

LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) BERBASIS ANDROID ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 PENUNJANG CREATIVE THINKING SKILL MATHEMATICS SISWA

LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) BASED ON ANDROID IN THE INDUSTRIAL REVOLUTION ERA 4.0 SUPPORTING CREATIVE THINKING SKILL MATHEMATICS STUDENTS

Mustofa Arifin

MA Negeri Purbalingga

Alamat lembaga : Jalan Letjend. S. Parman No. 150 Kab. Purbalingga Jawa Tengah

Pos-el : mustofamath08@gmail.com

ABSTRAK

Ujian Nasional berbasis komputer telah dilaksanakan di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir. Hal tersebut sesuai dengan era dimulainya revolusi industri 4.0 dimana teknologi digunakan dalam pembelajaran dan penilaian hasil belajar siswa. Sejalan dengan hal tersebut, kecakapan abad 21 menekankan kemampuan 4C meliputi: (1) *Communication*, (2) *Collaboration*, (3) *Critical thinking and problem solving*, dan (4) *Creative and Innovative*. Permasalahan nilai ujian nasional matematika yang rendah dari tahun 2016 sampai dengan 2019 pada siswa madrasah merupakan dampak ketidaksiapan siswa terhadap soal tipe HOTS dan era revolusi industri 4.0, secara tidak langsung hal tersebut mengindikasikan rendahnya kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sangat penting dimiliki siswa agar dalam pemecahan masalah terutama soal-soal matematika dapat terselesaikan dengan baik. Salah satu penunjang kemampuan tersebut yaitu dengan *Learning Management System (LMS)* berbasis *Android*. LMS yang digunakan disusun dengan *exe-learning* dan *build phonegap*. Media LMS dan model pembelajaran PBL merupakan salah satu bentuk upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis sehingga diharapkan seiring berkembangnya kemampuan berpikir kreatif matematis diharapkan hasil belajar siswa dapat meningkat.

Kata Kunci : *learning management system, kemampuan berpikir kreatif, matematis*

ABSTRACT

Computer-based National Exams have been implemented at Indonesia in recent years. This is accordance with the era of the beginning of the industrial revolution 4.0 while technology used in learning and student learning outcomes. In line with this, 21st Century skills 4Capabilities include: (1) *Communication*, (2) *Collaboration*, (3) *Critical thinking and problem solving*, and (4) *Creative and Innovative*. The problem of low national math test scores from 2016 to 2019 on madrasah students. The problem of students' unpreparedness about HOTS types and the industrial revolution era 4.0, which not directly related to this. Mathematics creative thinking skill students are very important for students to solve problems. One of the supporting capabilities is the *Android-based Learning Management System (LMS)*. The LMS used was compiled with *exe-learning* and *buildphonegap*. This media combined model PBL is form of efforts to improve mathematical thinking skills that are expected in accordance with the development of abilities that are expected to increase student learning outcomes.

Keywords : *learning management system, creative thinking skill, mathematics.*

A. PENDAHULUAN

Ujian Nasional tahun 2016 soal dibagi menjadi 3 level kognitif, yaitu pengetahuan dan pemahaman, aplikasi, dan penalaran. Menurut Suprananto (Haqi *et al*, 2017: 149) penalaran merupakan soal dengan kategori High Order Thinking Skill atau kemampuan berpikir tingkat tinggi, sehingga mengharuskan siswa untuk berpikir dengan cara yang tidak sederhana. Sejalan dengan hal tersebut, Krulik dan Rudnik (Saefudin, 2012: 40) menyebutkan bahwa kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu tingkat tertinggi seseorang dalam berpikir, yaitu dimulai dari ingatan (*recall*), berpikir dasar (*basic thinking*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan berpikir kreatif (*creative thinking*). Berpikir yang tingkatannya diatas ingatan (*recall*) dinamakan penalaran (*reasoning*). Sementara berpikir yang tingkatnya diatas berpikir dasar dinamakan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*).

Melihat kenyataan hasil Ujian Nasional Matematika tahun 2016 sampai dengan sekarang yang masih rendah dan soal bertipe HOTS terutama penalaran. Guru – guru di Indonesia perlu mengajarkan soal-soal yang menuntut siswa untuk bernalar secara kreatif. Rendahnya nilai Ujian Nasional Matematika mengindikasikan bahwa kualitas pembelajaran masih rendah. Hal tersebut dimungkinkan karena proses pembelajaran yang sering dilakukan sebagian besar guru yaitu menyuruh anak duduk, diam, mendengarkan dan mencatat saat kegiatan belajar mengajar. Siswa tidak diminta agar melakukan aktifitas yang dapat memotivasi mereka untuk belajar, sehingga siswa tidak dapat memahami konsep dari suatu pembelajaran.

Pembelajaran matematika sendiri adalah proses belajar memahami konsep. Kenyataannya proses kognitif kemampuan penalaran siswa yang masih lemah menjadi indikasi lemahnya kemampuan berpikir matematis. Program linier merupakan materi yang dianggap siswa sulit karena membutuhkan pemikiran dan analisis yang tinggi. Kesulitan – kesulitan yang dihadapi siswa antara lain dalam menggambar grafik, menentukan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan linier, mengubah soal cerita dalam fungsi matematis, dan menentukan fungsi objektif.

Kecenderungan pembelajaran hanya menekankan ketercapaian hasil akhir daripada proses pembelajaran. Selama pembelajaran, siswa Madrasah Aliyah Negeri Purbalingga seringkali menghafal konsep program linier dan rumus persamaan garis secara berulang tanpa memahami maksud dan intinya. Ketidaksesuain model pembelajaran yang digunakan membuat siswa kesulitan memahami materi program linier.

Permasalahan tersebut juga tidak terlepas dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin pesat. Sumber daya manusia yang berkualitas diperlukan untuk dapat menyesuaikan diri dalam menghadapi era globalisasi serta perkembangan zaman (Prasekti & Marsigit, 2017 : 162). Seiring hal tersebut, perkembangan teknologi khususnya teknologi mobile (handphone) yang sangat cepat menyebabkan terjadinya perubahan perilaku dan aktivitas masyarakat dalam kehidupan sehari-hari (Aprilianti *et al*, 2013: 89).

Era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 mengharuskan pembelajaran berkonversi dari manual menuju digital. Jika dulu hanya membutuhkan kemampuan literasi lama (membaca, menulis, berhitung), namun di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 kini pendidikan membutuhkan kemampuan literasi baru yaitu literasi data, literasi teknologi, dan literasi sumber daya manusia (Ibda, 2019: 48). Era digital mengharuskan akademisi mengonsumsi buku digital yang mudah, praktik, dapat disimpan di laptop atau gawai. Kondisi ini mengharuskan kaum akademik harus mengikuti zaman termasuk dalam pembelajarannya. (Ibda, 2020: 113).

Era industri 4.0 merupakan era yang didominasi oleh teknologi baik dari segi perekonomian, pembelajaran maupun keseharian. Era ini kebanyakan orang telah mengenal dan menggunakan gadget / gawai yang tak lepas dari keseharian mereka. Penerapan dalam

keseharian bisa kita lihat maraknya toko online, ojek online dan bimbingan belajar yang tak lagi terbatas oleh tempat ataupun waktu karena mereka semua telah mengembangkan perangkat teknologi sehingga baik penjualan, pembelian, transfer uang, order makanan, jasa antar jemput dan pembelajaran hanya menggunakan gadget yang berbasis *Android*.

Android Mobile sebagai salah satu bentuk kemajuan teknologi saat ini perlu dimanfaatkan dengan lebih optimal. Penggunaan *android* tidak hanya dalam hal komunikasi saja, tetapi lebih baik apabila digunakan dalam pembelajaran. *Android Mobile* merupakan salah satu bentuk multimedia yang dapat mengakses internet (gambar, animasi, tulisan, suara). Salah satu multimedia yang efektif dalam pembelajaran adalah *learning management system* (LMS) yang berbasis *android*. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Munir, 2006 (Munir, 2010: 111) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan elektronik (multimedia) lebih signifikan hasilnya dibanding dengan pembelajaran konvensional. Begitu juga hasil penelitian Lengkanawati, 2007 (Munir, 2010: 111) mengatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan elektronik (multimedia) hasilnya lebih signifikan dibanding dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Selanjutnya, permasalahan lemahnya kemampuan berpikir matematis siswa dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain proses pembelajaran yang dilaksanakan (John & Sincubba, 2017: 846) dan penggunaan teknologi yang tidak tepat (Wijanayu, Hardyanto & Isnaeni, 2018: 89). Pembelajaran matematika model *problem based learning* merupakan pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif serta memfasilitasi siswa untuk dapat menggunakan kemampuan berpikir kreatifnya (Nugraha, Suyitno & Susilaningsih, 2017) kemudian dengan pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran matematika (Wardono dkk, 2016 : 6). Berdasarkan hal tersebut, maka disimpulkan bahwa dengan penggunaan teknologi dan model pembelajaran yang tersebut maka diharapkan siswa dapat memberikan kesempatan siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya dengan baik.

Pernyataan Johnson, 2002 (Happy & Widjajanti, 2014: 14) menyatakan jika siswa diberi kesempatan untuk melatih kemampuan berpikirnya, nantinya akan terbentuk suatu kebiasaan untuk dapat membedakan antara benar dan tidak benar, dugaan dan kenyataan, fakta dan opini, serta pengetahuan dan keyakinan. Maka dari itu seseorang perlu memiliki kemampuan berpikir kreatif dan rasa ingin tahu, karena dengan memiliki kemampuan tersebut ia akan lebih mudah menghadapi masalah dan menyelesaikannya (Santoso, 2011: 230; Solehuzain & Dwidayati, 2017: 103).

Lebih lanjut, mengenai kurangnya informasi yang diperoleh siswa mengenai kemajuan teknologi akan membuat siswa mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri terhadap teknologi. Permasalahan ini, memerlukan suatu kemampuan yang baik dan mumpuni supaya permasalahan yang sedang dihadapi siswa dapat terselesaikan dengan baik. Kemampuan yang dimaksud adalah kemampuan berpikir kreatif (Santoso, 2011: 231). Kiesswetter dalam Pehnoken, 1997 (Solehuzain & Dwidayati, 2017: 104) menyatakan bahwa kemampuan berpikir fleksibel yang merupakan salah satu aspek kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang penting yang harus dimiliki siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Hong juga mempertegas pernyataannya dalam Rahmawati, 2016 (Solehuzain & Dwidayati, 2017: 104) bahwa kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan penting untuk abad 21, peserta didik harus memperoleh dan menggunakannya.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan para ahli tersebut, kemampuan berpikir kreatif matematis dapat mempermudah siswa dalam mengerjakan soal-soal matematika UNBK 2018 sampai dengan sekarang yang bertipe HOTS.yang menuntut kreativitas tinggi siswa sesuai dengan abad 21.

Berikut adalah data nilai rata-rata UNBK siswa madrasah tahun 2016 sampai dengan 2019

Grafik Perbandingan Nilai Matematika per Tahun Pelajaran
2016, 2017, 2018, 2019



Gambar 1. Grafik Nilai Rata-rata UN Matematika 2016 – 2019

Sumber: *puspendik.kemendikbud.go.id*

Berdasarkan grafik tersebut terlihat bahwa dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2018 nilai UN Matematika semakin menurun dan tahun 2019 ada peningkatan 2,22 jika dibandingkan dengan tahun 2018.

Dominasi soal HOTS pada tahun 2016 sampai dengan sekarang membuat pentingnya kemampuan berpikir kreatif matematis harus dimiliki siswa, selain itu kemampuan berpikir kreatif juga merupakan salah satu kecakapan 4C abad 21 yang mesti dikuasai siswa. Kecakapan 4C yang ditekankan pemerintah dalam pendidikan meliputi: (1) *Communication*, (2) *Collaboration*, (3) *Critical thinking and problem solving*, dan (4) *Creative and Innovative*. Berdasarkan hal tersebut kita bisa tahu bahwa kemampuan siswa mengenai berpikir kreatif matematis diperlukan dalam tantangan abad 21 dan era revolusi industri 4.0.

Abad ke-21 dikenal dengan masa pengetahuan (*knowledge age*), dalam era ini, upaya pemenuhan kebutuhan hidup dalam berbagai konteks lebih berbasis pengetahuan. Sejalan dengan hal tersebut, Mukhadis (2013:115) mengungkapkan upaya pemenuhan kebutuhan bidang pendidikan berbasis pengetahuan (*knowledge based education*), pengembangan ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge based economic*), pengembangan dan pemberdayaan masyarakat berbasis pengetahuan (*knowledge based social empowering*), dan pengembangan dalam bidang industri pun berbasis pengetahuan (*knowledge based industry*). Berdasarkan pernyataan tersebut maka kita tahu bahwa era pengetahuan lebih menekankan kepada siswa untuk kreatif dari segi berpikir.

Berpikir kreatif matematis juga dapat mengembangkan diri seseorang dalam mengambil keputusan atau memberikan penilaian terhadap suatu hal sehingga dapat menyelesaikan suatu masalah. Memiliki kemampuan berpikir matematis sangat penting, akan tetapi pada kenyataannya kemampuan tersebut belum dikuasai dengan baik oleh siswa Madrasah Aliyah Indonesia tidak terkecuali pada siswa Madrasah Aliyah Negeri Purbalingga.

Berdasarkan latar belakang, maka masalah dirumuskan adalah bagaimana mengasah kemampuan berpikir kreatif melalui pembelajaran matematika dengan media *learning management system* (LMS) berbasis android (dengan software ExeLearning versi 2.1.3, Github dan Phonegap) sebagai media pembelajaran era revolusi industri 4.0 ?

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang akan dicapai adalah untuk mengetahui proses mengasah kemampuan berpikir kreatif melalui pembelajaran matematika dengan media *learning management system* (LMS) berbasis *android*.

Adapun manfaat dalam penulisan ini adalah sebagai salah satu strategi yang dapat digunakan guru atau pendidik dalam pembelajarannya agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

B. HASIL DAN BAHASAN

1. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dengan fungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan baik dan sempurna. Instructional Media and Technology for Learning, Heinich *et al* (dalam Suherman *et al*, 2003: 237) mengungkapkan bahwa keseluruhan sejarah, media dan teknologi telah mempengaruhi pendidikan. Era Revolusi Industri 4.0 kini misalnya komputer telah memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap setting pembelajaran. Alat-alat yang demikian menawarkan kemungkinan untuk menjadi lebih baik dalam proses belajar mengajar, namun guru akan menjadi berbeda ketika mengintegrasikan media dalam pengajarannya. Peranan guru berubah menjadi pengarah untuk akses kedalam pengetahuan.

Media / medium (Suherman *et al*, 2003: 238) mengartikan sebagai suatu saluran untuk komunikasi, dalam hal ini merujuk kepada sesuatu yang membawa informasi dari pengirim informasi ke penerima informasi. Beberapa media yang dikenal dalam pembelajaran matematika antara lain :

- a. Media *non projected* seperti fotografi, diagram, sajian, dan model-model.
- b. Media *projected* seperti slide, filmstrip, transparansi, dan komputer proyektor.
- c. Media dengar seperti kaset, compact disk.
- d. Media gerak seperti video, dan film.
- e. Komputer multimedia
- f. Media jarak jauh seperti radio, televisi dan internet (komputer/ mobile)

2. Learning Management System based Android (Mobile Learning)

Learning management system based on android dalam hal ini berupa pembelajaran *mobile learning* mampu menjadikan *handpdphone* yang awalnya hanya untuk sms, telpon, atau internetan menjadi alat belajar lengkap yang berisi pelajaran yang terdiri dari materi, soal, contoh soal, dan quis. *Mobile learning* merupakan model pembelajaran alternatif yang memiliki karakteristik yang unik yaitu tidak tergantung tempat dan waktu.

Istilah *mobile learning (mlearning)* mengacu kepada penggunaan perangkat IT genggam dan bergerak, seperti PDA, telepon genggam, laptop dan tablet PC, dalam pengajaran dan pembelajaran. Penggunaan *mobile phone* dalam pembelajaran matematika di sekolah merupakan hal positif, tetapi terdapat beberapa tantangan yang akan muncul: segi kekhawatiran baik dari keuntungan maupun kerugian dari penggunaan *mobile learning*. Penggunaan Aplikasi *mobile learning* menunjukkan 92% dari siswa merasa familiar dalam belajar dengan konsep dari *mobile learning* untuk pelajaran matematika (Supandi dkk, 2018: 1).

Mobile learning adalah media pembelajaran yang unik karena pembelajar dapat mengakses materi pembelajaran, arahan dan aplikasi yang berkaitan dengan pembelajaran, kapan-pun dan dimana-pun. Hal ini akan meningkatkan perhatian pada materi pembelajaran, membuat pembelajaran menjadi persuasif, dan dapat mendorong motivasi pembelajar kepada pembelajaran sepanjang hayat (Tamimuddin, 2007: 1). Menurut Nopita (2012: 182) mengatakan bahwa *mobile learning* merupakan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi, informasi, dan komunikasi. Konsep pembelajaran pada *mobile learning* membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat diakses setiap saat dan visualisasi materi yang menarik. *Mobile learning* merupakan model pembelajaran yang dilakukan di tempat atau lingkungan berbeda dengan menggunakan teknologi yang mudah dibawa pada saat belajar (*handphone android*).

Pembelajaran dengan *e-learning* yang telah dilakukan Utami & Saefudin (2018: 1) dalam penelitiannya yang berjudul "Comparative Study of Learning Using E-Learning and

Printed Materials on Independent Learning and Creativity” memberikan gambaran bahwa suatu pembelajaran dengan *e-learning* dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan sikap matematis siswa. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Wijaya (2017: 1) dalam penelitiannya juga menunjukkan bahwa kreatifitas siswa dapat dilakukan dengan mengeksplor isi, feature software, dan konsep matematika sehingga nantinya dengan penggunaan pertanyaan dapat membantu siswa dalam mengembangkan kreatifitasnya.

Mobile learning yang merupakan bagian dari pembelajaran elektronik atau lebih dikenal dengan e-learning. Terkait dengan jumlah pengguna perangkat bergerak yang banyak, *mobile learning* perangkat pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* berbantuan LMS (*Learning Management System*) Moodle dikonversi menjadi aplikasi berbasis *android* dengan *appgeyser*, software ExeLearning versi 2.1.3 dikolaborasi github dan Phonegap sehingga aplikasi dapat berbasis *android* dapat dijadikan salah satu alternatif untuk memecahkan permasalahan dalam bidang pendidikan khususnya dalam pembelajaran matematika khususnya materi program linier.

3. Era Industri 4.0

Revolusi Industri 4.0 merupakan nama trend otomasi dan pertukaran data terkini dalam teknologi pabrik. Istilah ini mencakup sistem siber fisik, internet untuk segala, komputasi awan, dan komputasi kognitif. Istilah Industri 4.0 berasal sebuah proyek dalam strategi teknologi canggih pemerintah Jerman yang mengutamakan komputerisasi pabrik. Istilah Industri 4.0 diangkat kembali di Hannover Fair tahun 2011.

Menghadapi gejolak perubahan yang dibawa oleh Industri 4.0, Indonesiapun sudah siap mengantisipasinya. Upaya yang dilakukan dengan meningkatkan kompetensi sumber daya manusia (SDM) melalui program link dan match antara pendidikan dan industri. Kebijakan link and match ini dilaksanakan untuk memastikan agar kompetensi yang dimiliki SDM Indonesia sesuai dengan kebutuhan industri berbasis teknologi digital, termasuk revolusi industri 4.0 (Yusnaini & Slamet, 2019: 1076).

Kompetensi SDM di Indonesia lebih ditekankan kepada keterampilan era revolusi industri 4.0 yang meliputi (1) *critical thinking skill*, (2) kreatif, (3) komunikatif, dan (4) kolaboratif. Menurut berbagai literatur, keempat keterampilan tersebut disebut dengan istilah *super skills* atau the four Cs (Helaluddin & Fransori, 2019: 100).

4. Pembelajaran Abad 21

Pembelajaran dalam masa pengetahuan (*knowledge age*) abad 21 menurut Trilling and Hood (1999 : 11) dapat dilihat pada tabel 1. Perbandingan Pembelajaran Masa Industri dan Pengetahuan berikut:

No	Masa Industri (<i>Industrial Age</i>)	Masa Pengetahuan (<i>Knowledge Age</i>)
1.	Pendidik memegang kekuasaan penuh untuk proses belajar, semua berpusat pada guru.	Pendidik sebagai fasilitator
2.	Pendidik sebagai sumber ilmu dan pengetahuan.	Pendidik sebagai teman belajar
3.	Belajar berpusat pada kurikulum (<i>direct learning</i>).	Belajar berpusat pada siswa
4.	Belajar dibatasi waktu dan terjadwal.	Belajar lebih flexible dan sesuai dengan kebutuhan.
5.	Belajar berbasis fakta.	Belajar berbasis project (<i>project based</i>) dan masalah (<i>problem based</i>).
6.	Teoritis, Abstrak dan survey.	Nyata, proses dan refleksi.
7.	<i>Drill & practice</i> .	Inquiry dan design

8.	Sesuai aturan dan prosedur.	Menemukan (<i>discovery</i>)
9.	Bersaing (<i>competitive</i>)	Collaborative
10.	Focus pada permasalahan di kelas	Fokus pada permasalahan sosial. Pembelajaran lebih kreatif
11.	Pembelajaran sesuai dengan norma yang ada.	

Tabel 1. Perbandingan Pembelajaran Masa Industri dan Pengetahuan

5. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Kemampuan berpikir sudah seharusnya dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran di sekolah. Menurut Sizer dalam (Sugilar, 2013: 157) “Sekolah artinya belajar menggunakan pikiran dengan baik, berpikir kreatif menghadapi persoalan-persoalan penting, serta menanamkan kebiasaan untuk berpikir”. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa tidak dapat berkembang dengan baik jika dalam proses pembelajaran guru tidak melibatkan siswa secara aktif dalam pembentukan konsep, dan metode pembelajaran yang digunakan di sekolah masih secara konvensional, yaitu pembelajaran yang masih berpusat pada guru.

Menurut Dwijanto, 2007 (Pratiwi, 2019: 577) kreativitas berarti daya cipta. Daya cipta merupakan kemampuan untuk menciptakan hal-hal yang sama sekali baru adalah hal yang hampir tidak mungkin, maka dari itu kreativitas merupakan gabungan (kombinasi) dari hal-hal yang sudah ada sebelumnya. Kreativitas telah menjadi fokus pada kurikulum pembelajaran matematika, tetapi menurut Fatah, 2016 (Pratiwi, 2019: 577) pada implementasi pembelajaran di kelas untuk meningkatkan kreativitas siswa masih jauh dari yang diharapkan.

De Bono, 2007: 24 (Marliani, 2015: 16) mendefinisikan berpikir sebagai keterampilan mental yang memadukan kecerdasan dengan pengalaman. Menurut pendapat tersebut diperoleh kesimpulan bahwa kecerdasan dengan pengalaman memiliki kaitan dalam kemampuan berpikir, ibarat mobil dengan pengendaranya. Pengendara yang memiliki kemampuan dan pengalaman dalam mengemudi tentunya akan mengendarai mobilnya dengan hati-hati, mematuhi rambu lalu lintas, dan tidak mengabaikan keselamatan pejalan kaki. Begitu pula dengan pengalaman akan membuat pemikir menjadi cerdas memutuskan suatu langkah yang diambil dalam menyelesaikan masalah.

Sejalan dengan pendapat sebelumnya, psikologi Gestalt dalam Nasution (Marliani, 2015: 16) bahwa berpikir merupakan keaktifan psikis yang abstrak yang prosesnya tidak dapat kita amati dengan alat indera kita. Berdasarkan pernyataan tersebut disimpulkan bahwa aktifitas berpikir seseorang tidak dapat di amati oleh indra kita, seperti halnya seseorang yang sedang diam belum tentu ia sedang berpikir karena dalam aktivitas berpikirnya tidak dapat diamat. Nasution, 2013 (Marliani, 2015: 17) berpendapat berpikir divergen penting untuk mencermati permasalahan matematika dari segala perspektif dan mengkonstruksikan segala kemungkinan pemecahannya. Maka kemampuan berpikir divergen melatih siswa berpikir kreatif dengan menemukan berbagai macam solusi masalah. Berpikir divergen sangat tepat dilatih pada pelajaran matematika karena dalam matematika meyelesaikan suatu soal tidak hanya monoton satu cara penyelesaian, tetapi banyak cara. Jadi berpikir adalah kemampuan mental dalam menggabungkan dan mengorganisasikan antara kecerdasan dan pengalaman yang digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan menyelesaikan suatu permasalahan. Setiap manusia dalam hidupnya pasti melakukan kegiatan berpikir dengan kadar kecerdasan, usia, dan kondisi yang dialami.

Cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis adalah dengan menciptakan kondisi pembelajaran yang kondusif. Hal ini sebagaimana yang disampaikan oleh Fisher dalam Kartini (Marliani, 2015: 20) untuk berpikir kreatif, perlu adanya stimulus untuk memicu siswa berpikir. Stimulus dapat berupa pemberian masalah yang menantang di awal pembelajaran. Menurut pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa dengan diberikannya

stimulus/ rangsangan pemberian masalah dalam belajar dapat menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis.

Secara khusus, kreativitas matematika menurut Krutetskii (dalam Siswono, 2007) merupakan suatu penguasaan kreatif mandiri matematika dalam pembelajaran matematika, perumusan mandiri masalah-masalah matematis yang tidak rumit, penemuan cara-cara atau sarana dari penyelesaian masalah, penemuan bukti-bukti teorema, pendeduksian mandiri rumus-rumus, dan penemuan metode-metode penyelesaian masalah non-standar.

Selanjutnya Hidayat, 2011:274 dalam (Marliani, 2015: 20) berpendapat berpikir kreatif matematis adalah kemampuan yang meliputi keaslian, kelancaran, kelenturan, dan keterperincian respon siswa dalam menggunakan konsep-konsep matematika. Sejalan dengan Hidayat, menurut Munandar dalam (Marliani, 2015: 20) terdapat empat kajian kreatif dalam kajian matematika yaitu kelancaran (*fluency*) menjawab, keluwesan jawaban (*fleksibilitas*), orisinalitas dalam berpikir matematis, dan kemampuan berpikir terperinci (*elaborasi*). Aspek inilah yang dapat digunakan sebagai acuan untuk pembuatan soal berpikir kreatif matematis siswa yang nantinya diaplikasikan pada *Learning Management System* berbasis *Android*.

Penilaian kemampuan berpikir kreatif seseorang dapat dilakukan dengan empat kriteria dari berpikir kreatif yaitu kelancaran, kelenturan, keaslian dan keterperincian dalam mengemukakan gagasan. Kriteria berpikir kreatif serta indikatornya disajikan pada Tabel 2. Kriteria Berpikir Kreatif Matematis berikut.

No	Komponen Berpikir Kreatif	Ciri-Ciri Kemampuan Berpikir Kreatif
1.	Kelancaran (<i>fluency</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a) Mencetuskan banyak ide, banyak jawaban, banyak penyelesaian masalah. b) Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal c) Memikirkan lebih dari satu jawaban
2.	Kelenturan (<i>flexibility</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a) Menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi. b) Melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda. c) Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda d) Mampu mengubah cara pendekatan atau cara pemikiran.
3.	Keterampilan Berpikir orisinal (<i>originality</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a) Mampu melahirkan ungkapan, yang baru dan unik b) Memikirkan cara yang tidak lazim c) Mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagiannya.
4.	Keterampilan Berpikir terperinci (<i>elaboration</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a) Mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk. b) Menambah atau memperinci detail-detail dari objek, gagasan, atau situasi sehingga menjadi lebih menarik

Tabel 2 Kriteria Berpikir Kreatif Matematis

Berdasarkan hasil-hasil penelitian dari para ahli tersebut, peneliti menggunakan kriteria dan indikator Munandar (Hendriana *et al*, 2017).

6. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Pengembangan kemampuan berpikir matematis dalam diri siswa menurut pendapat dari Gorev *et al* (2017: 1812) yaitu dengan kontribusi kesuksesan dan bantuan kepada siswa dalam pembelajaran matematika yang berkelanjutan pada masa transisi dari sekolah dasar

membuat mereka tertarik pada matematika dan menjadikan mereka kreatif serta dapat berpikir lebih luas.

Sejalan dengan hal tersebut siswa Tohir, Abidin, Dafik & Hobri (2018: 11) berpendapat bahwa kreatifitas siswa menunjukkan bahwa pengembangan kemampuan berpikir dalam matematika dapat dimunculkan dengan meningkatkan motivasi siswa dalam konsep berpikir pada pembelajaran yang berkelanjutan seperti latihan soal dalam pemecahan masalah dan pemahaman masalah yang diberikan dengan tepat dalam hal ini digunakan LMS berbasis android.

Beberapa hasil penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini adalah hasil penelitian dengan menggunakan teknologi baik perangkat pembelajaran, aplikasi geometri, media, grafik computer, dalam pembelajaran matematika yang diuji dan efektif pada penelitian antara lain (Wardono & Kurniasih, 2015), (Bitter, & Corral, 2015), (Susanto, & Retnawati, 2016), (Wibowo, & Arifudin, 2016), (Voronina, Moroz, Sudarikov, Mira, Gumilyov, & Muratbakeev, 2017), (Kanandjebo, & Ngololo, 2017), (Pohjolainen, Nykänen, Venho, & Kangas, 2018), (Sutiarso, Coesamin, & Nurhanurawati, 2018).

Kaitannya dengan hal tersebut, lemahnya kemampuan berpikir matematis dapat dipengaruhi beberapa faktor, antara lain proses pembelajaran yang dilaksanakan (Sincubba dkk, 2017: 846) dan penggunaan teknologi yang tidak tepat (Wijanayu, Hardyanto & Isnaeni, 2018: 89). Pembelajaran matematika yang dapat melibatkan siswa secara aktif (Santoso, 2011; Solehuzain & Dwidayati, 2017) dan pembelajaran yang diintegrasikan dengan pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran matematika (Wardono dkk, 2016: 6) (Aris, Putri, & Susanti, 2017).

Johnson, 2002 (Happy & Widjajanti, 2014: 14) mengungkapkan bahwa jika siswa diberi kesempatan untuk melatih kemampuan berpikirnya, nantinya akan terbentuk suatu kebiasaan untuk dapat membedakan antara benar dan tidak benar, dugaan dan kenyataan, fakta dan opini, serta pengetahuan dan keyakinan. Maka dari itu, seseorang perlu memiliki kemampuan berpikir matematis karena dengan memiliki kemampuan tersebut ia akan lebih mudah menghadapi masalah yang dihadapi dan menyelesaikannya (Santoso, 2011; Solehuzain & Dwidayati, 2017).

7. LMS Penunjang Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

7.1 Desain Produk Mobile Program Linier

Berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan guru yang dilakukan di MAN Purbalingga diperoleh informasi bahwa mata pelajaran matematika dianggap pelajaran yang sulit dan membosankan bagi siswa. Proses pembelajaran masih dilakukan dengan metode konvensional dan penyampaian materi dengan metode ceramah. Metode pembelajaran yang kurang menarik memengaruhi hasil belajar siswa. Berkaitan dengan hal tersebut maka pemanfaatan LMS program linier dirasa perlu untuk menunjang proses belajar mengajar di kelas XI MAN Purbalingga. Aplikasi ini dapat menjadi alternatif pilihan siswa mengingat tidak sedikit siswa yang sudah memiliki smartphone. Dengan adanya aplikasi mobile program linier diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar terutama kemampuan matematika serta menumbuhkan rasa ingin tahu, semangat dan minat siswa dalam proses pembelajaran.

7.2 Program Linier

1. Kompetensi Inti

Konten ini berisi kompetensi inti pada materi program linier.

Home
Program Linier
Kompetensi Inti
Kompetensi Dasar
Prinsip Program Linier
Model Matematika
Nilai Optimum
Permasalahan Program Linier
Video Program Linier
Evaluasi
LKS
MENU

Kompetensi Inti

KI 1 :
Menghayati dan mengamalkan ajaran agama

KI 2 :
Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan,

Gambar 2. Kompetensi Inti

2. Kompetensi Dasar

Home
Program Linier
Kompetensi Inti
Kompetensi Dasar
Prinsip Program Linier
Model Matematika
Nilai Optimum
Permasalahan Program Linier
Video Program Linier
Evaluasi
LKS
MENU

Kompetensi Dasar

KD 3.2
Menjelaskan program linier dua variabel dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual

KD 4.2
Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linier

Gambar 3. Kompetensi Dasar

Konten ini berisi Kompetensi Dasar yang sesuai dengan materi program linier.

3. Prinsip Program Linier

Berisi garis besar prinsip penyelesaian program linier.

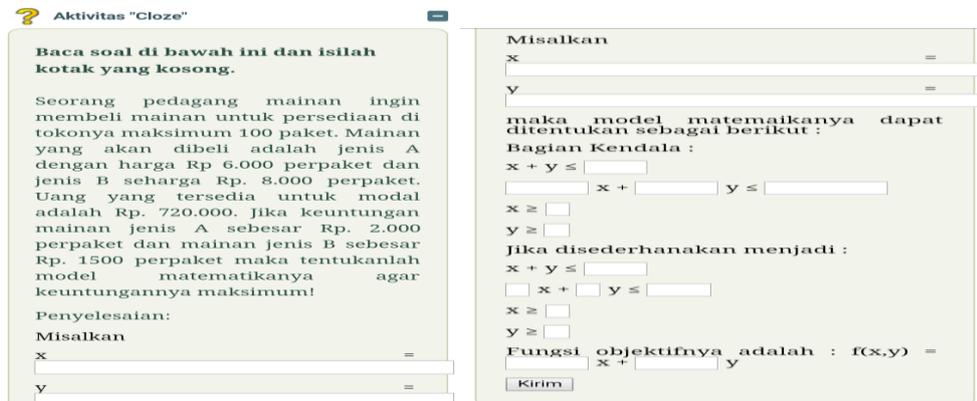
Prinsip Program Linier

Tidak semua masalah optimasi dapat diselesaikan dengan Program Linier. Adapun prinsip - prinsip utama Program Linier antara lain sebagai berikut

1. Adanya sasaran - sasaran dalam model matematika adalah masalah program linier berupa fungsi tujuan fungsi objektif yang akan dicari nilai optimalnya maksimal atau minimal
2. Adanya tindakan alternatif artinya nilai fungsi tujuan dapat diperoleh dengan berbagai cara dan diantaranya alternatif itu memberikan nilai optimal.
3. Adanya keterbatasan sumber daya atau input berupa waktu, tenaga, biaya, bahan dan sebagainya. Pembatas sumber daya disebut sebagai kendala pembatas
4. Masalah harus dapat dituangkan dalam bahasa matematika yang

Gambar 4. Prinsip Program Linier

4. Model Matematika



Gambar 5. Latihan Soal

Konten ini berisi tentang berbagai macam latihan soal yang mengarah kepada masalah kontekstual matematika. Terdapat enam soal pada latihan soal ini. Keenam soal tersebut masing masing tentang program linier. Pada setiap soal, terdapat bagian bagian yang kosong yang harus diisi oleh siswa sesuai dengan pertanyaan yang diberikan. Terdapat tombol "kirim" untuk menyimpan jawaban siswa dan untuk mengetahui skor siswa. Di akhir, terdapat tombol "tunjukkan jawaban" untuk melihat jawaban siswa dari awal sampai akhir.

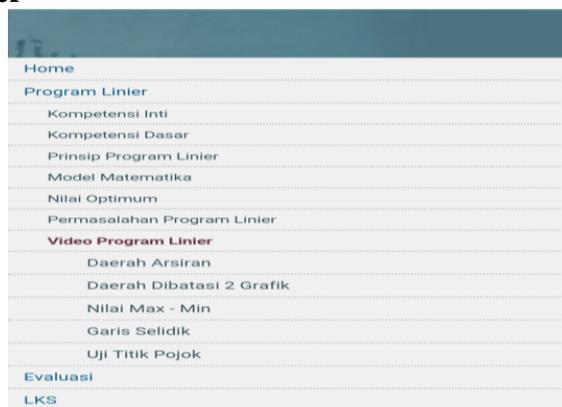
5. Nilai Optimum

Berisi materi mengenai optimasi dengan garis selidik dan uji titik pojok.

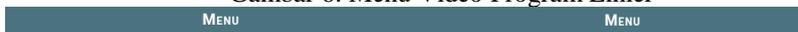
6. Permasalahan Program Linier

Berisi soal-soal dan pembahasan program linier yang berkaitan dengan masalah kontekstual pada kehidupan sehari-hari.

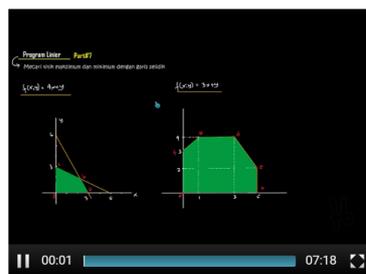
7. Video Program Linier



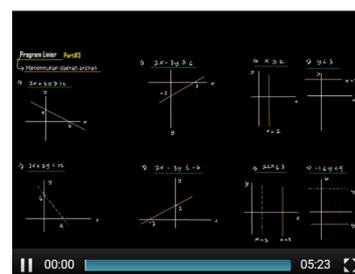
Gambar 6. Menu Video Program Linier



Garis Selidik



Daerah Arsiran





Gambar 7. Tampilan Video Program Linier

Konten ini berisi video tutorial mengenai daerah arsiran, daerah yang dibatasi dua grafik, nilai max – min, garis selidik, dan uji titik pojok.

8. Langkah – Langkah Penerapan LMS pada Pembelajaran Matematika

Merujuk pendapat bahwa pembelajaran yang membuat siswa aktif dan bisa membuat siswa mengembangkan kemampuan berpikir matematis mereka terutama kemampuan berpikir kreatif matematis siswa maka peneliti menggunakan acuan model pembelajaran *problem based learning* dengan media *learning management system berbasis android*.

Berikut ini langkah penerapan LMS pada pembelajaran matematika dengan *Model Pembelajaran Based Learning* (Tim Unesa, 2013) yang disajikan pada Tabel 3. Tahap dan Tingkah Laku Guru Model *Problem Based Learning* berikut.

Tahap	Tingkah Laku Guru
Tahap 1 Orientasi siswa kepada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya.
Tahap 2 Mengorganisasi siswa	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video dan model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses - proses yang mereka gunakan.

Tabel 3. Tahap dan Tingkah Laku Guru Model Problem Based Learning

Tahap satu sampai dengan dua guru mengarahkan *learning management system berbasis android* kepada siswa untuk menjelaskan tujuan dan manfaat pembelajaran, kemudian memberikan permasalahan kontekstual matematika yang terdapat pada LMS. Selanjutnya pada tahap ketiga siswa dengan arahan guru menggunakan LMS berbasis android untuk memecahkan permasalahan matematika yang diajukan guru untuk diselesaikan secara berkelompok. Tahap keempat siswa secara aktif dengan kelompoknya menyajikan hasil diskusi mengenai permasalahan matematika yang terdapat pada LMS berbasis android tersebut. Tahapan kelima inilah siswa diasah kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Berdasarkan tahapan-tahapan yang dilaksanakan pada

pembelajaran matematika dengan media *learning management system* (LMS) berbasis *android* diharapkan menjadikan stimulus siswa agar kemampuan berpikir kreatif siswa dapat berkembang dengan baik dan semakin meningkat, sehingga kemampuan ini dapat terasah dengan baik.

C. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dari para ahli matematika sebelumnya mengenai pembelajaran matematika dengan model *problem based learning* yang dikaitkan dengan teknologi sangat dimungkinkan bahwa kemampuan matematis siswa khususnya pada era digital saat ini atau lebih dikenal dengan era revolusi industri 4.0 yang sebagian besar siswa memiliki gawai/ gadget/ smartphone dapat ditumbuh kembangkan dengan menggunakan *Learning Management System Berbasis Android* dengan bantuan *exe-learning* dan *converter build-phonegab* sehingga kedepan siswa akan lebih baik lagi dalam kemampuan berpikir kreatif matematis dan dapat memanfaatkan teknologi secara efektif.

Learning Management System (LMS) berbasis android ini merupakan LMS yang masih bisa dikembangkan baik dalam materi, video, soal evaluasi dan LKS dengan kapasitas yang lebih besar namun dalam pengembangan lebih lanjut memerlukan biaya lebih untuk converter di *build.phonegap.com*. Hal ini dikarenakan untuk versi *free* hanya terbatas kapasitas convert sampai dengan 50 Mb. Sehingga, sebaiknya untuk kelengkapan dan kapasitas yang lebih tidak menggunakan versi *free*.

DAFTAR SUMBER

- Aprilianti, Yunis., Lestari, Uning., & Iswahyudi, Catur. 2013. "Aplikasi Mobile Game Edukasi Matematika Berbasis Android Application Of Education Mobile Games For Math Based On Android". *Jurnal SCRIPT*, 1 (1): 89 - 97. Diunduh dari <https://www.researchgate.net/publication/317184519>
- Aris, Rendi, Muhammad., Putri, Ratu, Ilma, Indra., & Susanti, Ely. 2017. "Design Study: Integer Subtraction Operation Teaching Learning Using Multimedia In Primary School". *Journal on Mathematics Education*, 8(1): 95-102
- Bitter, Gary, Ph.D. & Corral, Allen. 2015. "Analysis of Learning Outcomes from Mobile Mathematics Applications". *IEJME - MATHEMATICS EDUCATION*, 12(2):177 - 190. Diunduh dari <http://ijer.net>
- Gorev, M, Pavel., Masalimova, Alfiya, R., M, Farida, Sh., & Marakova, Elena, V. 2017. "Developing Creativity of Schoolchildren through the Course : Developmental Mathematics". *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education* 13 (6): 1799 - 1815. Diunduh dari DOI 10.12973/eurasia.2017.00698a atau <http://iserjournals.com/journals/eurasia>
- Haqi, R., Susilawati, W., dan Juariah. 2017. "Analisis Perbandingan Penalaran Kreatif Soal Ujian Nasional Matematika Tahun 2016 Tingkat Sekolah Lanjutan Atas". *Jurnal Analisa*, 3(2) : 148 - 156. Diunduh dari <http://journal.uinsgd.ac.id/index.php/analisa/index>
- Helaluddin., Fransori, Arinah. 2019. "Integrasi The Four Cs Dalam Pembelajaran Bahasa Di Era Revolusi Industri 4.0". *Eduhumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar* 11(2):95-106.

- Hendriana, H., Euis, Eti, Rohaeti., & Utari, Sumarmo. (2017). *Hard Skills Dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Ibda, Hamidulloh. "Pembelajaran Bahasa Indonesia Berwawasan Literasi Baru di Perguruan Tinggi dalam Menjawab Tantangan Era Revolusi Industri 4.0." *Jalabahasa*, Vol. 15, No. 1, Mei 2019.
- Ibda, Hamidulloh. 2020. *Dosen Penggerak Literasi: Praktik Baik Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MBKM)*. Semarang: CV. Pilar Nusantara
- Kanandjebo, Leena, Ngonyofi., & Ngololo, Elizabeth, Ndeukumwa. 2017. "The Effects of 'Geometry Sketchpad' on Grade 12 Learners' Performance in Geometry". *IEJME-MATHEMATICS EDUCATION*, 12(8): 735-747
- Kartografi. 2019. Puspendik Kemendikbud.
- Kurniasih, Imas., & Berlin, Sani. 2015. *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran Untuk Peningkatan profesionalitas Guru*. Penerbit Kata pena.
- Marliani, Novi. 2015. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP). *Jurnal Formatif* 5(1): 14-25.
- Mukhadis, Amat. 2013. Sosok Manusia Indonesia Unggul dan Berkarakter dalam Bidang Teknologi Sebagai Tuntutan Hidup di Era Globalisasi.(online). (<http://journal.uny.ac.id/index.php/jpka/article/view/1434>)
- Munir. 2010. "Penggunaan Learning Management System (LMS) Di Perguruan Tinggi: Studi Kasus Di Universitas Pendidikan Indonesia". *Cakrawala Pendidikan*, 29 (1): 109 - 119.
- Nopita, Setiawati., Kartika, Ika., & Purwanto, Joko. 2012. "Pengembangan Mobile Learning (M-Learning) Berbasis Moodle Sebagai Daya Dukung Pembelajaran Fisika Di SMA". Diunduh dari <http://www.uin-suka.ac.id>
- Pohjolainen, Seppo., Nykänen, Ossi., Venho, Janne., & Kangas, Jussi. 2018. "Analysing and Improving Students' Mathematics Skills Using ICT-Tools". *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. DOI: 10.29333/ejmste/81869
- Pratiwi, Linda Ajeng, Dwijanto, & Kristina W. (20199). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Pembelajaran Read, Think, Talk, Write Ditinjau dari Kecemasan Matematika Siswa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2*, 576-582
- Prasekti, Erlina, Dwi., & Marsigit, M. 2017. "Perbandingan Keefektifan Metode Problem-Based Learning dan Project-Based Learning pada Pembelajaran Statistika SMA". *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika* 12(2): 161-173. Diunduh dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras>
- Saefudin, Abdul, Aziz. 2012. "Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)". *Al-Bidayah*, 4(1): 37 – 48.
- Santoso, Fransiskus, Gatot, Iman., 2011. "Mengasah Kemampuan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu Melalui Pembelajaran Matematika dengan Berbasis Masalah (Suatu Kajian Teoritis)". *Prosiding : Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta

- Solehuzain., Dwidayati, Nur, Karomah,. 2017. “Kemampuan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu pada Model Problem-Based Learning dengan Masalah Open Ended”. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6 (1): 03 – 111. Semarang: Universitas Negeri Semarang. Diunduh dari <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>
- Suherman, Erman dkk. 2003. Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sugilar, Hamdan. 2013. “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Disposisi Matematik Siswa Madrasah Tsanawiyah Melalui Pembelajaran Generatif”. *Infinity, Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 2(2): 156-168.
- Supandi., Ariyanto, L., Kusumaningsih, W., & Aini, A, N. 2018. “Mobile Phone Application For Mathematics Learning”. *Journal of Physics: Conf. Series* 983. Diunduh dari doi:10.1088/1742-6596/983/1/012106
- Susanto, Edi., & Retnawati , Heri. 2016. “Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan PBL Untuk Mengembangkan HOTS Siswa SMA”. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3 (2): 189 – 197. Diunduh dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm>
- Sutiarso, Sugeng., Coesamin, M., & Nurhanurawati. 2018. “The Effect Of Various Media Scaffolding On Increasing Understanding Of Students’ Geometry Concepts”. *Journal on Mathematics Education*, 9(1): 95-102.
- Tamimuddin, M. 2007. Mengenal Mobile Learning (M-Learning). LIMAS edisi 18. Diunduh dari [http:// limas.p4tkmatematika.com](http://limas.p4tkmatematika.com)
- Tim Unesa. 2013. Modul PLPG Pendidikan Ekonomi: BAB III Model dan Perangkat Pembelajaran.
- Tohir, M., Abidin, Z., Dafik., & Hobri. 2018. “Student Creative Thinking Skill In Solving Two Dimensional Arithmetics Series Through Research Based Learning”. *Journal of Physics: Conf. Series* 1008. Diunduh dari doi :10.1088/1742-6596/1008/1/012072
- Trilling, Bernie and Hood, Paul. 1999. Learning, Technology, and Education Reform In The Knowledge Age, (Online), (https://www.wested.org/online_pubs/learning_technology.pdf.)
- Utami, Wahyu, Niken., & Saefudin, Abdul, Aziz. 2018. “Comparative Study of Learning Using E-Learning and Printed Materials on Independent Learning and Creativity”. *Journal of Physics: Conf. Series* 954. Diunduh dari doi :10.1088/1742-6596/954/1/012004
- Video Program Linier (menentukan daerah arsiran, daerah yang dibatasi 2 grafik, nilai max – min, dan garis selidik) yang diunduh pada Channel Youtube Sibejjo Jadda.
- Video Panduan menyelesaikan masalah program linier dengan metode uji titik pojok yang diunduh pada Channel Youtube Pembahasan Matematika.
- Voronina, Marianna, V., Moroz, Olga, N., Sudarikov, Alexander, E., Mira, Rakhimzhanova, B., Gumilyov, L.N., & Muratbakeev, Eduard, Kh. 2017. “Systematic Review and Results of the Experiment of a Flipped Learning Model for the Courses of Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics, Computer Geometry”. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(8). Diunduh dari DOI: 10.12973/eurasia.2017.00967a

- Wardono, S B Waluya, Scolastika Mariani, S Candra D. 2016. "Mathematics Literacy on Problem Based Learning with Indonesian Realistic Mathematics Education Approach Assisted E-Learning Edmodo". *Journal of Physics: Conference Series* 693 (2016) 012014. Diunduh dari doi:10.1088/1742-6596/693/1/012014
- Wibowo, Eric, Adie., & Arifudin, Riza. 2016. "Aplikasi Mobile Learning Berbasis Android". *UNNES Journal of Mathematics*. Diunduh dari <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>
- Wijanayu, Adiratna., Hardyanto, Wahyu., & Isnaeni, Wiwi. 2018. "Blended Learning Method Based on Quipper School to Improve Concepts Understanding and Independence Learning". *Journal of Primary Education*, 7(1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe>
- Wijaya, A. 2017. "How Do Open-Ended Problem Promote Mathematical Creativity? A Reflection Of Bare Mathematics Problem And Contextual Problem". *Journal of Physics: Conf. Series* 983. Diunduh dari doi :10.1088/1742-6596/983/1/012114
- Wijaya, Etistika, Yuni., Sudjimat, Dwi, Agus., Nyoto, Amat. 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Volume 1.
- Yusnaini., Slamet. 2019. Era Revolusi Industri 4.0: Tantangan Dan Peluang Dalam Upaya Meningkatkan Literasi Pendidikan. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang