

Pengembangan *Mobile Learning* Matematika Menggunakan *Virtual Reality* dalam Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa SMP

Sugiarto¹, Achmad Buchori², Widya Kusumaningsih³

^{1,2,3} Universitas PGRI Semarang

¹sugiartootg37@gmail.com

ABSTRAK

Kurangnya inovasi media pembelajaran yang variatif dan mudah digunakan dalam pembelajaran sebagai penyesuaian perkembangan teknologi. Media pembelajaran yang sederhana bersifat satu arah sehingga menyebabkan kurangnya kemampuan spasial siswa. Karena hal tersebut, peneliti mencoba mencari sebuah solusi dengan mengembangkan mobile learning matematika menggunakan virtual reality dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa pada materi bangun ruang sisi datar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan mobile learning matematika menggunakan virtual reality yang valid (layak) dan praktis digunakan dalam pembelajaran matematika, dan mengetahui penggunaan mobile learning matematika menggunakan virtual reality yang efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa. Jenis Penelitian adalah penelitian Research and Development. Pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan desain penelitian pretest dan posttest kelas eksperimen dan kontrol. Sebelum diuji cobakan media pembelajaran terlebih dahulu dilakukan uji validasi oleh ahli media dan ahli materi. Hasil dari validasi ahli media dan ahli materi berkriteria sangat baik, yaitu untuk ahli media 87% dan ahli materi 94%. Media tersebut valid (layak) digunakan dalam pembelajaran. Dari hasil uji coba penggunaan media dapat disimpulkan bahwa mobile learning matematika menggunakan virtual reality efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa dilihat dari ketuntasan belajar siswa $\geq 75\%$, hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol, dan terjadi peningkatan kemampuan spasial siswa yang dihitung menggunakan uji N-Gain. Dari hasil penilaian angket respon siswa mendapat skor 92%, media tersebut praktis digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: mobile learning; kemampuan spasial; virtual reality; matematika; SMP.

ABSTRACT

Lack of innovation in learning media that is varied and easy to use in learning as an adjustment to technological developments. Simple learning media is one-way, causing a lack of students' spatial abilities. Because of this, researchers are trying to find a solution by developing mobile learning mathematics using virtual reality in improving students' spatial abilities in flat sided space material. This study aims to determine the development of mobile learning mathematics using virtual reality which is valid (appropriate) and practical to use in learning mathematics, and determine the use of mobile learning mathematics using virtual reality which is effective in improving students' spatial abilities. This type of research is Research and Development research. In this study, the ADDIE development model was used with the pretest and posttest research designs in the experimental and control classes. Prior to testing the learning media, a validation test was first carried out by media experts and material experts. The results of the validation of media experts and material experts have very good criteria, namely 87% for media experts and 94% for material experts. The media is valid (appropriate) used in learning. From the results of trials using the media it can be concluded that mobile learning mathematics using virtual reality is effective in improving students' spatial abilities seen from student learning completeness $\geq 75\%$, experimental class learning outcomes are better than control classes, and there is an increase in students' spatial abilities which are calculated using tests N-Gains. From the results of the student response questionnaire assessment, a score of 92% was obtained, the media was practically used in learning.

Keywords: mobile learning; spatial abilities; virtual reality; mathematics; junior high school.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dalam dunia pendidikan, merupakan salah satu kemajuan teknologi yang bisa diterapkan dan dijadikan acuan dalam mengembangkan pengetahuan. Pembelajaran sudah tidak terbatas ruang dan waktu. Pembelajaran dapat dilakukan di mana pun, kapan pun, serta tidak mengenal jarak (Joenaity, 2019). Perkembangan dalam pendidikan dapat terlihat dari adanya perubahan-perubahan komponen yang ada di dalamnya seperti kualitas pendidik, kurikulum, proses pembelajaran, sarana dan prasarana pembelajaran, sumber belajar, media pembelajaran, dan lain-lain (Supriadi & Hignasari, 2019). Salah satu bidang pendidikan yang cocok untuk memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah bidang matematika (Elyas, 2018).

Matematika merupakan ilmu yang mampu mengasah kemampuan logika berpikir dan analisis. Matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logik, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan secara cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi. Hal tersebut memberi makna bahwa belajar matematika tentunya akan dapat mengarahkan siswa untuk berpikir logis, sistematis, kritis, dan praktis sehingga dalam pengaplikasiannya mereka dapat lebih peka terhadap permasalahan-permasalahan di sekitar (Andriani et al., 2017). Matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logik, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan secara cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi. Hal tersebut memberi makna bahwa belajar matematika tentunya akan dapat mengarahkan siswa untuk berpikir logis, sistematis, kritis, dan praktis sehingga dalam pengaplikasiannya mereka dapat lebih peka terhadap permasalahan permasalahan di sekitar (Andriani et al., 2017).

Kemampuan spasial adalah konsep abstrak yang mencakup lima elemen kemampuan spasial yaitu : Persepsi spasial (kemampuan mengamati suatu bangun ruang yang diletakkan dalam posisi vertikal atau horizontal), visualisasi spasial (kemampuan untuk memvisualisasikan perpindahan suatu bangun ruang atau perubahan pada bagian-bagian suatu bangun ruang), kemampuan rotasi (kemampuan untuk secara cepat dan tepat dapat merotasikan gambar 2-D atau 3-D), relasi spasial (kemampuan untuk mengerti wujud dari suatu benda atau bagian dari benda tersebut dan hubungan antara satu bagian dengan bagian yang lain), orientasi spasial (kemampuan untuk mengorientasikan diri sendiri, baik secara fisik ataupun mental dalam suatu ruang) (Saputra, 2018). Menurut (Febriana, 2015) Kemampuan spasial adalah kemampuan memanipulasi dan merotasi secara mental suatu objek dalam menyelesaikan masalah geometri dimensi tiga serta kemampuan membayangkan bentuk suatu objek dari perspektif berbeda dalam menyelesaikan masalah geometri dimensi tiga. Sedangkan menurut (Armstrong, 2008) Kemampuan spasial adalah kemampuan untuk melihat dunia visual-spasial secara akurat dan kemampuan untuk melakukan perubahan dengan penglihatan atau membayangkan.

Media pembelajaran menjadi salah satu komponen yang penting dalam menunjang kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran haruslah ringkas dan menarik tetapi tidak mengurangi esensi dari materi (Arsyad, 2017).

Virtual Reality atau yang dalam Bahasa Indonesia disebut realitas maya merupakan teknologi yang disimulasikan oleh komputer atau smartphone yang dapat membuat pengguna berinteraksi pada suatu lingkungan secara nyata atau dalam istilahnya *computer-simulated environment*, artinya komputer mensimulasikan lingkungan virtual dan diproyeksikan

pada media *Virtual Reality* yang membuat seolah-olah pengguna masuk ke dalam dunia atau lingkungan tersebut (Abdillah et al., 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengembangkan media pembelajaran *Mobile Learning* matematika yang valid untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa smp dan Untuk mengetahui kemampuan spasial siswa smp yang menggunakan media pembelajaran *Mobile Learning* lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

Menurut (Arumsarie et al., 2019) berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan menyatakan 80,6% siswa dalam satu kelas suka menggunakan aplikasi Mobile Learning sebagai media pembelajaran. (Pimmer et al., 2010) dalam *International Journal of Mobile and Blended Learning* menyatakan tujuan memberikan pengenalan sistematis tentang mobile learning yang menarik untuk mengeksplorasi penggunaan perangkat mobile dalam belajar. Berdasarkan pemaparan latar belakang masalah, maka merumuskan beberapa masalah di antaranya: (1) bagaimana cara mengembangkan *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* pada pembelajaran Matematika SMP?, serta (2) apakah dengan bantuan *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* dapat meningkatkan hasil belajar siswa?

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model penelitian yang digunakan adalah model ADDIE. Model ini, terdiri dari lima fase atau tahap utama, yaitu (*A*)*analysis*, (*D*)*esign*, (*D*)*evelopment*, (*I*)*mplementation*, dan (*E*)*valuation*. Penjelasan kelima tahapan desain ADDIE menurut (Vinet & Zhedanov, 2011) sebagai berikut:

1. *Analysis*, langkah analisis terdiri dari dua tahap yaitu analisis kerja atau *performance analysis* dan analisis kebutuhan atau *needs analysis*.
2. *Design*, langkah ini memerlukan adanya klarifikasi program pembelajaran yang didesain sehingga program tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan (Benny A, 2009)
3. *Development*, pengembangan adalah proses mewujudkan blue-print atau desain menjadi kenyataan Hasyim (2016:72). Pada tahap pengembangan ini, peneliti mengembangkan suatu media pembelajaran matematika menggunakan *Virtual Reality* dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa pada materi bangun ruang sisi datar yang sudah dirancang pada tahap desain. Setelah selesai melakukan pembuatan produk, kemudian produk akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. (Gumanti, 2016) menjelaskan bahwa validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kelebihanannya.
4. Implementasi, tujuan utama dari tahap implementasi yang merupakan langkah realisasi desain dan pengembangan adalah membimbing siswa mencapai tujuan atau kompetensi pembelajaran, mejamin terjadinya pemecahan masalah untuk mengatasi kesenjangan hasil belajar, dan memastikan bahwa pada akhir program pembelajaran siswa telah memiliki kompetensi pengetahuan, ketrampilan, dan sikap yang diperlukan Hasyim (2016:73).
5. *Evaluation*, evaluasi ini dilakukan, apabila dalam pemakaian di dalam kelas terdapat kekurangan dan kelemahan pada *Mobile Learning* dilihat dari validasi media atau validasi materi serta tanggapan dari siswa yang dirasa kurang memenuhi kebutuhan siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

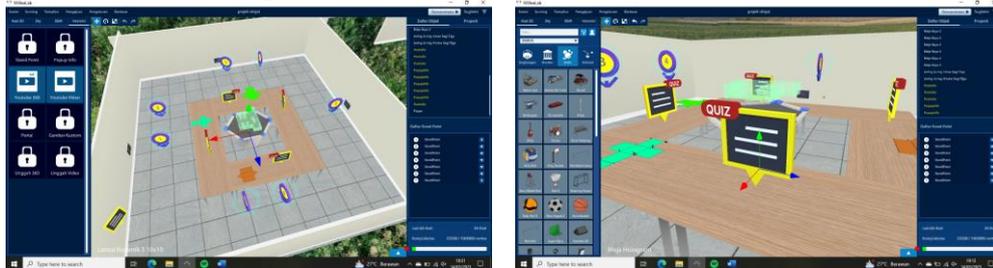
Pengembangan *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* berdasarkan model pengembangan *ADDIE* terdiri dari beberapa tahapan yaitu (1) *Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, (5) *Evaluation*. Adapun hasil pengembangan perangkat pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. *Analysis*

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi lapangan dengan melakukan wawancara dengan guru matematika disekolah yang dituju mengenai pembelajaran di sekolah tersebut. Dari hasil observasi awal diperoleh informasi bahwa sekolah tersebut sudah menggunakan kurikulum 2013 namun dalam proses pembelajaran hanya menggunakan buku teks dan rangkuman materi yang diberikan oleh guru. Sumber belajar tersebut kurang menarik minat siswa dalam belajar dan siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja sehingga siswa kurang dalam kemampuan spasial. Dari uraian tersebut diperlukannya sumber belajar yang bervariasi dan menarik yang dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa terhadap materi yang diajarkan sehingga dapat mempermudah siswa dalam memahami materi dan dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa.

2. *Design*

Pada tahap ini peneliti menyiapkan dan merancang perangkat dengan menyusun: silabus yang mengacu pada kurikulum K-13, RPP, merancang media pembelajaran *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality*, dan membuat lembar validasi ahli media dan materi, kisi-kisi, kunci jawaban dan rubrik penskoran soal, serta silabus dan RPP. Pada tahap ini peneliti menghasilkan rancangan produk dimana peneliti mendesain awal produk yang dibuat untuk penelitian (Gambar 1). Mulai dari pembuatan silabus, pembuatan RPP untuk kelas eksperimen yaitu menggunakan metode Problem Based Learning dan menggunakan media pembelajaran *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality*, sedangkan RPP untuk kelas kontrol menggunakan metode konvensional menyesuaikan yang ada di sekolah tanpa media pembelajaran *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality*. Peneliti juga membuat soal evaluasi berupa soal uji coba yang akan diujikan kepada kelas uji coba sebelum diujikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol, soal pretest dan soal posttest yang akan diujikan ke kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peneliti juga membuat pedoman penskoran soal agar lebih mudah dalam memberi penilaian. Setelah itu Peneliti mendesain *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality*. Media tersebut yang akan digunakan untuk pembelajaran di kelas eksperimen.



Gambar 1. Tampilan *mobile learning* menggunakan *virtual reality*

3. *Development*

Setelah dilakukan perancangan pada tahap kedua kemudian dilanjutkan pengembangan pada tahap ini dilakukan pembuatan produk media pembelajarann. Setelah selesai melakukan pembuatan produk, kemudian produk akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, ahli media memberikan nilai terhadap aspek yang terdapat di dalamnya sebesar 87% sedangkan ahli materi

memberikan nilai terhadap aspek yang terkandung di dalamnya yaitu sebesar 94%, Berdasarkan persentase yang diperoleh dari analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan termasuk kategori sangat baik dan *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* valid (layak) digunakan dalam pembelajaran matematika berdasarkan penilaian ahli media dan ahli materi.

4. *Implementation*

Pada tahap ini peneliti melakukan uji coba soal terlebih dahulu untuk mengetahui validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda dari soal uji coba tersebut. Berdasarkan hasil analisis dari soal uji coba diperoleh soal yang valid sebanyak 4 soal uraian. Melalui perhitungan reliabilitas soal, didapatkan hasil bahwa soal uji coba reliabel dengan kategori tinggi. Dari 4 butir soal memiliki taraf kesukaran yang sedang. Selanjutnya daya pembeda dari 4 termasuk kategori baik. Secara keseluruhan dari hasil analisis tersebut, dari 4 soal instrumen layak untuk diujikan semua. Sebelum media pembelajaran diterapkan di kelas, peneliti melakukan analisis data awal yang dilakukan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari titik tolak yang sama. Data awal diperoleh dari nilai *pretest*. Data tersebut kemudian dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas dan uji t dua pihak. Uji normalitas data awal diperoleh bahwa kedua kelas berdistribusi normal yaitu diperoleh L_{hitung} kelas eksperimen sebesar $0,13524 \leq L_{tabel}$ sebesar 0,19334 dan L_{hitung} kelas kontrol sebesar $0,19334 \leq L_{tabel}$, uji homogenitas diperoleh nilai $b_{hitung} = 0,9962 \geq b_{tabel}$ sebesar 0,9063 sehingga kedua kelas homogen dan uji t dua pihak diperoleh $t_{hitung} = 2,2188$ berada diantara $-t_{tabel}$ dan t_{tabel} yaitu sebesar 2,3289 sehingga rerata kemampuan spasial siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Setelah itu, peneliti menerapkan media pada kelas eksperimen untuk mencapai tujuan pembelajaran dan meningkatkan kemampuan spasial siswa pada pembelajaran matematika. Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* maupun kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Pada tahap akhir pertemuan pembelajaran materi bangun ruang sisi datar, baik siswa di kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan soal *posttest*. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui keefektifan dari produk media pembelajaran yang dikembangkan yang meliputi 3 indikator, yaitu ketuntasan belajar $\geq 75\%$, rerata kemampuan spasial siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, dan terjadi peningkatan. Pelaksanaan *posttest* pada kelas eksperimen diikuti sebanyak 21 siswa dan kelas kontrol sebanyak 21 siswa. Data yang diperoleh di lapangan, kemudian dianalisis dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji ketuntasan, uji t pihak kanan, dan uji N-Gain. Uji normalitas diperoleh L_{hitung} kelas eksperimen sebesar 0,14209 $\leq L_{tabel}$ sebesar 0,19334 dan L_{hitung} kelas kontrol sebesar 0,15989 $\leq L_{tabel}$ sehingga kedua kelas berdistribusi normal. Pada uji homogenitas diperoleh $b_{hitung} = 0,9929 \geq b_{tabel}$ sebesar 0,9063 sehingga kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen. Dalam (Lintang & Wardani, 2017) keefektifan pembelajaran digunakan tiga indikator efektif, yaitu ketuntasan belajar $\geq 75\%$, uji beda rata-rata untuk mengetahui kemampuan spasial siswa berbantuan *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* lebih baik daripada pembelajaran konvensional, dan terjadi peningkatan.

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Ketuntasan Klasikal

Kelas	n	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	21	7,7606	2,3289	Proporsi ketuntasan kemampuan spasial siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tercapai
Kontrol	21	10,4424	2,3289	

Uji ketuntasan klasikal diperoleh bahwa proporsi ketuntasan kemampuan spasial siswa tercapai untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu sebesar 100%.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji t Pihak Kanan

Kelas	n	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	21	2,6557	2,3289	Rerata kemampuan spasial siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol
Kontrol	21			

Uji t pihak kanan diperoleh bahwa rerata kemampuan spasial siswa kelas eksperimen lebih baik dari kemampuan spasial siswa kelas kontrol dengan $t_{hitung} = 2,656 > t_{tabel}$ sebesar 2,329.

Tabel 3. Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa

No	Kelas	Kategori	N-Gain
1	Eksperimen	Sedang	0,61
2	Kontrol	Sedang	0,48

Uji N-Gain diperoleh bahwa peningkatan kemampuan spasial kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol yaitu sebesar 0,61 kategori sedang untuk peningkatan kelas eksperimen dan 0,48 kategori sedang untuk peningkatan kelas kontrol. Berdasarkan ketiga indikator keefektifan menurut (Lintang & Wardani, 2017) tersebut, dapat disimpulkan bahwa *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* efektif untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa.

5. **Evaluation**

Pada tahap ini setelah pembelajaran selesai dan dilakukan *pretest* dan *posttest* kemudian siswa diberikan angket penilaian kepraktisan *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* yang digunakan pada saat pembelajaran. Setelah itu angket penilaian kepraktisan dianalisis dan diperoleh bahwa *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* menunjukkan persentase sebesar 92% berada dalam kategori “Sangat Baik”. Sehingga media pembelajaran praktis digunakan dalam pembelajaran.

PENUTUP

Berdasarkan penilaian dari validator media diperoleh persentase sebesar 87% dan validator materi diperoleh persentase sebesar 94% yang berarti *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* sangat valid (layak). Ditinjau dari kepraktisan, berdasarkan angket penilaian dari siswa diperoleh 92% yang artinya sangat layak sehingga dapat disimpulkan *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* praktis dapat digunakan.

Ditinjau dari keefektifan, hal ini dibuktikan dengan hasil uji coba lapangan pada kelas eksperimen yang menyatakan bahwa *mobile learning* matematika menggunakan *virtual reality* telah memenuhi indikator keefektifan yaitu proporsi ketuntasan ketuntasan kemampuan spasial siswa tercapai, kemampuan spasial siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, dan terjadinya peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat dari hasil analisis N-Gain dalam kategori “sedang”.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada SMP Darun Najah Srobyong yang telah memberikan tempat untuk melaksanakan penelitian, kepada siswa kelas VIII A,B dan IX A yang telah bersedia menjadi subjek penelitian, dan pihak-pihak lain yang telah mendukung hingga terselesaikannya penelitian ini.

REFERENSI

- Abdillah, F., Riyana, C., & Alinawati, M. (2018). Pengaruh Penggunaan Media Virtual Reality Terhadap Kemampuan Analisis Siswa Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Educebnologia*, 2(2), 36–38.
- Andriani, T., Suastika, I. K., & Sesanti, N. R. (2017). Analisis Kesalahan Konsep Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Kelas X TKJ SMKN 1 Gempol Tahun Pelajaran 2016/2017. *Pi: Mathematics Education Journal*, 1(1), 34–39. <https://doi.org/10.21067/pmej.v1i1.1998>
- Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran* (Revisi). Jakarta : Rajawali Press.
- Arumsarie, R. A., Kusumaningsih, W., & Sutrisno, S. (2019). Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Trigonometri. *Media Penelitian Pendidikan : Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Dan Pengajaran*, 12(1), 65. <https://doi.org/10.26877/mpp.v12i1.3823>
- Benny A, P. (2009). Model Desain Sistem Pembelajaran. In *Jakarta: PT Dian Rakyat*. Jakarta: PT Dian Rakyat.
- Elyas, A. H. (2018). Penggunaan model pembelajaran e-learning dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. *Warta Dharmawangsa*, 56(04), 1–11. <https://jurnal.dharmawangsa.ac.id/index.php/juwarta/article/view/4>
- Febriana, E. (2015). Profil Kemampuan Spasial Siswa Menengah Pertama (SMP) dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Dimensi Tiga Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Elemen*, 1(1), 13–23. <https://doi.org/10.29408/jel.v1i1.78>
- Gumanti, Tatatng Ari, Yunidar, S. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Joenaidy, A. M. (2019). *Konsep dan strategi pembelajaran di era revolusi industri 4.0*. Yogyakarta: Laksana.
- Lintang, A. C., & Wardani, S. (2017). PBL dengan APM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Sikap Percaya Diri. *Journal of Primary Education*, 6(1), 27–34. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe/article/view/14510>
- Nolen, J. (2003). Multiple Intelligences in the Classroom. In *Education* (Vol. 124, Issue 1). Alexandria: ASCD.
- Pimmer, C., Pachler, N., & Attwell, G. (2010). Towards Work-Based Mobile Learning: What We Can Learn from the Fields of Work-Based Learning and Mobile Learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2(4), 1–18. <https://doi.org/10.4018/jmbl.2010100101>
- Saputra, H. (2018). Kemampuan Spasial Matematis. *LAI Agus Salim Metro Lampung*, 1–8. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/JFWST>

- Supriadi, M., & Hignasari, L. V. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Virtual Reality Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 3(1), 578–581. <https://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1662>
- Vinet, L., & Zhedanov, A. (2011). A “missing” family of classical orthogonal polynomials. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 1–15. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>