
Keefektifan Pendekatan PBL dan CTL Ditinjau dari Komunikasi Matematis dan Motivasi Belajar Siswa SMP

Abdul Khamid^{1*}, Rusgianto Heri Santosa²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta. Jalan Colombo No 1, Karangmalang, Yogyakarta 55281, Indonesia

* Korespondensi Penulis. Email: abdulkhamid2401@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan membandingkan keefektifan pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar siswa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu. Populasinya adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Margasari Kabupaten Tegal. Sampel penelitian kelas VIII-A dan VIII-H. Untuk menguji keefektifan pendekatan pembelajaran data dianalisis dengan uji *one sample t-test* pada taraf signifikansi 5%. Untuk mengetahui perbedaan keefektifan pembelajaran data diuji dengan uji *Hotelling's Trace* pada taraf signifikansi 5% dan selanjutnya digunakan uji *independent sample t-test* untuk mengetahui pembelajaran mana yang lebih efektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pendekatan PBL dan CTL efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar siswa; dan (2) pendekatan PBL lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan CTL ditinjau dari motivasi belajar siswa, namun tidak lebih efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis.

Kata Kunci: pendekatan *problem-based learning*, pendekatan *contextual teaching and learning*, kemampuan komunikasi matematis, dan motivasi belajar siswa.

The Effectiveness of PBL Approach and CTL Viewed from Mathematical Communication and Learning Motivation of Students Junior High School

Abstract

This study aimed to describe and comparison the effectiveness of Problem Based-Learning (PBL) and Contextual Teaching and Learning (CTL) viewed from students' mathematical communication ability and learning motivation. This study was quasi experiment research. The population covered all grade VIII students of SMP Negeri 1 Margasari in Tegal Regency. The sample of class VIII-A and VIII-H. To test the effectiveness of the PBL and CTL approaches, the data were analyzed using the one-sample t-test at the significance level of 5%. To determine differences in the effectiveness of mathematics teaching data were analyzed using Hotteling Trace at the significance level of 5% and followed by independent sample t-test to determine which approach was more effective. The results of this study show that: (1) the PBL approach and CTL was effective to increase students' communication ability and learning motivation; and (2) the PBL approach was more effective than the CTL approach viewed from students' learning motivation but not more effective viewed from mathematical communication ability.

Keywords: *problem-based learning approach, contextual teaching and learning approach, mathematical communication ability, student's learning motivation.*

How to Cite: Khamid, A., & Santosa, R. (2016). Keefektifan pendekatan PBL dan CTL ditinjau dari komunikasi matematis dan motivasi belajar siswa SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2). doi:<http://dx.doi.org/10.21831/pg.v11i2.10660>

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/pg.v11i2.10660>

PENDAHULUAN

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Sedangkan Pendidikan nasional adalah pendidikan yang berdasarkan Pancasila dan UUD Negara RI Tahun 1945 yang berakar pada nilai-nilai agama, kebudayaan nasional Indonesia dan tanggap terhadap tuntutan perubahan zaman.

Berdasarkan pengertian tersebut diharapkan pembelajaran di kelas dapat menghasilkan siswa (peserta didik) yang berkualitas ditinjau dari ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan. Seperti yang disebutkan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah, mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar, untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, inovatif dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk hidup lebih baik pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan sangat kompetitif. Dalam melaksanakan pembelajaran matematika, diharapkan bahwa peserta didik harus dapat merasakan kegunaan belajar matematika.

Pada kenyataannya mata pelajaran matematika ini oleh sebagian besar siswa masih dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan sukar dipahami, siswa tidak senang terhadap pelajaran matematika, bahkan mereka takut pada pelajaran matematika. Keberhasilan proses kegiatan belajar mengajar pada pembelajaran matematika dapat diukur dari keberhasilan siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran tersebut. Keberhasilan dapat dilihat dari tingkat pemahaman, penguasaan materi, serta hasil belajar siswa. Semakin tinggi pemahaman dan penguasaan materi maka semakin tinggi pula hasil belajar siswa. Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, seperti yang dikemukakan oleh Sudjana (2013, p.22) bahwa “hasil belajar

adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya.” Namun dalam kenyataannya prestasi belajar matematika siswa di SMP Negeri 1 Margasari Kab. Tegal masih rendah dan belum maksimal.

Diperlukan guru yang mampu memberikan keteladanan, membangun kemauan, dan mengembangkan potensi dan kreativitas peserta didik. Berbagai upaya perbaikan pengelolaan pembelajaran terus dilakukan, namun hasilnya masih belum seperti yang diharapkan. Ini terlihat dari proses pembelajaran yang masih belum memberi peluang kepada siswa untuk mengembangkan potensi dirinya, pembelajaran masih didominasi dan berpusat pada guru (*teacher centered*), dan guru belum sepenuhnya memberi peluang kepada siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, hal ini menyebabkan siswa kesulitan belajar dalam memahami materi yang diajarkan.

Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran guru masih mendominasi pembelajaran (*teacher centered*) dan kurang memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengkomunikasikan ide-idenya. Pembelajaran yang berulangsung tidak berpusat pada siswa (*student centered*), sehingga siswa hanya menerima informasi dari guru, akibatnya siswa cenderung takut salah dalam mengemukakan idenya. Hal ini menimbulkan persepsi bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit sehingga berdampak pada rendahnya pencapaian hasil belajar, lemahnya kemampuan komunikasi matematika dan motivasi belajar yang rendah.

Keberhasilan belajar siswa tidak lepas dari keterlibatan guru dalam proses pembelajaran dengan menggunakan berbagai macam metode yang dikembangkan. Guru berperan tidak hanya sebagai pengajar akan tetapi sebagai fasilitator belajar, sedangkan siswa berperan sebagai individu yang belajar. Usaha-usaha guru dalam proses tersebut adalah membelajarkan siswa agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Walaupun sudah diberlakukan Kurikulum 2006 bahkan Kurikulum 2013 selama ini guru lebih dominan mengajar secara konvensional, dengan alasan mengejar waktu dan mengejar target nilai Ujian Nasional (UN) sehingga guru kebanyakan hanya *transfer of knowledge* serta praktek pembelajaran yang didominasi *textbook oriented* (Marsigit, 2013, p.4). Pembelajaran kurang bervariasi menggunakan berbagai macam model dan pendekatan pembelajaran yang ada dan materi pelajaran jarang dihubungkan dengan

kehidupan nyata sehari-hari siswa baik di sekolah maupun di rumah. Pembelajaran konsep cenderung abstrak dan jarang menggunakan berbagai macam variasi pendekatan pembelajaran, guru lebih sering menyampaikan rumus jadi dengan metode caramah sehingga konsep-konsep kurang bisa dipahami dan pembelajaran menjadi kurang bermakna bagi siswa, pembelajaran seperti ini berdampak pada rendahnya hasil belajar dan motivasi siswa untuk mencintai dan belajar matematika juga menjadi rendah.

Prinsip pembelajaran dengan Kurikulum 2006 adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa yaitu kegiatan aktif siswa secara fisik dan mental dalam membangun makna atau pemahaman suatu konsep, hukum/prinsip. Namun pada kenyataannya, hasil pengamatan dan wawancara dengan beberapa guru khususnya di SMP Negeri 1 Margasari Kabupaten Tegal, kegiatan pembelajaran masih menggunakan metode konvensional yang berpusat pada guru (*teacher centered*) bukan berpusat pada siswa (*student centered*), pembelajaran matematika masih belum melibatkan siswa secara aktif. Pada kenyataannya masih banyak siswa yang kurang memperhatikan pelajaran, banyak siswa berbicara dengan teman, dan asik ini dengan kegiatan sendiri, hal ini dimungkinkan disebabkan guru kurang memperhatikan dan memonitor siswa dalam kegiatan belajar dan guru dalam mengajar kurang menarik dan kurang mengembangkan inovasi-inovasi dalam menerapkan berbagai pendekatan pembelajaran.

Muslich (2007, p.71) menyatakan bahwa prinsip dasar kegiatan pembelajaran adalah memberdayakan semua potensi yang dimiliki siswa sehingga mereka akan mampu meningkatkan pemahamannya terhadap fakta, konsep, prinsip, dalam kajian ilmu yang dipelajarinya yang akan terlihat dalam kemampuannya berpikir logis, kritis, dan kreatif. Prinsip dasar pembelajaran lainnya yaitu berpusat pada siswa, mengembangkan kreatifitas siswa, menciptakan kondisi yang menyenangkan dan menantang, mengembangkan beragam kemampuan yang bermuatan nilai, menyediakan pengalaman belajar yang beragam dan belajar melalui berbuat. Prinsip pembelajaran diatas akan mencapai hasil yang maksimal dengan memadukan berbagai metode dan teknik yang memungkinkan semua indra digunakan sesuai dengan karakteristik masing-masing pelajaran.

Hasil survei yang dilakukan peneliti melalui pengamatan terhadap pembelajaran matematika di SMPN 1 Margasari Kab. Tegal memberi

gambaran bahwa pelaksanaan pembelajaran masih belum melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, interaksi dari siswa ke guru dan dari siswa ke siswa masih rendah, hal ini menyebabkan kemampuan komunikasi matematika dan motivasi belajar siswa rendah. Hampir sebagian besar waktu pembelajaran didominasi oleh guru, ini menempatkan siswa pada posisi pembelajar yang pasif, sehingga siswa terlihat menjadi jenuh dan bosan dalam mengikuti pelajaran. Iklim belajar seperti ini menyebabkan motivasi siswa dalam belajar matematika rendah. Untuk mengatasi masalah ini guru hendaknya menggunakan strategi yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

Pentingnya kemampuan komunikasi matematis disebutkan dalam *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2000, p.60) bahwa komunikasi merupakan bagian penting dari matematika dan pendidikan matematika. Ini adalah cara untuk berbagi ide dan mengklasifikasi pemahaman. Melalui komunikasi, ide menjadi objek refleksi, perbaikan, diskusi, dan perubahan. Proses komunikasi juga membantu siswa untuk membangun pemahaman. Ketika siswa tertantang untuk berpikir, membuat alasan tentang matematika, dan mengomunikasikan hasil pemikirannya kepada orang lain baik secara lisan atau tulisan, maka mereka telah belajar untuk menjelaskan dan meyakinkan. Selanjutnya dijelaskan komunikasi matematika adalah kemampuan siswa untuk: (1) mengorganisasi dan mengkonsolidasi pikiran matematika; (2) mengomunikasikan gagasan tentang matematika secara logis dan jelas kepada orang lain; (3) menganalisis dan mengevaluasi pikiran matematika serta strategi yang digunakan orang lain; dan (4) menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide-ide secara tepat.

Los Angeles Country Office of Education (LACOE) (Mahmudi, 2009, p.3) menyatakan bahwa komunikasi matematis mencakup komunikasi lisan (verbal) maupun tulisan (tertulis). Komunikasi lisan dapat berupa pengungkapan dan penjelasan verbal mengenai suatu gagasan matematika. Komunikasi ini dapat terjadi melalui interaksi antarsiswa, misalnya dalam pembelajaran yang menerapkan *setting* diskusi kelompok. Sedangkan komunikasi tertulis dapat berupa penggunaan kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa. Komunikasi tertulis dapat juga berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemam-

puan siswa dalam mengorganisasikan berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah.

Menurut Baroody (Qohar, 2011, pp.47-48) mengemukakan lima aspek komunikasi, yaitu: (1) representasi (*representing*), membuat representasi berarti membuat bentuk yang lain dari ide atau permasalahan, misalkan bentuk tabel direpresentasikan ke dalam bentuk diagram atau sebaliknya. Representasi dapat membantu anak menjelaskan konsep atau ide dan memudahkan anak mendapatkan strategi pemecahan masalah; (2) mendengarkan (*listening*), aspek ini sangat penting dalam diskusi, kemampuan mendengarkan topik-topik yang didiskusikan berpengaruh pada kemampuan siswa memberikan pendapat atau komentar; (3) membaca (*reading*), proses membaca merupakan kegiatan yang kompleks karena didalamnya terdapat terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan, menganalisis, dan mengorganisasikan apa yang terkandung dalam bacaan; (4) diskusi (*discussing*), di dalam diskusi siswa dapat mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari; (5) menulis (*writing*), menulis merupakan kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran yang dituangkan dalam media, baik kertas, komputer atau media lainnya.

Selanjutnya *Ontario Ministry of Education* (2005, p.17), menyatakan bahwa komunikasi merupakan proses untuk mengekspresikan ide-ide matematika dan memahaminya secara lisan, visual, dan tertulis, menggunakan angka, simbol, gambar, grafik, diagram, dan kata-kata. Siswa berkomunikasi untuk berbagai tujuan dan dengan audiens yang berbeda, seperti berkomunikasi dengan guru, rekan, sekelompok siswa, atau seluruh kelas. Komunikasi adalah proses penting dalam belajar matematika. Karena melalui komunikasi, siswa dapat merefleksikan dan mengklarifikasi ide-ide mereka, pemahaman mereka tentang hubungan matematika, dan argumen matematika mereka. Sedangkan menurut pendapat Van de Walle (2007, p.5) menyatakan bahwa komunikasi merupakan standar pokok yang memiliki arti penting dalam berbicara, menulis, menggambarkan dan menjelaskan ide-ide matematika. Belajar berkomunikasi dalam matematika dapat mengembangkan interaksi dan eksplorasi ide-ide di dalam kelas sebagai siswa yang belajar aktif dalam lingkungan verbal.

Ahli lain yaitu Mallet (2008, p.143) menyatakan bahwa untuk menjadi seorang yang

sukses di bidang matematika sangatlah penting untuk mengembangkan keterampilan komunikasi siswa yang berguna untuk: (a) memahami masalah orang lain; (b) menyatakan masalah kedalam bahasa matematika; (c) menyadari kurangnya pemahaman sendiri mengenai masalah; (d) mengajukan pertanyaan sebagai penyusun masalah selama fase pengerjaan solusi; (e) mengkomunikasikan solusi matematika dengan cara yang berbeda (yang belum tentu cara matematika). Mengingat pentingnya komunikasi dalam pembelajaran matematika, maka dalam pembelajaran di kelas perlu diciptakan situasi pembelajaran yang menyenangkan, yang merangsang siswa untuk ikut aktif dalam menyampaikan ide-ide dan gagasannya.

Hal yang tak kalah penting dalam belajar adalah motivasi, sebagai mana yang dinyatakan oleh Uno (2013, p.23) bahwa motivasi dan belajar merupakan dua hal yang saling mempengaruhi. Motivasi belajar dapat timbul karena faktor intrinsik berupa hasrat dan keinginan berhasil serta dorongan kebutuhan belajar dan harapan akan cita-cita. Sedangkan faktor ekstrinsiknya adalah adanya penghargaan, lingkungan belajar yang kondusif, dan kegiatan belajar yang menarik. Tetapi harus diingat, kedua faktor tersebut disebabkan oleh rangsangan tertentu, sehingga siswa berkeinginan untuk melakukan aktivitas belajar yang lebih giat dan semangat. Oleh karena itu sangatlah tepat apabila guru menggunakan berbagai macam metode dan pendekatan pembelajaran agar pembelajaran tidak monoton dan membosankan sehingga merangsang siswa untuk belajar dan merasa senang datang ke sekolah.

Sedangkannya Schunk (2012, p.58) mengatakan "*motivation is defined as the process where by goal-directed activities are instigated and sustained*". Definisi tersebut menjelaskan bahwa motivasi adalah sebuah proses dimana tujuan diarahkan kepada aktivitas yang berkelanjutan. Jadi, motivasi merupakan kondisi psikologis yang mendorong seseorang untuk melakukan sesuatu berdasarkan tujuan yang ingin dicapai. Selanjutnya Schunk (2012, p.59) mengatakan bahwa motivasi adalah proses dari suatu hal. Sebagai sebuah proses, biasanya motivasi tidak stabil melainkan kadang bertambah dan berkurang. Kunci untuk pendidikan dan pembelajaran adalah untuk mempertahankan agar motivasi berada dalam rentang optimal. Motivasi belajar tidak akan terbentuk apabila orang tersebut tidak mempunyai keinginan, cita-

cita, atau menyadari manfaat belajar bagi dirinya sendiri.

Menurut Slavin (2006, p.317) mengatakan bahwa motivasi sebagai proses internal yang mengaktifkan, menuntun dan mempertahankan perilaku dari waktu ke waktu. Dalam bahasa yang sederhana motivasi adalah sesuatu yang menyebabkan anda pergi, membuat anda tetap pergi dan menuntun kemana anda mencoba pergi. Sedangkan Schunk, et al (2012, p.6) mengatakan bahwa motivasi adalah suatu proses diinisiasikannya dan dipertahankannya aktifitas yang diarahkan pada pencapaian tujuan. Menurut Zimmerman (Schunk, et al, 2012, p.7) mengatakan murid yang termotivasi mempelajari sebuah topik cenderung melibatkan diri dalam berbagai aktivitas yang diyakininya akan membantu dirinya belajar, seperti memperhatikan pelajaran secara seksama, secara mental mengorganisasikan dan menghafal materi yang harus dipelajari, mencatat untuk memfasilitasi aktifitas belajar berikutnya, memeriksa level pemahamannya dan meminta bantuan ketika dirinya tidak memahami materi tersebut.

Berbagai masalah yang telah dikemukakan tersebut membutuhkan solusi yang dapat mengatasinya sehingga kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar siswa meningkat. Guru harus menerapkan strategi dan pendekatan pembelajaran yang tepat agar pemahaman siswa terhadap matematika akan meningkat. Pembelajaran matematika yang baik hanya akan terjadi jika proses belajar matematika di kelas berhasil membelajarkan siswa, baik dalam berpikir maupun dalam bersikap. Pelajaran matematika SMP tidak hanya membicarakan simbol-simbol dan hal-hal yang abstrak tetapi pelajaran matematika harus ditakankan pada aspek terapan yang berkaitan dengan manfaat matematika dalam kehidupan nyata siswa sehari-hari.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2006 (KTSP) dan Kurikulum 2013 yang menuntut keaktifan siswa dalam pembelajaran adalah pendekatan PBL dan CTL. Pendekatan PBL menurut Arends (2012, p.396) esensi dari *problem-based learning* adalah menghadapkan siswa pada masalah yang autentik dan bermakna bagi siswa serta dapat mendorong siswa melakukan kegiatan penyelidikan dan penemuan.

Arends & Kilcher (2010, p.326) menyatakan bahwa PBL adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa dimana intruksi dan kurikulumnya di sekitar masalah yang tersusun dalam situasi masalah dunia nyata. Lebih lanjut

Arends & Kilcher (2010, p.328) menyatakan bahwa PBL dapat meningkatkan prestasi belajar dan berpikir tingkat tinggi. Aktivitas belajar yang melibatkan pemikiran, pemecahan masalah, dan pemahaman sering memiliki pengaruh lebih bagus pada prestasi siswa daripada menggunakan metode pengajaran yang lebih tradisional.

Hal senada diungkapkan Cheong (2008, p.47) yaitu PBL adalah pendekatan pembelajaran yang revolusioner dan radikal. Ini benar-benar berbeda dari pendekatan pembelajaran tradisional, karena ada pergeseran dari "guru mengajar" menjadi "murid yang belajar". Dalam pembelajaran tradisional yang berpusat pada guru, guru sebagai sumber pengetahuan dan pengajaran adalah proses pemindahan pengetahuan dari guru kepada siswa. Sebaliknya, pada pendekatan PBL pembelajaran berpusat pada siswa. Sementara peran guru sebagai fasilitator dan instruktur.

Ahli lain Duch, Groh, & Allen (2001, p.6) menyatakan bahwa dalam pendekatan berbasis masalah (PBL) masalah dunia nyata digunakan untuk memotivasi siswa untuk mengidentifikasi dan meneliti konsep dan prinsip-prinsip yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PBL melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar dan dalam proses mengkonstruksi makna dari informasi yang ada sehingga terciptanya suasana yang menyenangkan karena terjadi interaksi antara siswa dengan guru dan siswa dengan siswa, hal ini dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa dan meningkatkan motivasi siswa dalam belajar.

Sedangkan Pembelajaran dengan pendekatan CTL menurut Berns & Erickson (2001, p.2) bahwa pendekatan CTL merupakan konsep pembelajaran yang membantu guru mengaitkan isi mata pelajaran dengan situasi dunia nyata dan memotivasi siswa untuk membuat hubungan antara pengetahuan dan aplikasinya untuk kehidupan mereka sebagai anggota keluarga, masyarakat, pekerja dan melakukan kerja keras yang membutuhkan pembelajaran. Pembelajaran dengan pendekatan CTL merupakan pembelajaran yang diorientasikan pada proses pengalaman langsung sehingga siswa belajar dengan senang dan dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Pembelajaran ini memungkinkan terciptanya interaksi yang tinggi antara siswa dengan guru dan siswa dengan siswa, hal ini dikarenakan pada pendekatan CTL memberikan peluang

kepada siswa untuk belajar secara kooperatif, bekerjasama dengan teman sejawatnya melalui diskusi, presentasi dan adu argumentasi (*sharing*) atas ide-ide yang dimiliki sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa.

Menurut Johnson (2014, p.19) menyatakan bahwa pendekatan CTL merupakan sebuah proses pendidikan yang bertujuan untuk membantu siswa melihat makna pada materi pelajaran yang mereka pelajari yakni dengan cara menghubungkan subjek-subjek pelajaran dengan konteks dunia nyata. Untuk mencapai tujuan ini, pembelajaran dengan CTL meliputi delapan komponen yaitu membuat hubungan yang bermakna, melakukan pekerjaan yang signifikan, pembelajaran mandiri, bekerja sama, berpikir kritis dan kreatif, memelihara perbedaan dan keberagaman individu, mencapai standar yang tinggi, menggunakan penilaian yang sebenarnya. Guru lebih berperan sebagai fasilitator tanpa henti (*reinforcing*), yakni membantu siswa menemukan makna (pengetahuan). Siswa memiliki *response potentiality* yang bersifat kodrati. Tugas utama guru adalah memberdayakan potensi kodrati yang dimiliki siswa ini sehingga mereka terlatih menangkap makna dari materi yang diajarkan. Kontekstual antara lain berarti 'teralami' oleh siswa.

Johnson (Rusman, 2014, p.189) mengatakan bahwa CTL memungkinkan siswa menghubungkan isi mata pelajaran akademik dengan konteks kehidupan sehari-hari untuk menemukan makna. CTL memperluas konteks pribadi siswa lebih lanjut melalui pemberian pengalaman segar yang akan merangsang otak guna menjalin hubungan baru untuk menemukan makna yang baru. Sementara menurut Keneth (Rusman, 2014, pp.189-190) mengatakan CTL adalah pembelajaran yang memungkinkan terjadinya proses belajar di mana siswa menggunakan pemahaman dan kemampuan akademiknya dalam berbagai konteks dalam dan luar sekolah untuk memecahkan masalah yang bersifat simulatif maupun nyata, baik sendiri-sendiri maupun bersama-sama.

Berdasarkan kajian teori dan penelitian yang relevan diharapkan pembelajaran dengan pendekatan PBL dan CTL efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar siswa. Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keefektifan pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) ditinjau dari kemampuan

komunikasi matematis dan motivasi belajar siswa dan manakah yang lebih efektif diantara keduanya.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi experiment*), dengan *pretest-posttest non equivalent comparison group design*. Dalam penelitian ini tidak semua variabel dapat dikontrol mengingat variabel kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar dapat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti pengaruh dari lingkungan keluarga dan lingkungan sekolah.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Margasari, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah pada semester genap tahun pelajaran 2014/2015 yang dimulai pada bulan Maret 2015 sampai Mei 2015 untuk materi pokok bangun ruang sisi datar.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Margasari Kabupaten Tegal semester genap tahun pelajaran 2014/2015. Untuk kelas VIII terdiri atas 282 siswa yang tersebar dalam 8 kelas paralel. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII-A dengan 35 siswa dan kelas VIII-H dengan 35 siswa yang ditentukan secara acak. Selanjutnya dari dua kelas tersebut dilakukan pengundian untuk menentukan jenis pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, sehingga diperoleh kelas VIII-A memperoleh perlakuan dengan pendekatan PBL dan kelas VIII-H memperoleh perlakuan dengan pendekatan CTL.

Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest non equivalent group design*. Pada awal dan akhir pembelajaran siswa kedua kelas diberikan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*), yaitu tes kemampuan komunikasi matematis dan angket motivasi belajar siswa.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes dan angket. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis dan angket digunakan untuk mengukur motivasi belajar siswa dalam pembelajaran matematika. Instrumen tes yang digunakan berbentuk essay yang terdiri atas 5 butir soal kemampuan komunikasi matematis, sedangkan angket yang digunakan berupa butir-butir pernyataan yang terdiri atas 30 item dengan menggunakan skala model likert dengan lima kategori yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah.

Data-data yang dideskripsikan dalam penelitian ini adalah data tes kemampuan komu-

nikasi matematis dan data angket motivasi belajar siswa. Data yang telah diperoleh dihitung nilai rata-ratanya ke-mudian diinterpretasi ke dalam kriteria-kriteria yang telah ditetapkan dan ditentukan persentasenya.

Data komunikasi matematis diperoleh melalui pengukuran dengan instrumen tes yang berbentuk essay, kemudian dikonversi sehingga menjadi nilai dengan rentang antara 0 sampai dengan 100. Skor tersebut kemudian digolongkan dalam kriteria berdasarkan kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan oleh sekolah untuk mata pelajaran matematika yaitu 75. Nilai KKM ini digunakan untuk menentukan persentase banyaknya siswa yang mencapai kriteria ketuntasan tersebut.

Sedangkan skor keefektifan untuk motivasi belajar matematika siswa adalah 101 pada skala 30 sampai 150. Untuk setiap pernyataan, responden akan diberikan skor sesuai dengan nilai skala kategori jawaban yang diberikannya berdasarkan kategori tingkat motivasi belajar siswa yang telah disesuaikan dengan skala sikap (Azwar, 2011, p.163).

Tabel 10. Kriteria Motivasi Belajar Siswa

Skor (X)	Kriteria
120 < X ≤ 150	Sangat Tinggi
100 < X ≤ 120	Tinggi
80 < X ≤ 100	Sedang
60 < X ≤ 80	Rendah
30 ≤ X ≤ 60	Sangat Rendah

Untuk mengetahui keefektifan pembelajaran dengan pendekatan PBL dan CTL ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar siswa pada data *posttest* dilakukan uji *one sample t-test*, dengan formula:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

\bar{x} = Nilai rata-rata komunikasi matematis dan motivasi siswa,

μ_0 = Nilai yang dihipotesiskan (75 untuk Komunikasi dan 101 untuk Motivasi siswa).

s = Standar deviasi sampel

n = Banyak anggota sampel

(Oehlert, 2010, p.21)

Pada data *pretest* dilakukan uji MANOVA dengan tujuan untuk melihat apakah terdapat atau tidak perbedaan kemampuan awal antara kedua kelas sebelum diberikan perlakuan. Formulanya yaitu:

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} (\bar{y}_1 - \bar{y}_2)' S^{-1} (\bar{y}_1 - \bar{y}_2) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

T^2 : *Hotteling Trace*

n_1 : banyaknya anggota kelompok pertama

n_2 : banyaknya anggota kelompok kedua

y_1 : vektor rerata kelompok pertama

y_2 : vektor rerata kelompok kedua

s^{-1} : invers matriks varians kovarians

Setelah memperoleh nilai T^2 Hotteling, selanjutnya nilai tersebut ditransformasikan untuk memperoleh nilai distribusi F formulanya:

$$F = \frac{n_1 + n_2 - p - 1}{(n_1 + n_2 - 2)p} T^2 \dots\dots\dots(2)$$

p = banyaknya variabel terikat (Stevens, 2009, p.151).

Setelah diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal kedua kelas sampel, maka selanjutnya pada data *posttest* dilakukan uji MANOVA untuk melihat apakah terdapat perbedaan keefektifan pembelajaran menggunakan rumus (1) dan (2) seperti di atas. Akan tetapi, sebelum melakukan analisis tersebut, terlebih dahulu dilakukan uji asumsi yaitu uji normalitas dan homogenitas baik untuk data sebelum perlakuan dan data setelah perlakuan.

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji jarak mahalnobis (d_i^2) dengan kriteria keputusan bahwa dikatakan berdistribusi normal jika sekitar 50% data mempunyai nilai $d_i^2 \leq \chi^2(0,5,2)$. (Johnson & Wichern, 2007, p.183-184). Uji Homogenitas matriks kovarians dilakukan dengan uji Box's M dengan kriteria keputusan bahwa data dikatakan homogen jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05.

Selanjutnya untuk mengetahui kelompok pembelajaran mana yang lebih efektif maka digunakan uji lanjut univariat dengan uji *t-Benferroni (independent sample t-test)* dengan taraf signifikansi 5%. Seluruh pengujian pada penelitian ini menggunakan bantuan program *SPSS 22.0 for windows* dan *microsoft excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pembelajaran bangun ruang sisi datar dengan pendekatan PBL dan CTL pada penelitian ini sudah berjalan sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang telah ditetapkan. Meskipun demikian tetapi masih terdapat beberapa kendala yang menjadi keterbatasan pada pelaksanaan penelitian ini. Ringkasan data hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 1. Deskripsi Data Kemampuan Komunikasi Matematis

Deskripsi	Kelas PBL		Kelas CTL	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Bnyk siswa	35	35	35	35
Rata2	56,07	82,93	56,29	86,71
Nilai Maksimal Teori	100	100	100	100
Nilai Minimal Teoritik	0	0	0	0
Nilai Maksimal	87,5	100	80	100
Nilai Minimal	20	60	25	45
Standar Deviasi	12,92	12,27	9,93	11,53
Ketuntasan	8,57%	80%	5,71%	88,57%
Peningkatan Ketuntasan	71,43%		82,86	

Tabel 2. Deskripsi Data Motivasi Belajar Siswa

Deskripsi	PBL		CTL	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Banyak siswa	35	35	35	35
Rata-rata	112,63	118,37	107,57	111,14
Nilai Maksimal Teori	150	150	150	150
Nilai Minimal Teoritik	30	30	30	30
Nilai Maksimal	140	144	134	139
Nilai Minimal	80	94	85	85
Standar deviasi	15,82	12,50	12,14	13,64
Ketuntasan	77,14%	91,43%	65,71%	80%
Peningkatan Ketuntasan	14,29%		14,29%	

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Tabel 1 menggambarkan bahwa skor tertinggi yang dicapai pada nilai *pretest* adalah 87,5 dan skor terendah adalah 20. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa rata-rata *pretest* pada kedua kelas relatif tidak jauh berbeda yaitu pada kelas PBL adalah 56,07 dan pada kelas CTL adalah 56,29. Sedangkan rata-rata *posttest* pada kelas PBL adalah 82,93 dan pada kelas CTL adalah 86,71. Setelah diberi perlakuan terjadi peningkatan ketuntasan belajar pada kedua kelas. Secara deskriptif, hasil *posttest* kelas CTL lebih tinggi dari kelas PBL. Berdasarkan Tabel 2 rata-rata motivasi belajar matematika siswa sebelum diberi perlakuan pada kelas PBL 112,63, kelas CTL 107,57. Rata-rata skor motivasi belajar sebelum diberi perlakuan pada tiap kelas berada pada interval skor $100 < X \leq 120$, yaitu pada kriteria tinggi. Rata-rata skor motivasi belajar setelah diberi perlakuan pada kelas PBL yaitu 118,37 dan pada kelas CTL yaitu 111,14. Terlihat bahwa pada kedua kelas terjadi peningkatan rata-rata skor motivasi belajar sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Multivariat

Kelas	Hasil Perhitungan d_i^2	
	Pretest	Posttest
PBL	48,57%	51,43%
CTL	54,28%	54,28%

Berdasarkan Tabel 3, bahwa uji normalitas multivariat pada data *pretest* maupun *posttest* terpenuhi atau dikatakan data berdistribusi normal multivariat.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Multivariat

	Pre test	Post test
Box's M	3,719	1,454
F	1,200	0,469
Sig.	0,308	0,704

Berdasarkan Tabel 4, data memiliki matriks varians-kovarians yang sama atau homogen secara multivariat baik data *pretest* maupun *posttestes*. Selanjutnya dilakukan uji MANOVA untuk mengetahui perbedaan *mean* masing-masing kelompok baik sebelum maupun sesudah perlakuan dengan melihat kriteria *Hotelling's Trace*. Berikut data hasil uji MANOVA baik data *pretest* maupun *posttest* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji MANOVA (*Hotelling's Trace*)

	Pre test	Post test
Value	0,055	0,146
F	1,842	4,908
Sig	0,166	0,010

Berdasarkan Tabel 5, pada data *pretest* diperoleh signifikansi *Hotelling's Trace* $> 0,05$ yaitu 0,166 dengan demikian dapat disimpulkan

bahwa vektor rerata kedua kelompok sama. Hal ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan awal antara kelas PBL dan kelas CTL ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika dan motivasi belajar siswa. Sedangkan pada data *posttest* nilai signifikansi *Hotelling Trace* sebesar $0,010 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa setelah perlakuan terdapat perbedaan keefektifan antara kelompok PBL dan CTL ditinjau dari kemampuan komunikasi dan motivasi belajar matematika siswa.

Oleh karena terdapat perbedaan keefektifan, maka dilakukan uji lanjut, yaitu statistik uji t-univariat untuk melihat pembelajaran mana yang lebih efektif pada masing-masing variabel terikat.

Tabel 6. Hasil Uji Keefektifan (*One Sample t-Test*)

Kelompok	Variabel	Sig.	Ket
PBL	Komunikasi	0,001	Efektif
	Motivasi	0,000	Efektif
CTL	Komunikasi	0,000	Efektif
	Motivasi	0,000	Efektif

Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui bahwa pada kelompok PBL untuk variabel komunikasi dan motivasi hasil signifikansinya masing-masing sebesar $0,001$ dan $0,000 < 0,05$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan PBL efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika dan motivasi belajar siswa. Pada kelompok CTL untuk variabel komunikasi dan motivasi hasil signifikansinya masing-masing sebesar $0,000 < 0,05$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan CTL efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika dan motivasi belajar siswa.

Tabel 7. Hasil Uji Lanjut (*Independent Sample t-Test*) Data Posttest

Perbandingan Kelas	Variabel	t_{hitung}	Sig
PBL dengan CTL	Komunikasi	-1,330	0,906
PBL dengan CTL	Motivasi	2,551	0,0065

Berdasarkan Tabel 7, diketahui bahwa untuk kemampuan komunikasi matematis pada kelompok PBL dan CTL diperoleh t_{hitung} sebesar $-1,330$ kemudian nilai signifikansinya $0,906 > 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pendekatan PBL tidak lebih efektif dari pendekatan CTL ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika. Untuk motivasi belajar siswa pada kelompok PBL dan CTL diperoleh

t_{hitung} sebesar $2,551$ kemudian nilai signifikansinya $0,0065 < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pendekatan PBL lebih efektif dari pendekatan CTL ditinjau dari motivasi belajar siswa.

Pembahasan

Dalam pembelajaran termasuk di dalamnya pembelajaran matematika di sekolah menengah sangat dibutuhkan suatu inovasi, agar pembelajaran tidak monoton dan membosankan, terutama lagi agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah dengan guru menerapkan suatu pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa. Namun permasalahannya, suatu pendekatan pembelajaran yang ada belum tentu efektif jika diterapkan pada setiap pokok bahasan.

Dalam penelitian ini, diterapkan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan PBL dan pendekatan CTL pada materi bangun ruang sisi datar pada kelas VIII SMP Negeri 1 Margasari Kab. Tegal. Beberapa hal yang diteliti dalam penelitian ini antara lain keefektifan pendekatan PBL dan pendekatan CTL ditinjau dari dua variabel terikat dan kemudian menentukan ada tidaknya perbedaan keefektifan diantara kedua kelas eksperimen ditinjau dari dua variabel terikat yaitu kemampuan komunikasi matematika dan motivasi belajar siswa.

Untuk mengetahui tingkat keefektifan pendekatan PBL dan pendekatan CTL ditinjau dari aspek kemampuan komunikasi matematika digunakan acuan kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan oleh sekolah yakni sebesar 75 skala 100. Pendekatan pembelajaran yang ditinjau dari aspek kemampuan komunikasi matematis dikatakan efektif jika nilai rata-rata kelas pada data *posttest* kemampuan komunikasi matematika lebih dari nilai KKM. Sedangkan untuk mengetahui tingkat keefektifan pendekatan PBL dan pendekatan CTL ditinjau dari motivasi belajar siswa pembelajaran dikatakan efektif jika skor rata-rata kelas pada data *posttest* motivasi belajar siswa lebih dari nilai 101 dan rata-ratanya naik dari nilai *pretest* ke nilai *posttest*.

Berdasarkan hasil uji statistik *one sample t-test*, pembelajaran matematika dengan pendekatan PBL dan pendekatan CTL efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika dan efektif juga ditinjau dari motivasi belajar siswa. Pendekatan PBL dan pendekatan CTL efektif

ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika dan motivasi belajar karena materi yang diajarkan dikaitkan dengan konteks kehidupan siswa sehari-hari. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Farhan & Retnawati (2014) pada kelas VIII MTs Satu Atap Rasana'e Barat Kota Bima yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan PBL efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. Terkait dengan keefektifan CTL, hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Laili (2016) bahwa penerapan CTL dalam pembelajaran matematika efektif ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika siswa.

Selama proses pembelajaran dengan pendekatan PBL dan CTL siswa dapat berpartisipasi aktif melalui kegiatan diskusi kelompok. Pada setiap kelompok terlihat adanya proses berbagi pengetahuan dan kerjasama dimana jika terdapat siswa yang belum memahami materi dan permasalahan dalam LKS, maka siswa lain akan membantunya. Adanya presentasi hasil diskusi kelompok sangat memotivasi para siswa untuk belajar lebih giat dan serius. Misalnya ketika guru memanggil siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas, maka semua siswa mau tidak mau harus siap untuk maju mewakili kelompoknya. Secara tidak langsung, metode pembelajaran seperti ini akan menumbuhkan sikap tanggung jawab siswa.

Dari uraian tersebut, diketahui bahwa pendekatan PBL dan pendekatan CTL masing-masing efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika dan motivasi belajar siswa. Selain itu, diketahui pula kondisi awal dari kedua kelompok eksperimen tersebut adalah sama atau homogen. Dengan berdasarkan pada dua hal ini, maka perlu diketahui pendekatan mana yang lebih efektif diantara pendekatan PBL dan pendekatan CTL. Untuk dapat mengetahui pendekatan mana yang lebih efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika dan motivasi belajar siswa, maka dilakukan uji komparasi/perbandingan pendekatan PBL dan pendekatan CTL pada data *posttest*.

Berdasarkan hasil analisis multivariat dengan MANOVA, diperoleh hasil bahwa hipotesis nol ditolak. Ini artinya terdapat perbedaan keefektifan antara pembelajaran menggunakan pendekatan PBL dan pembelajaran menggunakan pendekatan CTL ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika dan motivasi belajar siswa. Karena terdapat perbedaan keefektifan di antara kedua pendekatan pembelajaran tersebut,

maka dapat dilakukan uji lanjut t-univariat guna menentukan variabel-variabel tertentu yang berkontribusi terhadap perbedaan secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil analisis uji lanjut univariat dengan SPSS 22 pendekatan PBL dan CTL ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika diperoleh hasil bahwa nilai signifikansi signifikansi sebesar $0,188 > 0,05$. Dengan demikian H_0 diterima dan dapat disimpulkan pembelajaran matematika dengan pendekatan PBL tidak lebih efektif dari pendekatan CTL ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika. Sedangkan pada uji lanjut univariat pendekatan PBL dan CTL ditinjau dari motivasi belajar siswa diperoleh nilai signifikansi signifikansi sebesar $0,013 < 0,05$. Dengan demikian H_0 ditolak dan dapat disimpulkan pembelajaran matematika dengan pendekatan PBL lebih efektif dari pendekatan CTL ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa.

Sehingga dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan PBL dan pendekatan CTL dua-duanya efektif ditinjau dari dari aspek kemampuan komunikasi matematis dan motivasi belajar siswa dan pendekatan PBL lebih efektif dari pendekatan CTL ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa namun tidak lebih efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) pembelajaran matematika dengan pendekatan PBL dan CTL efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika dan motivasi belajar siswa; dan (2) pembelajaran matematika dengan pendekatan PBL lebih efektif daripada pendekatan CTL ditinjau dari motivasi belajar siswa, namun tidak lebih efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi matematika pada siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Margasari Kabupaten Tegal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. I. (2012). *Learning to teach (9th ed)*. New York, NY: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Arends, R.I., & Kilcher, A. (2010). *Teaching for student learning "becoming an accomplished teacher"*. New York, NY: Routledge Taylor & Francis Group.
- Azwar, S. (2014). *Tes prestasi: fungsi dan pengembangan pengukuran prestasi*

- belajar, edisi 2*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Berns, R. G., & Erickson, P. M. (2001). Contextual and learning: Preparing student for the new economy. The highlight zone. *Research and work*, No. 5. Diakses pada tanggal 20 November 2010, dari http://www.cord.org/uploadedfiles/NCTE_Highlight05-Contextual Teaching Learning.pdf
- Cheong, F. (2008). Using a problem based learning approach to teach an intelligent systems course. *Journal of Information Technology Education*. 7(1), 47-60.
- Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). *The power of problem-based learning*. Sterling, VA: Stylus Publishing, LLC.
- Farhan, M., & Retnawati, H. (2014). Keefektifan PBL dan IBL ditinjau dari prestasi belajar, kemampuan representasi matematis, dan motivasi belajar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 227-240.
doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v1i2.2678>
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied multivariate statistical analysis*. (5th ed). Upper Saddle River, NJ, USA: Pearson Education, Inc.
- Johnson, E. B. (2014). *CTL: Menjadikan kegiatan belajar mengajar mengasyikkan dan bermakna*. (Terjemahan Ibnu Setiawan). Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc. (Buku asli diterbitkan tahun 2002).
- Laili, H. (2016). Keefektifan pembelajaran dengan pendekatan CTL dan PBL ditinjau dari motivasi dan prestasi belajar matematika. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 25-34.
doi:<http://dx.doi.org/10.21831/pg.v11i1.9679>
- Mahmudi, A. (2009). Komunikasi dalam pembelajaran matematika. *Jurnal MIPMIPA UNHALU*, 8(1), 1-9.
- Mallet, D. G., (2008). Asynchronous online collaboration as a flexible learning activity and an authentic assessment method in undergraduate mathematics course. *Eurasia Journal of mathematics*, *Science & technology education*, 4(2), 143-151.
- Marsigit. (Juni 2013). *Tantangan dan harapan kurikulum 2013 bagi pendidikan matematika*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika di Universitas PGRI Yogyakarta.
- Muslich, M. (2007). *KTSP: Pembelajaran berbasis kompetensi dan kontekstual*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mendikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58, Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 SMP/MTs*.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM, Inc.
- Stevens, J. P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences (5rd ed.)*. New York, NY: Taylor & Francis Group, LLC.
- Sudjana, N. (2011). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Oehlert, G. W. (2010). *A first course in design and analysis of experiments*. University of Minnesota.
- Ontario Ministry of Education. (2005). *The Ontario Curriculum, Grades 1 to 8: Mathematics*. Toronto, Canada: Queen's Printer for Ontario.
- Qohar, A. (April 2011). Pengembangan instrumen komunikasi matematis untuk siswa SMP. Makalah disajikan dalam *Lomba dan Seminar Matematika*, di Universitas Negeri Malang.
- Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang RI Nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Rusman. (2014). *Model-model pembelajaran: Mengembangkan profesionalitas guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories an educational perspective*. Boston, MA: Pearson Education Inc.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meec, J. L. (2012). *Motivasi dalam pendidikan: Teori, penelitian, dan aplikasi*.

- (Terjemahan Ellys Tjo). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education Inc. (Buku asli diterbitkan tahun 2008).
- Slavin, R. E. (2006). *Education psychology: Theory and practice*. (8th ed). Boston, MA: Pearson Education International.
- Uno, H. B. (2013). *Teori motivasi dan pengukurannya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Van de Walle, J. A. (2007). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (6th ed). Boston, MA: Pearson Education, Inc.