

Article Number :
419-1553-1-SM
Received :
2022-12-01
Accepted :
2023-01-21
Published :
Volume : 09
Issue : 01
Month, Year
July 2023
pp.57-64

Exploratory Spatial Data Analysis Using Geoda for Regional Apparatus in Malang Regency

Suci Astutik^{1*}, Maria Bernadetha Theresia Mitakda¹, Darmanto Darmanto¹, Wulaida Rizky Fitrilia¹, Ismi Chai Runnisa¹, Diego Irsandy¹, Nisa Dwirahma Widhiasih¹.

¹ Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

*Penulis korespondensi: andi_k@ub.ac.id

ABSTRACT

The Malang Regency Communication and Information Office (Diskominfo) since 2019 has published the Malang Regency One Data book. Some KMSD data contain location information which is referred to as spatial data. The Malang Regency Communication and Information Office (Diskominfo) since 2019 has published the Malang Regency One Data book. Some KMSD data contain location information which is referred to as spatial data. However, the problem faced by Diskominfo is the limited Human Resources both Diskominfo and data producers (OPD) in exploring sectoral data involving spatial data and presenting it in a map. The purpose of this activity is to provide training in exploratory spatial data analysis for OPD to improve sectoral data processing capabilities, especially those containing spatial information. The training was conducted through the provision of materials and discussions on exploratory spatial data analysis and its application using the Geoda software.

KEYWORDS

Garam; Greenhouse Salt Tunnel; Continuously Dynamic Mixing; Pengabdian masyarakat

PENGANTAR

Saat ini Dinas Komunikasi dan Informatika memiliki kewenangan sebagai Wali Data statistik sektoral. Kewenangan tersebut berdasarkan tindak lanjut Peraturan Presiden (Perpes) Nomor 39 tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia. Wali data lebih diartikan pada satu unit yang bertugas melakukan kegiatan pengumpulan, pemeliharaan dan pemutakhiran data serta melakukan pertukaran dan penyebar luasan data. Pengumpulan data statistik sektoral di Kominfo bisa dimanfaatkan untuk memperoleh data indikator strategis Pemerintah Kabupaten Malang.

Dalam prakteknya, seluruh data yang berasal dari OPD (Organisasi Perangkat Daerah) terkoneksi di dalam satu data di Dinas Kominfo dan terintegrasi dengan baik. Sehingga apabila pemerintah daerah atau pihak lain yang

membutuhkan data, dapat diperoleh di Kominfo. Data-data statistik sektoral sangat diperlukan dalam melakukan perencanaan maupun pembangunan. Selama ini, setiap OPD sebagai produsen data memiliki bank data sendiri-sendiri, sehingga ada kesulitan ketika harus terkumpul semua data dalam satu bank data. Oleh karena itu, dengan keberadaan Kominfo sebagai Wali Data, seluruh data langsung terpusat di Kominfo. Sedangkan BPS berperan sebagai Pembina data.

Diskominfo Kabupaten Malang yang merupakan mitra kerjasama Departemen Statistika FMIPA UB sejak PKS tahun 2018 telah menyusun buku Kabupaten Malang Satu Data dan mulai terbit tahun 2019. Data sektoral dari OPD harus selalu diupdate secara kontinu agar informasi data sektoral Kabupaten Malang Satu Data akurat. Namun permasalahan yang

dihadapi oleh Diskominfo adalah keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM) baik diskominfo maupun produsen data (OPD) dalam mengeksplorasi data sektoral yang melibatkan informasi lokasi (data spasial) dan menyajikannya secara grafis.

Berdasarkan hasil analisis situasi tersebut, maka untuk meningkatkan kemampuan produsen data (OPD) di Diskominfo Kabupaten Malang dalam analisis data spasial (data yang memuat informasi lokasi) eksploratori perlu diadakan Pengabdian kepada Masyarakat di Diskominfo Kabupaten Malang, yaitu pendampingan penggunaan Analisis Data Spasial Eksploratori Bagi Produsen Data di Dinas Komunikasi dan Informasi Kabupaten Malang. Hal ini dilakukan agar produsen data (OPD) yang mengikuti pendampingan diharapkan dapat meningkatkan kompetensi dalam melakukan eksplorasi data spasial pada data sektoral di masing-masing instansi OPD, juga untuk updating informasi data spasial pada buku Satu Data Kabupaten Malang.

BAHAN DAN METODE

Data spasial yang digunakan dalam kegiatan ini diperoleh dari Kabupaten Malang Satu Data (KMSD) 2021. Metode pelaksanaan kegiatan ini, diringkas dengan tahapan-tahapan kegiatan sebagai berikut:

1. Tahap pertama adalah berkomunikasi dengan Diskominfo Kabupaten Malang.
2. Tahap kedua, dilakukan evaluasi awal untuk mengetahui kondisi awal peserta tentang kemampuan analisis spasial eksploratori
3. Tahap ketiga, dilakukan pelatihan dengan metode ceramah, praktek, diskusi dan sumbang saran. Materi pelatihan yang diberikan berkaitan dengan analisis spasial eksploratori. Selama pelatihan juga dilakukan monitoring dan evaluasi (monev) untuk mengetahui kinerja peserta.
4. Tahap keempat, dilakukan Tes Akhir untuk mengetahui kondisi akhir peserta apakah

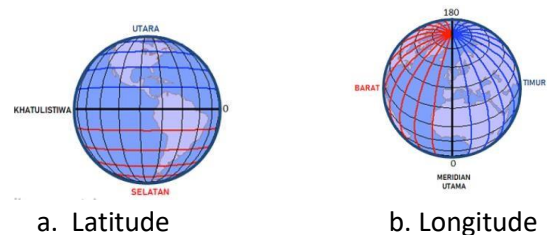
ada peningkatan yang berarti tentang kemampuan analisis spasial eksploratori untuk menyelesaikan permasalahan terkait data spasial dibandingkan kondisi awal peserta.

5. Tahap kelima, setelah kegiatan berakhir akan dilakukan komunikasi berkesinambungan dengan cara kerjasama (joint collaboration) atau mengadakan kegiatan lanjutan yang sejenis.

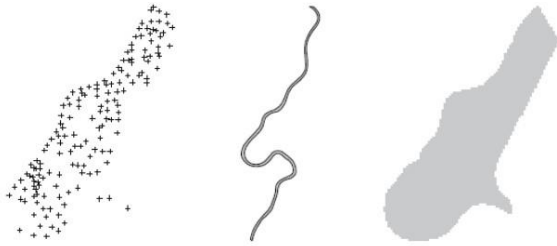
Data Spasial

Data spasial merupakan data pengukuran yang memuat suatu informasi lokasi. Pada data spasial, seringkali pengamatan di suatu lokasi bergantung pada pengamatan di lokasi lain yang berdekatan (neighboring). [2] bahwa data spasial merupakan salah satu jenis data dependen, karena data dikumpulkan dari lokasi spasial berbeda yang mengindikasikan terdapatnya ketergantungan antara pengukuran data dengan lokasi. Jenis Data Spasial:

1. Data Titik (Point Pattern Analysis)
Menunjukkan lokasi yang berupa titik, misalnya berupa :
 - Longitude dan latitude (Gambar 1)
 - x and y
2. Data line (Geostatistical Data)
➢ Continuous spatial surface
3. Data area (Polygons or Lattice Data) (Gambar 2)
Menunjukkan lokasi yang berupa luasan, seperti suatu negara, kabupaten, kota, dan sebagainya.



Gambar 1. Koordinat lokasi



a. Titik/Poins

b. garis/Line

c. Daerah/Area

Gambar 2. Jenis Data Spasial

Analisis Data Spasial Eksploratori (Exploratory Spatial Data Analysis - ESDA)

- ESDA merupakan perluasan analisis data eksplorasi (EDA) untuk mendeteksi sifat spasial dari data di mana, untuk setiap nilai atribut/variabel, ada data lokasi. Data lokasi ini merujuk pada **titik** atau **area** yang dirujuk oleh atribut/variabel.
- ESDA dilakukan sebelum pemodelan
- Manfaat ESDA : mengidentifikasi pola, meringkas karakteristik utama data, atau menguji hipotesis
- ESDA menyajikan informasi visualisasi dan geografis
- ESDA mengkorelasikan variabel tertentu di suatu lokasi, dengan mempertimbangkan nilai variabel yang sama di lingkungan tersebut. Metode yang digunakan untuk tujuan ini disebut Autokorelasi Spasial

Ada 2 metode ESDA : autokorelasi spasial global dan lokal.

- Autokorelasi spasial global berfokus pada tren keseluruhan dalam data spasial. Sebaliknya, Autokorelasi spasial lokal mendeteksi variabilitas dalam data spasial.

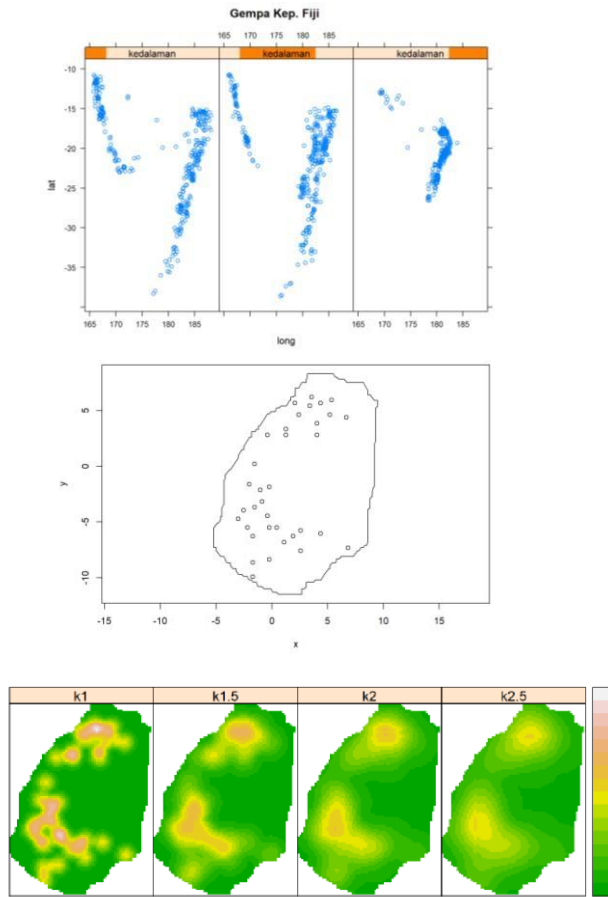
Eksplorasi Pola Titik DAN Geostatistik

- ESDA pada lokasi titik : jarak antar lokasi titik. Pola titik merupakan plot fungsi kepadatan kumulatif empiris pada jarak tetangga terdekat

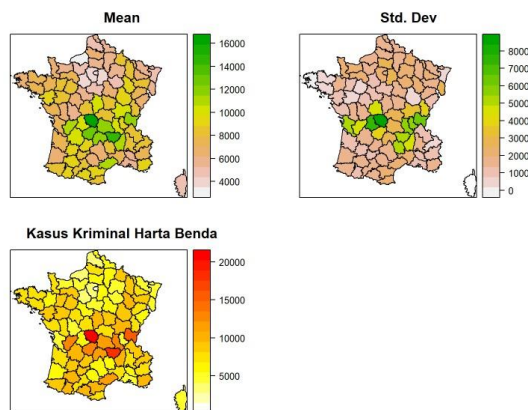
- Contoh : besarnya *magnitude* pada kejadian gempa, dan banyaknya stasiun yang melaporkan kejadian gempa di titik-titik dalam koordinat geografis, lokasi stasiun hujan.
- analisis data spasial eksploratori pada geostatistik [2] : Geostatistical data, lattice data, point pattern
- Eksplorasi pola titik berguna untuk interpolasi data spasial, identifikasi model : pemilihan lokasi pengamatan, *fitting model* pada *autokorelasi spasial*, *mendeteksi* kovariat (memeriksa kesesuaian asumsi seperti isotropi).
- Contoh :
 - data nilai curah hujan di stasiun hujan di suatu daerah
 - Data kadar nikel di titik-titik lokasi penambangan
- Korelasi antar lokasi titik : berdasarkan informasi jarak , variogram
- Model : Variogram dan Kriging; Geographically Weighted Regression (GWR)
- Eksplorasi pola titik dapat membantu dalam menghitung kovariat yang memperhitungan ketidakhomogenitasan, atau menggunakan pola titik untuk membandingkan dengan kasus-kasus yang diamati (Gambar 3.)

Eksplorasi DATA AREA

- analisis data spasial eksploratori dilakukan pada area [1]
- Contoh : (Gambar 6) ▪ data jumlah kasus Covid di kota/Kabupaten di Jawa Timur ▪ Data nilai inflasi di provinsi di Indonesia
- Korelasi antar lokasi area : berdasarkan informasi kedekatan antar area : Autokorelasi spasial : Moran I, LISA, dll
- Model : Regresi Spasial : SAR, SEM, SARMA; Regresi Panel Spasial : SAR FE, SAR RE, dll.



Gambar 3. Contoh eksplorasi data spasial titik



Gambar 4. Contoh eksplorasi data spasial area

HASIL DAN DISKUSI

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk pelatihan Penggunaan Analisis Data Spasial Ekploratori Bagi Produsen Data di Dinas Komunikasi dan Informasi Kabupaten Malang pada hari Selasa tanggal 28 Juni 2022. Kegiatan

ini dihadiri oleh OPD di Kabupaten Malang sebagai produsen data di Dinas Komunikasi dan Informasi Kabupaten Malang. Kegiatan ini dilaksanakan di RR. Panji Pulang Jiwo, Kepanjen Kabupaten Malang yang dipimpin oleh Plt. Kepala Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Malang yaitu Bapak Ferry Hari Agung, ST., MT.

Peserta dalam kegiatan ini adalah perwakilan OPD yang berada di wilayah Kabupaten Malang. Jumlah peserta pelatihan sebanyak 30 orang, berasal dari BPR Artha Kanjuruhan Pemkab Malang, Dinas PU Bina Marga Kabupaten Malang, Dinas Pariwisata Dan Kebudayaan, Kecamatan Tumpang, Kec. Pujon, PUSDA, Dinas LH, Kecamatan Bululawang, Badan Pendapatan Daerah Kabupaten Malang, BKPSDM, Dinas Pengendalian Penduduk Dan Keluarga Berencana, sekretariat DPRD, Dinas Tanaman Pangan Hortikultura Dan Perkebunan, Dinas Perikanan, Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik, RSUD lawang, Dinas Pemuda Dan Olahraga, Dinas Kesehatan Kabupaten Malang, Dinas Pemberdayaan Masyarakat Dan Desa Kabupaten Malang, Perumda Tirta Kanjuruhan, Diskominfo, Dinas Tenaga Kerja, DPKPCK, DP3A, BKAD, Dinas Perpustakaan Dan Kearsipan. Foto kegiatan disajikan di Gambar 4.



Gambar 4. Foto Kegiatan

Setiap peserta diberikan modul kegiatan pelatihan untuk mempermudah dalam menyampaikan materi. Modul pelatihan ini menyajikan teori analisis data spasial

eksploratori dan penerapannya menggunakan *software Geoda*. Data spasial yang digunakan dalam kegiatan ini diperoleh dari Kabupaten Malang Satu Data (KMSD) 2021. Hasil eksploratori data spasial disajikan dalam bentuk peta, sehingga memudahkan dalam menginterpretasi dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan, penyusunan rencana kerja dan lain-lain. Analisis data spasial eksploratori bertujuan untuk:

1. Mengeksplorasi data spasial dan menyajikan secara deskriptif dalam bentuk peta
2. Melengkapi analisis data yang ada di KMSD

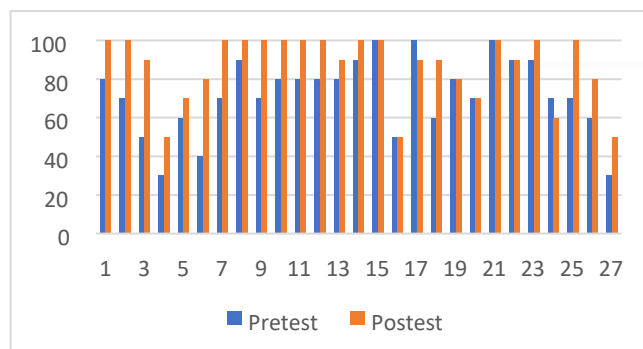
Untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut dapat dilakukan menggunakan analisis data spasial eksploratori melalui bantuan *software Geoda* yang langkah-langkah penyelesaiannya dapat dilihat secara detil dalam modul pelatihan.

Evaluasi

Untuk mengetahui efektivitas kegiatan ini, maka dilakukan evaluasi pelaksanaan kegiatan. Evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat ini terbagi dalam dua bagian yaitu evaluasi terhadap pemahaman peserta dalam bentuk soal dan evaluasi pelaksanaan kegiatan dalam bentuk kuisioner.

Evaluasi Pemahaman Peserta

Evaluasi pemahaman peserta dilakukan melalui keaktifan di kelas dan pemberian soal-soal yang terkait dengan materi analisis data spasial eksploratori pada KMSD sebelum (Pretest) dan sesudah (Posttest) penyampaian atau penjelasan materi. Rekap nilai pretest dan posttest hanya dilakukan pada peserta yang mengerjakan pretest dan posttest. Dari 30 peserta, ada 27 peserta yang mengerjakan pretest dan posttest. Rekap nilai pretest dan posttest. Deskripsi Nilai Pretest dan Posttest dari setiap peserta disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Grafik deskripsi nilai Pretest dan Posttest

Berdasarkan Gambar 5 terlihat bahwa banyaknya peserta yang nilai posttest lebih besar dibanding pretest sebanyak 20 orang (74%), banyaknya peserta yang nilai posttest lebih kecil dibanding pretest sebanyak 1 orang (4%), serta ada sebanyak 6 orang peserta atau 22% peserta yang nilai posttest dan pretest sama. Hal ini berarti bahwa kemampuan peserta pendampingan terhadap analisis spasial eksploratori meningkat setelah penyampaian materi. Berdasarkan rancangan evaluasi indikator keberhasilan, dikatakan bahwa peserta Sangat Menguasai Materi karena lebih dari 70% nilai posttest peserta meningkat dibandingkan nilai pretest.

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai test peserta sebelum dan sesudah pendampingan dilakukan uji t berpasangan, sebagaimana terlihat di Tabel 1

Tabel 1. Output uji t untuk sampel berpasangan antara nilai pretest dan posttest.

	Pretest	Posttest
Mean	71.9	86.7
Variance	384.9	300.0
Observations	27	27
P(T<=t) two-tail	1.15788E-05	
t Critical two-tail	2.055529439	

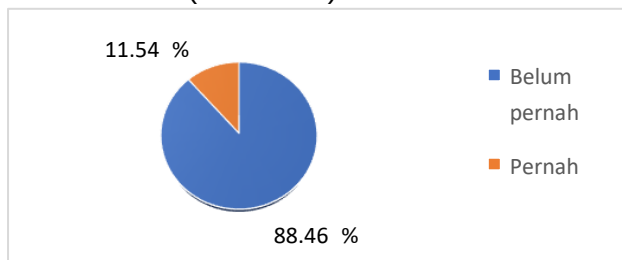
Dengan uji hipotesis dua arah (H_0 : Rata-rata Nilai Pretest sama dengan Nilai posttest; H_1 : Rata-rata Nilai Pretest tidak sama dengan Nilai posttest) di Tabel 1, menunjukkan bahwa Nilai

Rata-rata posttest meningkat secara signifikan dibandingkan nilai pretest (Nilai $P = 1.16 \times 10^{-5} < \alpha = 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman peserta pelatihan terkait analisis spasial eksploratori pada data KMSD setelah pelatihan semakin baik dibandingkan sebelum pendampingan.

Evaluasi Kegiatan

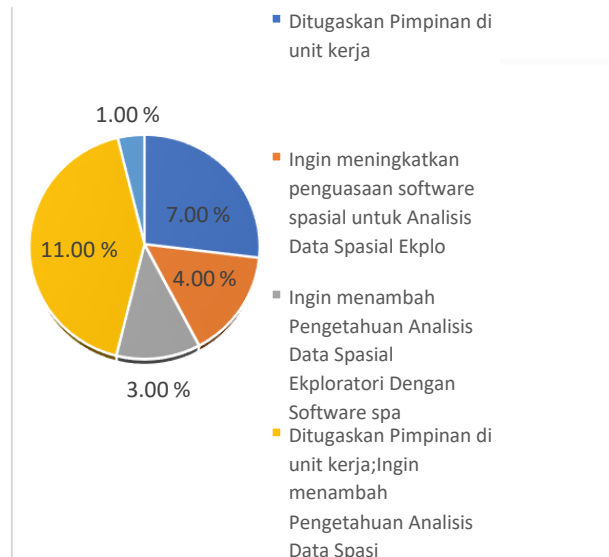
Evaluasi terhadap pelaksanaan Pelatihan juga dilakukan melalui pembagian kuisioner yang terdiri dari 4 pertanyaan dan satu saran.

Pada Soal 1 yang menanyakan tentang apakah peserta sudah pernah memperoleh pelatihan analisis kelompok sebelumnya menunjukkan bahwa sebagian besar belum pernah mengikuti kegiatan seperti ini yaitu sebesar 94% (Gambar 6).



Gambar 6. Diagram Prosentase peserta yang pernah mengikuti kegiatan semacam ini sebelumnya (Soal 1)

Pada Soal 2 yang menanyakan tentang motivasi peserta mengikuti kegiatan pelatihan menunjukkan bahwa sebagian besar Ditugaskan Pimpinan di unit kerja; Ingin menambah Pengetahuan Analisis Data Spasial yaitu sebesar 11% (Gambar 7). Motivasi yang lain karena Ditugaskan Pimpinan di unit kerja (sebesar 7%), Ingin meningkatkan penguasaan software spasial untuk Analisis Data Spasial Eksploratori (sebesar 4%), Ingin menambah Pengetahuan Analisis Data Spasial Eksploratori Dengan Software spasial (3%), Ditugaskan Pimpinan di unit kerja; Ingin meningkatkan penguasaan software spasial (1).



Gambar 7. Diagram Prosentase Motivasi Peserta Mengikuti kegiatan Pelatihan (Soal 2)

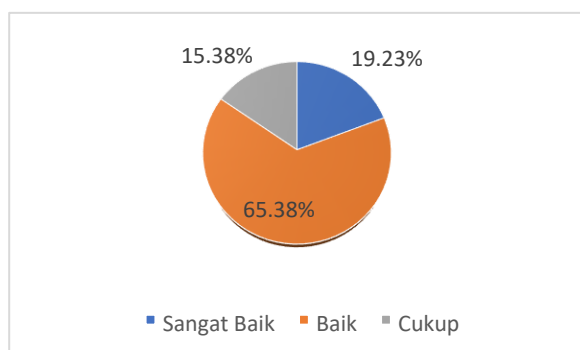
Pada Soal 3 yang menanyakan tentang apakah kegiatan ini perlu dilaksanakan, menunjukkan bahwa semua peserta menyatakan perlu dilaksanakan (Gambar 8). Hasil kuisioner menunjukkan bahwa peserta menginginkan kegiatan ini dilaksanakan kembali melalui kegiatan lanjutan. Sebagian besar alasan peserta menyatakan perlu dilaksanakan kembali karena dapat meningkatkan pengetahuan, wawasan terkait analisis spasial eksploratori dan penggunaan software statistika dalam rangka pengambilan keputusan.



Gambar 8. Diagram Prosentase peserta yang menyatakan kegiatan semacam ini perlu dilaksanakan (Soal 3)

Pada Soal 4 yang menanyakan tentang pelaksanaan kegiatan ini secara keseluruhan, menunjukkan bahwa sebagian besar

(sebesar 65.38%) peserta menyatakan baik dan 19.23% menyatakan sangat baik serta 15.38% menyatakan cukup (Gambar 9).



Gambar 9. Diagram Prosentase peserta terkait dengan pelaksanaan kegiatan ini secara keseluruhan (Soal 4)

Pada bagian terakhir kuisisioner adalah saran dan kritik dari peserta. Sebagian besar saran yang diberikan adalah waktu untuk pelatihan perlu ditambah, Lebih sering diadakan, Materi dan software perlu dietilkan, Mohon kegiatan pelatihan seperti ini dapat rutin dilakukan agar OPD dapat terus menambah pengetahuan.

Menurut indikator tingkat keberhasilan dan kemanfaatan dari kegiatan pengabdian ini, kegiatan sangat berhasil karena lebih dari 80% kehadiran dari peserta serta lebih dari 80% peserta menginginkan kegiatan ini dilakukan kembali.

Faktor Pendorong dan Penghambat

Faktor pendorong keberhasilan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah adanya persiapan yang baik dalam tim pelaksana. Disamping itu kegiatan ini juga sangat didukung oleh OPD, Diskominfo dan Kepala Diskominfo Kabupaten Malang yang mengkoordinasi OPD untuk menghadiri kegiatan pelatihan dalam rangka pengabdian masyarakat. Faktor penghambat kegiatan ini adalah keterbatasan waktu dalam pemberian materi. Namun secara keseluruhan kegiatan ini berjalan dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, kegiatan ini mendapat respon positif dari peserta yaitu OPD di Kabupaten Malang. Hal ini terlihat dari keaktifan peserta dalam kegiatan pelatihan.

Evaluasi kegiatan dilihat dari Nilai pretest, posttest, dan kuisisioner pelaksanaan kegiatan. Hasil evaluasi nilai pretest dan posttest menunjukkan bahwa rata-rata nilai posttest peserta meningkat secara signifikan dibandingkan nilai pretest, dilihat dari nilai P uji t berpasangan. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan peserta tentang materi analisis statistika spasial meningkat secara signifikan dibandingkan sebelumnya. Hasil kuisisioner kegiatan melalui pelatihan analisis data spasial eksploratori menggunakan software Geoda menunjukkan bahwa sebagian besar peserta menyatakan bahwa kegiatan pelatihan telah dilaksanakan dengan baik dan semua peserta menginginkan kegiatan pelatihan ini dilaksanakan kembali karena sangat bermanfaat dan mendukung peserta dalam analisis Satu Data kabupaten Malang.

Kegiatan ini sangat bermanfaat bagi OPD untuk menambah pengetahuan dan ketrampilan dalam pemanfaatan analisis data spasial eksploratori baik secara teori maupun menggunakan software. Oleh karena itu kegiatan ini perlu diadakan kembali pada waktu yang akan datang dengan praktek langsung berdasarkan permasalahan peserta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diperuntukkan kepada Kemendikbudristek atas dukungan dana pengabdian kepada masyarakat dalam Hibah Dana DPP/SPP Tahun 2022, Rektor Universitas Brawijaya, Dekan FMIPA dan Ketua Departemen Statistika Universitas Brawijaya atas dukungan ijin dan bantuan dana kegiatan ini.

REFERENCES

- [1] Anselin, L. 2000. *Geoda: Spatial Regression*. <http://www.s4.brown.edu/S4/about.htm>.
- [2] Cressie, N. A. C. 1993. *Statistics for Spatial Data*. John Wiley & Sons, inc. New York.

-
- [3] *Ficher MM and Getis A, 2010, Handbook of Applied Spatial Analysis Software Tools, Methods and Applications. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.*
- [4] <http://kominfo.malangkab.go.id/pd/slug?title=kominfo-tentang-kami>).