



Pembelajaran Matematika Dengan Model *Problem Based Learning* Berbasis PPLH Sekolah Berbantuan ICT Dapat Meningkatkan Kreativitas

Suharti Diah Nugraheni^{a)}, Zaenuri^{b)}, Wardono^{c)}

^{a)}Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Semarang

^{b,c)}Dosen Jurusan Matematika, FMIPA

*Alamat Surel : d14hnugr4hen1@gmail.com

Abstrak

Matematika merupakan cabang dari disiplin ilmu yang mempunyai peran aktif dalam bidang pendidikan, dimana pengembangan konsep materinya tidak dibatasi oleh topik yang dibahas saja melainkan dipadukan dengan pendekatan pembelajaran antar topik atau bahkan dengan bidang studi yang lain sehingga diharapkan dapat meningkatkan potensi siswa baik dalam dimensi sikap, pengetahuan maupun ketrampilan. Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan salah satu pengembangan konsep materi yang memiliki lima karakteristik, yaitu menggunakan masalah kontekstual, menggunakan model, menggunakan kontribusi siswa, interaktivitas, dan terintegrasi dengan topik lain. Penyajian topik PPLH (Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup) Sekolah merupakan masalah kontekstual yang berkaitan dengan pelaksanaan program menuju sekolah Adiwiyata. Permasalahan PPLH Sekolah dengan menggunakan pendekatan PBL (Problem Based Learning) diharapkan dapat meningkatkan ketrampilan kreativitas dalam memecahkan masalah.

Kata kunci:

PBL, PPLH Sekolah, ICT, Kreativitas

© 2019 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Matematika merupakan cabang dari disiplin ilmu yang mempunyai peran aktif dalam bidang pendidikan, dimana matematika adalah disiplin ilmu yang mempelajari tentang tata cara berpikir dan mengolah logika, baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif (Suherman, dkk, 2003 : 298) yang di dalamnya terkandung bagaimana cara berpikir dan bertindak melalui aturan. Pengembangan konsep dalam materi matematika yang termasuk dalam pembelajaran matematika tidak dibatasi oleh topik yang dibahas saja melainkan dipadukan dengan pendekatan pembelajaran antar topic atau bahkan dengan bidang studi yang lain, sehingga memungkinkan terwujudnya suasana belajar dan proses pembelajaran yang efektif. Ditegaskan pula dalam Permendikbud Nomor 20 tahun 2016 tentang standar kompetensi lulusan pendidikan dasar dan menengah yang mengungkapkan bahwa salah satu standar kompetensi lulusan siswa SMA/MA/SMALB/Paket C dalam dimensi sikap adalah memiliki sikap peduli dan dalam dimensi keterampilan adalah memiliki keterampilan berpikir dan bertindak kreatif. Hal ini menggambarkan bahwa dalam pembelajaran matematika akan dapat meningkatkan potensi siswa baik dalam dimensi sikap, pengetahuan maupun ketrampilan.

Penerapan pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang diadopsi dari pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) dapat mengembangkan pemahaman dan kemampuan siswa dalam memahami representasi matematika dari penalaran formal (Brown, B dan Marc Schäfer., 2015 dalam Wardono, S B Waluya, Scolastika Mariani, S Candra D , 2016). Bahkan menurut (Sembiring, Hadi S, Dolk M 2008 dalam Wardono, B Waluya, Kartono, Mulyono & S Mariani , 2018)

To cite this article:

Suharti Diah Nugraheni, Wardono(2019).Pembelajaran Matematika dengan model Problem Based Learning berbasis PPLH Sekolah berbantuan ICT dapat meningkatkan kreativitas .*PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 148-155

dengan adanya PMRI, siswa dapat menemukan esensi mereka sendiri dari suatu materi dan akhirnya menggunakan matematika itu untuk memecahkan masalah baik secara individu maupun dalam kelompok. Sehingga secara garis besar PMRI menurut (De Lange J., 1996 dalam Wardono, & S Mariani, 2017) haruslah memiliki lima karakteristik, yaitu menggunakan masalah kontekstual, menggunakan model, menggunakan kontribusi siswa, interaktivitas, dan terintegrasi dengan topik lain.

Permasalahan kontekstual yang dimunculkan dalam PBL (*Problem Based Learning*) berdasarkan PMRI, diantaranya permasalahan berbasis PPLH (*Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*) untuk menuju sekolah Adiwiyata. Dimana penyajian topik tersebut selain bertujuan meningkatkan kreativitas siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan PPLH Sekolah.

Penggunaan media dalam penyajian permasalahan model PBL selain dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam menyelesaikan suatu masalah yang diberikan oleh guru, juga dapat menciptakan suasana pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan. ICT merupakan media yang menyediakan sarana pembelajaran online melalui internet dan media elektronik. Konsep pembelajaran berbasis ICT seperti ini lebih dikenal dengan e-learning. Dimana e-learning dikembangkan melalui jaringan komputer yang lebih luas yaitu internet. Salah satu penggunaan internet sebagai media pembelajaran online adalah perangkat lunak LMS (*Learning Management System*). Penggunaan LMS memudahkan pengajar dalam mengelola kelas untuk bertukar informasi dengan siswa dalam kurun waktu yang telah ditentukan.

2. Pembahasan

2.1. *Problem Based Learning*

PBL (*Problem Based Learning*) adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang keterampilan pemecahan masalah (Arends dalam Wafik, K, Rohmad, & Adi, N. C (2013)). PBL merupakan model pembelajaran dimana memberikan tantangan kepada siswa dalam menyelesaikan permasalahan sehingga memberikan kesempatan siswa untuk dapat berpikir kreatif

Boud dan Feletti (1997) dalam Rusman (2014) mengemukakan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah adalah inovasi yang paling signifikan dalam pendidikan. Diikuti Margetson (1994) dalam Rusman (2014) yang mengemukakan bahwa kurikulum pembelajaran berbasis masalah membantu untuk meningkatkan perkembangan keterampilan belajar sepanjang hayat dalam pola pikir yang terbuka, reflektif, kritis, dan belajar aktif. Demikian juga, Cotton C., (2011) berpendapat bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah strategi mengajar untuk mengatasi frustrasi seorang pendidik dalam mengatasi siswa yang hanya menyerap informasi dan melupakannya.

Inti dari pendekatan PBL menurut Costa L.R.J, Honkala M., & Lehtovuori A., 2007 terletak pada bekerja dalam kelompok dimana solusi yang mungkin dapat dicapai setelah belajar mandiri dilakukan, dan siswa diminta memutuskan sendiri apa yang mereka pelajari dan mengambil tanggung jawab penuh dari proses pembelajaran. Bertanggung jawab terhadap diri sendiri dan meminta kelompok untuk mengambil keputusan yang telah diyakini, bersama dengan bekerja dalam kelompok yang erat, membantu memotivasi siswa

Dari segi pedagogis, pembelajaran berbasis masalah didasarkan pada teori belajar konstruktivisme (Schmidt dalam Rusman, 2014) dengan ciri: (1) pemahaman diperoleh dari interaksi dengan skenario permasalahan dan lingkungan belajar; (2) pergulatan dengan masalah dan proses inkuiri masalah menciptakan disonansi kognitif yang menstimulasi belajar; dan (3) pengetahuan terjadi melalui proses kolaborasi, negosiasi sosial dan evaluasi terhadap keberadaan sebuah sudut pandang.

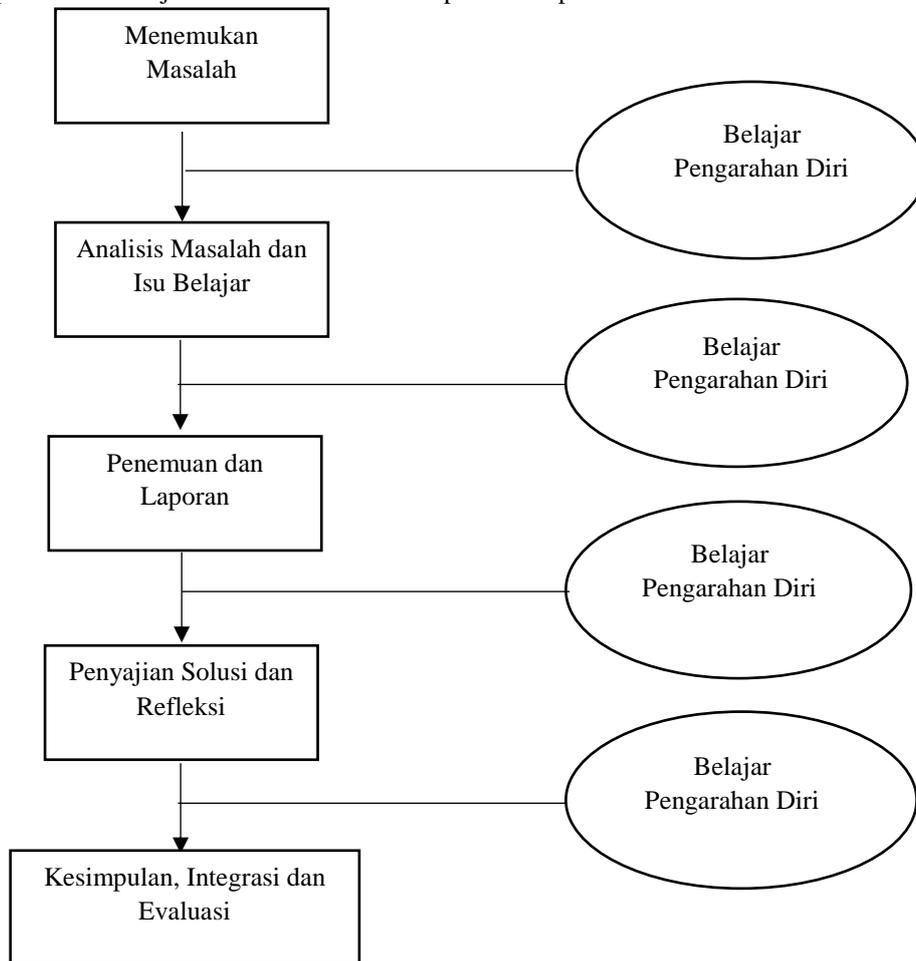
Rusman (2014) mengemukakan Karakteristik pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut: 1) Permasalahan menjadi starting point dalam belajar; 2) Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur; 3) Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*); 4) Permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar; 5) Belajar pengarahannya menjadi hal yang utama; 6) Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam pembelajaran berbasis masalah; 7) Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif; 8) Pengembangan keterampilan inkuiri dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk

mencari solusi dari sebuah permasalahan; 9) Keterbukaan proses dalam pembelajaran berbasis masalah meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar; dan 10) PBM melibatkan evaluasi dan review pengalaman siswa dan proses belajar.

Menurut Çuhadaroğlu et al., 2003 dalam Akınoğlu O., & Tandoğan R.O., 2007, bahwa karakteristik skenario pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut 1) Masalah harus dipilih dari masalah yang paling pas dengan dunia nyata. 2) Masalah harus terbuka. 3) harus membangkitkan rasa ingin tahu. 4) harus fokus hanya pada satu masalah. 5) harus mengajarkan perilaku yang baik dan etis daripada peristiwa dan perilaku negatif. 6) harus membantu siswa merenungkan dengan bebas dan mengekspresikan diri. 7) Dengan membuat personifikasi yang sesuai, siswa harus diberikan kesempatan untuk memperlakukan masalah seolah-olah itu adalah masalah mereka dan bersedia untuk menyelesaikannya.

Menurut Mitchell J.E, Canavan B., & Smith J., 2010 bahwa merancang program PBL dapat menjadi tantangan karena pengajar dapat memadukan materi pelajaran, keterampilan, dan metode pengajaran baru. Memandu informasi tentang apa yang diharapkan atau dikerjakan oleh para siswa saat menyelesaikan modul. Pada saat tujuan tersebut ditetapkan, semua kegiatan dapat dianggap sebagai langkah terakhir untuk menghentikan kemajuan hasil yang diharapkan

Alur proses Pembelajaran Berbasis Masalah dapat dilihat pada flowchart berikut ini.



Gambar 1. Alur proses Pembelajaran Berbasis Masalah

Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah

Fase	Indikator	Tingkah Laku Guru
1	Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa yang terlibat pada aktivitas pemecahan masalah
2	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing pengalaman individual atau kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

Rusman (2014)

Keuntungan pembelajaran berbasis masalah menurut Akinoğlu O., & Tandoğan R.O., 2007 adalah sebagai berikut.

- Kelas berpusat pada siswa daripada berpusat pada guru.
- Model pembelajaran ini mengembangkan kontrol diri pada siswa. Ini mengajarkan membuat rencana secara prospektif, menghadapi kenyataan dan mengekspresikan emosi.
- Model ini memungkinkan siswa untuk melihat acara multidimensional dan dengan perspektif yang lebih dalam.
- Mengembangkan keterampilan pemecahan masalah siswa.
- Mendorong siswa untuk mempelajari materi dan konsep baru ketika memecahkan masalah.
- Mengembangkan tingkat sosialisasi dan keterampilan komunikasi siswa dengan memungkinkan mereka untuk belajar dan bekerja dalam tim.
- Mengembangkan pemikiran / pemikiran kritis tingkat tinggi dan keterampilan berpikir ilmiah.
- Menyatukan teori dan praktik. Hal ini memungkinkan siswa untuk menggabungkan pengetahuan lama mereka dengan pengetahuan baru dan untuk mengembangkan keterampilan menilai mereka dalam lingkungan disiplin tertentu.
- Memotivasi pembelajaran untuk guru dan siswa.
- Siswa memperoleh keterampilan manajemen waktu, fokus, pengumpulan data, persiapan laporan dan evaluasi.
- Membuka jalan untuk belajar seumur hidup

2.2. Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menuju Sekolah Adiwiyata

Negara yang maju membutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas dengan mengedepankan sistem pendidikannya. Pendidikan memiliki berbagai manfaat, salah satunya adalah mendukung kegiatan penyelamatan bumi dan pengelolaan lingkungan.

Pemerintah Indonesia membuat suatu kebijakan yang diterapkan dalam dunia pendidikan yang tertera dalam pasal 65 poin keempat Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Di mana dalam pasal tersebut menjelaskan bahwa “setiap orang berhak dan berperan dalam pengelolaan lingkungan hidup”. Dari pernyataan tersebut pemerintah dalam hal ini adalah institusi pendidikan dimaksudkan ikut sertadalam melaksanakan pengelolaan lingkunganmelalui pencanangan program sekolah Adiwiyata.

Pengelolaan lingkungan sekolah meliputi bank sampah, sumur resapan, biopori, *vertical garden*, pembuatan kompos, tanaman Toga, pemanfaatan limbah air AC maupun air bekas wudhu, dan masih banyak lagi. Permasalahan mengenai pengelolaan lingkungan tersebut dapat dikategorikan permasalahan nyata yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab dapat juga digunakan sebagai sarana pembelajaran bagi siswa dan merupakan pengembangan pembelajaran yang berbasis masalah. Program PPLH menuju sekolah Adiwiyata



Bank Sampah



Vertical Garden



Kompos



Tanaman Toga



Green House



Biopori



Sumur Resapan

Dalam pendekatan model PBM, lingkungan belajar yang harus disiapkan merupakan lingkungan belajar yang terbuka, menggunakan proses demokrasi, dan menekankan pada peran aktif siswa, sehingga seluruh proses membantu siswa untuk menjadi mandiri dan otonom yang percaya pada keterampilan intelektual mereka sendiri. Permasalahan PPLH Sekolah yang disajikan diatas dapat dikategorikan sebagai lingkungan belajar yang terbuka, hal itu dikarenakan permasalahan PPLH sekolah dapat dikaitkan dengan materi pembelajaran matematika diantaranya materi barisan dan deret. Barisan dan deret merupakan cabang ilmu matematika yang mempelajari tentang susunan bilangan yang dibentuk menurut aturan tertentu dimana konsep pembelajarannya diterapkan dalam kehidupan sehari-hari melalui pertumbuhan, peluruhan, bunga majemuk dan anuitas. Permasalahan kontekstual PPLH sekolah yang dikaitkan dengan penerapan barisan dan deret merupakan salah satu faktor yang dapat menyelesaikan kesulitan siswa dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

2.3. Pembelajaran Berbasis Masalah dengan bantuan ICT

Dalam penyajian permasalahan model PBL agar siswa lebih tertarik untuk menyelesaikan permasalahan maka guru menggunakan bantuan media. Menurut National Education Association, sebagaimana dikutip oleh (Arsyad A., 1997), memberikan definisi media sebagai bentuk-bentuk komunikasi baik cetak maupun audio visual. Media pembelajaran dapat menjadi alat untuk mengkomunikasikan suatu permasalahan. Pendapat yang sama juga disampaikan oleh D'Ambrosio dan Borba (2010) yaitu dengan mempertimbangkan tren perkembangan, seperti penggunaan teknologi digital dalam pendidikan matematika, sebagai respon terhadap masalah dalam pendidikan matematika

Penggunaan media dapat membantu mengatasi beberapa hambatan bagi siswa untuk memahami suatu masalah yang diberikan oleh guru. Penggunaan media pembelajaran akan lebih menarik dan menyenangkan dalam penyajian suatu masalah. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran (Arsyad A., 1997). Kemajuan ICT, dimungkinkan digunakan sebagai media dengan menyediakan sarana pembelajaran online melalui internet dan media elektronik. Konsep pembelajaran berbasis ICT seperti ini lebih dikenal dengan e-learning. E-Learning atau electronic learning merupakan salah satu cara untuk mengatasi masalah pendidikan, baik di negara-negara maju maupun di negara yang sedang berkembang dimana pada prinsipnya e-learning menggunakan jasa elektronika sebagai alat bantu. Misalnya penggunaan teknologi seluler (seperti ponsel pintar dan tablet) dalam pengajaran dan pembelajaran matematika yang sekarang ini semakin diminati oleh para peneliti dan praktisi pendidikan (Borba M.C., Askar P., Engelbrecht J., Gadanidis G., Llinares S., Aguilar M.S., 2016)

Sistem manajemen belajar, seperti halnya papan tulis hitam, Sumber belajar dan perlengkapan belajar yang cukup menyenangkan, rangkaian informasi, dukumen, pengukuran, buku-buku, sistem komunikasi dan lain-lain semua ini memerlukan pengaturan, penataan dalam sinergi yang baik untuk mencapai tujuan. Dalam perkembangannya, telah diciptakan perlengkapan yang lebih canggih lagi, seperti fotografi, grafik dan video digital dan web site serta link internet.

Literasi ICT berarti bahwa seseorang dapat menggunakan teknologi seperti komputer, asisten digital pribadi (PDA), pemutar media, global positioning system (GPS), jaringan sosial online, dan alat komunikasi / jaringan untuk meneliti, mengatur, mengevaluasi, mengelola, dan mengintegrasikan informasi. Ini juga termasuk memahami masalah etika dan hukum seputar akses dan penggunaan teknologi informasi (Partnership for 21st Century Skills, 2004) dalam (Cady J.A., Aydeniz M., Rearden K.T., 2011)

E-learning memiliki manfaat yang cukup besar terutama ketika dikaitkan dengan jarak dan keterbatasan waktu dalam belajar, belajar dapat dilakukan hanya melalui web. Menurut Rusman (2014) Landasan prinsip penggunaan Pembelajaran Berbasis Masalah dalam e-learning adalah: (1) menggunakan kekuatan masalah yang riil untuk membangkitkan motivasi; (2) mengondisikan lingkungan kaitannya dengan informasi global; (3) mendorong proses pemanfaatan dan pengembangan belajar e-learning; (4) menekankan pada pemecahan masalah dan pembuatan keputusan dari pada bahan belajar; (5) menyediakan sistem dalam kolaborasi; (6) optimis dalam menggunakan struktur yang fleksibel; dan (7) mengembangkan evaluasi dan kritik terhadap sumber informasi.

3. Simpulan

Permasalahan kontekstual yang dimunculkan dalam PBL (*Problem Based Learning*) melalui topik tentang PPLH (*Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*) sekolah dengan bantuan ICT dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam menyelesaikan masalah khususnya yang berkaitan dengan materi barisan dan deret.

Daftar Pustaka

- Akinoğlu O., & Tandoğan R.O., 2007. "The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Volume 3 No.1. Hal 71-81
- Arsyad A., 1997. *Media Pengajaran*. Jakarta:RajaGrafindo Persada
- Borba1 M.C,Askar P. , Engelbrecht J., Gadanidis G. , Llinares S.,&Aguilar M.S. 2016. "Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education". *ZDM Mathematics Education*, Volume 48. Hal 589-610
- Cady J.A, Aydeniz M.,&Rearden K.T. 2011. "E-Learning Environments for Math and Science Teachers". *Journal of Curriculum and Instruction (JoCI)*, Volume 5No 1. Hal 17-33
- Costa L.R.J, Honkala M., &Lehtovuori A., 2007. "Applying the Problem-Based Learning Approach to Teach Elementary Circuit Analysis". *IEEE Transactions on Educatio*, Volume 50 No.1. Hal 41-48
- Cotton, C.2011. "Problem-Based Learning in Secondary Science". *Issues*, Volume 95. Hal. 44-45.
- D'Ambrosio & Borba. 2010. "Dynamics of change of mathematics education in Brazil and a scenario of current research". *ZDM Mathematics Education*, Volume 42 Hal 271-279
- Mitchell, J.E., Canavan, B., &Smith ,J.2010. "Problem-Based Learning in Communication Systems: Student Perceptions and Achievement". *IEEE Transactions on Education*, Volume 53 No 4. Hal. 587-594.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah
- Rusman. 2014. "Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah". *Edutech*, volume 1 No 2. Hal 211-230
- Suherman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* JICA-UPI : Bandung
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Wafik, K. Rochmad. & Adi, N.C. 2013. "Problem Based Learning Berbantuan Multimedia Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif." *UJME*, Volume 2No 1. Hal 114-121
- Wardono, B Waluya, Kartono, Mulyono & S Mariani. 2018. "Development of innovative problem based learning model with PMRI-scientific approach using ICT to increase mathematics literacy and independence-character of junior high school students". *ICMSE*, Volume 983. Hal 1-9

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*, Volume 693. Hal 1-10

Wardono & S Mariani. 2018. "The analysis of mathematics literacy on PMRI learning with media schoology of junior high school students". *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 983. Hal 1-9