



Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Berbasis Aplikasi Android Untuk Menumbuhkan Motivasi Belajar Siswa Kelas VI MS SD YPS Singkole

Muhammad Said¹, Suaedi², Muhammad Ilyas³

Correspondensi Author

Universitas Cokroaminoto

Palopo, Indonesia

Email:

muhammad.said@yps.sch.id

History Artikel

Received: 17-09-2021;

Accepted: 20-10-2021

Published: 31-10-2021

Keywords :

Media pembelajaran,

Android, Bangun ruang,

ADDIE

Abstrak. Problem penelitian ini adalah motivasi belajar siswa belum optimal, maka penting untuk berusaha menumbuhkan sehingga dibutuhkan pengembangan media pembelajaran matematika berbasis aplikasi Android. Subjek penelitian terdiri atas guru dan siswa kelas VI MS SD YPS Singkole. Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu analisis, desain, pengembangan, pelaksanaan, dan evaluasi. Hasil dari ujicoba menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi Android efektif dan praktis, yaitu (1) Ketercapaian ketuntasan klasikal, (2) Peningkatan skor motivasi siswa setelah pembelajaran dengan kategori baik, (3) Skor rata-rata persentase keseluruhan aspek respons guru pada kategori sangat positif, (4) Skor rata-rata persentase respons siswa pada kategori cenderung positif (5) Skor persentase rata-rata keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi android pada kategori seluruhnya, (6) Ketercapaian skor rata-rata keterlaksanaan pembelajaran pada kategori tinggi.

Abstract. he problem of this research is that students' learning motivation is not optimal, so it is important to try to grow it so that the development of mathematics learning media based on Android applications is needed. The research subjects consisted of teachers and students of class VI MS SD YPS Singkole. The development procedure used in this study is the ADDIE model which consists of five stages, namely analysis, design, development, implementation, and evaluation. Learning media based on Android applications that have been developed, has been validated and revised repeatedly so that maximum results are obtained and are suitable for use. The results of the trial show that the Android application-based learning media is effective and practical, namely (1) Achievement of classical mastery, (2) Increased student motivation scores after learning in the good category, (3) The average score of the overall percentage of teacher response aspects in the very category positive, (4) the average score of the percentage of student responses in the category tends to be positive (5) the average percentage score of the implementation of the use of android application-based learning media in the entire category, (6) the achievement of the average score of the implementation of learning in the high category



Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang sangat pesat mendorong terjadinya perubahan diberbagai bidang. Menurut (Wiranto, 2014), kehidupan ini sudah dipengaruhi oleh berbagai kebutuhan elektronik atau biasa disebut e-life. Dewasa ini sering kita mendengar berbagai kata yang dimulai dengan awalan “e”, seperti e-commerce, e-learning, e-government, e-library, e-journal, e-katalog, e-book, e-mail, serta yang lainnya. Perubahan ini mendorong terciptanya inovasi-inovasi baru dalam pemanfaatan hasil teknologi termasuk dalam bidang pendidikan dengan munculnya berbagai Learning Management System (LMS) seperti Web 2.0, Edmodo, Google Group, dan Microsoft Teams.

Sesuai kurikulum yang diterapkan saat ini di Sekolah Dasar (SD) yaitu kurikulum 2013, dimana semua mata pelajaran telah terintegrasi dengan TIK. Para guru dituntut untuk bisa mengembangkan keterampilan pemanfaatan teknologi dalam menggunakan maupun merancang media pembelajaran yang representatif sebagai media penunjang dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru (Mendiknas, 2007), agar dapat melaksanakan tugasnya dengan baik, seorang guru perlu menguasai kompetensi pedagogik, yaitu mampu memanfaatkan TIK untuk kepentingan pengelolaan pembelajaran. Selain itu, guru juga harus memiliki kompetensi profesional, diantaranya dengan pemanfaatan TIK untuk berkomunikasi dan pengembangan keprofesionalan berkelanjutan. Berkaitan dengan hal tersebut, guru harus mampu merencanakan, menciptakan, dan mengevaluasi pembelajaran dengan memanfaatkan serta mengintegrasikan teknologi TIK dalam pembelajaran.

Geometri merupakan cabang matematika yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan, mulai dari tingkatan

pendidikan di sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Geometri sangat dekat dengan siswa karena hampir semua objek visual yang ada di sekitar siswa merupakan objek geometri. Oleh karena itu, menurut Abdussakir (2012),

Menurut Takdir (2018), geometri merupakan salah satu bidang dalam matematika yang dianggap paling sulit untuk dipahami bila dibandingkan dengan bidang-bidang lain dalam matematika, Sedangkan Jiang dalam Aden (2011) menyatakan bahwa geometri merupakan salah satu bidang dalam matematika yang sangat lemah diserap oleh siswa sekolah. Hal yang sama diungkapkan Soedjadi (1991), bahwa unit geometri nampak merupakan unit dari pelajaran matematika yang tergolong sulit.

Kesulitan unit geometri dibenarkan melalui beberapa penelitian terdahulu. Hidajat (2018) menyatakan kesulitan belajar geometri yang dialami siswa terjadi karena berbagai faktor. Antara lain adanya gangguan hubungan keruangan dalam materi, kesulitan dalam mengenal serta memahami simbol, kesulitan dalam menghitung, proses yang dipilih keliru, dan kesalahan belajar konsep. Hasil laporan tim survei TIMSS 2015 (Mullis et al., 2015) menunjukkan prestasi Indonesia berada pada peringkat 45 dari 50 negara peserta pada bidang Matematika kelas IV Sekolah Dasar dengan capaian skor sebesar 397. Sementara itu, Pribadi et. al (2017) mengatakan sesuai hasil survei tersebut Indonesia lemah dalam aspek konten geometri dan aspek kognitif pada kemampuan penalaran. Kesulitan siswa memahami geometri menurut Jiang dalam Aden (2011) terletak pada materi geometri melibatkan benda-benda tiga dimensi yang abstrak dan membutuhkan kemampuan spasial yang baik. Siswa membutuhkan visualisasi yang jelas untuk dapat memahami masalah dalam geometri Oleh karena itu dibutuhkan media pembelajaran yang tepat dalam penyajian materinya.

Media pembelajaran secara umum adalah alat bantu dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran dapat dibangun dengan memanfaatkan kecanggihan komputer dan teknologi informasi yang saat ini sedang berkembang pesat. Rekomendasi tim survey TIMSS (2015), menyarankan pada siswa sekolah dasar memanfaatkan penggunaan komputer "Computer use is recommended, but not mandatory, to be used to enhance Mathematics Instruction". Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah membawa pengaruh besar terhadap dunia pendidikan khususnya dalam pembelajaran. Menurut Septyani (2017) Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat baru bagi siswa, membangkitkan motivasi belajar, dan bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap siswa. Selain dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, pemakaian atau pemanfaatan media juga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap pelajaran.

Pelaksanaan kurikulum 2013 yang relatif masih baru dengan segala kelebihannya, masih menyisakan kendala bagi guru untuk menemukan media pembelajaran yang valid, praktis dan efektif. Di sekolah tempat penulis mengajar hanya tersedia satu buku teks pegangan siswa yang berfungsi sekaligus sebagai Lembar Kerja Siswa (LKS) dan masih dalam proses revisi setiap tahunnya. Akibatnya siswa dan guru memiliki keterbatasan memilih dan memiliki sumber belajar. Oleh karena itu, guru dituntut kreatif memanfaatkan kemajuan teknologi dengan mengembangkan media pembelajaran sendiri (media by design).

Menurut Prasetyo & Sutopo (2018) revolusi industri 4.0 ditandai oleh pesatnya perkembangan pemanfaatan teknologi digital di berbagai bidang. Sedangkan Junaidi (2018) menyebutnya sebagai bentuk cyber-physical, dimana saat ini industri mulai menyentuh dunia virtual, terjadi konektivitas antar manusia, manusia dan mesin, mesin dan data,

semua sudah ada di mana-mana. Perkembangan teknologi ini menandai pembelajaran tidak lagi sekedar mengandalkan buku teks. Siswa dituntut bisa belajar di tempat dan waktu kapan saja dengan atau tanpa keberadaan guru. Guru tidak lagi dianggap sebagai satu-satunya sumber belajar. Siswa berkesempatan menggunakan sumber belajar lain dengan kemampuan mereka memanfaatkan teknologi. Termasuk diantaranya penggunaan smartphone. Dengan demikian, siswa lebih siap atau telah mempersiapkan diri sebelum jam tatap muka dengan pengajar.

Menurut data We Are Social (Kemp, 2019) Indonesia memiliki populasi besar sekitar 268,2 juta penduduk. Data pengguna mobile (ponsel pintar dan tablet) mencapai 355,5 juta jiwa. Artinya peredaran ponsel pintar dan tablet lebih banyak dari jumlah penduduk di seluruh Indonesia. Ini menunjukkan terdapat penduduk yang memiliki lebih dari satu ponsel pintar dan tablet. Data pengguna smartphone di Indonesia menurut Jose (2015) dalam Techno.Okezone pada akhir 2015 diperkirakan sekitar 55 juta pengguna. Diproyeksikan pada 2016 akan ada 65,2 juta pengguna smartphone. Sedangkan di 2017 akan ada 74,9 juta pengguna. Adapun pada 2018 dan 2019, terus tumbuh mulai dari 83,5 juta hingga 92 juta mobile phone user di Indonesia.

Pengguna smartphone ditemukan juga pada siswa Kelas VI MS SD YPS Singkole. Berdasarkan hasil observasi terhadap siswa Kelas VI MS SD YPS Singkole ditemukan 20 dari 30 siswa atau setara 66,7% memiliki smartphone sendiri, 3 siswa atau setara 10% pernah memiliki smartphone dan sisanya 7 siswa atau 21,21% belum pernah memiliki smartphone. Tanya jawab dilakukan secara lebih mendalam kepada siswa yang belum memiliki smartphone. Penulis menemukan siswa tersebut terbiasa menggunakan smartphone orangtuanya. Siswa menggunakan untuk komunikasi, bermain

games maupun sebagai alat bantu dalam mengerjakan tugas sekolah. Hal ini menunjukkan siswa Kelas VI MS SD YPS Singkole telah terbiasa mengadopsi teknologi digital. Namun, tingginya intensitas penggunaan Smartphone siswa kelas VI MS masih lebih didominasi kegiatan bermain game maupun media sosial (facebook, twitter, instagram dan lain-lain) dari pada digunakan untuk pembelajaran. Penggunaan internet untuk pembelajaran hanya digunakan dalam menyelesaikan tugas sekolah.

Berdasarkan pedoman tata tertib dan tata krama sekolah di SD YPS Singkole terdapat pasal yang mengatur penggunaan smartphone di dalam lingkungan sekolah. Pasal 20 mengatur tentang penggunaan barang elektronik, alat musik, alat olahraga, kartu, dan mainan yang tidak ada hubungan dengan kegiatan pembelajaran. Khususnya pada ayat 1 tentang pelarangan membawa Smartphone ke sekolah. Selengkapny bunyi pasal 1 yaitu "Siswa dilarang membawa Hand Phone, MP-3 atau sejenisnya ke sekolah". Pelarangan ini dikecualikan jika mendapatkan izin dari guru dalam rangka kegiatan pembelajaran. Pengecualian ini dapat dilihat pada ayat 2 yang berbunyi "Jika ada permintaan guru untuk kepentingan sekolah atau pembelajaran maka dibolehkan membawa laptop, kamera, alat elektronik lain, alat musik, alat olahraga, kartu atau mainan. Namun akan disita apabila disalahgunakan dan atau mengganggu proses pembelajaran lain" (YPS, 2018).

Dalam beberapa kesempatan siswa dibolehkan membawa smartphone. Misalnya, kegiatan pembelajaran di kelas untuk browsing internet atau unjuk penampilan siswa, observasi di luar lingkungan sekolah maupun pada kegiatan peringatan hari-hari besar tertentu. Peneliti mengamati sikap siswa yang sangat antusias. Termasuk beberapa kali siswa bertanya "Apakah dibolehkan membawa smartphone?". Bahkan siswa berlomba mengajukan diri dalam kelompoknya untuk membawa kamera atau

smartphone mereka dalam kegiatan tersebut. Melihat besarnya antusias siswa dalam penggunaan smartphone diharapkan penerapan media pembelajaran berbasis aplikasi Android dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa. Berdasarkan hasil pengolah data angket motivasi belajar siswa, diperoleh 20 dari 30 siswa kelas 6 MS atau 66,67% yang memiliki motivasi belajar yang baik dari minimal 75,00% yang diharapkan.

Dilansir dari gs.statcounter.com (2019) menyajikan data bahwa pada bulan september 2019, Android merupakan operating system (OS) yang mendominasi peredaran smartphone di Indonesia dengan market share sebesar 93,83%, kemudian diikuti oleh iOS dengan market share sebesar 5,54% dan windows dengan market share sebesar 0,08%. Berdasarkan data tersebut smartphone berbasis OS Android lebih diminati oleh sebagian besar penduduk Indonesia. Bahkan, keseluruhan smartphone yang dimiliki oleh siswa kelas VI MS menggunakan OS Android. Media pembelajaran berbasis Android sangat relevan dengan perangkat smartphone yang dimiliki siswa.

Menurut Supardi (Hardinata et al., 2018) Android merupakan salah satu OS yang bersifat open source. Open source pada Android menyebabkan lahirnya banyak programmer yang melakukan pengembangan aplikasi berbasis Android. Hal ini ditandai dengan pesatnya peningkatan jumlah aplikasi yang dapat di unduh di Google Play sebagai toko penyedia layanan media digital. Sistem operasi Android yang mendukung pengembangan aplikasinya diharapkan dapat digunakan untuk menghasilkan media pembelajaran yang valid, praktis dan efektif. Berdasarkan latar belakang tersebut maka judul penelitian dalam tesis ini adalah "Pengembangan media pembelajaran matematika bangun ruang berbasis aplikasi Android untuk menumbuhkan motivasi belajar siswa kelas VI MS SD YPS Singkole".

Metode

Penelitian ini adalah jenis penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran. Model penelitian pengembangan yang digunakan mengikuti prosedur pengembangan model instruksional ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu: *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (pelaksanaan), dan *evaluate* (evaluasi). Penelitian ini dilaksanakan di SD YPS Singkole, Sorowako, Kabupaten Luwu Timur pada semester genap tahun pelajaran 2019/2020. Subjek uji coba penelitian dilakukan secara terbatas pada 3 orang guru kelas dengan background pendidikan sarjana matematika sebagai guru model dan ujicoba dilakukan pada 30 orang siswa di kelas VI MS yang dipilih secara purposive sampling.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket, lembar observasi dan tes hasil belajar. Angket diberikan kepada ahli materi, ahli media, guru, dan siswa untuk diberikan penilaian dan respons mengenai produk media pembelajaran yang dikembangkan dan untuk mengukur pertumbuhan motivasi belajar siswa. Lembar observasi digunakan untuk mengukur keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran bangun ruang berbasis aplikasi Android. Sementara itu, Tes hasil belajar digunakan mengukur ketercapaian kompetensi inti dan kompetensi dasar yang terdapat pada media pembelajaran

Kualitas media diukur berdasarkan hasil uji kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media pembelajaran menggunakan Delapan instrumen penelitian, terdiri atas: (1) Lembar validasi ahli media, (2) Lembar validasi Ahli materi, (3) Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, (4) lembar observasi keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran, (5) Angket respons guru, (6) Angket respons siswa, (7) Tes hasil belajar, dan (8) Angket motivasi belajar siswa VI MS menggunakan OS *Android*. Media pembelajaran berbasis *Android* sangat relevan dengan perangkat *smartphone* yang dimiliki siswa.

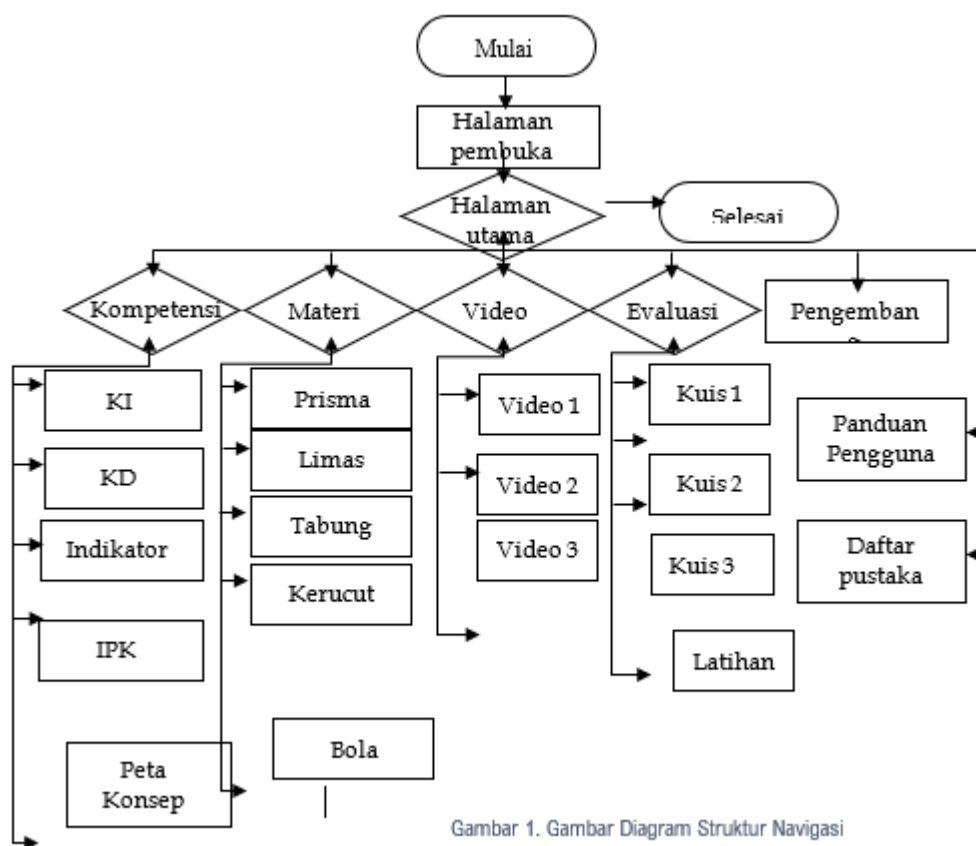
Menurut Supardi (Hardinata et al., 2018) *Android* merupakan salah satu OS yang bersifat *open source*. *Open source* pada *Android* menyebabkan lahirnya banyak *programmer* yang melakukan pengembangan aplikasi berbasis *Android*. Hal ini ditandai dengan pesatnya peningkatan jumlah aplikasi yang dapat di unduh di *Google Play* sebagai toko penyedia layanan media digital. Sistem operasi *Android* yang mendukung pengembangan aplikasinya diharapkan dapat digunakan untuk menghasilkan media pembelajaran yang valid, praktis dan efektif. Berdasarkan latar belakang tersebut maka judul penelitian dalam tesis ini adalah "Pengembangan media pembelajaran matematika bangun ruang berbasis aplikasi *Android* untuk menumbuhkan motivasi belajar siswa kelas VI MS SD YPS Singkole".

Hasil Dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

Produk yang dihasilkan adalah media pembelajaran berbasis aplikasi Android dalam bentuk perangkat lunak dengan ekstensi file.apk. Produk dikembangkan menggunakan *software Android Studio 3.5.1* pada materi bangun ruang kelas VI Sekolah Dasar. Produk ini merupakan aplikasi yang

diberi nama "Bangun Ruang". Setelah di install pada gawai, aplikasi ini memiliki kapasitas 17,78 MB. Aplikasi bangun ruang ini dapat dipasang pada gawai *Android* dengan spesifikasi minimum API 22 atau *Android 5.2 Lollipop*. Rancangan umum muatan media pembelajaran ini, disajikan dalam struktur navigasi berikut:



Gambar 1. Gambar Diagram Struktur Navigasi

Model pengembangan yang digunakan pada media pembelajaran matematika bangun ruang berbasis aplikasi Android yaitu model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation).

a. Tahap analisis (*analysis*)

Tahap analisis dilakukan dengan melakukan analisis kurikulum, analisis karakteristik siswa, analisis pemanfaatan teknologi, dan analisis perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware).

Analisis kurikulum dilakukan dengan kajian terhadap kurikulum yang berlaku di SD YPS Singkole untuk menyesuaikan dengan media yang dikembangkan, yakni mengacu pada kurikulum 2013. Kurikulum tersebut memuat kompetensi inti 3 (pengetahuan), kompetensi inti 4 (keterampilan), kompetensi dasar aspek pengetahuan, dan kompetensi dasar aspek keterampilan. Pengembangan media pembelajaran disusun berdasarkan muatan yang dipilih pada materi pokok

bangun ruang

Analisis karakteristik siswa bertujuan untuk mengenali karakteristik siswa yang akan menggunakan media pembelajaran. Karakteristik siswa dianalisis berdasarkan data hasil perkembangan belajar yang terdokumentasi pada wali kelas, observasi langsung dan melalui penyebaran angket kepada siswa. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan untuk mengetahui karakteristik siswa antara lain: kemampuan akademik individu, kemampuan memanfaatkan teknologi, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, karakteristik perkembangan kognitif, kemampuan berkolaborasi dalam kelompok, interaksi sosial, motivasi belajar, pengalaman belajar sebelumnya, dan sebagainya. Hal ini penting karena semua proses pembelajaran dan media dikembangkan harus mempertimbangkan karakteristik peserta didik.

Analisis pemanfaatan teknologi bertujuan untuk mengenali kemampuan siswa

dalam penggunaan teknologi. Pengamatan awal peneliti terhadap siswa kelas VI MS SD YPS Singkole, menunjukkan bahwa siswa tersebut memiliki kemampuan untuk mengoperasikan smartphone.

Analisis perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) bertujuan untuk mengenali perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi Android sesuai dengan spesifikasi minimum untuk mengembangkan media pembelajaran menggunakan *software* Android Studio.

b. Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap ini dirancang alur media pembelajaran berbasis aplikasi *Android* berupa perancangan struktur navigasi, perancangan alur, dan perancangan antar muka agar pembuatan media lebih terarah. Perancangan struktur navigasi diartikan sebagai alur dari suatu program yang menggambarkan rancangan hubungan antara area yang berbeda sehingga memudahkan proses pengorganisasian seluruh elemen-elemen dalam aplikasi.

Perancangan alur menampilkan gambaran secara utuh konten media pembelajaran yang dimuat dalam aplikasi sebagai peta panduan untuk memudahkan proses pembuatan media. Sedangkan perancangan tampilan antar muka dirancang langsung dalam bentuk media pembelajaran yang digunakan untuk menggambarkan tampilan dari mesin atau komputer yang berinteraksi langsung dengan pengguna.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini dilakukan pengembangan tampilan atau halaman media pembelajaran berbasis aplikasi *Android* dengan penulisan *coding* pada aplikasi *Android Studio*. Halaman media terdiri atas halaman pembuka (*splash screen*), halaman utama (beranda), halaman materi, halaman evaluasi, halaman video, halaman pengembang, panduan pengguna, dan halaman pustaka. Pemberian *coding* juga dilakukan untuk menghubungkan *activity* pada setiap halaman menggunakan Bahasa *java*. Produk yang dihasilkan direvisi dan dikembangkan sesuai saran ahli berdasarkan hasil validasi. Berikut disajikan tabel hasil validasi ahli materi dan ahli media.

Tabel 1. Skor Penilaian Kelayakan dari Ahli Materi

No	Aspek	Rata-rata skor	Kategori
1	Kualitas Isi	4,63	Sangat valid
2	Kualitas Pembelajaran	4,71	Sangat valid
3	Kualitas Interaksi	5,00	Sangat valid
4	Kebahasaan	4,50	Sangat valid
5	Evaluasi	4,50	Sangat valid
Rata-rata keseluruhan aspek		4,67	Sangat valid

Sumber: hasil data primer (2020)

Dari tabel 1. di atas menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan aspek adalah 4,67 dan berada pada kategori sangat valid, sehingga diputuskan bahwa materi yang

disajikan pada media pembelajaran berbasis aplikasi *Android* dinyatakan layak oleh ahli materi.

Tabel 2. Skor Penilaian Kelayakan dari Ahli Media

No	Aspek	Rata-rata skor aspek	Kategori
1	Manfaat media	4,75	Sangat valid
2	Tampilan media	4,70	Sangat valid
3	Rekayasa Perangkat Lunak	4,80	Sangat valid
Rata-rata keseluruhan aspek		4,75	Sangat valid

Sumber: hasil data primer (2020)

Dari tabel 2. di atas menunjukkan bahwa rata-rata total keseluruhan aspek adalah 4,75 dan berada pada kategori sangat valid, sehingga diputuskan bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi Android dinyatakan layak oleh ahli media.

Selain memberikan penilaian terhadap kelayakan penggunaan media pembelajaran

berbasis aplikasi Android, ahli media dan ahli materi juga memberikan komentar dan saran perbaikan. Komentar dan saran ini menjadi pedoman dalam melakukan revisi media sebelum di ujicobakan. Berikut ini beberapa komentar dan saran dari ahli media dan ahli materi:

Tabel 3. Komentar dan Saran Ahli Media dan Ahli Materi

No	Komentar/saran
1	Merumuskan indikator pembelajaran menggunakan kata kerja operasional sesuai taksonomi bloom. Kata kerja memahami diganti menjelaskan atau menguraikan
2	Rumusan tujuan pembelajaran menggunakan prinsip ABCD (<i>audience, behavior, condition, dan degree</i>)
3	Dalam menuliskan ciri-ciri bangun ruang pada aplikasi siswa dilibatkan dan mengisi kotak penalaran
4	Contoh soal ditambah menjadi 5 butir setiap materi
5	Fungsi tombol aplikasi terkadang lambat respons

Sumber: hasil data primer (2020)

d. Tahap pelaksanaan (*implementation*)

Pada tahap implementasi, peneliti melakukan uji coba media pembelajaran berbasis aplikasi Android yang telah dikembangkan dan layak digunakan. Uji coba dilakukan kepada tiga orang guru matematika, dan siswa kelas VI MS SD YPS Singkole. Proses uji coba pada guru dimulai dengan membagikan link disertai penjelasan tata cara pemasangan aplikasi pada gawai dan penggunaan media pembelajaran kepada guru. Guru Matematika sebagai model ujicoba diarahkan untuk mempelajari materi dengan membuka semua menu yang ada dan

menyelesaikan evaluasi yang disediakan pada aplikasi. Selanjutnya guru diberikan angket respons terhadap media pembelajaran berbasis aplikasi Android untuk dapat memberi tanggapan tentang kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan. Sementara itu, ujicoba lapangan dilakukan dengan melibatkan semua siswa di kelas VI MS SD YPS Singkole. Berikut tabel pelaksanaan ujicoba lapangan. Hasil penilaian dari pelaksanaan ujicoba media pembelajaran dijadikan sebagai dasar dalam melakukan analisis kepraktisan produk dan analisis keefektifan produk.

1. Analisis kepraktisan produk

Hasil penilaian dari respons guru, penilaian pengamat terhadap keterlaksanaan pembelajaran dan keterlaksanaan penggunaan media, dan respons siswa dijadikan dasar untuk menentukan kepraktisan produk yang dikembangkan. Saran dan komentar pengamat dari segi keterlaksanaan pembelajaran dijadikan rujukan perbaikan dalam proses pembelajaran selanjutnya. Saran dan

komentar dari angket respons guru, keterlaksanaan penggunaan media, dan respons siswa dijadikan rujukan perbaikan pada finalisasi produk yang dikembangkan pada tahap evaluasi.

a) Data hasil respons guru

Hasil ujicoba media pembelajaran terhadap tiga guru matematika SD YPS Singkole, diperoleh respons sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Respons guru terhadap kepraktisan media pembelajaran

No	Aspek	Responden			Rata-rata persentase aspek (Ri)	Kriteria
		R1	R2	R3		
1	Kualitas Isi dan Tujuan	83,33	93,33	93,33	90,00	Sangat positif
2	Kualitas Desain	85,33	90,67	93,33	89,78	Sangat positif
3	Kualitas Pembelajaran	86,67	100	96,67	94,45	Sangat positif
Rata-rata total					91,41	Sangat positif

Sumber: hasil data primer (2020)

Berdasarkan tabel 4. di atas diperoleh informasi bahwa rata-rata total keseluruhan aspek respons guru adalah 91,41%. Hal ini menunjukkan guru memberikan respons sangat positif terhadap media pembelajaran berbasis aplikasi Android. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi Android

menarik bagi guru dan dapat diimplementasikan dalam pembelajaran.

b) Data hasil keterlaksanaan pembelajaran

Dalam proses pembelajaran diperoleh hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran oleh guru yang dilakukan oleh pengamat sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Pengamatan Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Aspek	Pertemuan							Rata-rata (KG)	kriteria
		1	2	3	4	5	6	7		
1	Bagian pendahuluan	4,50	4,50	4,50	3,75	4,25	4,75	4,50	4,39	Tinggi
2	Bagian inti	4,36	4,71	4,14	4,00	4,43	4,43	4,36	4,35	Tinggi
3	Bagian penutup	4,67	4,33	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,62	Sangat tinggi
Rata-rata total									4,45	Tinggi

Sumber: hasil data primer (2020)

Berdasarkan tabel 5. di atas diperoleh informasi bahwa rata-rata setiap aspek berada pada kategori minimal tinggi dan rata-rata total kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran melalui penerapan media pembelajaran berbasis aplikasi *Android* adalah 4,45 dengan kriteria tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran menggunakan

media pembelajaran matematika berbasis *Android* dapat terlaksana dengan baik.

c) Data hasil keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran

Hasil penilaian pengamat terhadap keterlaksanaan penggunaan media dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Keterlaksanaan Penggunaan Media

No	Aspek	Pengamat			Rata-rata (p)	kriteria
		1	2	3		
1	Bagian pendahuluan	100	100	100	100	Seluruhnya
2	Bagian inti	100	100	100	100	Seluruhnya
3	Bagian penutup	100	100	100	100	Seluruhnya
Rata-rata total					100	Seluruhnya

Sumber: hasil data primer (2020)

Kemudahan penggunaan media adalah 100% dengan kriteria seluruhnya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan mudah digunakan oleh seluruh siswa.

d) Data hasil respons siswa

Hasil pengisian angket respons siswa terhadap media pembelajaran yang meliputi aspek kualitas desain dan kualitas pembelajaran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Respons Siswa Terhadap Media Pembelajaran

No	Aspek	Rata-rata persentase respons siswa (R_i)	kriteria
1	Kualitas desain	83,91	Cenderung positif
2	Kualitas pembelajaran	83,27	Cenderung positif
Rata-rata total		83,59	Cenderung positif

Sumber: hasil data primer (2020)

Berdasarkan tabel 7. di atas diperoleh informasi bahwa rata-rata total persentase respons siswa terhadap penggunaan media pembelajaran adalah 83,59% dengan kriteria cenderung positif. Dengan demikian dapat

disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan menarik bagi siswa dan dapat mempermudah siswa dalam proses pembelajaran.

2. Analisis keefektifan produk

Hasil penilaian dari tes hasil belajar dan pengisian angket motivasi belajar siswa dijadikan dasar untuk menentukan keefektifan produk yang dikembangkan.

Tes hasil belajar diberikan ke siswa untuk memperoleh informasi tentang penguasaan siswa terhadap materi yang telah diajarkan. Hasil analisis deskriptif secara kuantitatif penguasaan bangun ruang setelah diberi tindakan pada tes hasil belajar dapat dilihat pada tabel berikut:

a) Data tes hasil belajar

Tabel 8. Statistik Skor Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VI MS SD YPS Singkole

Variabel	Nilai statistik
Subjek Penelitian	30
Skor Ideal	100
Rata-rata	83,58
Standar Deviasi	9,96
Varians	99,26
Skor Maksimum	100
Skor Minimum	56,08
Rentang Skor	43,92
Jumlah Siswa yang Tuntas	26
Jumlah Siswa yang Tidak Tuntas	4

Sumber: hasil data primer (2020)

Pada tabel 8. di atas menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas VI MS SD YPS Singkole terhadap pelajaran matematika bangun ruang diperoleh skor rata-rata 83,58 dari skor ideal 100 dengan standar deviasi 9,96. Skor minimum yang diperoleh siswa

adalah 56,08 dan skor maksimum yang diperoleh siswa adalah 100 dengan rentang skor 43,92. Jika skor hasil belajar dikelompokkan sesuai kriteria pada bab 3, maka diperoleh tabel distribusi frekuensi seperti berikut:

Tabel 9. Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar Matematika Siswa

No.	Nilai	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	$0 \leq N < 75$	Perlu bimbingan	4	13,33
2	$75 \leq N < 83$	Cukup	8	26,67
3	$83 \leq N < 92$	Baik	12	40,00
4	$92 \leq N < 100$	Sangat baik	6	20,00
Total			30	100

Sumber: hasil data primer (2020)

Pada tabel 9. di atas menunjukkan bahwa dari 30 siswa yang mengikuti tes hasil belajar terdapat 4 dari 30 siswa (13,33%) masuk dalam kategori perlu bimbingan, 8 dari 30 siswa (26,67%) masuk dalam kategori cukup, 12 dari 30 siswa (40,00%) masuk dalam kategori baik, sedangkan 6 dari 30 siswa (20,00%) masuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memperoleh pemahaman yang bervariasi terhadap materi yang disajikan dengan menggunakan media pembelajaran matematika berbasis *Android*. Namun dari data tersebut dapat diketahui bahwa siswa memperoleh pemahaman yang baik terhadap materi yang disajikan dengan media tersebut. Tabel di atas juga menunjukkan bahwa

banyaknya siswa yang tuntas belajar atau yang mencapai ketuntasan individu yaitu siswa yang memperoleh nilai 75 – 100 sebanyak 26 orang dari 30 orang siswa atau 86,67%. Jadi banyaknya siswa yang belum tuntas, yaitu siswa yang memperoleh skor 0 – 74, sebanyak 4 orang dari 30 orang siswa atau 13,33%. Data ini menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal tercapai.

a) Data motivasi belajar siswa

Motivasi belajar siswa diukur menggunakan dua kali tes, yaitu pretes yang dilakukan sebelum ujicoba produk dan postes yang dilakukan setelah ujicoba produk. Berikut hasil motivasi belajar siswa pada pretes dan postes.

Tabel 10. Hasil Pretes dan Postes Motivasi Belajar Siswa

No	Interval skor (X)	Banyaknya siswa				Kriteria
		Pretes	%	Postes	%	
1	$126 < X \leq 150$	2	6,67	4	13,33	Sangat baik
2	$102 < X \leq 126$	18	60,00	21	70,00	Baik
3	$78 < X \leq 102$	10	33,33	5	16,67	Cukup
4	$54 < X \leq 78$	0	0	0	0	Kurang
5	$30 < X \leq 54$	0	0	0	0	Sangat kurang
Total		30	100	30	100	

Sumber: hasil data primer (2020)

Berdasarkan tabel 10. di atas diperoleh informasi bahwa terdapat 20 dari 30 siswa (66,67%) pada pretes memiliki motivasi berada pada kategori minimal baik, sisanya 10 dari 30 siswa (33,33%) berada pada kategori cukup. Pada postes terdapat 25 dari 30 siswa (83,33%) yang memiliki motivasi berada pada kategori minimal baik, sisanya 5 dari 30 siswa (16,67%) berada pada kategori cukup. Hal ini menunjukkan terjadi

peningkatan jumlah siswa yang berada pada kategori minimal baik. Disamping itu, pada postes juga menunjukkan bahwa terdapat lebih dari 75% siswa berada pada kategori minimal baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran matematika bangun ruang berbasis aplikasi *Android* dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa.

3. Tahap evaluasi (evaluation)

Tahap ini merupakan tahapan terakhir dalam proses pengembangan media pembelajaran, yaitu melakukan proses hasil analisis data yang telah diperoleh dan melakukan revisi tahap akhir berdasarkan komentar dan saran saat implementasi, sehingga dapat disimpulkan produk yang

sedang dikembangkan layak digunakan atau tidak.

Berdasarkan hasil analisis data, media pembelajaran yang dikembangkan dapat membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini terlihat dari respons siswa dan hasil observasi keterlaksanaan

pembelajaran menunjukkan respons yang positif. Kegiatan pembelajaran terlaksana dan berjalan dengan baik dan lancar sekalipun empat kali pertemuan dilakukan secara daring. Bahkan, dengan bantuan media pembelajaran berbasis Android sangat membantu dan bisa digunakan siswa untuk belajar di berbagai tempat yang terpisah dengan pengajar.

Dari aspek keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran, siswa mampu menggunakan aplikasi berbasis Android dengan baik. Hal ini terlihat dari hasil pengamatan tiga guru pengamat, menunjukkan siswa tidak mengalami kendala dalam menjalankan aplikasi. Ketertarikan siswa menggunakan aplikasi juga tampak dari peningkatan motivasi belajar siswa dan capaian tes hasil belajar.

Terkait pengembangan media pembelajaran berbasis Android, guru dan siswa memberikan respons yang positif, baik dari segi konten materi, desain aplikasi, kualitas pembelajaran maupun manfaat media. Namun, pada bagian evaluasi sebagai salah satu menu yang dikembangkan oleh peneliti, dilakukan perbaikan sesuai saran dan komentar guru dan siswa saat proses implementasi. Revisi yang dilakukan pada kuis pertama terdiri atas: (1) Menampilkan pilihan jawaban yang benar setelah siswa mengkonfirmasi jawaban. Bertujuan untuk memberikan umpan balik atas jawaban siswa. (2) Urutan nomor soal dibuat acak untuk menghindari siswa menghafal jawaban. (3) Setiap soal diberikan batas waktu pengerjaan untuk melatih kedisiplinan mengerjakan soal.

B. Pembahasan

Produk akhir media pembelajaran bangun ruang versi 2.0MS merupakan hasil dari pengembangan media menggunakan software Android Studio 3.5. Media pembelajaran bangun ruang memuat materi pokok sifat-sifat bangun ruang, jaring-jaring bangun ruang, dan volume bangun ruang

yang terdiri atas bangun ruang prisma, limas, tabung, kerucut, dan bola.

Penelitian ini, semula direncanakan dalam bentuk tatap muka secara langsung di kelas. Sementara, dalam ujicoba lapangan, proses pembelajaran mengalami perubahan setelah terjadi pandemi Covid-19 yang juga berdampak pada sekolah tempat peneliti melakukan penelitian. Ujicoba lapangan yang belum sempat terlaksana seluruhnya, dilanjutkan dalam bentuk moda daring dan luring melalui program belajar dari rumah (BDR). Belajar moda daring menggunakan media virtual Zoom Cloud Meetings.

Perubahan kondisi yang terjadi secara tiba-tiba memang membuat perencanaan berubah tetapi, tidak menghalangi proses pembelajaran. Melalui penggunaan aplikasi Android yang telah terpasang pada gawai siswa, membuat proses pembelajaran dapat terlaksana. Siswa memiliki kemampuan yang baik menggunakan gawai, seperti yang terungkap dalam survey pendahuluan yang menunjukkan kemampuan siswa dalam pemanfaatan teknologi. Hal ini dapat ditunjukkan dari tercapainya semua indikator ketercapaian tujuan penelitian meliputi aspek kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan.

Indikator pencapaian tujuan penelitian yang sama juga diungkapkan oleh Takdir (2018), hanya saja terdapat perbedaan jenis, banyak, aspek, dan indikator setiap instrumen untuk mengukur setiap aspek kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan media pembelajaran. Perbedaan lain, pada penelitian ini keefektifan media pembelajaran berbasis aplikasi android selain diukur menggunakan instrumen tes hasil belajar juga diukur menggunakan hasil angket motivasi belajar siswa. Pada hasil analisis pretes dan postes angket motivasi belajar siswa menunjukkan media pembelajaran berbasis aplikasi android dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa. Hasil penelitian ini dikuatkan oleh Indrastyawati et al. (2016) bahwa hasil perhitungan

persentase menunjukkan untuk kelas yang diberi perlakuan pemberian media pembelajaran berbasis aplikasi Android terdapat peningkatan motivasi belajar siswa sedangkan untuk kelas kontrol tidak terdapat peningkatan (tetap). Kesimpulan yang sama juga diungkapkan oleh (Abidin et al., 2014) bahwa media pembelajaran matematika interaktif berbasis Android layak digunakan dan mampu memnubuhkan motivasi belajar siswa.

Berdasarkan penelusuran peneliti, telah terdapat beberapa penelitian pengembangan berbasis aplikasi Android yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Diantara keunggulan pada media pembelajaran ini yakni: (i) Untuk menjalankan aplikasi media pembelajaran tidak memerlukan aplikasi tambahan. (ii) Media pembelajaran berbasis Android dilengkapi kuis berbagai bentuk untuk memperkaya jenis evaluasi. Terdapat kuis interaktif yang langsung menampilkan koreksi atas pilihan jawaban peserta didik, pemanfaatan google form, dan kuis pembaca QR Code untuk memudahkan pengajar merskit soal sesuai kebutuhan kebutuhan

siswa saat pembelajaran. (iii) Menyajikan materi berupa teks, gambar, audio, dan video pembelajaran sehingga memudahkan siswa dalam belajar. (iv) Media pembelajaran memuat kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran dan peta konsep materi pembelajaran. (v) Media pembelajaran dilengkapi buku manual terkait panduan pengunduhan dan pemasangan aplikasi.

Disamping kelebihan tersebut, media pembelajaran ini juga memiliki kekurangan diantaranya, yakni: (i) Media pembelajaran hanya bisa terpasang pada gawai dengan API minimum 22 atau *Android 5.2 Lollipop*. Hal ini menyebabkan gawai dengan spesifikasi yang lebih rendah tidak bisa menjalankan aplikasi. (ii) Beberapa video dan kuis hanya bisa diakses dalam kondisi gawai terkoneksi jaringan internet. (iv) Terdapat halaman dalam tampilan *landscape* kurang proporsional. Disarankan pada halaman tersebut menggunakan mode *portrait*. (v) Kuis pertama hanya acak soal, belum dilakukan acak pada pilihan jawaban karena ketidakmampuan peneliti dalam pembuatan kode programnya.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan media pembelajaran matematika bangun ruang berbasis aplikasi *Android* dikembangkan dengan mengikuti tahapan model pengembangan instruksional ADDIE (*anlisis, design, development, implementation*, dan *evaluation*).

1. Media pembelajaran berbasis aplikasi Android yang telah dikembangkan, telah divalidasi oleh ahli dengan rata-rata skor hasil validasi ahli materi diperoleh 4,67 dengan kategori sangat valid. Sedangkan hasil validasi ahli media diperoleh skor rata-rata validasi 4,75 dengan kategori sangat valid.

2. Hasil dari pelaksanaan ujicoba diperoleh: (1) Skor rata-rata persentase keseluruhan aspek respons guru sebesar 91,41% atau kategori sangat positif, (2) Skor rata-rata persentase respons siswa sebesar 83,59% atau kategori cenderung positif, (3) Skor persentase rata-rata hasil pengamatan keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi Android sebesar 100% atau kategori seluruhnya, (4) Skor rata-rata keterlaksanaan pembelajaran 4,45 atau kategori tinggi, (5) Skor rata-rata tes hasil belajar siswa adalah 83,62 dari skor ideal 100 dengan standar deviasi 9,84. Dimana 26 dari 30 siswa atau 86,67% memenuhi ketuntasan individu, dan (6) Skor pretes motivasi

belajar siswa yang berada pada kategori minimal baik dicapai oleh 20 dari 30 siswa atau 66,67%, sedangkan pada postes dengan kategori yang sama dicapai oleh 25 dari 30 siswa atau 83,33% siswa.

3. Capaian akhir motivasi siswa menunjukkan terdapat lebih dari 75%

siswa memiliki motivasi belajar minimal baik. Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran matematika bangun ruang berbasis aplikasi Android memenuhi unsur kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

Daftar Rujukan

1. Abdussakir, A. (2012). Pembelajaran Geometri sesuai Teori Van Hiele. *MADRASAH*, *II(1)*, 1-13. <https://doi.org/10.18860/jt.v2i1.1832>
2. Abidin, Marzal, J., & Rohati. (2014). Pengembangan media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android Untuk Menumbuhkan Motivasi Belajar Anak Disleksia pada Materi Eksponensial di Kota Jambi. *Edumatica*, *04*, 66-76. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/edumatica.v4i02.2072>
3. Aden, C. (2011). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematik Melalui Model Tink-Pair-Share Berbantuan Geometer's Sketchpad*. Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Hardinata, R., Murwitaningsih, S., & Amirullah, G. (2018). Pengembangan Mobile Learning Sistem Koordinasi Berbasis Android. *BIOEDUSCIENCE: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*. <https://doi.org/10.29405/j.bes/2153-581334>
5. Hidajat, D. dkk. (2018). Analisis Kesulitan dalam Penyelesaian Permasalahan Ruang Dimensi Dua. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *1(1)*, 1-16. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21043/jpm.v1i1.4452>
6. Jose, A. (2015, September). 2015, Pengguna Smartphone di Indonesia Capai 55 Juta. *Techno.Okezone*. Retrieved from <https://techno.okezone.com/read/2015/09/19/57/1217340/2015-pengguna-smartphone-di-indonesia-capai-55-juta>
7. Junaidi. (2018). Tantangan Besar Perguruan Tinggi di Revolusi Industri 4.0. *Unilak Magazine*, *4*, 6.
8. Kemp, S. (2019). The Global State of Digital in October 2019. Retrieved from <https://wearesocial.com/blog/2019/10/the-global-state-of-digital-in-october-2019>
9. Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, O., & Hooper, M. (2015). TIMSS 2015 International Results in Mathematics. In TIMSS 2015 International Results in Mathematics. Timss & Pirls. Retrieved from http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/wp-content/uploads/filebase/full_pdfs/T15-International-Results-in-Mathematics.pdf
10. Peraturan Menteri Nasional RI Nomor 16 Tahun 2007. (2007). In Peraturan Menteri Nasional RI Nomor 16 Tahun 2007 tentang standar akademik dan kompetensi guru (Vol. 67, Issue 6, pp. 14-21). Retrieved from <https://akhmadsudrajat.files.wordpress.com/2012/01/nomor-16-tahun-2007-dan-lampiran.pdf>
11. Prasetyo, H., & Sutopo, W. (2018). Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek dan Arah Perkembangan Riset. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, *13(1)*, 17-26. <https://doi.org/10.14710/jati.13.1.17-26>
12. Pribadi, A., Somakim, S., & Yusup, M. (2017). Pengembangan Soal Penalaran Model Timss Pada Materi Geometri Dan Pengukuran Smp. *Histogram*, *1(2)*, 115-128. <https://doi.org/10.31100/histogram.v1i2.30>

13. Septyani, M. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Media Pembelajaran Matematika Kelas VI SD Berbasis ANDroid. *Dinamika Informatika* 2017 Universitas PGRI Yogyakarta, 238-244. Retrieved from <http://repository.upy.ac.id/1406/1/Artikel.pdf>
14. Soedjadi. (1991). *Wajah Pendidikan Matematika di Sekolah Dasar Kita. (Beberapa hasil pengamatan lapangan sebagai upaya perbaikan di masa depan)*. Makalah Penataran Penyiapan Calon Penatar Dosen PGSD-DII Guru Kelas. Jakarta.
15. StatCounter. (2019). Mobile Operating System Market Share Indonesia: Sep 2018 - Sep 2019. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia>
16. Takdir, M. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika pada Materi Dimensi Tiga Berbasis Aplikasi Android. *Indonesian Journal of Educational Studies*, 21(1), 1-10. <https://doi.org/10.26858/ijes.v21i1.6688>
17. Wiranto, S. (2014). Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sebagai Media Interaksi Guru-Siswa. *Jurnal VARIDIKA*, 26(2), 157-166. <https://doi.org/10.23917/varidika.v26i2.684>