



Pengembangan Bahan Ajar Program Linear Berbasis Android untuk Pembelajaran Berbasis Masalah

Richa Munna Sari¹ dan Hapizah²

^{1,2}Universitas Sriwijaya, Indonesia

Corresponding Author: richamunnasari@gmail.com¹

DOI: <http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v11i2.25278>

Received : July 11, 2020; Accepted: September 21, 2020; Published: December 1, 2020

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan bahan ajar program linear kelas 11 berbasis android untuk pembelajaran berbasis masalah yang valid dan praktis. Penelitian ini dilatarbelakangi belum tersedianya bahan ajar program linear berbasis android yang memuat model pembelajaran didalamnya, terutama pembelajaran berbasis masalah. Pengembangan bahan ajar program linear ini dilakukan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Peneliti mendapatkan data penelitian melalui walkthrough, observasi serta angket peserta didik. Bahan ajar program linear ini dinyatakan valid berdasarkan hasil validasi dan uji coba one to one dengan ditinjau dari tiga aspek, yaitu konten, konstruk, serta bahasa. Kepraktisan bahan ajar ini ditinjau dari hasil observasi dan angket peserta didik pada uji coba small group. Hasil observasi dan angket peserta didik menunjukkan bahwa bahan ajar program linear berbasis android untuk pembelajaran berbasis masalah yang peneliti kembangkan telah praktis dengan masing masing memperoleh presentase sebesar 92,00% dan 90,00%.

Abstract

This research aims to produce linear program teaching material for 11th grade is based by android for problem based learning that is valid and practical. This research is motivated by there is not linear program teaching material is based by android which has model learning, especially problem based learning. The development of linear program teaching materials is done using the ADDIE development model. Researchers obtain research data through walkthrough, observation and student questionnaires. This linear program teaching material is declared valid based on the results of the validation and trials one-to-one reviewed from three aspects, namely content, construct, and language. The practicality of this teaching material is reviewed from the observations and questionnaires of students in the trial small group. The results of observations and questionnaires of students showed that the teaching materials for android-based linear programs for problem-based learning that researchers developed were practical with each getting a percentage of 92.00% and 90.00%.

Keywords: development; teaching materials; linear programs; based on android; PMB

PENDAHULUAN

Dalam kurikulum 2013 revisi 2017, program linear merupakan materi dalam matematika wajib yang diajarkan di kelas 11 SMA dengan KD 3.2 dan 4.2 (Kemendikbud, 2018a). Berdasarkan Surat Keputusan BSNP Nomor 0296/SKEP/BSNP/XI/2018, program

linear merupakan salah satu materi yang masuk dalam kisi-kisi UN SMA, SMK dan Paket C/ Ulya 2019. Program linear juga masuk dalam kisi-kisi USBN SMK untuk semua rumpun dan SMA untuk matapelajaran matematika wajib (Kemendikbud, 2018b).

Kemampuan pemecahan masalah serta

hasil belajar peserta didik pada materi program linear masih terkategori rendah. Ahmad *et al* (2018) menyatakan bahwa dalam menyelesaikan soal cerita program linear, sebagian besar subjek penelitian tidak dapat mencapai empat kemampuan yang diamati, yaitu memahami masalah, membuat rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan menafsirkan hasil penyelesaian. Hasil penelitian Trizulfianto *et al* (2017) menunjukkan bahwa berdasarkan gaya belajar, peserta didik SMK Veteran 1 Kelas X TKR 2 mengalami kesulitan dalam pemecahan masalah program linear. Hal tersebut terlihat dari hasil tes peserta didik yang memperlihatkan ketidakmampuan peserta didik dalam melakukan penyelesaian masalah yang disediakan (Trizulfianto *et al*, 2017). Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Nurjanah *et al* (2018) yang menyatakan bahwa dalam menyelesaikan soal program linear, peserta didik mengalami kesulitan. Berdasarkan analisis hasil observasi, diketahui bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi hal tersebut adalah rendahnya motivasi serta minat peserta didik dalam belajar matematika (Nurjanah *et al*, 2018).

Peserta didik menjadi kurang berminat dalam pembelajaran dikarenakan metode yang digunakan tidak bervariasi serta masih berpusat pada guru (Barus & Sani, 2017). Metode pengajaran yang selama ini digunakan guru dalam pengajaran materi program linear, yaitu cara tradisional dengan metode ceramah kurang tepat karena permasalahan dalam program linear berhubungan dengan gambar dan grafik (Ariawan *et al*, 2017). Dalam pembelajaran diharapkan peserta didik mampu berpartisipasi secara aktif dan menjadikan guru sebagai fasilitator. Model pembelajaran berbasis masalah (PBM) mampu mengorganisir peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan sehingga meningkatkan keaktifan peserta didik dan guru menjadi tidak mendominasi (Rahmadani & Anugraheni, 2017). PBM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Angkotasari (2014) menyatakan bahwa apabila dilihat dari kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi program linear peserta didik SMAN 5 Ternate, maka PBM efektif. PBM mampu meningkatkan kualitas pembelajaran serta mem-

bantu peningkatan hasil belajar matematika peserta didik kelas 8 SMPN 16 Pekanbaru (Kurnia *et al*, 2017). Penelitian lain menunjukkan bahwa LKS berbasis PBM memiliki efek potensial terhadap hasil belajar (Prisiska *et al*, 2017). PBM juga meningkatkan motivasi belajar peserta didik secara signifikan dan mendapatkan respon positif dari peserta didik (Arief *et al*, 2016).

Tak sedikit sekolah yang hanya menggunakan buku cetak dari pemerintah sebagai sumber dan bahan ajar dalam pembelajaran matematika. Salah satunya seperti yang terjadi di SMP Muhammadiyah 1 Minggir Sleman, guru pengampu tidak menggunakan modul, LKS atau pun sumber belajar lainnya selain buku ajar dari pemerintah (Ayuwandari & Suparman, 2018). Peserta didik merasa kesulitan apabila belajar dengan menggunakan buku teks. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rahmadani (2018) yang menyatakan bahwa berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap peserta didik SMA IT Al Bayyinah, 80% peserta didik kesulitan dalam mempelajari materi trigonometri melalui buku teks. Hal ini berarti dibutuhkan bahan ajar lain untuk membantu peserta didik memahami materi matematika. Pengembangan bahan ajar sebaiknya mengikuti perkembangan zaman, dimana saat ini kita berada di era teknologi 4.0.

Kemampuan pemecahan masalah, berinovasi, berpikir kreatif dan berwirausaha merupakan empat kompetensi yang dibutuhkan dalam era industri 4.0 (Zidniyati, 2019). Secara umum, seluruh peserta didik dari SD hingga SMA saat ini merupakan generasi Z, yaitu generasi yang terlahir di zaman teknologi digital. Generasi ini terampil serta terbiasa menggunakan teknologi informasi, termasuk beragam aplikasi serta fasilitas laptop atau komputer. (Latif, 2019). Penerapan pola pendidikan era lama pada generasi Z yang berdampak langsung disruptif teknologi kurang relevan. (Harususilo, 2018). Berdasarkan hasil survey APJII bersama Teknopreneur Indonesia diketahui bahwa penetrasi internet yang dialami generasi Z mencapai 75,50%. Sebanyak 97% remaja dan 93% anak-anak menggunakan perangkat *mobile* seperti iPad atau

pun *smartphone* untuk mengakses internet (Nuzar, 2018). Sebanyak 94% pengguna perangkat *mobile* menggunakan android (Rachman, 2015). Berdasarkan fakta-fakta tersebut, maka pengembangan bahan ajar berbasis android perlu dilakukan sebagai suatu inovasi dalam pembelajaran.

Kemendikbud melalui Pustekkom mengembangkan rumah belajar, yaitu sebuah portal belajar online. Terdapat fitur sumber belajar dalam portal tersebut (Kurniawan, 2016). Namun, dalam fitur tersebut belum terdapat materi program linear. Apsari dan Rizki (2018) telah mengembangkan media pembelajaran berbasis android untuk pembelajaran pada materi program linear sehingga peserta didik dapat menggunakannya kapan pun dan dimana pun serta memahami materi pembelajaran secara mandiri. Namun media tersebut tidak menggunakan model pembelajaran tertentu serta belum bisa diunduh secara umum karena belum tersedia di playstore (Apsari & Rizki, 2018). Sari dan Sumulistiana (2018) juga mengembangkan media pembelajaran berupa aplikasi berbasis android untuk materi program linear bernama "Prolin Edu App". Namun sama halnya dengan aplikasi yang dikembangkan oleh Aspari dan Riski, aplikasi ini juga belum tersedia di Appstore.

Berlandaskan uraian diatas peneliti tertarik melakukan penelitian berjudul "Bahan Ajar Program Linear Kelas 11 Berbasis Android untuk Pembelajaran Berbasis Masalah". Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana karakteristik bahan ajar program linear kelas 11 berbasis android untuk PBM yang valid serta praktis?. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar program linear kelas 11 berbasis android untuk PBM yang valid dan praktis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *development research* dengan bahan ajar program linear kelas 11 berbasis android untuk PBM sebagai objek penelitian. Penelitian ini menggunakan model penelitian ADDIE. Dalam penelitian pengembangan model ADDIE terdapat 5 tahapan pengembangan, yaitu *analyze* (penganalisan), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), *implement*

(pengimplementasian), dan *evaluate* (pengevaluasian) (Branch, 2009). Penelitian ini dilakukan untuk melihat kevalidan dan kepraktisan bahan ajar program linear kelas 11 berbasis android untuk PBM yang peneliti kembangkan yang dilakukan melalui validasi ahli, pengujian secara *one to one* dan *small group*. Berdasarkan hal tersebut, maka dalam penelitian ini tahapan yang dilakukan hanya sampai tahap pengembangan saja.

Penganalisan dilakukan sebagai bentuk pengumpulan informasi yang akan digunakan dalam pembuatan bahan ajar program linear kelas 11 berbasis android untuk PBM. Pengumpulan informasi tersebut dilakukan melalui penganalisan kebutuhan, penganalisan kurikulum serta penganalisan karakter peserta didik. Setelah tahap penganalisan, dilakukan perancangan yang meliputi penyusunan rancangan isi dan perancangan story board. Hasil perancangan digunakan sebagai landasan dalam tahap pengembangan yang meliputi pembuatan bahan ajar, validasi ahli, pengujian secara *one to one* dan pengujian secara *small group*.

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui walktrough, observasi serta angket. Walkthrough merupakan suatu cara untuk melakukan pengevaluasian serta validasi suatu rancangan atau prototype yang dilakukan oleh ahli di bidangnya secara langsung, sehingga terbentuk interaksi yang memandu perbaikan rancangan. Validasi dilakukan terhadap materi dan media. Bahan ajar yang telah divalidasi selanjutnya diujicobakan. Pada uji coba *small group*, peneliti memberi angket kepada peserta didik. Peneliti juga melakukan observasi selama uji coba berlangsung. Peneliti menggunakan teknik observasi terstruktur dimana observasi dilakukan berdasarkan instrumen observasi yang telah dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan suatu produk berupa bahan ajar program linear kelas 11 berbasis android untuk PBM yang valid dan praktis. Peneliti memilih SMA Negeri 1 Indralaya Utara sebagai tempat penelitian. Pemilihan tersebut dikarenakan sekolah tersebut

merupakan salah satu sekolah yang memiliki kelas digital di Sumatera Selatan. Sekolah tersebut mempersilahkan peserta didiknya menggunakan *smartphone* di lingkungan sekolah. Penelitian ini dilakukan dengan tahap-tahap berikut

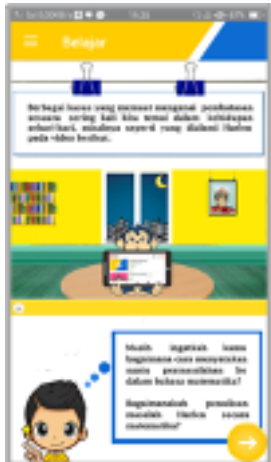

Penganalisisan (Analysis)

Peneliti mengumpulkan berbagai informasi yang akan berguna dalam pengembangan bahan ajar program linear kelas 11 berbasis android untuk PBM melalui analisis kebutuhan, analisis kurikulum serta analisis karakter peserta didik. Hasil penganalisisan kebutuhan menampakkan bahwa seluruh ruang kelas di SMA Negeri 1 Indralaya Utara telah dilengkapi dengan fasilitas proyektor namun pemanfaatannya belum optimal terutama pada kelas 11 dan 12. Pada kelas 10 di SMA tersebut telah diterapkan *digital class*. Hal tersebut memungkinkan peserta didik menggunakan *smartphone* dalam proses pembelajaran. Akan tetapi, *smartphone* tersebut belum menunjang pembelajaran secara optimal. Pembelajaran dengan menggunakan *smartphone* pada umumnya hanya memanfaatkan *e-book* yang pada dasarnya merupakan duplikat dari buku pembelajaran yang disajikan secara elektrik sebagai bahan ajar. Peserta didik SMA Negeri 1 Indralaya Utara kebanyakan menggunakan *smartphone* berbasis android. Namun, bahan ajar berbasis android yang mengimplementasikan model

pembelajaran tertentu masih sangat terbatas, terutama untuk matapelajaran matematika.

SMA Negeri 1 Indralaya Utara menggunakan kurikulum 2013 revisi 2017. Hasil penganalisisan kurikulum menunjukkan bahwa materi program linear diberikan kepada peserta didik di kelas 11 semester 1 dengan mengacu pada KD 3.2 dan 4.2. Kemampuan menalar secara logis, berpikir abstrak serta membuat simpulan berdasarkan informasi yang ada diperlukan peserta didik dalam mencari penyelesaian permasalahan program linear. Berdasarkan hasil penganalisisan karakter peserta didik, kemampuan-kemampuan tersebut seharusnya telah muncul pada peserta didik kelas 10-12. Namun, tidak semua peserta didik telah memiliki kemampuan tersebut. Dengan demikian dibutuhkan suatu alat bantu yang dapat membantu peserta didik dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan program linear. Alat bantu tersebut dapat berupa bahan ajar inovatif. Bahan ajar inovatif tersebut dapat berupa bahan ajar program linear berbasis android. Bahan ajar berbasis android memungkinkan untuk menyajikan masalah program linear ke dalam bentuk video animasi sehingga peserta didik dapat melihat gambaran langsung dari permasalahan tersebut. Dengan demikian, peserta didik dapat lebih mudah memahami permasalahan yang ada, mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam permasalahan tersebut dan menyelesaikan permasalahan tersebut.

Tabel 1. Perubahan Tampilan Bahan Ajar Berdasarkan Komentar dan Saran Dosen Pembimbing Serta *Self Evaluation*

Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Keterangan
		<p>Peneliti memindahkan tombol → ke layout video apersepsi, mengganti tombol pada bar serta membuat tampilan aplikasi menjadi layar penuh. Peneliti juga mengganti gambar monyet dalam video apersepsi menjadi stand handphone yang lebih sederhana serta menambahkan simbol putar video.</p>

Perancangan (Design)

Perancangan dilakukan sesuai hasil penganalisisan. Perancangan terdiri atas penyusunan rancangan isi dan perancangan *story board*. Penyusunan rancangan isi dilakukan sebagai penentuan hal-hal yang akan ditampilkan dalam bahan ajar program linear kelas 11 berbasis android untuk PBM, terutama permasalahan dan penyelesaiannya. Permasalahan dan penyelesaian program linear dalam bahan ajar ini menyesuaikan dengan langkah PBM. Rancangan isi yang telah disetujui dosen pembimbing kemudian dibuatkan *storyboard*. *Story board* ini peneliti buat agar peneliti mendapat gambaran yang lebih jelas mengenai tampilan bahan ajar tersebut, baik dari segi tata letak gambar, tulisan, tombol maupun video.

Pengembangan (Develop 1)

Pengembangan bahan ajar program linear berbasis android ini dilakukan guna memenuhi kebutuhan terhadap bahan ajar berbasis masalah. Penyajian materi dalam bahan ajar program linear berbasis android yang dikembangkan peneliti didasarkan pada langkah-langkah PBM. Melalui permasalahan nyata yang merupakan langkah awal dalam PBM, peserta didik menjadi lebih terbantu dalam memahami materi pelajaran (Mufidah, 2014).

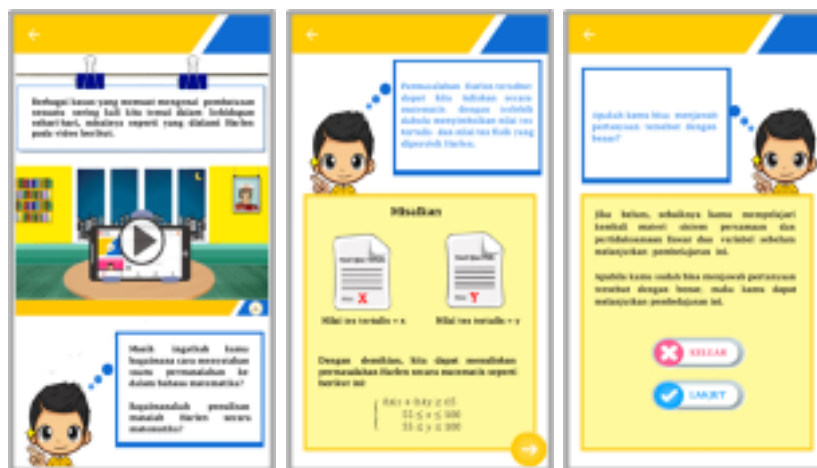
Pembuatan Bahan Ajar (Develop 2)

Pembuatan bahan ajar program linear berbasis android dilakukan sesuai rancangan yang telah dibuat oleh peneliti pada tahap

perancangan dengan memanfaatkan berbagai *software*. Selain memuat permasalahan mengenai program linear, bahan ajar berbasis android ini juga memuat tampilan *splash-screen*, *onboarding*, menu *home*, menu belajar, petunjuk belajar, kuis, profil, tentang aplikasi, dan bantuan. Tampilan *splashscreen* memuat logo dari bahan ajar program linear berbasis android ini yang ditampilkan saat awal membuka bahan ajar ini. Tampilan *onboarding* memuat tentang gambaran umum dari bahan ajar ini. Peserta didik bisa melihat tampilan *onboarding* satu per satu atau pun langsung melewatinya. Pada tampilan *home* terdapat tombol petunjuk, belajar, profil, tentang app, bantuan, *navigation drawer* serta tombol kuis. Peserta didik hanya dapat memulai kuis saat ia telah melewati bagian materi. Peserta didik dapat kembali ke tampilan *home* dari bagian mana pun. Hampir pada setiap *layout* terdapat tombol *home* sehingga peserta didik dapat kembali ke menu *home* kapanpun ia menginginkannya.

Tampilan bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM yang peneliti kembangkan tidak dapat menyesuaikan ukuran layar smartphone dengan baik. Pada beberapa bagian, terdapat perubahan tampilan. Perubahan ini terjadi kemungkinan karena penggunaan koding yang kurang tepat. Perubahan tersebut tidak begitu signifikan. Perubahan tersebut hanya berupa perubahan tata letak tombol dan tidak mempengaruhi fungsi tombol tersebut.

Peneliti melakukan *self evaluation* terhadap bahan ajar program linear berbasis an-



Gambar 1. Tampilan Apersepsi Prototype 1

droid untuk PBM yang telah dibuat. Peneliti juga memperlihatkan kepada dosen pembimbing untuk dikomentari dan diberi saran. Berikut beberapa perubahan berdasarkan hasil *self evaluation* dan komentar serta saran dosen pembimbing.

Bahan ajar yang telah direvisi ini disebut sebagai *prototype 1*. Beberapa tampilan *prototype 1* dapat dilihat pada Gambar 1.

Validasi ahli (Develop 3)

Pengujian kevalidan serta kepraktisan dilakukan setelah bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM ini dibuat oleh peneliti dan disetujui oleh dosen pembimbing. Validasi ahli serta uji coba *one to one* dalam penelitian ini dilakukan untuk melihat kevalidan dari bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM yang peneliti kembangkan. Validasi ahli dan pengujian secara *one to one* dilangsungkan secara beringingan (Tasmer, 1993). Karakteristik kevalidan bahan ajar program linear berbasis android dalam penelitian ini dilihat dari tiga aspek. Ketiga aspek kriteria kevalidan bahan ajar tersebut adalah aspek konten, aspek konstruk, serta aspek bahasa (Akker, 1999). Konten bahan

ajar program linear berbasis android untuk PBM ini peneliti kembangkan sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2017. Keluasan maupun kedalaman materi program linear beserta soal kuis dalam aplikasi ini sudah baik dan telah disesuaikan dengan kompetensi ingin dicapai. Ditinjau dari segi konstruk, tampilan bahan ajar program linear berbasis android ini didesain menarik dan disusun sebaik mungkin sesuai dengan karakteristik PBM. Penggunaan bahasa dalam bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM ini menyesuaikan kaidah EYD. Kalimat yang digunakan dalam bahan ajar ini sudah jelas dan sederhana.

Bahan ajar yang divalidasi merupakan *prototype 1* yang telah dihasilkan pada tahap pembuatan bahan ajar. Validasi terhadap bahan ajar program linear berbasis android ini dilakukan baik dari aspek materi maupun aspek media oleh dosen-dosen pendidikan matematika FKIP Universitas Sriwijaya. Komentar dan saran ahli materi dan ahli media masing-masing dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3.

Peneliti tidak melakukan revisi terhadap bahan ajar program linear berbasis android ini terkait saran dari Val3, yaitu menambahkan rekap hasil kuis. Peneliti sebelumnya men-

Tabel 2. Komentar dan Saran Validator Materi

Nama Validator	Komentar dan Saran	Keputusan Revisi
Val 1	Pelajari dan analisis kembali materi yang akan diajarkan. Untuk menyelesaikan masalah peserta didik harus paham materi dulu. Perhatikan kembali penggunaan tombol home. Perdalam dan tambahkan materi tentang fungsi tujuan dan fungsi kendala. Perhatikan urutan pemberian materi di bagian materi.	Sudah direvisi sesuai komentar dan saran

Tabel 3. Komentar dan Saran Validator Media

Val2	Pada layout permasalahan, pengguna tidak tahu bahwa layout tersebut bisa di scroll. Logo pada home terlalu kecil Force close pada bagian pembahasan cukup mengganggu. Tambahkan gif yang menunjukkan bahwa layout tersebut bisa di scroll. Perbesar logo pada home. Perbaiki force close. Perbaiki penulisan	Sudah direvisi sesuai komentar dan saran
Val3	Warna tulisan pada bagian apersepsi sebaiknya biru donker. Sebaiknya ada tombol home dibagian pembahasan kuis. Sebaiknya ada rekap hasil kuis. Sesuaikan redaksi pertanyaan dengan langkah PBM	Peneliti telah merevisi warna tulisan pada bagian apersepsi dan menambahkan tombol home. Peneliti tidak menambahkan rekap hasil kuis

coba untuk menambahkan rekap hasil kuis tersebut, namun peneliti tidak menemukan koding yang sesuai sehingga penambahan tersebut gagal dilakukan. Peneliti kembali menemui Val₃ untuk meminta pendapat beliau terkait hal tersebut. Beliau menyatakan bahwa tidak masalah jika tidak menambahkan rekap hasil kuis tersebut dikarenakan tidak terlalu mendesak. Beliau juga memeriksa hasil revisi bahan ajar program linear berbasis android tersebut dan menyatakan telah valid serta layak untuk diuji cobakan. Peneliti juga menemui kembali dua validator lainnya untuk memperlihatkan hasil revisi bahan ajar program linear berbasis android tersebut. Kedua validator tersebut juga menyatakan bahwa bahan ajar program linear berbasis android ini valid dan layak untuk digunakan dalam uji coba *small group*.

Uji Coba One To One (Implement 1)

Selain divalidasi oleh ahli, *prototype 1* juga diujicobakan secara *one to one*. Peneliti juga melakukan revisi terhadap bahan ajar berdasarkan komentar dan saran yang peserta didik berikan. Pada tahap uji coba *one to one*, peneliti melibatkan enam peserta didik yang terdiri atas tiga peserta didik yang belum mempelajari materi program linear, yaitu kelas 10 dan tiga peserta didik yang telah mempelajari program linear, yaitu kelas 12. Peneliti mendapatkan berbagai komentar mengenai bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM dari peserta didik pada tahap *one to one*. Peserta didik juga memberi saran yang bermanfaat dalam proses pengembangan bahan ajar program linear ini. Bahan ajar yang telah peneliti revisi berdasarkan komentar dan saran peserta didik serta validator lah yang kemudian peneliti perlihatkan kembali kepada para validator. Bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM yang telah peneliti revisi selanjutnya dinyatakan valid oleh validator dan layak untuk digunakan dalam uji coba *small group*. Bahan ajar tersebut disebut sebagai *prototype 2*.

Uji coba *small group* (Implement 2 dan Evaluation)

Tahap uji coba *small group* dilakukan untuk melihat kepraktisan dari bahan ajar

program linear berbasis android untuk PBM yang peneliti kembangkan. Kepraktisan ini dilihat dari data hasil observasi, angket, serta komantar siswa. Pada tahap ini, *prototype 2* diujicobakan terhadap dua kelompok peserta didik masing-masing terdiri atas tiga orang peserta didik kelas 10 dan tiga orang peserta didik kelas 12. Dalam uji coba ini terdapat observer yang mengamati penggunaan bahan ajar program linear berbasis android yang dikembangkan. Pengamatan yang dilakukan observer bertujuan untuk melihat tingkat kepraktisan bahan ajar tersebut. Observasi dilakukan oleh observer dengan mengisi lembar observasi yang telah disiapkan. Pada lembar observasi yang digunakan, terdapat kekeliruan. Pada lembar tersebut penilaian menggunakan ceklis pada kolom kolom angka dengan kriteria kesetujuan. Observasi bukan untuk melihat tingkat kesetujuan observer terhadap pernyataan dalam lembar observasi. Dalam observasi yang dilihat adalah kemunculan dari apa yang diamati. Kekeliruan tersebut kemungkinan terjadi akibat kurangnya ketelitian dalam proses pembuatan dan validasi lembar observasi. Hasil obeservasi yang dilakukan oleh observer dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Presentase Data Observasi

Aspek yang amati	Presentase	Kriteria
Kemudahan peserta didik menggunakan bahan ajar	90%	Sangat setuju
Kemudahan peserta didik memahami materi dalam bahan ajar	80%	Sangat setuju
Peserta didik termotivasi mengerjakan soal-soal dalam bahan ajar	100%	Sangat setuju
Penggunaan bahan ajar tidak memerlukan waktu lama	90%	Sangat setuju
Peserta didik dapat berinteraksi dengan bahan ajar	100%	Sangat setuju
Rata-rata presentase	92%	Sangat praktis

Selain data obervasi, peneliti juga menghitung data dari hasil angket peserta didik. Rekapitulasi perhitungan penilaian bahan ajar program linear berbasis android oleh peserta didik pada tahap *small group* melalui

angket dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan Hasil Angket Penilaian Peserta Didik Terhadap Bahan Ajar Program Linear Berbasis Android pada Uji Coba Small Group

Aspek yang amati	Presentase	Kriteria
Kemenarikan bahan ajar	92,50%	Sangat setuju
Kemudahan penggunaan bahan ajar	89,34%	Sangat setuju
Kejelasan materi dalam bahan ajar	83,33%	Sangat setuju
Presentase rata-rata	90%	Sangat praktis

Pembahasan

Hasil observasi pada tahap ini menunjukkan bahwa pernyataan mengenai peserta didik dapat menggunakan bahan ajar berbasis android dengan mudah, memperoleh presentase sebesar 90%. Artinya, observer melihat bahwa sebagian besar peserta didik merasa bahan ajar program linear berbasis android ini tidak sulit digunakan. Peserta didik tidak merasa kesulitan dalam mengoperasikannya karena mereka telah terbiasa. Keterbiasaan akan sesuatu membuat seseorang merasakan kemudahan dalam melakukannya (Musrofi, 2004). Peserta didik yang merupakan generasi Z telah terbiasa dengan teknologi, salah satunya adalah *smartphone* berbasis android. Generasi Z sudah begitu familiar dan akrab dengan teknologi *smarthphone*, wifi maupun internet (Tapscott, 2009). Generasi Z dibesarkan pada masa teknologi hingga menjadikan *smartphone*, internet dan video *game* sebagai sahabatnya (Haddouche & Salomone, 2017).

Generasi Z juga telah terbiasa menerima apa pun secara visual (Effendy *et al*, 2018). Multimedia yang menyajikan tampilan berupa gambar, animasi maupun video merupakan pemandangan lumrah bagi mereka (Fatma & Partana, 2019). Bahan ajar yang dikembangkan ini pada dasarnya merupakan multimedia interaktif yang memuat gambar, video serta animasi. Bahan ajar ini terklasifikasi kedalam bahan ajar interaktif jika ditinjau dari bentuknya. Bahan ajar interaktif dijelaskan sebagai multimedia interaktif, yaitu perpaduan antara dua media atau lebih yang dimanipulasi oleh

pengguna untuk mengendalikan perintah maupun perilaku alami suatu presentasi. Bahan ajar multimedia interaktif didesain secara lengkap mulai dari petunjuk penggunaan sampai penilaian. Selain lebih menarik, bahan ajar interaktif juga dapat mempermudah pengguna dalam mempelajari sesuatu (Majid, 2013).

Pernyataan terkait peserta didik mudah memahami yang termuat dalam bahan ajar program linear berbasis android ini memperoleh presentase sebesar 80%. Artinya, observer setuju bahwa sebagian besar peserta didik tidak mengalami kesulitan yang berarti dalam memahami materi program linear yang disajikan dalam bahan ajar berbasis android ini. Pernyataan terkait peserta didik termotivasi mengerjakan soal-soal dalam bahan ajar memperoleh presentase 100%. Artinya, observer melihat bahwa seluruh peserta didik termotivasi untuk menyelesaikan soal-soal yang terdapat dalam bahan ajar tersebut. Hasil serupa pun terlihat pada hasil penelitian Setyadi (2017), melalui media berbasis android yang dikembangkannya, peserta didik memperoleh motivasi lebih untuk menyelesaikan berbagai soal yang diberikan dengan bermacam tipe soal mengenai barisan dan deret. Bahan ajar berbasis android yang peneliti kembangkan memuat permasalahan sehari hari dengan konteks pempek yang diilustrasikan dalam bentuk video animasi. Penyajian permasalahan dengan ilustrasi melalui video animasi menumbuhkan motivasi peserta didik untuk mengerjakan soal-soal yang diterimanya. Pengilustrasian keseharian membuat terciptanya peserta didik yang tertantang untuk menyelesaikan soal evaluasi (Lukman *et al*, 2019).

Pengaplikasi bahan ajar berbasis android yang notabennya merupakan multimedia interaktif juga menumbuhkan motivasi peserta didik untuk mempelajari materi dengan cepat sehingga dapat menyelesaikan pembelajaran suatu materi dalam waktu yang relatif lebih singkat. Penyajian multimedia interaktif secara menarik meningkatkan motivasi belajar serta membantu peserta didik memperoleh pemahaman terhadap materi secara lebih cepat (Effendi *et al*, 2016). Pernyataan pada lembar observasi terkait bahan ajar program

linear berbasis android ini membutuhkan waktu yang singkat dalam penggunaannya, memperoleh presentase sebesar 90% dari observer. Artinya, kebanyakan peserta didik tidak membutuhkan waktu yang relatif lama untuk menyelesaikan pembelajaran dalam bahan ajar ini. Adanya penggambaran visual disertai dengan audio yang dimuatkan dalam bentuk gambar maupun video animasi pada bahan ajar yang dikembangkan membuat peserta didik lebih mudah memahami materi program linear sehingga mempercepat proses mempelajari materi tersebut dengan aplikasi bahan ajar ini. Hal ini selaras dengan penelitian Pradilasari *et al* (2019) dengan hasil bahwa peserta didik dimudahkan dalam pemahaman materi koloid yang berkarakteristik abstrak dengan adanya media berupa audio visual dalam pembelajaran. Peserta didik terbantu dalam proses pemahaman materi dengan adanya video animasi (Hariati *et al*, 2020).

Pernyataan terkait peserta didik dapat berinteraksi dengan bahan ajar berbasis android, memperoleh presentase sebesar 100%. Artinya, semua peserta didik mampu berinteraksi dan menggunakan bahan ajar program linear berbasis android ini. Secara keseluruhan, rata-rata presentase hasil observasi adalah 92%. Hal ini berarti bahan ajar ini dapat dikategorikan sangat praktis.

Hasil angket peserta didik terkait penggunaan bahan ajar program linear berbasis android ini juga digunakan dalam penentuan kepraktisan bahan ajar ini. Berdasarkan hasil angket peserta didik, kepraktisan dilihat dari tiga aspek, yaitu kemenarikan, kejelasan serta kemudahan dalam menggunakan bahan ajar program linear berbasis android ini. Apabila ditinjau dari segi kemenarikan, bahan ajar ini tergolong pada kategori sangat praktis dengan presentasi sebesar 92,50%. Praktikalitas berkenaan dengan kemudahan penggunaan bahan ajar oleh peserta didik guna kemajuan yang diperoleh peserta didik setelah menggunakannya (Putri, 2011). Kemudahan penggunaan aplikasi dapat dirasakan karena aplikasi tersebut *user friendly* dan meyakinkan tampilan yang sederhana (Maimunah *et al*, 2017). Bahan ajar yang dikembangkan ini memuat petunjuk penggunaan beserta dengan petunjuk belajar dengan tombol-tombol yang

dapat dioperasikan sesuai dengan fungsinya. Tombol-tombol yang bekerja sesuai dengan petunjuk penggunaan membuat peserta didik mudah mengerti, memahami serta mengoperasikan sebuah media (Muyaroah & Fajartia, 2017). Setiap *layout* dalam bahan ajar ini dirancang sederhana dimana hanya memuat gambar, animasi, video singkat mau pun sedikit tulisan. Gambar, animasi maupun video membuat tampilan aplikasi menjadi menarik. Seperti yang diungkapkan Hariati *et al* (2020), tampilan yang menarik dimiliki oleh media pembelajaran berupa video animasi akibat adanya suara, gambar dan animasi.

Hasil presentase dari segi menarik didasarkan pada tanggapan peserta didik terkait pernyataan kedua, ketiga, kelima dan kesepuluh pada lembar angket peserta didik. Pada pernyataan kesepuluh, sebanyak 100% peserta didik menyatakan bahwa mereka menyukai bahan ajar program linear berbasis android ini. Peserta didik menyukai bahan ajar ini dikarenakan beberapa hal, diantaranya dapat dioperasikan meskipun sedang tidak memiliki akses internet, mudah untuk dipahami dan disuguhkan dalam tampilan yang menarik. Hal tersebut selaras dengan penelitian Ramadan & Arfinanti (2019), aplikasi dengan orientasi portrait serta dapat dioperasikan secara *offline* lebih disenangi peserta didik. Pembelajaran berbasis android juga disenangi peserta didik karena tersedia konten serta informasi yang mudah dipahami (Dimyani *et al*, 2018). Bahan ajar yang terlihat menarik dan dilengkapi dengan gambar lebih disenangi peserta didik (Sari *et al*, 2018).

Sebanyak 96,67% peserta didik menyatakan sangat setuju dengan pernyataan kelima terkait bahan ajar program linear berbasis android ini memiliki tampilan yang menarik. Kemenarikan bahan ajar program linear berbasis android ini muncul dengan adanya gambar, animasi serta video berdurasi singkat. Video animasi dapat memunculkan kemenarikan suatu media dan membuatnya disenangi oleh peserta didik Lukman *et al* (2019). Pengkombinasian suara, gambar, serta effect visual dalam suatu video dengan durasi yang cukup singkat membuat tampilan menjadi lebih menarik (Sunarya *et al*, 2016).

Pada pernyataan ketiga, sebanyak

93,33% peserta didik sangat setuju bahwa mereka tertarik belajar menggunakan bahan ajar berbasis android ini. Pada pernyataan kedua, sebanyak 80,00% peserta didik menyatakan setuju bahwa mereka lebih bersemangat belajar program linear dengan menggunakan bahan ajar yang peneliti kembangkan.

Kejelasan materi yang terdapat dalam bahan ajar program linear berbasis android ini dapat dilihat dari tanggapan peserta didik terkait pernyataan keempat, keenam, ketujuh, kedelapan dan kesembilan pada lembar angket. Pertanyaan keempat pada lembar angket siswa memperoleh presentase sebesar 86,67%. Artinya, sebagian besar peserta didik menyatakan sangat setuju bahwa pertanyaan yang ada di dalam bahan ajar program linear tersebut mudah untuk dipahami. Pernyataan keenam mendapatkan presentase sebesar 90,00%. Artinya, mereka merasa terbantu dalam memahami program linear dengan adanya gambar, ilustrasi serta efek animasi. Pernyataan ketujuh memperoleh presentase sebesar 96,67%. Artinya, peserta didik sangat setuju bahwa mereka mudah memahami materi program linear dalam bahan ajar tersebut karena disampaikan dengan jelas. Pernyataan kedelapan memperoleh perolehan presentase sebesar 86,67%. Artinya, peserta didik setuju bahwa mereka tidak mengalami kesulitan dalam memahami bahasa yang digunakan dalam bahan ajar program linear ini. Pernyataan kesembilan memperoleh presentase sebesar 86,67%. Artinya, peserta didik menyatakan sangat setuju bahwa soal kuis yang terdapat dalam bahan ajar berbasis android ini memperkuat pemahaman mereka terkait materi program linear. Secara keseluruhan, bahan ajar program linear berbasis android untuk pembelajaran berbasis masalah ini memperoleh presentase rata-rata sebesar 89,34% apabila ditinjau dari segi kejelasan materi. Dengan demikian, bahan ajar ini dapat dikategorikan sangat praktis.

Pada lembar angket peserta didik, pernyataan pertama menunjukkan tingkat kemudahan penggunaan bahan ajar program linear berbasis android ini. Pernyataan ini mendapatkan presentase sebesar 83,33%. Artinya, sebagian besar peserta didik menyatakan san-

gat setuju bahwa bahan ajar program linear berbasis android ini mudah digunakan. Secara keseluruhan, semua indikator yang terdapat dalam angket bahan ajar program linear berbasis android ini memperoleh presentase sebesar 90%. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar program linear berbasis android tersebut dapat dikatakan sangat praktis.

Lembar komentar siswa juga digunakan sebagai bahan pertimbangan apakah aplikasi bahan ajar yang dikembangkan sudah cukup praktis dan tidak perlu direvisi atau tidak. Salah satu saran pada lembar komentar adalah memperbanyak materi pembelajaran lain. Peneliti tidak menambahkan materi pembelajaran lain karena penelitian ini hanya untuk materi program linear saja. Berdasarkan komentar dan saran yang diberikan, peneliti tidak melakukan revisi kembali terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM yang peneliti kembangkan telah valid dan praktis. Bahan ajar program linear yang peneliti kembangkan dengan menyesuaikan langkah PBM mampu membuat peserta didik menjadi lebih semangat dan tertarik untuk belajar program linear. Hal ini sejalan dengan pendapat Hapizah, dkk (2017) yang mengemukakan bahwa penyajian masalah nyata membuat peserta didik terpacu untuk terus belajar.

Bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM ini memiliki beberapa kelebihan, antara lain: dilengkapi video animasi dan tampilan yang menarik sehingga peserta didik menjadi lebih tertarik belajar program linear, dapat digunakan kapan pun dan dimana pun, serta bersifat offline sehingga peserta didik tidak perlu membutuhkan internet setiap ingin menggunakan bahan ajar ini.

Bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM yang telah peneliti kembangkan masih memiliki kekurangan, antara lain: belum mampu menyesuaikan tampilan dengan baik pada smartphone dengan ukuran layar yang berbeda, pada bagian kuis belum terdapat rekap hasil kuis, belum bisa dioperasikan pada sistem operasi selain android, dan hanya memuat materi program linear saja.

SIMPULAN

Bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM yang peneliti kembangkan dapat dikatakan valid dan praktis. Karakteristik bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM yang dikatakan valid dapat ditinjau dari tiga aspek, yakni konten, konstruksi, dan bahasa. Dari segi konten, isi dari bahan ajar program linear berbasis android ini sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2017. Apabila ditinjau dari segi konstruk, bahan ajar berbasis android ini mengawali pembelajaran dari permasalahan kontekstual yang disajikan secara menarik dan disusun menyesuaikan langkah PBM. Ditinjau dari segi bahasa, kalimat yang digunakan dalam bahan ajar berbasis android ini sesuai dengan EYD, singkat, jelas dan tidak rancu. Berdasarkan hasil observasi, angket serta komentar dan saran pada tahap uji coba *small group* dapat dikatakan bahwa karakteristik bahan ajar program linear berbasis android untuk PBM yang praktis adalah bahan ajar yang dapat digunakan dengan mudah oleh peserta didik, penyampaian materi yang ada dalam bahan ajar tersebut jelas sehingga mudah dipahami peserta didik, bahan ajar dapat digunakan kapan pun dan dimana pun, dapat digunakan dengan waktu yang relatif singkat serta memiliki tampilan yang menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, H., Nurhidayat, & Nurdin. (2018). Analisis Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pokok Bahasan Program Linear. *Jurnal MathEducation Nusantara*. 1(1): 20-24.
- Akker, J. (1999). Principle and Methods of Development Research dalam (Eds). Design Approches and Tools in Education and Training. Dordrecht: Klower Academic Publiker.
- Angkotasan, N. (2014). Keefektifan Model Problem-Based Learning Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Delta-Pi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Pendidikan Matematika*. 3(1): 11-19.
- Apsari, P. N., & Rizki, S. (2018). Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android pada Materi Program Linear. *Aksioma: Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*. 7(1): 161-170.
- Ariawan, B., Muhsetyo, G., & Qohar, A. (2017). Pengembangan Edutainment Multimedia untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Program Linier Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*. 2(6): 780-789.
- Arief, H. S., Maulana, & Sudin, A. (2016). Meningkatkan Motivasi Belajar Melalui Pendekatan Problem-Based Learning (PBL). *Jurnal Pena Ilmiah*. 1(1): 141-150.
- Ayuwandari, G., & Suparman. (2018). Deskripsi Bahan Ajar Matematika untuk Mengembangkan Kreativitas Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*. 6: 705-711.
- Barus, E. L., & Sani, A. R. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran latihan Inkuiri terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Usaha dan energi di Kelas X Semester II. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika (INPAFI)*. 5(4): 16-22.
- Branch, M. R. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. London: Springer.
- Dimyani & Mawartiningsih, L. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Peningkatan Hasil Belajar Materi Pencemaran Lingkungan dan Upaya pelestariannya. *Proceeding Biology Education Conferene*. 15(1): 484-490.
- Effendi, M.H., Yusnelti, & Hasanah, N. (2016). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Hidrokarbon dan Minyak Bumi Kelas XI IPA di SMA Negeri 4 Kota Jambi. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*. 8(2):35-44.
- Effendy, J. J., Kuntjara. A. P., & Sutanto. R.P. (2018). Perancangan Lirik Animasi sebagai Penunjang Ibadah Anak Muda Gereja Mawa Sharon. *Jurnal DKV Adiwarna*. 1(12):1-10.
- Fatma. A. D., & Partana. C. F. (2019). Pembelajaran Berbantuan Aplikasi android untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 5(2): 229-236.
- Haddouche, H., & Salomone, C. (2017). Generation Z and Tourist experience: Tourist Stories and Use of Sosial Networks. *Journal of Tourism Future*. 4(1): 67-79.
- Hapizah, dkk. (2017). Pengembangan LKS Berbasis Problem Based Learning Materi Aritmatika Sosial Kelas VII. *JPPM*, 10(2):82-94.
- Hariati, P. N. S., Lily, R., & Islamiani, S. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Video Animasi Terhadap Respon Siswa dalam Pembelajaran Matematika pada Materi Operasi Bilangan Bulat. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma*. 6(1): 18-22.
- Harususilo, Y. E. (2018). *Ki Hajar Dewantara dan 'Guncangan' Pendidikan Era Industri 4.0*. <http://www.edukasi.kompas.com/read/2018/05/02/ki-hajar-dewantara-dan-guncangan-pendidikan-era-industri-40>. Diakses pada 27 Maret 2019.
- Kemendikbud. (2018a). *KI KD Kurikulum 2013 Jenjang SMA, MA, SMK Terbaru*. <http://www.panduandapodik.id/2018/01/ki-kd-kurikulum-2013-jenjang-sma-ma-smk-terbaru.html?m=1>. Diakses pada 07 April 2019.
- Kemendikbud. (2018b). *Kisi-kisi Ujian Sekolah Berstandar Nasional (USBN) dan Ujian Nasional (UN) Tahun 2019*. <http://www.kemendikbud.go.id/main/blog/2018/12/kisikisi-ujian-sekolah-berstandar-nasional-usbn-dan-ujian-nasional-un-tahun-2019>. Diakses pada 07 April 2019.

- Kurnia, I. A., Jalinus, & Siregar, S. (2017). Penerapan Model Problem based learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII 5 SMP Negeri 16 Pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*. 4(1): 1-10.
- Kurniawan, H. (2016). *Yuk, Belajar Gratis Lewat Portal Rumah Belajar*. <http://www.m.merdeka.com/amd/pendidikan/yuk-belajar-gratis-lewat-portal-rumah-belajar.html>. Diakses pada 07 April 2018.
- Latif, A. (2019). *Tantangan Guru Menghadapi Peserta Didik Generasi Z*. <http://www.kompasiana.com/altp/5c490a3643322f600b7129f2/tantangan-guru-menghadapi-peserta-didik-generasi-z?page=all>. Diakses pada 27 Maret 2019.
- Lukman, A., Hayati, D. K., & Hakim, N. (2019). Pengembangan Video Animasi Berbasis Kearifan Lokal pada Pembelajaran IPA Kelas V di Sekolah Dasar. *Elementary: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 5(2):153-166.
- Maimunah., Hariyansyah., & Jihadi, G. (2017). Rancang Bangun Sistem Aplikasi Penyewaan Lapangan Futsal Berbasis Web. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*.
- Majid, A. (2013). *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mufidah, LLN. (2014). *Brain Based Teaching and Learning*. Yogyakarta: Teras.
- Musrofi, M. (2008). *Creative Manager, Creative Entrepreneur*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Muyawaroh, S., & Fajartia. M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*. 6(2):79-83.
- Nurjanah, S., Istiqomah, & Sujadi, A. A. (2018). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Program Linear pada Siswa Kelas XITKJ SMK Piri 2 Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Etnomanesia*, (hal. 821-827).
- Nuzar, I. (2018). *Penetrasi Internet Didominasi Gen Z*. <http://www.teknopreneur.com/2018/02/19/penetrasi-internet-indonesia-didominasi-gen-z/>. Diakses pada 20 April 2019.
- Pradilasari, L., Gani, A & Khaidun, I. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA. *Indonesian Journal of Science Education*. 7(1):9-15.
- Prisiska, R. N., Hapizah, & Yusuf, M. (2017). Pengembangan LKS Berbasis Problem Based Learning Materi Aritmatika Sosial Kelas VII. *JPPM*. 10(2): 82-94.
- Putri, R. (2011). *Assessment in Mathematics Education*. Palembang: Unit Perpustakaan PPS Universitas Sriwijaya.
- Rachman, A. F. (2015). *Android Kuasai Asia Tenggara, di Indonesia Paling Juara*. <http://m.detik.com/inet/consumer/d-3054169/android-kuasai-asia-tenggara-di-indonesia-paling-juara>. Diakses pada 20 April 2019.
- Rahmadani, H., Roza, Y., & Murni, A. (2018). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Matematika Berbasis Teknologi Informasi di SMA Al Bayyinah Pekanbaru. *JURING: Journal of Research in Mathematics Learning*. 1(1): 91-98.
- Rahmadani, N., & Anugraheni, I. (2017). Peningkatan Aktivitas Belajar Matematika Melalui Pendekatan Problem Based Learning bagi Siswa Kelas 4 SD. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 7(3): 241-250.
- Ramadan, F. A., & Arfinanti, N. (2019). Pengembangan Mobile Learning Rensi (Relasi dan Fungsi) Berbasis Android pada Pokok Bahasan Relasi dan Fungsi sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VIII SMP. *JPPM*. 1(1): 42-50.
- Sari, M. N., Ellizar, & Fitriza. Z. (2018). Pengembangan Modul Problem Based Learning pada Materi Asam Basa Kelas XI SMA/MA. *Menara Ilmu*. 12(12):38-47.
- Sari, I. W., & Sumuslistiana. (2018). Aplikasi Mobile Learning Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Widya Dharma Surabaya. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*. 3(2): 175-193.
- Setyadi, D. (2017). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android sebagai Sarana Berlatih Mengerjakan Soal Matematika. *Satya Widya*. 33(2) 87-92.
- Sunarya, L., Apryllia, P., & Isnaini, S. (2016). Design Video Profile Based Multimedia Audio Visual and Broadcasting as Media Promotion. *CCIT Journal*. 9(3): 318-327.
- Tapscott, D. (2009). *Grow Up Digital, Yang Muda Yang Mengubah Dunia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. London: Kogan Page Limited.
- Trizulfianto, Anggreini, D., & Waluyo, A. (2017). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Program Linier Berdasarkan Gaya Belajar Siswa. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(2): 195-208.
- Zidniyati. (2019). Penguatan Pendidikan Karakter di Sekolah Dasar di Era Revolusi Industri 4.0. *Tarbiyatuna: Kajian Pendidikan Islam*. 3(1):41-58.