**PENGEMBANGAN SPATIAL THINKING ON MAP TEST (STMT)**

**UNTUK TINGKAT SMA**

***Spatial Thinking on Map Test (STMT) Development for Senior Secondary School Level***

Dwi Angga Oktavianto1& Slamet Suyatno2

1SMK Negeri 1 Binuang

Jl. Oscar, Blok O, Desa Pualam Sari, Binuang, Tapin, Kalimantan Selatan

2SMA Negeri 1 Cawas

Jl. Tembus Tugu Cawas, Desa Barepan, Cawas, Klaten, Jawa Tengah

e-mail: [oktavianto.angga7@gmail.com](mailto:oktavianto.angga7@gmail.com)

***ABSTRAK****: Soal yang memerlukan pemikiran spasial yang fokus pada interpretasi peta belum banyak dibuat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan soal berpikir spasial model Spatial Thinking on Map Test (STMT). Metode penelitian menggunakan desain penelitian pengembangan Adams & Wieman. STMT terdiri dari 8 soal. STMT diujicobakan pada 28 siswa SMA Kelas10 di SMA Negeri 1 Cawas, Kabupaten Klaten. Data yang didapat kemudian dianalisis dengan SPSS 24.0. Hasil penelitian menunjukkannilai reliabilitias soal setelah diuji dengan Cronbach’s Alpha sebesar 0,741. Nilai ini termasuk kategori kualitas soal yang reliabel. Sedangkan nilai validitas soal nomor 1 sebesar 0,735; nomor 2 sebesar 0,722; soal nomor 3 sebesar 0,682; soal nomor 4 sebesar 0,669; soal nomor 5 sebesar 0,703; soal nomor 6 sebesar; soal nomor 7 sebesar; dan soal nomor 8 sebesar 0,733. Nilai dari soal nomor 1 sampai 8 tersebut termasuk kategori kualitas soal yang valid. Berdasarkan hasil uji reliabel dan validitas tersebut, soal STMT yang dibuat layak digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir spasial siswa.*

***Kata Kunci****: Spatial Thinking on Map Test (STMT), kualitas soal*

***ABSTRACT****: Spatial thinking questions that focus on map interpretation have not been many. This study aims to develop spatial thinking questions with Spatial Thinking on Map Test (STMT) model. The research method is Adams & Wieman research & development (R&D) design. STMT consists of 8 questions. It is tested to 28 high school students of grade 10 in SMA Negeri 1 Cawas, Klaten. The data obtained are then analyzed by using SPSS 24.0. The resultshowsthat the questions’ reliability value after being tested with Cronbach's Alpha is 0.741. Based on the relaibity value, the question quality is categorized in reliable category.Meanwhile, the validity value for question 1 is 0.735; question 2 is 0.722; question 3 is 0.682; question 4 is 0.669; question 5 is 0.703; questions 6, 7, and 8 is 0.733. Bsed on the validity values, the quality questions 1 through 8 are categorizedto be valid. Those reliablity and validity values indicate that the questions of STMT are feasible to measure students' spatial thinking skills.*

***Keywords****: Spatial Thinking on Map Test (STMT), question quality*

**PENDAHULUAN**

Peta adalah alat representasi geografi yang paling penting. Peta dapat digunakan untuk menjelaskan konsep utama dalam geografi, yaitu ruang. Ruang sering dipandang sebagai hal mendasar dalam geografi (Thrift, 2009). Ruang adalah konsepkunci pengorganisasian untuk disiplin geografi (Metoyer, et al., 2015). *Maps can provide access to the way humans perceive, represent, and interact with their spatial environment*(Berendt, et. al., 1998).Dengan peta, kita dapat menguasai keterampilan geografi untuk berbagai keperluan, karena peta mampu menjelaskan konsep utama geografi dalam bentuk ruang.

Geografi tidak dapat dilepaskan dari aspek keruangan (*space*). Geografi biasa disebut sebagai*spatial science* karena konsep *relative space* terdiri dari tiga tahapan:

*Localization*🡪*Geographical-pattern*🡪*explanation*(Holt-Jensen, 2009: 12). Pemetaan dilakukan dalam upaya melokalisasi fenomena-fenomena geosfersehingga fenomena tersebut dapat terlihat sebagai pola geografis. Pola geografis yang terlihat pada peta dapat dijelaskan karena umumnya berubah seiring berjalannya waktu, dan memahami proses perubahan tersebut sangat penting (Holt-Jensen, 2009: 12). Jadi, fungsi pemetaan dalam geografi ialah merekam dan menyimpan data persebaran fenomena geosfer secara keruangan.Tujuannya adalah memberikan penjelasan mengenai pertanyaan“Mengapa fenomena geosfer tersebut terjadi di tempat itu?”.

Peta bermanfaat bagi orang yang bisa membacanya. Membaca peta tidak dapat dilakukan dengan mudah. Peta merupakan sebuah representasi geografis dan tidak semua orang paham tentang geografis. *Some students encounter difficulty with maps and the spatial representations incorporated in their design and presentation of information* (Ishikawa & Kastens, 2005). Oleh karena itu,sebagian orang bertanya tentang apa yang dapat kita ketahui melalui sebuah peta.

Kesulitan membaca peta biasanya dalam hal interpretasi dan terlalu banyak tafsiran dari peta (Monmonier, 1996). Pemahaman seseorang terhadap peta diperoleh melalui keterampilan orang tersebut dalam menginterpretasi. Semakin baik keterampilan interpretasi yang dimilikiseseorang, akan semakin baik pula pemahamannya mengenai peta. Hai ini sering disebut sebagai keterampilan membaca peta.

Keterampilan membaca peta erat kaitannya dengan keterampilan berpikir spasial. Agar siswa dapat memahami konsep-konsep dalam geosains, mereka harus mampu meningkatkan keterampilan berpikir spasialnya secara efektif (Isikawa & Kasten, 2005). Keterampilan berpikir spasial sangat berpengaruh terhadap keterampilan membaca peta (National Research Council, 2006). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir spasial mempengaruhi keterampilan seseorang dalam membaca peta.

*National Research Council* menyatakanbahwa berpikir spasial terdiri dari tiga unsur utama, yaitu: konsep keruangan,alat representasi, dan proses bernalar(2006). Berpikir spasial ialah berpikir mengenai lokasi dan interaksi keruangan (Gersmehl, 2014). Berpikir spasial merupakan kumpulan dari keterampilan-keterampilan kognitif yang memiliki tiga buah unsur utama yaitu konsep ruang, instrumenyang menggambarkan keruangan, dan proses bernalar (Oktavianto, 2017).Konsep ruang dapat diartikan sebagai lokasi, misalnya daerah aliran sungai. Alat representasi keruangan merupakan alat yang dapat menampilkanfenomena keruangan, contohnya PetaDaerah Aliran Sungai. Sedangkan proses penalaran berkaitan dengan pemaknaan dan analisis mengenai interaksi antar-ruangyang diperoleh dari alat representasi.

Orang yang mempunyai kecerdasan spasial memiliki ciri khusus. Ciri khusus dari kecerdasan spasial adalah memahami arah, melakukan proses berpikir, dan menggunakan tiga dimensi untuk merancang sesuatu (Badan Informasi Geospasial, 2015). Sedangkan ciri umum dari kecerdasan spasial adalah: 1) lincah dalam memainkan bentuk ruang; 2) mampu membaca peta dengan sangat baik; 3) lebih suka gambar dibandingkan dengan tulisan; 4) responsif mengenai warna; 5) suka hal-hal yang berhubungan dengan foto dan video; 6) dari berbagai sudut, dapat menggambarkan semua benda dengan baik; 7) terbiasa imajinatif; dan 8) sangat baik dalam menggambar (Badan Informasi Geospasial, 2015). Berbagai ciri kecerdasan spasial di atas didominasi oleh kemampuan berpikir spasial.

Orang yang memiliki tingkat keterampilan berpikir spasial yang tinggi mempunyai berbagai manfaat dalam kehidupannya. Orang tersebut dapat memanfaatkan informasi keruangan (*Spatial Information*). *Spatial Information is information about the location and arrangement of thing in space* (Gersmehl, 2014). Informasi keruangan berkaitan dengan lokasi dan segala sesuatu yang berkaitan dengan konsep keruangan.

Berpikir spasial memberikan keuntungan terhadap seseorang agar mampu memanfaatkan informasi keruangan. Mayes, C., Meyer, D. & Bumpas, E. (2016) menyatakan bahwa berpikir spasial bermanfaat di berbagai bidang. Seorang astronom memperoleh manfaat dari berpikir spasial untuk memvisualisasikan struktur keruangan sistem tata surya. Ahli Radiologi menggunakan keterampilan berpikir spasialnya untuk menginterpretasi gambar X-ray guna kepentingan medis. Ahli kimia menggunakan keterampilan berpikir spasialnya untuk membuat gambar molekul dan struktur DNA. Seorang arsitektur dapat membuat desain gedung pencakar langit dengan memanfaatkan keterampilan berpikir spasialnya. Berpikir spasial dapat bermanfaat dalam berbagai bidang pekerjaan, sehingga penting untuk dimiliki oleh semua orang.

Fokus dari artikel ini adalah menyusun soal yang dapat mengukur keterampilan berpikir spasial siswa melalui soal-soal yang bersumber dari peta. Dari soal tersebut, diharapkan guru dapat mengetahui keterampilan berpikir spasial siswa sekaligus mengetahui keterampilan mereka membaca peta.

Berpikir spasial berkaitan dengan konsep keruangan. Berpikir spasial yaitu memanfaatkanpotensiyang ada pada ruang sebagai sarana dan prasarana untuk identifikasi masalah, mendapatkan jawaban, dan untuk mengeksplorasi berbagai solusi (Carlenton dalam Hadi, 2012: 5).Berpikir spasial merupakan bagian dari prosesberpikir memaknaiarah, bentuk, ukuran, atau posisi yang tidak absolut dalam ruang beberapa objek(Hadi, 2012: 5).

Berpikir spasial penting untuk dikembangkan. Berpikir spasial penting dalam ilmu pengetahuan dan tempat kerja (*National Research Council*, 2006). Berpikir spasial dapat dijadikan sebagai pemecahan masalah (*National Research Council*, 2006: 27). Keterampilan berpikir spasial dapat digunakan untuk bertahan di lingkungan lama maupun baru. Keterampilan berpikir spasial dapat digunakan untuk mengeksplorasi lingkungan tersebut.

Keterampilan berpikir spasial erat kaitannya dengan membaca peta. Berpikir spasial dalam pendidikan geografi identik dengan keterampilan membaca peta (Kastens, 2001). Keterampilan spasial meliputi keterampilanmembacapetaseperti arah,jarak, memahami karakteristik geografis,dan mengenali pola (Carswell 1971; Gilmartin dan Patton 1984).Lebih jauh dikemukakan Bednarz,dkk. bahwarepresentasi spasial seperti peta berguna dalam mengajukan pertanyaan geografis yang terdiri dari; mengumpulkan, mengatur, dan menganalisis informasi geografis; serta menjelaskan dan mengomunikasikan pola dan proses geografis yang penting bagi pengembangan kompetensi abad 21 (Bednarz, et. al. 2013).

Istilah “lokasi terbaik” yang dikemukakan oleh Kerski (2003) merupakan konsep yang baik dalam menghubungkan pengetahuan spasial dan membaca peta secara bersama-sama. Dia membuat pertanyaan yang membuat siswa melakukan analisis informasi geografis dan memilih lokasi terbaik restoran cepat saji di daerah tertentu mengunakan serangkaian variabel seperti volume lalu lintas, lokasi restoran cepat saji yang telah ada, lokasi sekolah, dan pendapatan tahunan penduduk.

Tingkat keterampilan berpikir spasial siswa yang satu dengan yang lainnya tidaklah sama. Ketidaksamaan tersebut mengakibatkan tidak semua siswa mampu menganalisis peta dengan baik. Meskipun begitu, semakin sering siswa membaca peta,ada kemungkinan keterampilan berpikir spasialnyaakan semakin meningkat. Peta merupakan representasi dari *spatial thinking* dan dengan mempelajarinya dapat meningkatkan keterampilan berpikir spasialtersebut (Badan Informasi Geospasial, 2015).

Tes berpikir spasial yang fokus pada peta belum ada. Meskipun banyak tes tentang berpikir spasial, tetapi sebagian besar hanya berupa tes visualisasi spasial. Tes tersebut banyak yang tidak menyertakan aspek geografis (Lee & Bednarz, 2011). Adapun tes yang bercorak geografis seringkali tidak melalui pengujian validitas dan reliabilitas (Mentoyer, et.al., 2015). Tes yang tidak melalui pengujian validitas dan reliabilitas tidak akan menghasilkan kesimpulan penelitian yang tepat.

Tes berpikir spasial berdasarkan peta perlu dikembangkan. Tes ini diperlukan untuk mengukur hubungan antara keterampilan memahami peta dengan keterampilan berpikir spasial. Hal ini perlu diketahui karena pendidikan geografi saat ini diharapkan fokus pada keterampilan berpikir spasial. Selain itu, geografi merupakan ilmu yang erat kaitannya dengan peta untuk menganalisis aspek keruangan. Tes yang akan dibuat ini merupakan tes berpikir spasial yang dikhususkan untuk materi peta dan berlaku untuk siswa setingkat SMA di Kabupaten Klaten. Tes ini akan diuji reliabilitasnya dan validitasnya.

**METODA**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian pengembangan tesberdasarkan Adams & Wieman. Penelitian pengembangan tes mempunyai tahapan-tahapan yang harus dilalui. Tahapan-tahapan tersebut menurut *Standards for Psychological and Educational testing*adalah 1)delineasi tujuan pengujian dan cakupan konstruk atau luas domain yang akan diukur; 2)pengembangan dan evaluasi spesifikasi uji; 3) pengembangan, pengujian lapangan, evaluasi, dan pemilihan item dan prosedur penilaian;dan4) evaluasi uji untuk penggunaan operasional(Adams & Wieman, 2010: 3).

Kriteria reliabilitas soal yang digunakan untuk mengambil keputusan reliabel atau tidaknya soal adalah sebagai berikut.

**Tabel 1. Kriteria Reliabilitas Soal**

| **Interval koefisien** | **Klasifikasi** |
| --- | --- |
| 0,800-1,00 | Sangat Reliabel |
| 0,600-0,799 | Reliabel |
| 0,400-0,599 | Cukup Reliabel |
| 0,200-0,3900 | Kurang Reliabel |
| 0,00-0,199 | Tidak reliabel |

Sumber: Purwanto, 2005

Kriteria yang digunakan untuk menyatakan soal tersebut valid atau tidak adalah sebagai berikut.

**Tabel 2. Kriteria Validitas Soal**

| **Interval koefisien** | **Tingkat Hubungan** |
| --- | --- |
| 0,00-0,199 | Tidak Valid |
| 0,20-0,399 | Kurang Valid |
| 0,40-0,599 | Cukup Valid |
| 0,60-0,799 | Valid |
| 0.80-1,000 | Sangat Valid |

Sumber: Sugiyono, 2016

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tahap 1. Delineasi Tujuan Pengujian dan Cakupan Konstruk atau Luas Domain yang akan Diukur**

Tujuan tahap 1 adalah untuk mengembangkan tes keterampilan berpikir spasial (*the spatial thinking on map test)*yang mengintegrasikan keterampilan membaca peta dan keterampilan berpikir spasial. Pertama-tama, yang perlu diperhatikan adalah bahwa indikator keterampilan berpikir spasial harus menjadi acuan penyusuanan soal. Kemudian dikombinasikan dengan indikatorketerampilan membaca peta.

Komponen berpikir spasial yang akan dikembangkan mengacu pada*Association of American Geographers (AAG)*. Ada 8 komponen berpikir spasial yakni: *comparison, aura, region, hierarchy, transition, analogy, pattern*, dan *association (AAG,* 2008).

*Comparison* merupakan kemampuanmembandingkan berbagai tempat yang mempunyai persamaan dan perbedaan fenomena geosfer. *Aura* merupakan wilayah yang terpengaruholeh objek laindi sekitarnya yang menunjukkan faktor kedekatan antarwilayah. *Region* merupakan keterampilan menglasifikasikan suatu wilayah sebagai satu kesatuan. *Hierarchy*merupakan keterampilan untuk mengidentifikasi tempat yang sesuai dengan tingkatan tertetntu.

*Transition* merupakan keterampilanmelakukan analisisgradasi perubahan yang terjadi secara perlahan, cepat ataupun tidak beraturan.*Analogy* adalah keterampilan melakukan analisislokasi-lokasi fenomena geosfer yang letaknya berjauhan tetapi memiliki kondisi yang sama. *Pattern* merupakan keterampilan untuk menglasifikasi bentuk pola suatu fenomena geosfer. *Assossiation* (korelasi) adalah keterampilan mendeskripsikansebuah gejala yang saling berpasangan dan terjadi secara bersama-sama di sebuah lokasi.

Berdasarkan kedelapan komponen tersebut, dibuatlahdelapanindikator keterampilan berpikir spasial. Setelah dibuat delapan indikator soal, dibuatlah delapan soal esai.Kedelapan soal ini masih harus disesuaikan dengan materi dasar pengetahuan peta bagi Kelas X SMA. Kesesuaian itu harus sejalan dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) materi pegetahuan dasar pemetaan. Dari KI dan KD tersebut disusunlahindikator soal dan dilanjutkan dengan perumusuan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran geografi pada materi pengetahuan dasar pemetaan merupakan gabungan dari berpikir spasial dan pemetaan.

**Tahap 2. Pengembangan dan Evaluasi Spesifikasi Uji**

Tahap 2 merupakan tahap untuk mengembangkan soal berdasarkan deskripsi soal. Deskripsi soal berasal dari komponen berpikir spasial, yang kemudian dikembangkan menjadi indikator soal dan selanjutnya menjadi indikator keterampilan berpikir spasial berdasarkan interpretasi peta dan membaca peta. (Lihat Tabel 3. Deskripsi Pengembangan STMT).

**Tabel 3. Deskripsi Pengembangan STMT**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No Soal** | **Komponen Berpikir Spasial** | **Indikator Berpikir Spasial** | **Indikator STMT** |
| 1 | *Comparison* | Siswa dapat membandingkan tempat-tempat yang mempunyai persamaan dan perbedaan. | Siswa dapat menunjukkan lokasi tempat-tempat yang memiliki kesamaan dan perbedaan |
| 2 | Aura | Siswa dapat menunjukkan efek dari kekhasan suatu daerah terhadap daerah yang berdekatan. | Siswa dapat mejelaskan hubungan sebab dan akibat fenomena yang tergambar di peta |
| 3 | Region | Siswa dapat mengidentifikasi tempat-tempat yang memiliki kesamaan dan engklasifikasikannya sebagai satu kesatuan. | Siswa dapat mendeliniasi tempat yang mempunyai kesamaan |
| 4 | Hierarchy | Siswa dapat untuk menunjukkan tempat-tempat yang sesuai dengan hirarki dalam sekumpulan area. | Siswa dapat mengenali tempat-tempat yang tergambar di peta berdasaran tingkat-tingkatan tertentu |
| 5 | Transition | Siswa dapat menganalisis perubahan tempat-tempat yang terjadi secara mendadak, gradual, atau tidak teratur | Siswa dapat menganalisis perubahan ketinggian tempat suatu wilayah |
| 6 | Analogy | Siswa dapat menganalisis tempat-tempat yang berjauhan tetapi memiliki lokasi yang sama, dan karena itu mungkin memiliki kondisi dan atau koneksi yang sama | Siswa dapat meberikan argumentasi tentang kondisi fisik sebuah tempat yang berpengaruh terhadap tingkat kerawanan longsor |
| 7 | Pattern | Siswa dapat mengklasifikasi suatu fenomena geosfer dalam kondisi berkelompok, linier, menyerupai cincin, acak, atau lainnya | Siswa dapat menganalisis mengapa sebuah kenampakan pada peta mempunyai pola-pola tertentu. |
| 8 | Assosiation | Siswa dapat memprediksi suatu gejala berpasangan yang memiliki kecenderungan terjadi secara bersama-sama di lokasi yang sama | Siswa dapat menjelaskan pengaruh gejala pada suatu lokasi terhadap lokasi lain yang berdekatan. |

Tes berpikir spasial yang dirancang di dalam tulisan ini merupakan tes yang berbasis pada peta. Oleh karena itu, sebelum diberikan pertanyaan kepada siswa, terlebih dahulu ditunjukkan gambar peta yang menjadi sumber data bagi mereka untuk menjawab pertanyaan. Dari Tabel 1 tersebut, dibuatlah delapan soal sebagai berikut.

|  |  |
| --- | --- |
| E:\MAGISTER\TESIS\Instrumen Penelitian\BERPIKIR SPASIAL\Peta Rawan Longsor.jpg | E:\MAGISTER\TESIS\Instrumen Penelitian\BERPIKIR SPASIAL\Peta Topografi Klaten.jpg |
| Peta 1 | Peta 2 |

Sumber: simtaru.klatenkab.go.id

**Tabel 4. Butir Soal STMT**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No Soal** | **Komponen Berpikir Spasial** | **Soal** |
| 1 | *Comparasion* | Jelaskan hubungan antara ketinggian tempat dan tingkat rawan longsor berdasakan kedua peta di atas? |
| 2 | *Aura* | Mengapa Kecamatan Kemalang memiliki tingkat rawan longsor yang bervariasi? |
| 3 | *Region* | Jika akan dibuat peta topografi baru yang hanya terdiri dari dua kelompok, yaitu Kurang dari 200 mdpl dan Lebih dari 200 mdpl. Kecamatan mana saja yang masuk kategori Kurang dari 200 mdpl dan Lebih dari 200 mdpl? |
| 4 | *Hierarchy* | Berdasarkan ketinggian tempat, urutkanlah daerah yang meliputi wilayah paling luas, sampai paling sempit! |
| 5 | *Transition* | Perhatikan garis yang menghubungkan A-B pada Gambar Peta 2! Gambarkan garis A-B tersebut dalam bentuk grafik yang menunjukkan ketinggian tempat! |
| 6 | *Analogy* | Mengapa Kecamatan Kemalang dan Kecamatan Bayat sama-sama digolongkan kedalam daerah rawan longsor, padahal kedua kecamatan tersebut jaraknya berjauhan? |
| 7 | *Pattern* | Jalan Jogja-Solo dan Jalur Rel Kereta Api pada kedua peta tersebut digambarkan secara memanjang (*linear*), sedangkan daerah digambarkan secara area (*polygon*). Mengapa demikian? |
| 8 | *Assosiation* | Bagaimana dampak yang ditimbulkan apabila terjadi longsor pada Kecamatan Bayat, dan arah longsornya menuju Rawa Jombor? |

Langkah berikutnya setelah berhasil disusun delapan butir soal berpikir spasial berdasarkan peta adalah memvalidasi soal tersebutmenggunakan validasi konstruk, yaitu melalui pendapat ahli materi pemetaan dan berpikir spasial yang ada di Universitas

Negeri Malang. Pelaksanaannya dilakukan dengan meminta pendapat ahli materi pemetaan dan berpikir spasial yang ada di Universitas Negeri Malang. Hasil validasi soal disajikan pada Tabel 5 berikut ini.

**Tabel 5. Hasil Validasi Soal Tes Oleh Ahli**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Kriteria Penilaian** | **Nilai** | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1. | Butir soal sesuai dengan kisi-kisi tes berpikir spasial |  | √ |  |  |
| 2. | Kesesuaian dengan tipe soal dalampenelitian |  |  | √ |  |
| 3. | Kesesuaian dengan pengukuranketerampilan berpikir spasial |  |  | √ |  |
| 4. | Kesesuaian dengan pengukuranketerampilan siswa SMA |  |  | √ |  |
| 5. | Kesesuaian alokasi waktu dengan bebansoal |  |  | √ |  |
| 6. | Ejaan dan struktur kalimat |  |  | √ |  |
| 7. | Gambar pada soal jelas |  | √ |  |  |

Hasil validasi menunjukkan bahwa soal yang telah disusun masih kurang baik. Dari *expert’s judgement*tersebut diperoleh nilai rata-rata validasi sebesar 2,25. Artinya,soal tes yang dibuat masih harus mengalami perbaikan, baik dalam hal kesesuaian dengan kisi-kisi, ejaan dan struktur kalimat, maupundengan gambar pada soal.

**Tahap 3. Pengembangan, Pengujian Lapangan, Evaluasi, dan Pemilihan Item dan Prosedur Penilaian**

Pada tahap 3 ini, dilakukan perbaikan/penyempurnaan berdasarkan temuan yang dihasilkan pada tahap 2. Perbaikan/penyempurnaan disesuaikan dengan saran ahli (*expert’sjudgement).* Perbaikan soal yang dilakukan adalah sebagai berikut.

|  |  |
| --- | --- |
| E:\MAGISTER\TESIS\Instrumen Penelitian\BERPIKIR SPASIAL\Keterangan Rawan Longsor.jpgE:\MAGISTER\TESIS\Instrumen Penelitian\BERPIKIR SPASIAL\Peta Rawan Longsor.jpg  A | E:\MAGISTER\TESIS\Instrumen Penelitian\BERPIKIR SPASIAL\Keterangan Ketinggin Tempat.jpgE:\MAGISTER\TESIS\Instrumen Penelitian\BERPIKIR SPASIAL\Peta Topografi Klaten.jpg  B |
| Peta 1 | Peta 2 |

**Sumber: simtaru.klatenkab.go.id**

Gambar peta yang ada pada soal sebelumnya dinilai oleh ahli masih kurang baik. Sebagai konsekuensinya,dilakukanlah penambahan keterangan/legenda pada peta yang dimaksud. Dengan adanya legenda pada peta, siswa mendapatkan keterangan yang lebih lengkap tentang gambar peta.

**Tabel 6. Perbaikan Butir Soal Tes Berpikir Spasial berdasarkan Peta**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No Soal** | **Komponen Berpikir Spasial** | **Soal** |
| 1 | *Comparison* | Jelaskan hubungan antara ketinggian tempat dan tingkat rawan longsor berdasakan kedua peta di atas? |
| 2 | *Aura* | Mengapa Kecamatan Kemalang memiliki tingkat rawan longsor yang bervariasi? |
| 3 | *Region* | Jika akan dibuat peta topografi baru yang hanya terdiri dari dua kelompok, yaitu Kurang dari 200 mdpl dan Lebih dari 200 mdpl. Kecamatan mana saja yang masuk kategori Kurang dari 200 mdpl dan Lebih dari 200 mdpl? |
| 4 | *Hierarchy* | Berdasarkan tingkat rawan longsor, sebutkan kecamatan yang meliputi wilayah paling rawan, sedang dan aman! |
| 5 | *Transition* | Perhatikan garis yang menghubungkan A-B pada Gambar Peta 2! Gambarkan garis A-B tersebut dalam bentuk profil yang menunjukkan ketinggian tempat! |
| 6 | *Analogy* | Mengapa Kecamatan Kemalang dan Kecamatan Bayat sama-sama digolongkan kedalam daerah rawan longsor, padahal kedua kecamatan tersebut jaraknya berjauhan? |
| 7 | *Pattern* | Jalan Jogja-Solo (jalan negara) dan Jalur Rel Kereta Api pada kedua peta tersebut digambarkan secara memanjang (*Linear*), Kenapa jalan negara dan Jalur Rel Kereta Api dibangun pada daerah tersebur? |
| 8 | *Assosiation* | Bagaimana dampak yang ditimbulkan apabila terjadi longsor pada Kecamatan Bayat, dan arah longsornya menuju Rawa Jombor? |

Perbaikan soal nomor 4 disesuaikan dengan kisi-kisi soal. Soal nomor 4 yang pada awalnya hanya sekedar meminta siswauntuk mengurutkan tempat dari yang paling tinggi sampai dengan tempat yang paling rendah diganti dengan mengurutkan kecamatan yang paling rawan sampai dengan kecamatan yang paling aman dari bahaya longsor.

Perbaikan soal nomor 7juga disebabkan oleh tidak sesuainya soal dengan kisi-kisinya.Pada awalnya, soal nomor 7 dinilaiterlalu sulit bagi siswasehingga diganti dengan soal analisis yang memungkinkan siswa dapat menjawabnyaberdasarkan data yang ada pada peta. Perbaikan dalam hal pemilihan kataterjadi pada soal nomor 5. Kata“grafik” yang digunakan sebelumnya diganti dengan kata “profil”. Penggunaan kata “profil” dalam ketinggian tempat lebih tepat dibandingkan dengan kata “grafik”.

Pada tahap tiga ini dilakukan uji reliabilitas dan validitas soal. Uji vailiditas dan reliabilitas dilakukan setelah soal selesai diperbaiki. Hasil dari reliabilitas soal adalah sebagai berikut.

**Tabel 7. Hasil Uji Reliabilitas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Uji yang Digunakan** | **Nilai** | **Jumlah Soal** | **Keputusan Uji Reliabilitas** |
| Cronbach’s Alpha | 0,741 | 8 | Reliabel |

Uji validitas dan reliabilitas instrumen menggunakan SPSS 24.0 *for windows*. Hasil uji reliabilitas menunjukkan *Cronbach’s Alpha*0,741. Hasil ini apabila dimasukkan dalam kriteria menurut Purwanto (2005) masuk dalam Klasifikasi 0,600-0,799 yang berarti bahwa soal tersebut reliabel.Sedangkan nilai validitas soal dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 8. berikut ini.

**Tabel 8. Validitas Butir Soal Tes KeterampilanBerpikir Spasial**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Butir Soal** | ***Cronbach’s Alpha if Item Deleted*** | **Tingkat Hubungan** |
| 1 | Soal nomor 1 | 0,735 | Valid |
| 2 | Soal nomor 2 | 0,722 | Valid |
| 3 | Soal nomor 3 | 0,692 | Valid |
| 4 | Soal nomor 4 | 0,669 | Valid |
| 5 | Soal nomor 5 | 0,703 | Valid |
| 6 | Soal nomor 6 | 0,740 | Valid |
| 7 | Soal nomor 7 | 0,703 | Valid |
| 8 | Soal nomor 8 | 0,733 | Valid |

Nilai uji validitas dengan program SPSS 24 menunjukkan bahwa semua soal valid. Hal ini dapat dilihat dari nilai *Cronbach’s Alpha if Item Deleted* yang menunjukkan angka 0,60-0,799 yang berdasarkan kriteria validitas Sugiyono (2016) termasuk kategori soal yang valid.

**Tahap 4. Evaluasi Uji untuk Penggunaan Operasional**

Tahap terakhir dari penelitan pengembangan STMT adalah evaluasi. Evaluasi ini digunakan agar soal yang telah dibuat dan dinyatakan valid dan reliabel dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir spasial siswa SMA. Evaluasi dilakukan melalui pengujian terhadap sampel yang lebih besar. Pengujian yang lebih besar dilakukan pada Kelas X IPS 2 dan X IPS 3 SMA Negeri 1 Cawas Tahun Pelajaran 2017/2018 yang masing-masing kelas berjumlah 35 siswa dan 36 siswa. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai homogenitas dan normalitas.

Uji normalitas menggunakan Uji *Kolmogrov-Smirnov* dengan menggunakan taraf signifikansi 5%. Hasil dari uji normalitas disajikan pada Tabel 9 berikut ini.

**Tabel 9. Hasil Uji Normalitas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kelas** | **Nilai Sig.** | **Kriteria** | **Keputusan Uji H0** |
| Kelas X IPS 3 | 0,212 | > 0,05 | Diterima |
| Kelas X IPS 2 | 0,200 | > 0,05 | Diterima |

Tabel 9 menujukkan semua variansi dari kedua variabel memiliki nilai signifikansi (*Sig.*) > 0,05. Keputusan yang diambil H0 diterima. Hal tersebut dapat diartikan bahwa nilai dari siswa yang diukur dengan STMT terdistribusi normal.

Uji selanjutnya adalah uji homogenitas menggunakan*Leven’s* dengan taraf signifikansi 5%. Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 10 berikut ini.

**Tabel 10. Hasil Uji Homogenitas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kelas** | **Nilai Sig.** | **Kriteria** | **Keputusan Uji H0** |
| X IPS 3 | 0,269 | *Sig.* > 0,05 | Diterima, Homogen |
| X IPS 2 | 0,112 | *Sig.* > 0,05 | Diterima, Homogen |

Hasil uji *Levene’s* pada Tabel 4.8 menunjukkan bahwa data hasil tes keterampilan berpikir spasial pada variabel model pembelajaran maupun pada variabel gaya belajar memiliki nilai signifikansi >0,05. Sebagai konsekuensinya ialah H0 diterima. Hal itu dapat disimpulkan bahwa populasinya homogen.

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

Dari pembahasan yang telah disampaikan dapat disimpulkan bahwa soal-soal tes keterampilan berpikir spasial STMT yang disusun adalah valid dan reliabel. Soal ini layak digunakan untuk menguji keterampilan berpikir spasial siswa pada satuan pendidikan SMA atau yang sederajat. Hal ini diperkuat dengan uji normalitas dan homogenitas yang menunjukkan bahwa data hasil dari STMT terdistribusi secara normal dan memiliki jenis data yang homogen.

**Saran**

STMT dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir spasial siswa kelas X SMA atau yang sederajat. Penggunaan STMT untuk siswa pada jenjang yang lebih rendah (SD atau SMP) tidak dianjurkan; sedangkan untuk siswa kelas XI dan XII SMA, soal ini harus disesuaikan.

**PUSTAKA ACUAN**

**Buku**

Holt-Jensen, A. 2009. *Geography History and Concepts: A Student’s Guide 4th* Eds. London: SAGE.

Gersmehl, P. 2014. Teaching Geography 3rd Eds. New York: The Guilford Press.

Metoyer, S.K., Bednarz, S.W., and Bednarz, R.S. 2015. Spatial Thinking in Education: Concepts, Development, and Assessment in Solari, Demirci, & van der Schee. *Geospatial Technologies and Geography Education in a Changing World*. Tokyo: Springer.

Monmonier, M. 1996. *How to Lie With Maps*2ndEds. Chicago: University of Chicago Press.

National Research Council. 2006. *Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in K–12 Education*. Washington, D.C.: National Academies Press.

Purwanto, E. 2005. *Evaluasi Proses dan Hasil dalam Pembelajaran*. Malang: UM Press.

Sugiono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Thrift, N. 2009. Space: The Fundamental Stuff of geography in *Key Concept in Geography*.

Clifford, N.J., Holloway, S.L., Rice, S.P, & Valentine, G. London: SAGE.

**Jurnal/prosiding/disertasi/thesis/skripsi**

Adams, W.K., and Wieman, C.E. 2010. Development and Validation of Instruments to Measure Learning of Expert-Like Thinking. *International Journal of Science Education*. Hal.1-24.

Bednarz, S. W., Heffron, S., and Huynh, N. T. 2013. *A Road Map for 21st Century Geography Education: Geography Education Research*. Research document. Geography Education Research Committee of the Road Map for 21st Century Geography Education Project. National Geographic Society.

Carswell, R. J. B. 1971. The Role of The User in The Map Communication Process: Children’s Abilities In Topographic Map Reading. *Cartographica: The International Journal forGeographic Information and Geovisualization Vol. 8 No. 2.hal 40–45.*

Gilmartin, P. P., and J. C. Patton. 1984. Comparing The Sexes on Spatial Abilities: Map-Use Skills, *Annals of theAssociation of American Geographers Vol. 74 No. 4.hal 605–619.*

Ishikawa, T., and Kastens, K.A. 2005. Why some students have trouble with maps and other spatial representations. *Journal of Geoscience EducationVol.53 No.2.hal184-197.*

Kerski, J.J. 2003. The Implementation and Effectiveness of Geographic Information Systems Technology and Methods in Secondary Education, *Journal of GeographyVol. 102.hal 128-137.*

Lee, J., and R. Bednarz. 2011. Components of Spatial Thinking: Evidence from aSpatial Thinking Ability Test. *Journal of GeographyVol.111 No. 1.hal 15-26.*

Mayes, C., Meyer, D., and Bumpas, E. 2016. Exploring Career Options: Architecture, Landscape Architecture, And Exhibit Design. *ImanginVol.2 No. 4.hal 1-5.*

Oktavianto, D.A. 2017. *Pengaruh Project-Based Learning dan Gaya Belajar Terhadap Keterampilan Berpikir Spasial Siswa SMA*. Tesis. Tidak diterbitkan. Malang: Fakultas Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

**Lain-lain**

Assosiation of American Geographers. 2008. *Introducing Spatial Thinking Skills Across The Curriculum* (*online*). <http://www.aag.org/galleries/tgmg-files/spatial_thinking_history_lesson.pdf>. (Diunduh tanggal 25 Februari 2017).

Berendt, B., Rauh, R., and Barkowsky, T. 1998.*Spatial Thinking with Geographic Maps: An Empirical Study*.

[http://cindy.informatik.uni-remen.de/cosy/staff/barkowsky/publications/Berendt\_et\_al\_98b.pdf](http://cindy.informatik.uni-remen.de/cosy/%20staff/barkowsky/publications/Berendt_et_al_98b.pdf)(Diunduh tanggal 5 Juni 2017).

Badan Informasi Geospasial. 2015. *Peta Representasi Spatial Thinking dari Sudut Pandang Implementasi Informasi Geospasial*.<http://www.bakosurtanal.go.id/berita-surta/show/peta-representasi-spatial-thinking-dari-sudut-pandang-implementasi-informasi-geospasial>(Diunduh tanggal 25 Februari 2017).

Kastens, K.A. 2001. Why Some Students Have Trouble With Maps & Spatial Representations: An On-Line Tutorial For Geoscience Faculty. *Proposal to the NSFAwards to Facilitate Geoscience Education Program. (online)* [*https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD\_ID=0122001*](https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=0122001)(Diunduh tanggal 14 Juli 2017).

Hadi, B. S. 2012. *Remote Sensing Implementation in Learning To Develop Students' Spatial Thinking Skills*. Disampaikan dalam International Seminar Utilization Of Geospatial Information to Raise Environmental Awareness In Realizing The Nations Character, Dalam Rangka IGI’S Annual Scientific Meeting X. UNS Surakarta. 3-4 November 2012: tidak diterbitkan.

Sistem Tata Ruang Kabupaten Klaten. 2017. <http://www.simtaru.klatenkab.go.id>. (Diunduh tanggal 10 Februari 2017). (tidak ada diuraian)