



**PENGENALAN PEMBUATAN PETA DAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
APLIKASI *QUANTUM GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM* BAGI GURU GEOGRAFI SMA
DI KOTA KENDARI PROVINSI SULAWESI TENGGARA**

Oleh

La Ode Hadini¹, Nurgiantoro², Amniar Ati³

^{1,2}Jurusan Geografi, Universitas Halu Oleo

³Jurusan Pendidikan Geografi, Universitas Halu Oleo

Email: 1aodehadini@uho.ac.id

Article History:

Received: 13-11-20201

Revised: 12-12-2021

Accepted: 23-12-2021

Keywords:

Cartography, Competence,

QGIS, Maps, Geography

Teacher

Abstract: *The introduction of map making and at the same time as the development of learning media are the efforts to improve the performance of high school geography teachers in the learning process of geography. This activity aims to increase teacher knowledge in spatial data concepts and cartographic rules for learning geography. PKM activities are carried out in the form of training using lecture methods, demonstrations and online discussions. The methods is used in explaining the concepts of spatial data and cartographic rules in the form of understanding, subsystems, components, data, processes, analysis, and presentation. This training activity went well based on the achievement of the target of the training participants, the objectives of the training, and the target of the planned material, as well as the ability of the participants in mastering the material being trained. Supporters for the implementation of this PKM activity include the availability of experts in the field of Cartography and QGIS at the UHO Geography Department, the enthusiasm of the participants, and the available funds for the service team. The benefits that participants can get from PKM activities are applying QGIS in making maps and for developing geography learning media in high school education*

PENDAHULUAN

Kualitas pembelajaran merupakan aspek yang mesti dicapai oleh seorang guru dengan indikasi pencapaian target pembelajaran. Target pembelajaran dapat tercapai melalui pembelajaran bermakna dimana siswa terlibat aktif dan mengalami proses pembelajaran yang dilangsungkan. Untuk itu, pengenalan konsep geografi, yang memiliki terapan terkait dengan penguasaan teknologi informasi (TI) terkini, seperti halnya konsep terkait kartografis dalam pembuatan peta semestinya dikuasai dengan baik oleh para guru geografi SMA.

Berdasarkan fakta yang dijumpai dari diskusi dengan beberapa orang guru terungkap masih banyak guru geografi SMA di Kota Kendari yang kurang mampu dalam menjelaskan konsep-konsep kartografis dalam pembuatan peta melalui pemanfaatan media IT terkini,



misalnya dalam hal penggunaan aplikasi sistem informasi Geografis (SIG) yang sebenarnya menjadi tuntutan dalam kurikulum geografi. Masalah ini merupakan masalah terkait pada salah satu sistem komponen SIG yang berkaitan dengan komponen sumber daya manusia (Dulbahri, 1999; Yousman, 2004; Perdana, 2011). Permasalahan ini dapat berlanjut pada konsep-konsep lainnya yang saling terkait di dalam materi geografi SMA seperti konsep data spasial, sumber data spasial, pengolahan data spasial dan penyajiannya di dalam pembelajarannya kepada siswa sehingga perlu diselesaikan untuk pembelajaran geografi yang lebih baik dan berkualitas.

Tanggung jawab dosen dalam melaksanakan tridarma perguruan tinggi untuk kepentingan masyarakat adalah pengabdian pada masyarakat melalui program kemitraan masyarakat. Pengabdian masyarakat dilakukan sebagai sarana menjembatani kampus dengan masyarakat, seperti halnya guru-guru geografi SMA di Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara untuk saling berkolaborasi menyelesaikan permasalahan terkait pembelajaran di kelas. Realisasi pelaksanaan pengabdian pada masyarakat bagi dosen-dosen Geografi baik di Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan dan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Halu Oleo (UHO), relevan dengan permasalahan yang telah diuraikan dan diperlukan oleh para guru kemudian diimplementasikan dalam bentuk sosialisasi, pelatihan atau pendampingan pengenalan pembuatan peta menggunakan aplikasi *Quantum Geographic Information System* (QGIS) dan pemanfaatan untuk desain media pembelajaran khususnya pada materi muatan geografi lainnya yang relevan.

Dosen Geografi di Jurusan Geografi maupun Jurusan Pendidikan Geografi di UHO melakukan sosialisasi atau pelatihan bagi guru-guru geografi SMA di Kota Kendari, sebagai upaya meningkatkan kemampuan penguasaan konsep dan keterampilan menggunakan TI terkini bagi para guru di dalam materi pembelajaran geografi di kelasnya. Sosialisasi ini dilakukan dapat menjadi bentuk jalinan kolaborasi bersama guru-guru Geografi SMA di Kota Kendari untuk lebih mengembangkan kinerja pembelajaran

METODE

Pelaksanaan PKM didasarkan pada pendekatan kontekstual dan pendekatan pragmatis praktis, dimaksudkan agar peserta dalam pembelajaran dapat mengembangkan konsep geografis berkaitan dengan pemetaan secara kartografis dan pada muatan materi geografi lainnya dilakukan secara kontekstual berbasis aplikasi QGIS sesuai perkembangan aktual bidang *Geographic Information System* (GIS). GIS sendiri merupakan sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi, mencakup pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), memanipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (Aronoff, 1989; Burrough, 1986; Barus, 2000; Prahasta, 2002). Pelatihan yang bersifat kontekstual diberikan kepada para guru geografi SMA di Kota Kendari sehingga pembelajaran dapat berlangsung lebih bermakna dengan dipilih permasalahan yang riil, berupa konten pembelajaran yang sering diajarkan dan dapat dialami langsung oleh peserta (guru) dalam proses pembelajaran.

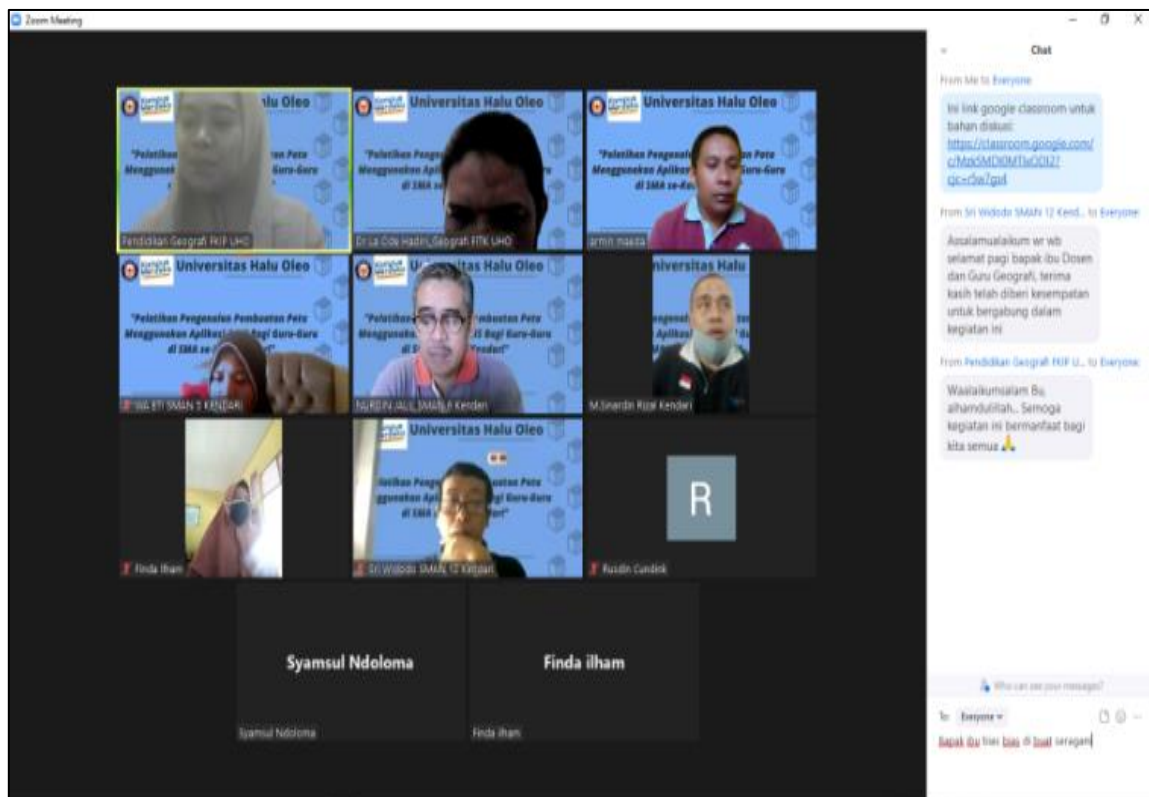
Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan dalam 2 tahap antara lain (Gambar 1): (1) ceramah, tanya jawab, dan diskusi mengenai materi konsep data spasial proses, dan penyajiannya menggunakan aplikasi QGIS; (2) praktek demonstrasi menggunakan aplikasi QGIS untuk pengenalan pemetaan (pembuatan peta) dan memudahkan dalam pembelajaran materi Peta dan Konsep kartografis serta penggunaannya untuk pengembangan media pembelajaran



pada muatan materi geografi lainnya yang relevan sesuai kurikulum bidang studi geografi pada jenjang SMA.

Mekanisme kegiatan pelatihan dilaksanakan melalui tahap tatap muka klasikal secara virtual online (daring) dan tahap konsultasi klinik menggunakan media *google classroom*. Tahap tatap muka dan tahap konsultasi berlangsung secara berkesinambungan sejak acara tatap muka klasikal online dilaksanakan. Konsultasi klinik berlangsung secara terbuka bagi setiap peserta kegiatan, ketika menemukan permasalahan dalam mempraktikkan aplikasi QGIS yang telah disiapkan melalui modul pelatihan atau saat para guru mengembangkan sebagai media dalam rangka memberikan pembelajaran di dalam kelasnya untuk muatan materi geografi lainnya sesuai kurikulum yang berlaku.

QGIS merupakan salah satu aplikasi (software) atau perangkat lunak SIG yang berbasis open source dan free untuk keperluan pengolahan data geospasial. QGIS adalah software SIG multi platform, salah satunya dapat digunakan pada platform Microsoft Windows. Pemanfaatan software Quantum GIS dapat digunakan untuk input data SIG dan pengolahan data geospasial sebagai pilihan alternatif dari software SIG komersial seperti ArcView, ArcGIS atau MapInfo Professional (Perdana, 2011).



Gambar 1. Pelatihan pengenalan pembuatan peta menggunakan QGIS bagi Guru Geografi SMA di Kota Kendari (Sumber Foto: screenshot zoom La Ode Hadini, 2021)

Evaluasi kegiatan pengenalan QGIS dilakukan pada indikator keberhasilan yang ditargetkan, mencakup aspek persentase kehadiran guru yang telah melakukan registrasi dan mewakili guru-guru geografi SMA di Kota Kendari, antusias (kesungguhan), dan hasil kegiatan peserta. Semua aspek indikator dievaluasi kemudian dinyatakan dalam level



peningkatan (keberhasilan) dengan kategori memuaskan atau kurang memuaskan. Penilaian aspek hasil kegiatan dilihat dari pemahaman guru terkait dengan materi konsep dasar data spasial, dan konsep aplikasi QGIS dan penggunaannya ketika dipraktikkan untuk membuat pemetaan dan penggunaannya untuk mengembangkan media pembelajaran pada muatan materi geografi lainnya yang relevan. Evaluasi hasil kegiatan pelatihan tersebut dilakukan dengan mengumpulkan *feedback* berdasarkan instrument yang diberikan kepada para peserta melalui *google form* yang disebarakan pada akhir kegiatan di tahap tatap muka online. Evaluasi juga dilakukan terhadap *feedback* yang disubmit para peserta setelah menyelesaikan tugas pada bagian akhir setiap topik di dalam modul pelatihan.

HASIL

Pengenalan pembuatan peta menggunakan aplikasi *Quantum Geographic Information System* bagi guru geografi SMA di kota Kendari Propinsi Sulawesi Tenggara sangat mendukung peningkatan kinerja terutama dalam aspek pembelajaran dengan menyajikan pembelajaran terkait konsep data spasial, konsep kartografis, proses pemetaan, serta penyajian peta, maupun untuk meningkatkan kinerja pembelajaran guru geografi pada umumnya misalnya dengan mengembangkan media pembelajaran menggunakan aplikasi QGIS pada materi geografi lainnya yang relevan. Kegiatan pelatihan dilaksanakan melalui dua tahap, yaitu tahap tatap muka klasikal secara daring dan tahap konsultasi menggunakan media *google classroom*.

Tahap tatap muka dan tahap konsultasi berlangsung secara berkesinambungan sejak acara tatap muka klasikal online dilaksanakan. Konsultasi berlangsung secara terbuka bagi setiap peserta kegiatan yang menemukan permasalahan dalam mempraktikkan aplikasi QGIS yang telah disiapkan melalui modul pelatihan.

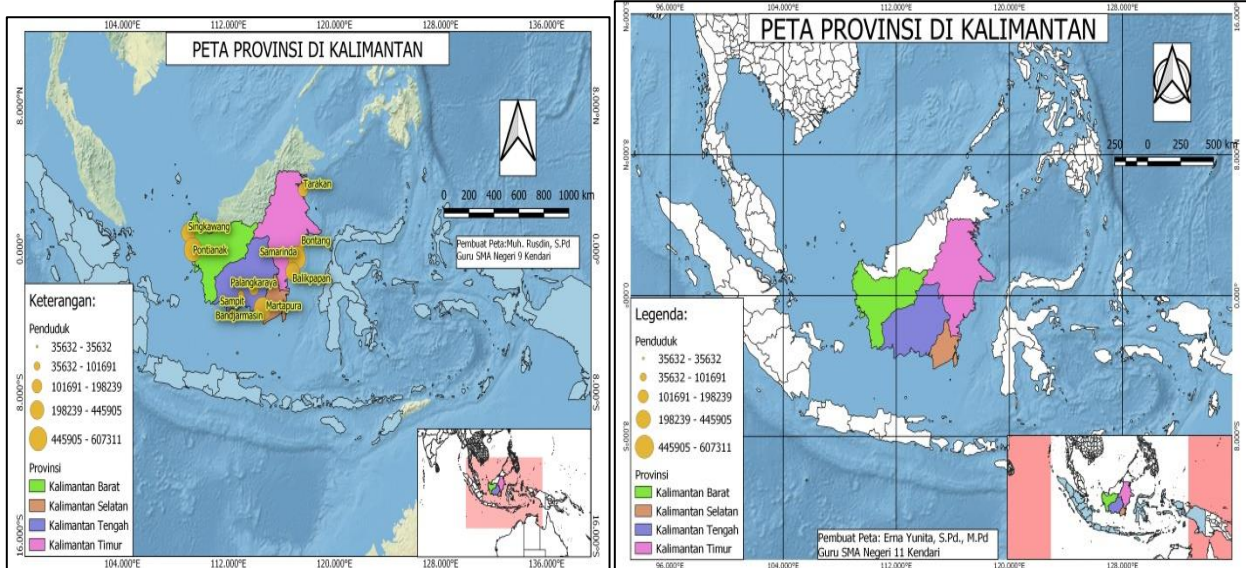
Evaluasi kegiatan dilakukan pada indikator keberhasilan yang ditargetkan, mencakup aspek persentase kehadiran guru yang telah melakukan registrasi dan mewakili guru-guru geografi SMA di Kota Kendari, kesungguhan, dan hasil kegiatan yang kemudian dinyatakan dalam level keberhasilan memuaskan dan kurang memuaskan. Hasil pada ketiga aspek tersebut, menunjukkan aspek kehadiran dan antusias dapat dikatakan memuaskan. Namun, hasil penilaian aspek hasil kegiatan di beberapa bagian hasil masih menunjukkan kurang memuaskan. Hasil yang memuaskan dapat dilihat dari pemahaman guru terkait dengan materi konsep dasar data spasial, dan konsep aplikasi QGIS. Sebagian besar guru-guru peserta pelatihan sudah dapat memahami konsep dasar tersebut, dan sebagian lainnya masih menganggap materi pemetaan dengan aplikasi QGIS tergolong sulit, terutama ketika dipraktikkan untuk membuat pemetaan dan penggunaan untuk mengembangkan media pembelajaran pada materi geografi lainnya yang relevan.

Hasil yang kurang memuaskan terdapat pada penilaian hasil berkaitan dengan praktik menggunakan aplikasi QGIS, dimana ada sebagian guru masih kebingungan untuk menjalankan program tersebut. Namun demikian, hal ini masih dapat dikatakan sebagai sesuatu yang wajar karena mereka masih kurang familiar dengan program QGIS dan masih perlu latihan yang berkelanjutan dalam penggunaannya (Purwantoro dkk., 2009; Angriani dkk., 2019).

Evaluasi hasil pelatihan tersebut dilakukan dengan mengumpulkan *feedback* berdasarkan instrument yang diberikan kepada para peserta melalui *google form* yang disebarakan pada akhir kegiatan di tahap tatap muka online. Evaluasi juga dilakukan terhadap *feedback* yang

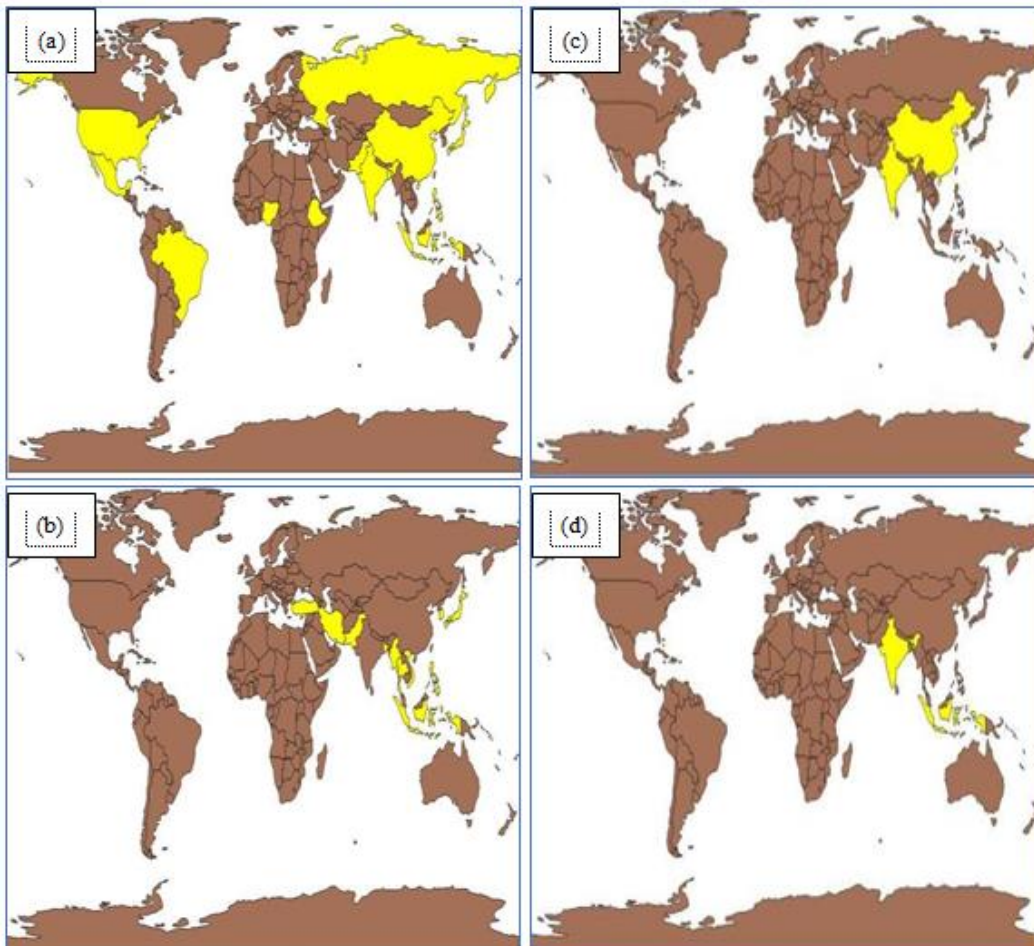


disubmit para peserta setelah menyelesaikan tugas yang tersedia pada bagian akhir setiap topik yang diberikan di dalam modul pelatihan. Beberapa produk pembuatan peta yang dihasilkan peserta kegiatan pelatihan ini disajikan berupa hasil yang dikirimkan dari penugasan kepada mereka, disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Produk hasil kerja beberapa peserta pelatihan pengenalan pembuatan peta menggunakan QGIS bagi Guru Geografi SMA di Kota Kendari

Pengembangan produk QGIS sebagai upaya pengembangan media pembelajaran muatan materi geografi relevan, dilakukan dengan memanfaatkan beberapa fasilitas *tools* yang tersedia pada QGIS seperti *identify feature* pada toolbar, digunakan untuk memilih salah satu *feature* pada halaman utama sehingga menampilkan obyek beserta informasi atribut data tabulernya. Kemampuan mengelola atribut yang tersedia pada menu QGIS dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan media pembelajaran, diantaranya menggunakan tool *"Select features using an expression"* ketika ingin menampilkan informasi spasial yang tersimpan dan tersedia dalam bentuk tabel. Fasilitas lainnya untuk menyajikan obyek dan informasi tabular yang tersedia dalam bentuk data spasial yang dapat digunakan untuk memilih obyek yang akan dipetakan atau untuk kepentingan mengembangkan media pembelajaran adalah *query data atribut*. Query data atribut digunakan untuk tujuan memilih area tertentu berdasarkan kriteria tertentu menggunakan bentuk bentuk operator seperti $<$, $>$, $=$, dll. Sebagai contoh, pada tabel atribut yang aktif dapat pilih obyek-obyek tertentu menggunakan tool *"select feature using an expression"* untuk keperluan menampilkan: (a) negara-negara dengan populasi penduduk di atas 100 juta jiwa; (b) Negara-negara dengan populasi di atas 100 juta jiwa di asia; (c) negara dengan populasi antara 50 juta – 100 juta jiwa di asia; atau (d) memilih negara dengan awalan "In". Beberapa kenampakan pemilihan obyek baik sebagai obyek tersebut, baik untuk dijadikan sebagai peta tematik ataupun untuk pengembangan media pembelajaran muatan materi geografi, berturut-turut disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3 Kenampakan obyek dari informasi tabular yang tersedia dalam bentuk data spasial yang digunakan untuk memilih obyek, baik sebagai obyek yang akan dipetakan atau untuk kepentingan mengembangkan media pembelajaran dengan *query data atribut QGIS*

Dalam pelaksanaan pengabdian ini dapat dikemukakan beberapa hal yang menunjukkan sebagai faktor pendukung dan faktor penghambat. Faktor-faktor tersebut dapat menjadi perhatian dan perbaikan dalam menentukan langkah-langkah antisipasi pada pelaksanaan kegiatan yang sejenis kedepannya.

Faktor Pendukung

- a. Adanya minat yang besar para guru geografi SMA di Kota Kendari untuk dapat mempelajari dan mempraktekkan aplikasi QGIS untuk digunakan dalam pembelajaran materi pengolahan data spasial dan penyajiannya sebagai peta ataupun pengembangan media pada materi lainnya yang relevan.
- b. Terdapat kesesuaian antara materi yang direncanakan dalam program PKM yang ditawarkan oleh tim PKM dengan materi MGMP yang direncanakan untuk dibahas oleh para guru geografi SMA di Kota Kendari
- c. Forum MGMP memberikan dukungan dan merasa terbantu dengan adanya rencana yang digagas dalam Tim PKM untuk mengembangkan kemampuan guru Geografi SMA dalam penggunaan aplikasi GIS.



Faktor Penghambat

- a. Sebagian besar peserta belum mempunyai pengalaman dalam mempraktikkan aplikasi QGIS untuk melakukan pemetaan dan penyajian peta serta penggunaan dalam pembelajaran pada muatan materi geografi lainnya yang relevan.
- b. Sulitnya untuk mendapatkan dukungan pendanaan untuk pelaksanaan kegiatan sejenis terutama untuk penyediaan konsumsi dan bahan-bahan habis pakai pada kegiatan pelatihan
- c. Penggunaan waktu yang relatif lama bagi para guru geografi SMA untuk dapat memahami dan mempraktikkan materi yang disampaikan terutama untuk memunculkan kebiasaan baru pada guru memanfaatkan GIS pada perencanaan maupun pelaksanaan pembelajaran di kelas.

Bercermin pada evaluasi hasil belajar kegiatan yang dilakukan dengan mengumpulkan *feedback* yang diberikan para peserta melalui *google form* yang disebarikan kepada mereka pada akhir kegiatan di tahap tatap muka online (Tabel 1) maupun evaluasi terhadap *feedback* yang disubmit para peserta setelah menyelesaikan tugas yang tersedia pada bagian akhir setiap topik yang diberikan di dalam modul pelatihan (Gambar 2), yang memberikan hasil yang masih belum memuaskan, dilakukan refleksi terhadap pelaksanaan rencana kegiatan yang telah dilakukan. Refleksi dilakukan dengan melihat pada capaian yang menunjukkan kemajuan untuk dipertahankan pelaksanaannya dan capaian yang masih menunjukkan kelemahan pelaksanaan kegiatan pelatihan yang telah dilaksanakan.

Berdasarkan hasil refleksi, kemudian dilakukan rencana perbaikan pelaksanaan pelatihan pada tahapan berikutnya, khususnya terhadap evaluasi pada *feedback* dalam mempraktikkan tugas pada setiap akhir topik pada modul yang masih kurang memuaskan dari para peserta pelatihan. Tindakan yang dilakukan adalah menghubungi secara personal para peserta yang belum sempat melakukan pengiriman tugas dan berdiskusi mengenai kendala yang dihadapi dalam penyelesaiannya. Dengan menghubungi mereka, para peserta dapat melakukan konsultasi klinik dan disadarkan untuk merasa diberikan tanggung jawab yang secara serius, serta mendapatkan pendampingan klinik dalam mengerjakan penugasan yang diberikan sehingga dapat meningkatkan kemampuan kinerja mereka.



Tabel 1. Instrumen *Feedback* Pelatihan QGIS Bagi Guru SMA di Kota Kendari dari beberapa Peserta Sosialisasi

| No | Aspek | Respon Peserta | | | | | | |
|----|---|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Nama Lengkap | Nurdin Jalil | Muh. Rusdin | Wa Eti, S.Pd.,M.Geo | Syamsul,S.Pd.,M.Geo | Erna yunita | Tesno Ariando T,S.Pd | Armin Maeda, S.Si. |
| 2 | Instansi/asal Sekolah | SMA Negeri 6 Kendari | SMAN 9 Kendari | SMA Negeri 5 Kendari | SMAN 3 Kendari | SMA Negeri 11 Kendari | SMA Negeri 8 Kendari | SMA Negeri 5 Kendari |
| 3 | Latar Belakang Pendidikan | S1 Geografi | S1 Pend. Geografi | S1 Pend. Geografi, S2 Geografi | S1 Pend. Geografi, S2 Geografi | S2 | S1 Geografi | S1 Geografi |
| 4 | Apakah dalam proses pembelajaran geografi, siswa sudah dapat belajar dengan memanfaatkan media SIG? | Tidak | Tidak | Tidak | Tidak | ya | ya | Tidak |
| 5 | Jika Ya, Aplikasi apa yang bapak/ibu dapat digunakan? | ArcGis, GIS kuantum Tidak Pernah | Tidak Pernah | Tidak Pernah | Tidak Pernah | Tidak Pernah | Arcgis | Tidak Pernah |
| 6 | Apakah bapak/ibu sudah dapat menggunakan aplikasi Quantum Gis untuk Pembelajaran? | Tidak | Ya | Tidak | Tidak | Tidak | Ya | Tidak |
| 7 | Apakah dalam proses pembelajaran geografi utamanya terkait pemanfaatan peta, bapak/ibu sudah bisa menggunakan aplikasi Quantum Gis? | Tidak | Ya | Tidak | Tidak | Tidak | Ya | Tidak |
| 8 | Apakah perangkat komputer/laptop yang bapak/ibu gunakan atau tersedia di sekolah, mendukung untuk menginstal aplikasi Quantum Gis? | Ya | Tidak | Ya | Tidak | Ya | Ya | Ya |
| 9 | Sumber data spasial apa saja yang dapat bapak/ibu gunakan dalam SIG untuk Pembelajaran? | Tidak Pernah | Tidak Pernah | Tidak Pernah | Tidak Pernah | Tidak Pernah | Data dari Penginderaan Jauh | Tidak Pernah |
| 10 | Teknik apakah yang sudah bisa bapak/ibu gunakan dalam memasukkan data spasial dari sumber-sumber data spasial? | Tidak Pernah | Tidak Pernah | Tidak Pernah | Tidak Pernah | Tidak Pernah | Digitasi | Tidak Pernah |

Sumber: Pengolahan data 2021

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah dideskripsikan dibagian sebelumnya, dapat disimpulkan: (1) kegiatan PKM oleh tim dosen program studi geografi dapat menjadi sarana dan media menjalin kolaborasi meningkatkan kemampuan bagi guru-guru geografi SMA di Kota Kendari, meliputi meningkatkan kemampuan akademis dalam menggunakan aplikasi QGIS sesuai



dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pembelajaran; (2) PKM mengenai pengenalan pembuatan peta untuk berbagai data spasial, penyajian peta menggunakan aplikasi GIS terkini, sangat diperlukan oleh guru-guru geografi SMA di Kota Kendari dan dapat digunakan dalam pengembangan media pembelajaran pada muatan materi geografi lainnya yang relevan seperti pada materi terkait dengan Penginderaan Jauh dan SIG yang merupakan penerapan Kurikulum yang berlaku.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan hasil kegiatan pelatihan, beberapa saran dapat dikemukakan: (1) kegiatan PKM bertujuan untuk meningkatkan kemampuan sumberdaya manusia khususnya sumberdaya guru-guru geografi SMA di Kota Kendari, dapat terus dilaksanakan sehingga dapat menambah pengetahuan dan keterampilan guru yang mendukung peningkatan kinerja mereka di dalam pembelajaran di Kelas; (2) kerjasama perguruan tinggi dengan Forum MGMP guru-guru geografi SMA perlu terus ditingkatkan sehingga terjadi kesinambungan informasi dan perkembangan terkini secara timbal balik antara para guru dan Dosen terutama mengenai informasi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dan berbagai permasalahannya bagi para guru untuk penerapannya di dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Berbagai permasalahan ini dapat temukan solusinya secara kolaboratif dan partisipatif antara para guru dan tim dosen melalui kegiatan PKM tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu terlaksananya Program Kemitraan Masyarakat hingga tersusunnya manuscript ini, khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdiaan Masyarakat (LPPM) Universitas Halu Oleo atas dukungan pendanaan dalam bentuk Program Kemitraan Masyarakat Internal-UHO dan forum Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) guru mata pelajaran Geografi dalam lingkup Kota Kendari yang banyak membantu dalam keterlibatan anggotanya sebagai peserta kegiatan.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Angriani, P., Adyatma, S., Saputra, A.N., dan Munaya R.A. (2019). Pengenalan Pembuatan Peta Bagi Guru Geografi SMAN Se Kota Banjarmasin. *Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat.
- [2] Aronoff, S. (1989). *Geographic Information System: A Management Perspective*. WDL Publication Ottawa Canada.
- [3] Barus, B., dan Wiradisastra, U.S. (2000). *Sistem Informasi Geografi: Sarana Manajemen Sumberdaya*. Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- [4] Burrough. (1986). *Principles of Geographical Information System for Land Resources Assesment*. Clazendon Press Oxford.
- [5] Dulbahri. (1999). *Sistem Informasi Geografis*. Pendidikan PUSPICS Reguler Angkatan XXIV. Kerjasama PUSPICS Fakultas Geografi UGM dengan Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional.
- [6] Perdana, A.P. (2011). *Pengelolaan Informasi Geospasial Berbasis GIS Open Source*.
- [7] Prahasta, E. (2002). *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Penerbit Informatika. Bandung.



-
- [8] Purwanto. S, Sumunar, D.R.S., dan Khotimah, N. (2009). Pelatihan Sistem Informasi Geografi (SIG) Untuk Peningkatan Kinerja Guru Geografi SMA di Kabupaten Bantul Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Laporan Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat (PPM) Dosen*. Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Dan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta.
- [9] Yousman, Y. (2004). *Sistem Informasi Geografis dengan Map Info*. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.