, Ekadinata et al. 2008. Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam. Bogor: World Agroforestry Center (ICRAF)
- Hamalik, O. (2003). Metode Dan Kesulitan-Kesulitan Belajar (Tursito). Bandung.
- Ismaniati, C. (2010). Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Peningkatan Kualitas Pembelajaran. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Istifarida, B., Santoso, S., & Yusup, Y. (2017). Pengembangan E-Book Berbasis Problem Based Learning-Gis Untuk Meningkatkan Kecakapan Berfikir Keruangan Pada Siswa Kelas X Sma N 1 Sragen 2016/2017. *Jurnal GeoEco*, 3(2), 133–144.
- Incekara, S. (2012). Do Geographic Information Systems (GIS) Move High School Geography Education Forward in Turkey? A Teacher's Perspective. *Intech*, Chapter 5. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5772/32851>
- Munir, M. (2012b). Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. Bandung: Alfabeta.
- Prahasta, Eddy. 2009. Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika). Bandung : Informatika.
- Saraswati, R., Susilowatir, M.H.D., & Indra, T. L. (2013). Peta Interaktif Untuk Peraga Pembelajaran Geografi SMA. *Geomatika*, 19(2), 159–165.
- Sukamto, S., Elfijzar, E., & Pratiwi, N. (2017). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Berbasis Mobile (Studi Kasus SMP Negeri Di Kecamatan Tampan Pekanbaru). *Jurnal Informatika Upgris*, 3(2), 50–59.

- Tricahyono, N. ., & Dahlia, S. (2017). Sistem Informasi Geografis Dasar. RajaGrafin. Depok.
- T. M. Lillesand, R. W. Kiefer, and J. W. Chipman, *Remote Sensing and Image Interpretation (7th Edition)*. Hoboken, USA.: John Wiley & Sons, Inc., 2015.
- Terra-Image, "Foto Udara dan Citra Satelit," <http://terra-image.com>, 2013. [Online]. Available: <http://terra-image.com/foto-udara-dan-citra-satelit/>. [Accessed: 16-Mar- 2021].