

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS POWERPOINT VISUAL BASIC FOR APPLICATION (VBA) UNTUK Mendukung KEMAMPUAN SPASIAL SISWA**Siti Chusnul Chotimah**Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail : siti.17030174063@mhs.unesa.ac.id**Janet Trineke Manoy**Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail : janetmanoy@unesa.ac.id**Abstrak**

Kemampuan spasial dibutuhkan siswa dalam mempelajari geometri ruang untuk dapat memvisualisasikan objek-objek geometri. Media pembelajaran mampu membantu memvisualisasikan objek-objek geometri yang sangat diperlukan dalam pembelajaran. Salah satu software yang bisa digunakan yaitu Microsoft Powerpoint dengan menambahkan fitur Visual Basic for Application (VBA). Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan serta menghasilkan media pembelajaran berbasis Powerpoint VBA untuk mendukung kemampuan spasial siswa pada materi bangun ruang sisi datar yang berkualitas baik dengan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Model pengembangan yang dipilih yaitu model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate). Instrumen yang dipakai meliputi angket validasi, angket kepraktisan, serta tes hasil belajar. Media pembelajaran diujicobakan secara terbatas dengan memilih 7 siswa kelas VIII sebagai subjeknya. Berdasarkan penilaian yang telah diberikan oleh validator ahli materi dan ahli media pada angket validasi kemudian peneliti juga merevisi media pembelajaran sesuai dengan masukan dan saran dari para validator sehingga media pembelajaran dinyatakan memenuhi kriteria valid dengan perolehan persentase kevalidan mencapai 90% dari ahli materi dan persentase kevalidan mencapai 76,05% dari ahli media. Setelah media pembelajaran dinyatakan valid selanjutnya media pembelajaran diujicobakan pada 7 siswa. Dari penilaian yang diberikan oleh guru dan siswa pada angket kepraktisan untuk menilai kemudahan pengoperasian dan kebermanfaatannya media pembelajaran bagi guru dan siswa diperoleh persentase kepraktisan media mencapai 82,14% dari siswa dan 82,05% dari penilai guru matematika, sehingga media pembelajaran memenuhi kriteria praktis. Setelah mencoba media pembelajaran siswa diminta untuk mengerjakan posttest. Dari hasil posttest menunjukkan sebanyak 71,43% siswa telah memenuhi KKM, sehingga media pembelajaran memenuhi kriteria efektif. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Powerpoint VBA yang dikembangkan untuk mendukung kemampuan spasial siswa layak digunakan sebab memenuhi aspek valid, praktis, dan efektif serta dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran bangun ruang sisi datar.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, Powerpoint Visual Basic for Application, Kemampuan Spasial, Bangun Ruang Sisi Datar

Abstract

Spatial ability is needed by students in studying spatial geometry to be able to visualize geometric objects. Learning media is able to help visualize geometric objects that are indispensable in learning. One of the software that can be used is Microsoft Powerpoint by adding the Visual Basic for Application (VBA) feature. The purpose of this study is to develop and produce learning media based on Powerpoint VBA to support students' spatial abilities in good quality flat-sided geometry material by meeting valid, practical, and effective criteria. The selected development model is the ADDIE model (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate). The instruments are validation questionnaires, practicality questionnaires, and learning outcomes tests. The learning media was tested in a limited way by selecting 7 students of class VIII as the subject. Based on the assessments that have been given by the material expert validators and media experts in the validation questionnaire, the researchers also revised the learning media according to the input and suggestions from the validators so that the learning media was declared to meet the valid criteria with the percentage of validity reaching 90% of the material experts and the percentage of validity reaching 76.05% of media experts. After the learning media was declared valid, then the learning media was tested on 7 students. From the assessments given by teachers and students in the practicality questionnaire to assess the ease of operation and the usefulness of learning media for teachers and students, the percentage of media practicality reached 82.14% from students and 82.05% from the assessment of mathematics teachers, so that the learning media met the practical criteria. After trying the learning media, students were asked to do the posttest. The results of the posttest showed that 71.43% of students had met the KKM, so that the learning media met the effective criteria. Based on the results of the study, it was shown that the Powerpoint VBA-based learning media that was developed to support students' spatial abilities was feasible to use because it met the valid, practical, and effective aspects and could be used as an alternative medium for learning to construct flat sided spaces.

Keywords: Learning Media, Powerpoint Visual Basic for Application, Spatial Ability, Flat Sided Spaces

PENDAHULUAN

Di era modern seperti saat ini teknologi memungkinkan adanya inovasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Dengan adanya teknologi saat ini dapat menjadi solusi untuk berinovasi dalam mengembangkan sebuah media pembelajaran supaya kegiatan pembelajaran dapat menarik minat belajar siswa (Saputra, 2019). Media pembelajaran merupakan sarana bagi siswa agar informasi yang hendak disampaikan oleh guru pada kegiatan pembelajaran dapat tersampaikan. Media pembelajaran yang baik ialah media pembelajaran yang bisa memudahkan serta memperjelas informasi yang sulit dimengerti oleh siswa. Menurut Surjono (2017) media pembelajaran interaktif ialah media yang mengkombinasikan teks, gambar, video, serta animasi yang tergabung dan dioperasikan dengan bantuan komputer yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran serta penggunaannya dapat berinteraksi dengan program secara aktif. Menurut Daryanto (2016) manfaat dari media pembelajaran interaktif dalam proses pembelajaran ialah konsep-konsep yang bersifat abstrak dapat divisualisasikan dengan baik, serta dapat menyesuaikan kemampuan, minat dan pilihan masing-masing siswa. Dalam pembuatan media pembelajaran interaktif banyak pilihan software yang dapat digunakan antara lain Adobe Flash, Powtoon, Macromedia Flash, Python, Unity, Articulate Storyline, Lectora Inspire dan masih banyak software yang lainnya. Namun permasalahan yang sering terjadi dalam pembuatan media pembelajaran interaktif ialah keterampilan yang dimiliki guru dalam mengoperasikan software- software tersebut kurang, serta keterbatasan waktu yang dimiliki guru (Hasana & Maharany, 2017).

Dari banyaknya software yang bisa digunakan untuk menghasilkan sebuah media pembelajaran interaktif, Microsoft Powerpoint menjadi salah satu program yang memiliki kesederhanaan dalam pembuatannya. Menurut Arsyar (2012) Microsoft Powerpoint ialah software yang dibuat untuk menampilkan sebuah program multimedia dengan menarik dimana terdapat kemudahan dalam penggunaan dan proses pembuatannya. Microsoft Powerpoint telah banyak digunakan oleh berbagai kalangan termasuk guru untuk mempresentasikan materi yang hendak diajarkan. Menurut Zabidi (2019) Microsoft Powerpoint merupakan software yang sering dimanfaatkan guru karena dapat memudahkan guru untuk menyampaikan materi ajar menjadi lebih menarik dan efektif. Menurut Bimo (2016) Microsoft powerpoint juga memiliki kelemahan dimana pengguna hanya dapat melihat tampilan slide yang ada tanpa melakukan interaksi

langsung dengan pembelajaran yang ditampilkan dalam media.

Untuk menghasilkan media pembelajaran yang menarik dan lebih interaktif menggunakan Microsoft powerpoint maka dalam proses pembuatannya dapat ditambahkan fitur Visual Basic for Application. Visual Basic for Application (VBA) merupakan bahasa pemrograman yang ada pada program Microsoft Office seperti Microsoft Word, Microsoft Excel, Access, Outlook, dan Microsoft Powerpoint. VBA merupakan salah satu bahasa pemrograman yang mudah untuk dipelajari daripada bahasa pemrograman lainnya seperti Java Script, Java SQL, PHP, C++, Python (Rosmayanti & Zanthi, 2019). Pemanfaatan menu-menu yang ada di dalam powerpoint seperti trigger, hyperlink, macro, VBA, dan fasilitas Add on Microsoft Power Point seperti iSpring dapat membuat media pembelajaran dari Microsoft Powerpoint menjadi powerful dan dapat dipergunakan untuk membuat media pembelajaran dari segala macam mata pelajaran termasuk mata pelajaran matematika (Purwanto, 2015). Menurut Bernard & Senjayawati (2019) media pembelajaran menggunakan VBA, dapat membantu guru menghasilkan alat peraga yang lebih praktis dan efisien, serta dapat memberikan gambar interaktif berkaitan dengan materi matematika di sekolah.

Bangun ruang sisi datar menjadi salah satu bagian dari geometri yang telah diajarkan kepada siswa semenjak Sekolah Dasar (SD) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA). Kemampuan spasial memiliki peranan penting dalam mempelajari materi geometri salah satunya bangun ruang sisi datar karena kemampuan spasial dibutuhkan siswa untuk memvisualisasikan bentuk dua dimensi atau tiga dimensi dengan baik serta menyelesaikan soal yang berhubungan dengan geometri. Selain digunakan untuk mempelajari geometri, kemampuan spasial juga memiliki peranan penting dalam mempelajari ilmu astronomi, teknik, geografi, geosciences, dan psikologi (National Academy of science, 2006). Kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk mentransformasikan suatu objek melalui penglihatan atau dengan membayangkan (Armstrong, 2008). Menurut Maier (1998) kemampuan spasial terdiri atas lima elemen yaitu yang pertama spatial perception merupakan kemampuan mengamati objek yang diletakkan horizontal atau vertikal. Yang kedua spatial visualization merupakan kemampuan memvisualisasikan bangun ruang yang bagian-bagiannya mengalami perpindahan atau perubahan. Yang ketiga mental rotation merupakan kemampuan untuk merotasikan bangun 2 dimensi atau bangun 3 dimensi secara tepat. Yang keempat spatial relation merupakan kemampuan untuk mengetahui

rangkaian suatu objek dan hubungan bagian satu sama lain. Yang kelima spatial orientation merupakan kemampuan untuk mengamati suatu objek dari segala sudut pandang.

Ditinjau dari tahap perkembangan kognitif Piaget, siswa SMP telah memasuki tahap operasional formal, dimana siswa bisa berpikir secara abstrak tanpa adanya benda atau peristiwa kongkret (Prabowo, 2011). Kenyataan dilapangan berdasarkan hasil penelitian, siswa belum mampu berpikir abstrak dengan baik dikarenakan rendahnya kemampuan spasial yang dimiliki siswa. Misalnya, Siswanto (2014) siswa merasa kesusahan untuk mengkonstruksi bangun ruang geometri serta mengerjakan soal yang berhubungan dengan bangun ruang disebabkan rendahnya imajinasi siswa untuk memvisualisasikan bagian-bagian bangun ruang. Menurut Sutadnyana (2013) banyak dari para siswa kesulitan ketika menyelesaikan soal tiga dimensi yang membutuhkan kemampuan spasial geometri sehingga hasilnya kurang memuaskan. Menurut Hasibuan (2018) masih dijumpai beberapa siswa yang kesusahan untuk memisahkan antara bidang diagonal dan diagonal ruang pada bangun ruang. Kesulitan belajar lainnya yaitu siswa tidak mengerti bagaimana cara menentukan luas permukaan dari bangun ruang. Hal tersebut terjadi karena pada saat mengajar guru hanya memfokuskan pada penguasaan materi yang bersifat hafalan, sehingga siswa hanya mampu menghafal rumus dan menghitung, namun tidak bisa menguraikan asal usul rumus yang telah didapat (Rohmah, 2014).

Menyadari kondisi siswa yang kurang dalam kemampuan spasial, maka dibutuhkan suatu inovasi dalam kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan media pembelajaran interaktif berbasis Powerpoint VBA untuk memvisualisasikan bangun-geometri sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi. Sesuai penelitian Nasution, dkk (2020) media pembelajaran VBA dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi segi empat, namun dikarenakan uji coba media pembelajaran dilakukan secara daring maka tidak semua siswa dapat mengikutinya karena keterbatasan fasilitas yang dimiliki sehingga siswa diminta untuk mencoba dan belajar menggunakan media pembelajaran secara mandiri. Menurut Ristontowi (2013) siswa yang belajar memakai media pembelajaran kemampuan spasialnya lebih baik bila dibanding dengan siswa yang belajarnya tanpa memakai media pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran melalui penelitian dengan judul : "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Powerpoint Visual Basic For Application (VBA) Untuk Mendukung Kemampuan Spasial Siswa".

Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan proses pengembangan media pembelajaran dan menghasilkan media pembelajaran berbasis powerpoint VBA untuk mendukung kemampuan spasial siswa pada materi bangun ruang sisi datar yang berkualitas baik dengan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

METODE

Penelitian ini tergolong kedalam penelitian pengembangan (*research & development*), dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate* yang dikembangkan oleh Dick and Carey (1996). Berikut akan diuraikan prosedur yang dilakukan mengikuti tahap-tahapan dari model pengembangan ADDIE.

1. Analyze

Pada tahap ini peneliti menganalisis kegiatan pembelajaran, karakteristik siswa serta kebutuhan siswa SMP Negeri 15 Surabaya agar dapat menghasilkan media pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan siswa.

2. Design

Pada tahap ini peneliti menentukan komponen-komponen serta desain dari media pembelajaran. Peneliti juga menyiapkan beberapa instrument penelitian yang dibutuhkan antara lain angket validasi, angket kepraktisan, serta soal *pretest* dan *posttest*.

3. Develop

Pada tahap ini peneliti merealisasikan desain media pembelajaran dengan menggunakan Powerpoint VBA. Setelah media pembelajaran berhasil dikembangkan langkah selanjutnya yaitu memvalidasikan media pembelajaran ke validator ahli materi dan ahli media untuk menguji kevalidan dari media pembelajaran. Masing-masing validator diberi angket kevalidan gunanya untuk mengukur tingkat kevalidan media pembelajaran, serta mendapatkan masukan dari masing-masing validator untuk memperbaiki media pembelajaran.

Dari penilaian validator ahli materi dan ahli media pada angket validasi, selanjutnya diolah menggunakan rumus yang diadaptasi dari Akbar (2015) guna menentukan persentase kevalidan media pembelajaran.

$$\text{Kevalidan } (K_v) = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan :

TSe : Total nilai yang diberikan validator pada angket validasi

TSh : Total nilai maksimal pada angket validasi

Setelah diketahui persentase kevalidannya, selanjutnya untuk kategori kevalidan media

pembelajaran bisa dilihat pada Tabel 1 konversi kategori kevalidan yang diadaptasi dari Akbar (2015).

Tabel 1. Konversi Kategori Kevalidan

Persentase Kevalidan	Kategori Kevalidan
$85,01\% \leq K_V \leq 100\%$	Sangat Valid, Bisa digunakan tanpa revisi
$70,01\% \leq K_V \leq 85\%$	Valid, Bisa digunakan namun perlu sedikit revisi
$50,01\% \leq K_V \leq 70\%$	Kurang Valid, Disarankan tidak dipergunakan karena perlu banyak revisi
$00,00\% \leq K_V \leq 50\%$	Tidak Valid, Tidak bisa dipergunakan

4. Implement

Setelah media pembelajaran divalidasikan ke ahli materi dan ahli media dan dinyatakan valid, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba media pembelajaran ke sekolah. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 7 orang yang merupakan siswa kelas VIII SMP Negeri 15 Surabaya. Subjek dipilih berdasarkan siswa yang mempunyai komputer atau laptop dirumah, sebab saat pengambilan data kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara daring, dan juga media pembelajaran ini hanya bisa dioperasikan dengan menggunakan laptop atau komputer yang di dalamnya sudah terinstall Microsoft Powerpoint. Pengambilan data dilaksanakan pada semester genap yakni tanggal 13 Februari sampai dengan 8 Maret 2021 secara daring melalui grup Whatsapp dan Google Meeting.

Untuk menguji keefektifan dari media pembelajaran siswa diberikan pretest dan posttest yang bertujuan untuk mengukur peningkatan kemampuan spasial siswa sebelum dan sesudah mencoba media pembelajaran serta mengukur tingkat keefektifan dari media pembelajaran.

Pretest dan *posttest* terdapat 5 soal uraian, dimana setiap soal mewakili 5 elemen kemampuan spasial. Indikator kemampuan spasial yang digunakan dalam penelitian ini yang pertama Spatial Perception yaitu mengubah suatu objek ke dalam bentuk lain. Yang kedua Spatial Visualization yaitu menentukan komposisi suatu objek setelah dimanipulasi posisi dan bentuknya. Yang ketiga Mental Rotation yaitu merotasikan posisi suatu objek. Yang keempat Spatial Relation yaitu menentukan hubungan dari suatu objek. Dan yang kelima Spatial Orientation yaitu menentukan objek dari perspektif yang berbeda.

Untuk dapat menentukan keefektifan media pembelajaran, dapat diketahui dari banyaknya siswa yang memenuhi KKM pelajaran matematika yang telah

ditentukan sekolah yakni ≥ 80 , selanjutnya diolah menggunakan rumus yang diadaptasi dari Akbar (2015) guna menentukan persentase keefektifan media pembelajaran.

$$Keefektifan (K_E) = \frac{\sum ST}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

$\sum ST$: Jumlah siswa yang memperoleh nilai ≥ 80

n : Jumlah siswa

Setelah diketahui persentase keefektifannya, selanjutnya untuk kategori keefektifan media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2 konversi kategori keefektifan yang diadaptasi dari Akbar (2015).

Tabel 2. Konversi Kategori Keefektifan

Persentase Keefektifan	Kategori Keefektifan
$80,01\% \leq K_E \leq 100\%$	Sangat Efektif, Bisa digunakan tanpa revisi
$60,01\% \leq K_E \leq 80\%$	Efektif, Bisa digunakan namun perlu sedikit revisi
$40,01\% \leq K_E \leq 60\%$	Kurang Efektif, Disarankan tidak dipergunakan karena perlu banyak revisi
$20,01\% \leq K_E \leq 40\%$	Tidak Efektif, Tidak bisa dipergunakan
$00,00\% \leq K_E \leq 20\%$	Sangat Tidak Efektif, Tidak bisa dipergunakan

Selain uji keefektifan media pembelajaran, pada tahap implement juga dilakukan uji kepraktisan. Untuk menguji kepraktisan dari media pembelajaran digunakanlah angket kepraktisan yang kemudian dibagikan kepada guru matematika dan siswa setelah menggunakan media pembelajaran. Berdasarkan penilaian yang telah diberikan oleh guru dan siswa sebagai pengguna pada angket kepraktisan, selanjutnya diolah menggunakan rumus yang diadaptasi dari Akbar (2015) guna menentukan persentase kepraktisan media pembelajaran.

$$Kepraktisan(K_P) = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan :

TSe : Total nilai yang diberikan pengguna pada angket kepraktisan

TSh : Total nilai maksimal pada angket kepraktisan

Setelah diketahui persentase kepraktisannya, selanjutnya untuk kategori kepraktisan media pembelajaran bisa dilihat pada Tabel 3 konversi kategori kepraktisan yang diadaptasi dari Akbar (2015).

Tabel 3. Konversi Kategori Kepraktisan

Persentase Kepraktisan	Kategori Kepraktisan
$85,01\% \leq K_P \leq 100\%$	Sangat Praktis, Bisa digunakan tanpa revisi
$70,01\% \leq K_P \leq 85\%$	Praktis, Bisa digunakan namun perlu sedikit revisi
$50,01\% \leq K_P \leq 70\%$	Kurang Praktis, Disarankan tidak dipergunakan karena perlu banyak revisi
$00,00\% \leq K_P \leq 50\%$	Tidak Praktis, Tidak bisa dipergunakan

5. Evaluate

Pada tahap ini peneliti mengevaluasi hasil validasi yang telah diberikan validator ahli materi dan ahli media pada angket validasi yang selanjutnya digunakan untuk melakukan perbaikan media pembelajaran sesuai dengan masukan dan saran dari validator ahli materi maupun validator ahli media. Peneliti juga mengevaluasi kepraktisan media pembelajaran yang diperoleh dari angket kepraktisan untuk mengetahui kemudahan pengoperasian dan kebermanfaatan media pembelajaran bagi guru dan siswa. Peneliti juga mengevaluasi keefektifan media pembelajaran yang dapat dilihat dari hasil pengerjaan pretest dan posttest siswa. Sehingga dari serangkaian evaluasi tersebut dapat diketahui bahwa media pembelajaran telah berkualitas baik dengan memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini meliputi prosedur pengembangan media pembelajaran yang menguraikan langkah-langkah dari model pengembangan ADDIE dan hasil uji pengembangan media pembelajaran yang terdiri atas uji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Berikut peneliti uraikan proses serta hasil uji pengembangan media pembelajaran.

1. Analyze

Pada tahap ini, peneliti menganalisis kegiatan pembelajaran, karakteristik siswa serta kebutuhan siswa. Pada analisis kegiatan pembelajaran peneliti mewawancarai guru matematika dan siswa. Dari hasil wawancara menunjukkan bahwa kebanyakan guru mengajar dengan cara ceramah. Dalam menyampaikan materi guru biasanya menggunakan media powerpoint. Namun menurut pendapat para siswa powerpoint yang disajikan hanya berisi tulisan serta rumus-rumus. Kemudian siswa diminta untuk merangkum materi yang sedang diajarkan.

Pada analisis karakteristik siswa, terdapat siswa yang sudah cukup baik dalam menguasai konsep bangun ruang sisi datar, data tersebut diperoleh peneliti pada saat pemilihan subjek penelitian dimana seharusnya terdapat 9 siswa yang memenuhi kriteria untuk dijadikan subjek penelitian, namun 2 dari 9 siswa tersebut ketika diberi soal nilainya telah memenuhi KKM dan memperoleh nilai yang memuaskan, namun 7 dari 9 siswa belum memenuhi KKM sehingga ketujuh siswa tersebut yang dijadikan sebagai subjek penelitian. Penyebab ketujuh siswa tersebut belum memenuhi KKM ialah saat dilakukan wawancara siswa mengaku masih kesusahan dikarenakan soal yang diberikan berbeda jenis dengan latihan soal. Adapun kesulitan lainnya yakni memisahkan antara diagonal bidang, diagonal ruang, dan bidang diagonal, serta ketika diminta mengerjakan soal bangun ruang gabungan.

Pada analisis kebutuhan diketahui bahwa selama pembelajaran berlangsung guru telah memanfaatkan media pembelajaran powerpoint untuk menyampaikan materi, namun menurut siswa powerpoint yang disajikan kurang interaktif sehingga membuat siswa mudah bosan, dan kurang tertarik. Selain itu diketahui juga bahwa kemampuan yang dimiliki masing-masing siswa berbeda ada siswa yang hanya membaca buku saja sudah paham, ada juga yang perlu dijelaskan terlebih dahulu, ada juga siswa yang perlu dijelaskan sambil melihat video/animasi.

Berdasarkan beberapa analisis tersebut dapat diketahui bahwa dibutuhkan media pembelajaran interaktif dari powerpoint yang bisa menarik perhatian siswa serta mendukung kemampuan spasial siswa untuk mengkaji materi bangun ruang sisi datar.

2. Design

Pada tahap desain, peneliti merancang konsep tampilan media, pengumpulan bahan grafis dan animasi, menyiapkan soal-soal untuk contoh soal dan kuis agar menghasilkan media pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan siswa sesuai dengan analisa awal dimana dibutuhkan media pembelajaran interaktif dengan menggunakan powerpoint yang tidak hanya menampilkan rumus-rumus saja agar dapat menunjang pembelajaran bangun ruang sisi datar. Berikut rancangan slide yang akan ditampilkan pada media pembelajaran diantaranya (a) Slide awal terdiri dari judul dan tombol mulai, (b) Slide cerita pengantar berisi cerita yang berhubungan dengan materi bangun ruang sisi datar yang ada di kehidupan sehari-hari sehingga bisa menumbuhkan rasa ingin tahu siswa untuk mempelajarinya, (c) Slide kompetensi dasar menampilkan kompetensi dasar dari materi yang akan

dipelajari, (d) Slide materi berisi materi bangun ruang sisi datar, (e) Slide kuis memuat 20 soal pilihan ganda, (f) Slide rangkuman berisi rangkuman materi, (g) Slide profil menampilkan profil dari peneliti.

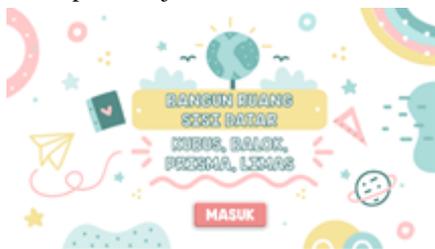
Tidak hanya merancang media pembelajaran saja, peneliti juga menyiapkan beberapa instrument penelitian yang dibutuhkan antara lain angket validasi, angket kepraktisan, serta soal *pretest* dan *posttest* yang bertujuan untuk menguji kelayakan media pembelajaran sehingga menghasilkan media pembelajaran yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

3. Develop

Pada tahap pengembangan peneliti merealisasikan desain media pembelajaran yang sudah dirancang dengan menggunakan software powerpoint dengan fungsi tambahan VBA. Pada tahap pengembangan terdapat beberapa proses yang dikerjakan peneliti diantaranya.

a. Merealisasikan Tampilan Slide Media Pembelajaran.

Berikut tampilan dari slide menu-menu yang ada dalam media pembelajaran



Gambar 1. Slide Awal

Gambar 2 merupakan tampilan dari slide cerita pengantar yang mana didalamnya telah disediakan sebuah cerita pendek yang menceritakan tentang salah satu tokoh yang bernama pak Tono hendak merenovasi rumah dan membuat gazebo dengan meminta bantuan pak Budi seorang tukang bangunan. Pemilihan desain rumah serta gazebo yang tampak seperti pada gambar 2 dapat menunjukkan kepada siswa bentuk dari bangun kubus, balok, prisma, dan limas. Dari cerita yang disajikan siswa diajak untuk menentukan biaya yang diperlukan pak Tono untuk merenovasi rumah dan membuat gazebo.



Gambar 2. Slide Cerita Pengantar

Gambar 3 merupakan tampilan slide menu kompetensi dasar materi bangun ruang sisi datar yakni Kompetensi Dasar 3.9 dan 4.9.



Gambar 3. Slide Kompetensi Dasar

Gambar 4 merupakan tampilan slide menu materi yang memuat materi kubus, balok, prisma, dan limas. Setelah memilih salah satu bangun maka muncul tampilan seperti pada Gambar 5. Terdapat pilihan menu antara lain unsur-unsur, jaring-jaring, diagonal, luas permukaan, dan volume dimana masing-masing tombol tersebut berisikan penjelasan serta animasi yang dapat mempermudah siswa untuk memahami materi. Dapat dilihat juga pada Gambar 5 terdapat beberapa pertanyaan dan disediakan beberapa kolom untuk menjawab pertanyaan tersebut dan tombol cek untuk mengecek jawaban. Ketika siswa telah mengisi kolom jawaban akan muncul tampilan seperti pada Gambar 6, siswa akan tahu apakah jawaban yang telah diberikan benar atau salah sehingga siswa dapat langsung mendapatkan pembetulan. Selain penjelasan serta animasi, juga terdapat contoh soal disetiap pilihan menu, tujuannya untuk meningkatkan pemahaman siswa.



Gambar 4. Slide Pilihan Materi



Gambar 5. Slide Materi



Gambar 6. Slide Materi

Sebagai tolak ukur dari pemahaman materi yang sudah dipelajari, siswa dapat mencoba kuis yang tersedia pada menu latihan soal seperti pada gambar 7. Untuk kuis terdapat 20 soal berbentuk pilihan ganda dan diberi waktu selama 1 jam untuk mengerjakannya. Jika selama 1 jam siswa belum bisa menyelesaikan seluruh soal maka secara otomatis sisa soal yang belum dikerjakan tidak bisa dikerjakan dan langsung muncul nilai yang diperoleh seperti gambar 8.



Gambar 7. Slide Kuis



Gambar 8. Slide Kuis

Gambar 9 merupakan tampilan slide rangkuman, yang berisikan rangkuman materi dari masing-masing bangun ruang sisi datar.



Gambar 9. Slide Rangkuman

Agar dapat memunculkan tampilan seperti Gambar 5, 6, 7 dan 8 perlu ditambahkan VBA di dalamnya. Tujuan ditambahkan VBA yaitu agar dapat menciptakan perintah baru sesuai dengan keinginan peneliti agar dapat menuntun siswa

untuk membangun pengetahuannya secara mandiri melalui media pembelajaran dengan cara menambahkan kode-kode progam pada lembar kerja VBA sehingga menghasilkan tampilan dan animasi media pembelajaran yang lebih menarik.

b. Validasi Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang sudah dikembangkan selanjutnya divalidasi ke validator ahli materi dan media untuk diuji tingkat kevalidannya. Validasi dilakukan sebanyak dua kali, dimana terdapat perbaikan baik dari segi materi dan animasi setelah validasi pertama.

c. Revisi Media Pembelajaran

Setelah media pembelajaran divalidasi dan diketahui bahwa media pembelajaran belum memenuhi kriteria valid, maka peneliti merevisi media pembelajaran berdasarkan komentar dan saran dari keempat validator. Berikut beberapa revisi dan perbaikan berdasarkan komentar dan saran yang diberikan oleh keempat validator ahli diantaranya :

- Menambahkan animasi 3D pada masing-masing bangun ruang sisi datar agar siswa lebih paham.
- Merubah animasi dari volume kubus
- Merubah tampilan kuis karena masih terlalu banyak ruang kosong pada slide.
- Mengurangi informasi yang ada pada slide agar siswa dapat memantik berpikir kritis siswa.
- Memperbaiki tampilan dari salah satu materi karena Terdapat ketidaksesuaian antara pengertian dengan animasi.

Setelah direvisi media pembelajaran kemudian divalidasi kembali ke masing-masing validator. Berikut penilaian yang didapatkan dari kedua validator ahli materi meliputi aspek materi, soal, kegunaan, dan bahasa yang dapat dilihat Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

Ahli Materi	Skor Validasitas
Validator I	92,5%
Validator II	87,5%
Rata-rata Validitas	90 %

Berikut penilaian yang didapatkan dari kedua validator ahli media yang meliputi aspek keefektifan desain layar, suara, kemudahan pengoperasian, konsistensi, bahasa, dan kemanfaatan yang dapat dilihat Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Validasi Oleh Ahli Media

Ahli Media	Skor Validitas
Validator I	72,9%
Validator II	79,2%
Rata-rata Validitas	76,05%

Berdasarkan penilaian dari validator ahli materi diperoleh persentase kevalidan sebesar 90%. Aspek yang mendapatkan rata-rata paling tinggi yaitu aspek soal dilanjutkan dengan aspek bahasa, aspek kegunaan, dan aspek materi. Aspek materi mendapat rata-rata paling rendah dikarenakan menurut penilaian para validator ahli materi apersepsi yang disajikan dalam bentuk cerita kurang mengingatkan siswa pada materi sebelumnya serta terdapat satu slide yang tidak sesuai antara pengertian dengan animasi. Dari komentar yang telah diberikan validator selanjutnya peneliti merevisi media pembelajaran dengan menambahkan komponen cerita pada cerita apersepsi dan memperbaiki animasi agar sesuai dengan pengertian yang telah dijabarkan.

Dari validator ahli media diperoleh persentase kevalidan sebesar 76,05%. Aspek yang mendapatkan rata-rata paling tinggi yaitu aspek keefektifan desain layar dilanjutkan dengan aspek kemudahan pengoperasian, kemanfaatan, bahasa, konsistensi, dan suara. Aspek suara mendapatkan rata-rata paling rendah dikarenakan kualitas dari suara dubbing yang ada pada cerita apersepsi kurang.

Dari kedua persentase tersebut kemudian dicocokkan dengan tingkat kevalidan media yang diadaptasi dari Akbar (2015) sehingga media pembelajaran tergolong dalam kategori sangat valid untuk aspek materi dan soal. Sedangkan dari aspek desain dan kemudahan pengoperasian termasuk kedalam kategori valid. Secara keseluruhan media pembelajaran telah memenuhi kriteria kevalidan serta dapat digunakan dalam proses belajar mengajar bangun ruang sisi datar.

4. Implement

Setelah memvalidasi, kemudian merevisi media pembelajaran serta memvalidasi soal pretest dan posttest, langkah selanjutnya yaitu melakukan uji coba skala kecil dengan memilih 7 orang siswa kelas VIII. Uji coba dilaksanakan secara daring melalui grup Whatsapp mengingat saat penelitian ini tengah terjadi pandemi Covid-19. Media pembelajaran diujicobakan untuk menguji kepraktisan dan keefektifan dari media pembelajaran.

Rangkaian kegiatan uji coba media pembelajaran sebagai berikut pertama peneliti memberikan soal pretest kepada masing-masing siswa. Kedua peneliti membagikan file media pembelajaran Powerpoint VBA

melalui grup Whatsapp dan meminta para siswa untuk mengunduh serta mencoba mengoperasikan media pembelajaran dan mempelajari materi yang telah disediakan pada media pembelajaran Powerpoint VBA. Ketiga peneliti memberikan soal posttest kepada masing-masing siswa. Keempat siswa diberi angket kepraktisan dan diminta untuk menilai media pembelajaran sesuai dengan pengalaman para siswa selama menggunakannya. Setelah media pembelajaran diujicobakan didapatkan hasil sebagai berikut.

a. Keefektifan

Setelah siswa mengerjakan *pretest* dan *posttest*, selanjutnya peneliti melakukan koreksi dan perhitungan untuk mengetahui nilai dari pretest dan posttest. Tabel 8 menyajikan perolehan nilai dari pretest dan posttest 7 siswa yang dikerjakan secara mandiri.

Tabel 8. Nilai Pretest dan Posttest

Sn	Nilai Siswa			
	Nilai Pretest	Ket	Nilai Posttest	Ket
S1	50	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas
S2	40	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas
S3	75	Tidak Tuntas	80	Tuntas
S4	60	Tidak Tuntas	85	Tuntas
S5	60	Tidak Tuntas	85	Tuntas
S6	75	Tidak Tuntas	90	Tuntas
S7	75	Tidak Tuntas	90	Tuntas

Keterangan :

Sn = subjek ke 1, 2, 3,, n

Untuk Tabel 9 menyajikan perolehan skor rata-rata kemampuan spasial pada tiap indikatornya.

Tabel 9. Skor Rata-Rata Kemampuan Spasial

Skor Rata-Rata Kemampuan Spasial	Pelaksanaan		Peningkatan
	Pretest	Posttest	
Spatial Perception	15	17,86	2,86
Spatial Visualization	12,86	19,28	6,42
Mental Rotation	4,28	12,14	7,86
Spatial Relation	15,71	15,71	-
Spatial Orientation	14,28	17,14	2,86

Pretest diberikan kepada subjek dengan tujuan untuk melihat kemampuan spasial awal subjek sebelum menggunakan media pembelajaran serta menilai apakah subjek telah memenuhi KKM sebelum diberikan media pembelajaran, sehingga dari nilai yang diperoleh dapat dijadikan acuan untuk mengukur keefektifan media pembelajaran. Namun jika dilihat hasil pretest yang telah dilakukan didapatkan ketujuh subjek belum memenuhi KKM. Dari hasil pretest dapat dilihat juga bahwa untuk indikator mental rotation mendapatkan rata-rata paling rendah jika dibandingkan dengan indikator yang lain. Itu artinya siswa masih belum bisa mengerjakan soal yang berkaitan dengan merotasikan suatu objek secara tepat dikarenakan siswa masih mengalami kesulitan untuk memvisualisasikan objek tersebut sehingga ketika diminta untuk mengerjakan soal pretest dengan indikator mental rotation hasilnya tidak maksimal. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Siswanto (2014) bahwa siswa merasa kesusahan untuk mengkonstruksi bangun ruang geometri serta mengerjakan soal yang berhubungan dengan bangun ruang disebabkan rendahnya imajinasi siswa untuk memvisualisasikan bagian-bagian bangun ruang.

Melihat hasil pretest yang kurang maksimal maka siswa kemudian diberi media pembelajaran dan diminta untuk mencoba serta mempelajari materi yang telah disediakan dalam media pembelajaran. Setelah diberikan media pembelajaran siswa kemudian diminta untuk mengerjakan soal posttest. Posttest digunakan untuk mengukur kemampuan spasial subjek sesudah menggunakan media pembelajaran dan menilai apakah subjek telah memenuhi KKM. Dilihat dari hasil posttest yang didapatkan, sebanyak 5 subjek telah memenuhi KKM sedangkan 2 subjek lainnya belum memenuhi KKM. Dari hasil posttest dapat dilihat juga bahwa ada kenaikan pada setiap indikator kemampuan spasial. Kenaikan yang paling besar ada pada indikator mental rotation. Itu artinya setelah belajar menggunakan media pembelajaran Powerpoint VBA subjek sudah dapat merotasikan sebuah objek dengan tepat walaupun masih ada juga subjek yang belum bisa merotasikan objek dengan tepat. Dengan adanya kenaikan kemampuan spasial pada setiap indikatornya menandakan bahwa media pembelajaran Powerpoint VBA bisa mendukung kemampuan spasial siswa. Seperti penelitian Ristontowi (2013) yang menyatakan bahwa siswa yang belajar memakai media pembelajaran kemampuan spasialnya lebih baik bila dibanding dengan siswa yang belajarnya tanpa memakai media pembelajaran. Adanya peningkatan kemampuan spasial siswa setelah menggunakan media

pembelajaran juga sesuai dengan penelitian Nasution, dkk (2016) dan Arifin, dkk (2020) bahwa media pembelajaran bisa meningkatkan kemampuan spasial siswa.

Dari hasil posttest yang telah didapatkan, selanjutnya diolah menggunakan rumus yang diadaptasi dari Akbar (2015) guna menentukan persentase keefektifan media pembelajaran dan diperoleh persentase keefektifan media pembelajaran sebesar 71,43%. Persentase tersebut kemudian dicocokkan dengan kategori keefektifan media yang diadaptasi dari Akbar (2015) dan media pembelajaran termasuk dalam kategori efektif yang artinya media pembelajaran Powerpoint VBA telah memenuhi kriteria efektif serta dapat mendukung kemampuan spasial siswa.

b. Kepraktisan

Pada tahap ini, selain menguji keefektifan media pembelajaran, juga bertujuan untuk menguji kepraktisan media pembelajaran. Penilaian yang diberikan oleh 7 siswa pada angket kepraktisan diperoleh persentase kepraktisan media pembelajaran sebesar 82,14%. Untuk penilaian yang diberikan oleh guru matematika pada angket kepraktisan diperoleh persentase kepraktisan media pembelajaran sebesar 82,05%. Dari kedua persentase tersebut kemudian dicocokkan dengan kategori kepraktisan media yang diadaptasi dari Akbar (2015) sehingga media pembelajaran termasuk dalam kategori praktis dan dapat digunakan namun perlu sedikit revisi.

Berdasarkan uji coba yang telah dilaksanakan serta hasil penilaian yang didapat diketahui bahwa media pembelajaran sudah memenuhi kriteria praktis dan efektif.

5. Evaluate

Pada tahap evaluasi peneliti mengevaluasi media pembelajaran interaktif berbasis Powerpoint VBA yang sudah dikembangkan berdasarkan perolehan penilaian kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Berikut perolehan penilaian kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

1. Media pembelajaran interaktif berbasis Powerpoint VBA tergolong kedalam kategori valid dari aspek desain dan kemudahan pengoperasian yang diberikan oleh ahli media dengan perolehan persentase kevalidan sebesar 76,05%. Sedangkan dari aspek materi dan soal penilaian yang diberikan oleh ahli materi diperoleh persentase kevalidan sebesar 90% dan termasuk kedalam kategori sangat valid.

2. Media pembelajaran interaktif berbasis Powerpoint VBA telah memenuhi kriteria praktis dengan perolehan persentase kepraktisan dari siswa sebesar 82,14% dan perolehan persentase kepraktisan dari guru 82,05%.
3. Media pembelajaran interaktif berbasis Powerpoint VBA telah memenuhi kriteria efektif karena dari hasil posttest diperoleh 71,43% dari total siswa telah memenuhi KKM yang menandakan bahwa media pembelajaran Powerpoint VBA efektif digunakan untuk mendukung kemampuan spasial.

PENUTUP

Simpulan

Media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan Powerpoint VBA dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate.

Pada tahap Analyze, peneliti melakukan analisis kegiatan pembelajaran, karakteristik siswa dan kebutuhan. Dari hasil analisis tersebut diketahui bahwa guru telah menggunakan media pembelajaran powerpoint, namun menurut pendapat para siswa powerpoint yang disajikan hanya berisi tulisan serta rumus-rumus saja sehingga tampilan dari media pembelajaran kurang menarik. Dan juga terdapat beberapa siswa yang belum menguasai konsep bangun ruang sisi datar. Sehingga dibutuhkan media pembelajaran dari powerpoint yang bisa menarik perhatian siswa serta membantu siswa untuk mengkaji materi bangun ruang sisi datar.

Pada tahap Design peneliti merancang desain tampilan serta menentukan komponen-komponen dalam media pembelajaran. Peneliti juga menyiapkan instrument penelitian yang dibutuhkan untuk mengambil data diantaranya ada angket validasi, angket kepraktisan, dan juga tes hasil belajar yaitu pretest dan posttest.

Pada tahap Develop merealisasikan rancangan yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya dengan menggunakan software Powerpoint VBA. Proses yang dilakukan pada tahap ini diantaranya mengembangkan, memvalidasi, serta merevisi media pembelajaran, dan memvalidasi instrument tes hasil belajar. Dari hasil validasi media pembelajaran berbasis Powerpoint VBA diperoleh persentase kevalidan sebesar 90% dengan kategori sangat valid dari ahli media dan persentase kevalidan sebesar 76,05% dengan kategori valid dari ahli materi. Sehingga media pembelajaran berbasis Powerpoint VBA memenuhi kriteria valid.

Pada tahap Implement peneliti mengujicobakan media pembelajaran ke sekolah setelah media pembelajaran dinyatakan valid dan direvisi sesuai saran dan komentar validator. Subjek penelitian berjumlah 7

orang siswa kelas VIII dari SMP Negeri 15 Surabaya yang dilakukan secara online melalui Grup Whatsapp dan Google Meeting. Pada tahap ini juga dilakukan uji keefektifan dengan membagikan soal pretest dan posttest kepada siswa dan uji kepraktisan dengan membagikan angket kepraktisan pada guru dan siswa.

Berdasarkan hasil posttest sebanyak 71,43 % siswa telah memenuhi KKM. Persentase tersebut termasuk dalam kategori efektif. Maka media pembelajaran interaktif berbasis Powerpoint VBA memenuhi kriteria efektif. Berdasarkan perolehan penilaian angket kepraktisan yang diberikan siswa sesudah memakai media pembelajaran diperoleh persentase kepraktisan sebesar 82,14%. Sedangkan untuk hasil penilaian dari angket kepraktisan yang diberikan guru diperoleh persentase kepraktisan sebesar 82,05%. Sehingga media pembelajaran interaktif berbasis Powerpoint VBA memenuhi kriteria praktis.

Pada tahap Evaluate peneliti mengevaluasi kembali kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media pembelajaran sehingga dapat diketahui kriteria valid, efektif, dan praktis dari media pembelajaran.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis Powerpoint VBA yang dikembangkan untuk mendukung kemampuan spasial siswa layak digunakan sebab memenuhi aspek valid, praktis, dan efektif. Kelebihan dari media yang dikembangkan yaitu media pembelajaran dapat dioperasikan dengan menggunakan laptop atau komputer, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri serta dapat menyesuaikan dengan kemampuan masing-masing siswa, tampilan media pembelajaran lebih interaktif dikarenakan terdapat fitur VBA di dalamnya sehingga siswa dapat berinteraksi langsung dengan media pembelajaran serta penyajian materi dilengkapi dengan animasi yang dapat membantu siswa untuk memvisualisasikan bagian-bagian yang ada pada bangun ruang sisi datar sehingga dapat mendukung kemampuan spasial siswa.

Saran

Berdasarkan simpulan di atas, media pembelajaran interaktif berbasis Powerpoint VBA telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran bangun ruang sisi datar. Akan tetapi masih ada beberapa kekurangan dari proses pengembangan media ini. Sehingga terdapat beberapa saran yang dapat peneliti berikan untuk kedepannya dapat dilakukan perbaikan sebagai berikut.

1. Pembahasan materi yang terdapat pada media pembelajaran ini belum mencakup sub materi bangun ruang sisi datar gabungan.
2. Dalam penggunaan media pembelajaran ini terdapat sedikit kendala karena media pembelajaran dapat

dijalankan hanya dengan memakai laptop atau komputer, karena dalam media pembelajaran ini mengandung VBA yang hanya support di laptop/komputer saja. Sehingga bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan media yang serupa dapat mencoba bantuan software seperti Geogebra atau software yang lain agar dapat dioperasikan melalui handphone.

3. Dalam penelitian ini uji coba masih dilakukan dalam skala kecil. Sehingga media pembelajaran dapat diuji coba dalam skala besar untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran secara akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2015. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya
- Arifin, A., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran STEAM Dengan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa*. Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 7(1), 59-73.
- Armstrong, T. 2008. *Multiple Intelligences in the Classroom*. Alexandria : ASCD
- Arsyar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta : Referensi Jakarta
- Bernard, Martin., Senjayawati Eka. 2019. *Developing the Students Ability in Understanding Mathematics an Self Confidence With VBA for Excel*. Journal of Research and Advances in Mathematics Education, Vol 4, No 1
- Bimo, Djoko Sri. 2016. *Langkah Praktis Pembuatan Media Presentasi yang Efektif dan Interaktif Untuk Pembelajaran*. Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru (TING) VIII : Universitas Terbuka Convention Center
- Daryanto. 2016. *Media Pembelajaran : Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media
- Dick, W & Carey, L. 1996. *The Systematic Design of Instruction (4th ed)*. New York : Harper Collins College Publishers
- Hasana, S. N & Maharany, E. R. 2017. *Pengembangan Multimedia Menggunakan Visual Basic For Application (VBA) Untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru Matematika*. Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA, 8(2), 60-69.
- Hasibuan, Eka Khairani. 2018. *Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar di SMP Negeri 12 Bandung*. Axiom Vol. VII No 1, P-ISSN : 2087-8249, E-ISSN : 2580-0450.
- Maier, P.H. 1998. *Spatial Geometry and Spatial Ability – How to make solid Geometry solid ?*, Annual Conference of Didactics of Mathematics 1996. Osnabrueck : University of Osnabrueck. 63-75.
- Nasution, Hikmah Maulida Sari. dkk. 2020. *Pengembangan media pembelajaran VBA (Visual Basic Application) For Powerpoint Pada Materi Segi Empat Di Kelas VII MTS LAB IKIP UMN Al-Washliyah*. Jurnal Axiom Vol.9, No.2..
- Nasution, S. H., Anwar, L., Sudirman, & Susiswo. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Mendukung Kemampuan Penalaran Spasial Siswa Pada Topik Dimesi Tiga Kelas X*. Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan 4(2), 903-913.
- National Academy of Science. 2006. *Learning to Think Spatially*, Washington DC: The National Academics Press.
- Purwanto, Swida, dkk. 2015. *Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Microsoft Powerpoint Untuk Peningkatan Kompetensi Guru Matematika Di MGMP Kecamatan Pulogadung*. Jurnal Sarwahita Volume 12 No1 P-ISSN :0216-7484. Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Jakarta
- Prabowo, Ardhi. 2011. *Rancangan Bangun Instrumen Tes Kemampuan Keruangan Pengembangan Tes Kemampuan Keruangan Hubert Maier dan Identifikas Penskoran Berdasar Teori Van Hiele*. Jurnal Kreano. ISSN : 2086-2334. Jurusan Matematika FMIPA UNNES.
- Ristontowi. 2013. *Kemampuan Spasial Siswa Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Dengan Media Geogebra*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. ISSN : 978-979-16353-9-4. Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- Rohmah, I. 2014. *Meningkatkan Pemahaman Konsep Volume dan Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar Menggunakan Kotak Musikum*. Makalah dipresentasikan pada Seminar Problematika Pembelajaran Matematika. Tulung Agung : Institut Agama Islam Negeri.
- Rosmayanti, DR., Zanthy, LS. 2019. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Visual Basic Application Powerpoint Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel*. JPMI-Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, 2 (6), 401-414
- Saputra, V.H. & Febriyanto, E. 2019. *Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Untuk Anak Tuna Grahita*. Mathema : Jurnal Pendidikan Matematika. 1(1).15-23.
- Siswanto, R.D. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Dengan Pendekatan Sainifik Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VII SMP*. Tidak diterbitkan. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Surjono, Herman Dwi. 2017. *Multimedia Pembelajaran Interaktif : Konsep dan Pengembangan*. Yogyakarta : UNY Press.
- Sutadnyana, D.M. 2013. *Efektivitas Pembelajaran Matematika Berbasis E-Learning Ditinjau Dari Kemampuan Spasial Geometri Dan Penalaran Matematis Siswa SMA*. Tesis. Universitas Terbuka.
- Zabidi, A. 2019. *Kreativitas guru dalam memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran PAI di SD Sekecamatan Bawean Kabupaten Semarang*. Jurnal Inspirasi, 3(2), 128-144.