

---

**Pengaruh *Open-Ended* terhadap Prestasi Belajar, Berpikir Kritis dan Kepercayaan Diri Siswa SMP**

Vivi Nur Koriyah<sup>1)</sup>, Idris Harta<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> MTs Al Azhar Kalijaya Kebumen. Jl. Pemandian Barat Km. 05 Kalijaya, Kecamatan Alian, Kebumen 54352, Indonesia. Email: [vivinurkoriyah@gmail.com](mailto:vivinurkoriyah@gmail.com)

<sup>2)</sup> Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jalan A. Yani Tromol Pos 1, Pabelan Kartasura, Jawa Tengah, Indonesia. Email: [idrissenaharta@gmail.com](mailto:idrissenaharta@gmail.com)

**Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengaruh pendekatan *open-ended*, pengaruh sekolah dan interaksi antara pendekatan *open-ended* dengan kategori sekolah terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa SMP. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen semu yang populasinya mencakup seluruh siswa kelas VII SMPN di Kecamatan Kebumen yang dikelompokkan menjadi sekolah standar nasional (SSN) dan sekolah potensial. Sampel terdiri atas empat kelas yang dipilih secara acak dari masing-masing kategori sekolah. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes dan nontes, sedangkan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data meliputi soal tes prestasi belajar matematika, soal tes kemampuan berpikir kritis, dan angket kepercayaan diri siswa. Data yang dianalisis menggunakan uji statistik Analisis Varians Multivariat Dua Jalur (*Two Way MANOVA*) adalah data gain (*gain score*). Hasil penelitian pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa ada pengaruh pendekatan *open-ended* terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis, dan kepercayaan diri siswa SMPN di Kecamatan Kebumen, tidak terdapat pengaruh sekolah serta tidak terdapat interaksi antara pendekatan *open-ended* dan sekolah terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis, dan kepercayaan diri siswa SMP.

**Kata Kunci:** *open-ended*, prestasi belajar, kemampuan berpikir kritis, kepercayaan diri

***The Effect of Open-Ended on the Achievement, Critical Thinking and Self-Confidence of Junior High School Students***

**Abstract**

*The purpose of this study was to describe the effect of the open-ended approach, the effect of school, interaction of open-ended approach and the school categories on mathematics achievement, critical thinking and self-confidence in mathematic of public junior high school students. This study used quasi-experimental research that includes the entire population of students of class VII<sup>th</sup> graders in junior high schools in District of Kebumen, classified into a standard national school (SSN) and potential school. The sample consists of four classes chosen at random from each category of the school. Data collection techniques in this research was a test and non-test while the instruments used to collect data covering mathematics, achievement test, critical thinking test, and questionnaire of the confidence of students. The data of gain score were analyzed using Multivariate Statistical analysis of variance test of two lines (Two Way MANOVA). The results of the study, using significance level 5%, showed that there was an effect of open-ended approach on mathematics achievement, critical thinking, and self-confidence of the students of public junior school in Kebumen District, there is no effect of school and there is no interaction of open-ended approach and schools on mathematics achievement, critical thinking and self confidence of the students of public junior high school.*

**Keywords:** *open-ended, achievement, critical thinking, self-confidence*

**How to Cite Item:** Koriyah, V., & Harta, I. (2015). Pengaruh open-ended terhadap prestasi belajar, berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 95-105. Retrieved from <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/9113>

## PENDAHULUAN

Prestasi belajar sering disebut sebagai hasil belajar. Hasil belajar dipengaruhi oleh faktor dari dalam dan faktor dari luar (Suryabrata, 2014, pp.235-237). Faktor dari dalam digolongkan menjadi dua yaitu faktor fisiologis dan faktor psikologis. Faktor dari luar digolongkan menjadi dua yaitu faktor nonsosial dan faktor sosial. Cowan (2006, p.4) menyebutkan bahwa faktor dari luar yang mempengaruhi prestasi belajar diantaranya adalah faktor dari guru yang berbicara pada siswa sehingga mengurangi diskusi tentang matematika dan faktor dari dalam diri siswa yaitu kepercayaan diri.

Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 menyatakan bahwa Standar Nasional Pendidikan terdiri atas standar isi, proses, kompetensi lulusan, tenaga kependidikan, sarana dan prasarana, pengelolaan, pembiayaan, dan penilaian pendidikan yang harus ditingkatkan secara berencana dan berkala (Republik Indonesia, 2003, p.11). Standar yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran untuk mencapai standar kompetensi lulusan disebut standar proses (Depdiknas, 2007, p.1). Sejalan dengan standar proses, penelitian yang dilakukan oleh *The Programme for International Student Assessment (PISA)* menyebutkan bahwa pembelajaran lebih mungkin efektif di mana siswa memainkan peran proaktif dalam proses belajar. Peran proaktif dalam proses belajar berkaitan dengan pendekatan pembelajaran yang dilakukan oleh siswa. Siswa dengan pendekatan positif terhadap pembelajaran dalam hal sikap dan perilaku, cenderung akan menikmati hasil yang bagus. Kepercayaan diri dan motivasi serta pengaturan diri siswa dalam belajar juga akan semakin baik.

Joyce, Weil, & Calhoun (2009, p.7) menyatakan bahwa guru yang sukses bukan sekedar menyajikan materi secara kharismatik dan persuasif, tetapi mereka yang melibatkan para siswa dalam tugas yang sarat muatan kognitif dan sosial serta mengajari mereka bagaimana mengerjakan tugas tersebut secara produktif. Dalam pembelajaran, guru merancang sebuah kegiatan yang menjadikan siswa aktif yang disebut sebagai metode belajar.

Prestasi belajar penting karena menjadi indikasi perubahan dalam diri siswa setelah mengalami proses pembelajaran. Prestasi belajar yang diraih siswa menjadi bentuk keberhasilan sekolah melaksanakan proses pendidikan. Dalam penelitiannya, *TIMSS* menyebutkan banyak hal yang mempengaruhi pencapaian hasil belajar

yang diantaranya adalah jenis sekolah dengan disiplin tinggi dan menekankan skala keberhasilan akademis baik dari kepala sekolah dan guru akan lebih berpeluang mencapai prestasi tinggi (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012, p.16).

Jenis sekolah berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 dan Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2013 di Indonesia terdiri atas sekolah standar nasional (SSN), sekolah yang sudah atau hampir memenuhi delapan standar nasional pendidikan (SNP) dan sekolah belum standar nasional (sekolah potensial), sekolah yang relatif masih banyak kekurangan/kelemahan untuk memenuhi kriteria sekolah yang sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan (SNP).

Prestasi belajar siswa pada kedua sekolah (SSN dan potensial) khususnya materi bangun datar terdapat perbedaan yang cukup signifikan. Hal ini terlihat pada daya serap siswa dalam ujian nasional SMP untuk tiga tahun terakhir masih lebih rendah dibandingkan sekolah lain dalam wilayah kecamatan Kebumen. Secara global, prestasi matematika siswa Indonesia juga belum maksimal. *TIMSS* menyebutkan rata-rata skor Indonesia sebesar 386, jauh di bawah rata-rata poin yang ditetapkan *TIMSS* sebesar 500 dan menduduki 5 terendah. Sementara itu berdasarkan hasil *PISA* 2013 menduduki ranking 64 dari 65 negara peserta dengan poin rata-rata 375 (OECD, 2014, p.5).

Prestasi belajar erat kaitannya dengan kegiatan belajar yang dilakukan. Yee (2000, p.51) mengungkapkan, "*mathematic achievement or competency is not just number of sums or routine problems a child can do in a test, but the power to think.*" Maknanya prestasi belajar matematika atau kompetensi bukan hanya sekedar sejumlah angka atau masalah rutin yang siswa lakukan dalam sebuah tes, tetapi sebuah daya untuk berpikir. Nitko & Brookhart (2011, p.497) menyebutkan bahwa prestasi belajar adalah "*achievement is knowledge, skills, and abilities that students have developed as a result of instruction.*" Artinya prestasi adalah pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan yang telah dikembangkan siswa sebagai suatu hasil belajar.

Skemp (1971, p.16) menyatakan bahwa, "*intelligence is the cumulative total of the schemata or mental plans built up through the individual's interaction with his environment, in so far as his constitutitional equipment allow*", maksudnya adalah kecerdasan merupakan keseluruhan dari skemata atau rencana mental yang

dibangun melalui interaksi individu dengan lingkungannya. Dapat dikatakan bahwa prestasi akademik adalah istilah untuk menunjukkan suatu tujuan tingkat keberhasilan suatu tujuan karena proses belajar yang telah dilakukan seseorang secara maksimal.

Adapun kemampuan berpikir yang diajarkan di sekolah oleh guru merujuk pada Bloom. Tingkatan berpikir menurut Bloom (Mc Gregor, 2007, p.17) terdiri atas enam tingkatan yaitu *knowledge* (pengetahuan), *comprehension* (pemahaman), *application* (aplikasi), *analysis* (analisis), *synthesis* (kesimpulan), dan *evaluation* (evaluasi). Pada taksonomi Bloom, yang menjadi fokus dalam penelitian adalah pada level kemampuan berpikir tingkat tinggi. Brookhart (2010, p.3) menyatakan,

*definitions that I find helpful fall into three categories (1) those that define higher-order thinking in term of transfer, (2) those that define it in term of critical thinking, and (3) those that define it in term of problem solving.*

Kemampuan berpikir tingkat tinggi dibagi dalam tiga kategori yaitu berpikir tingkat tinggi sebagai bentuk transfer, berpikir tingkat tinggi sebagai berpikir kritis dan berpikir tingkat tinggi sebagai pemecahan masalah. Selanjutnya, Brown & Trevisan (2007, p.291) menyebutkan bahwa kemampuan tingkat tinggi dikenal juga sebagai kemampuan berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu cakupan kompetensi kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi yang tercantum dalam standar isi, sehingga hal ini perlu dipelajari dan diterapkan pada mata pelajaran matematika. Untuk pihak guru, seperti penelitian yang dilakukan oleh TIMSS (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012, p.293) menyatakan bahwa meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa atau keterampilan pemecahan masalah sebagai salah satu bentuk partisipasi guru profesional dalam pengembangan matematika. Harish (2013, p.14) menyebutkan, "*critical thinking is very important in the teaching of mathematics at school level, because it helps for better information analysis and evaluation which in turn may helps the achievement of the students.*"

Berpikir kritis sangat penting dalam pembelajaran matematika di sekolah, karena membantu untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi secara lebih baik yang mana dapat membantu prestasi siswa. Lebih luas, Biber, Tuna, & Incikabi (2013, pp.109-117) menyatakan, "*critical thinking is needed for success in*

*every period of life.*" Berpikir kritis diperlukan untuk menjadi sukses dalam kehidupan.

Brookfield (2012, pp.11-12) menyebutkan bahwa langkah terbaik untuk mendeskripsikan tentang berpikir kritis dengan empat hal yaitu berburu asumsi, memeriksa asumsi, melihat hal dari sudut pandang yang berbeda, dan mengambil tindakan informasi. Sementara itu, pendapat berbeda di ungkapkan Marzano (Brown & Trevisan, 2007, p.291) yang menyebutkan bahwa untuk belajar kemampuan berpikir kritis, siswa membutuhkan kemampuan seperti: mengidentifikasi masalah, mengidentifikasi hubungan antara elemen, memahami implikasinya, menyimpulkan tujuan dan membuat interpretasi yang asli.

Sementara itu, Fisher (McGregor, 2007, p. 192) menyebutkan, "*estimating, evaluating, justifying, classifying, hypothesizing, analysing, reasoning are elements of critical thinking*" yang maknanya memperkirakan, mengevaluasi, memutuskan, mengelompokkan, membuat hipotesis, menganalisis, menjelaskan alasan merupakan elemen dari berpikir kritis. Lebih lanjut, Fisher (McGregor, 2007, p.193) mengatakan bahwa inti dari kemampuan berpikir kritis adalah sebagai dasar untuk mengidentifikasi unsur-unsur dalam sebuah masalah, terutama alasan dan kesimpulan; mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi; klarifikasi dan menginterpretasikan ide-ide; memutuskan hal yang diterima, terutama tentang pendapat yang dipercaya; mengevaluasi beberapa pendapat yang berbeda; membuat penilaian; dan membuat pendapat.

Meskipun berpikir kritis memiliki peran penting baik di sekolah maupun dalam kehidupan, kemampuan berpikir kritis siswa secara menyeluruh masih rendah. Kondisi ini disebabkan karena guru memberikan latihan siswa untuk berpikir kritis atau keterampilan pemecahan masalah hanya sebesar 43% (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012, p.293).

Mempelajari matematika adalah penting karena bagaimanapun perkembangan matematika dan teknologi merupakan fondasi kehidupan setiap hari sehingga matematika tetap harus dipelajari (NCTM, 2000, p.4). Selain itu, matematika penting dipelajari karena matematika merupakan sebuah subjek abstrak dan pemecahan masalah dalam matematika adalah pola dasar dimana berpikir kritis dan penalaran terjadi (Harish, 2013, p.14). Adapun materi bangun datar di SMP merupakan bagian dari standar kompetensi lulusan matematika SMP yang meliputi segitiga, segiempat dan lingkaran. Bangun

datar yang menjadi pembahasan dalam penelitian ini adalah segitiga yang meliputi segitiga sembarang, sama sisi, sama kaki, lancip, tumpul dan siku-siku dengan jumlah sudutnya 180o dan segi empat yang meliputi trapesium, layang-layang, jajargenjang, belah ketupat, persegi, dan persegi panjang dengan jumlah keempat sudutnya 360o.

Selain itu, kepercayaan diri dalam belajar matematika penting sehingga menjadi salah satu aspek yang diteliti oleh TIMSS. Hannula, Maijala, & Pehkonen (2004, p.23) menyebutkan bahwa kepercayaan diri siswa sebagian besar memprediksi pengembangan diri di masa depan serta perkembangan yang berorientasi pada keberhasilan dan prestasi. Siswa yang memiliki kepercayaan diri baik akan berani mencoba presentasi di depan kelas, berani berpendapat, bertanya atau menjawab pertanyaan sehingga mampu menciptakan proses pembelajaran yang aktif seperti yang diamanatkan dalam standar proses pendidikan.

Meskipun kepercayaan diri penting pada kenyataannya tingkat kepercayaan diri siswa sekolah menengah secara umum masih rendah. Hal ini berdasarkan hasil penelitian TIMSS (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012, p.20) yang menyatakan bahwa siswa memiliki kepercayaan diri yang rendah. Hanya 14% siswa yang memiliki kepercayaan diri terhadap matematika, sementara itu 45% menyatakan kepercayaan diri yang kurang serta 41% tidak memiliki kepercayaan diri.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa ditingkat sekolah tentu berkaitan dengan pembelajaran yang dilakukan di kelas. Dengan demikian, guru hendaknya memilih pendekatan pembelajaran yang diprediksi mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa karena sesungguhnya tidak ada satu pun pendekatan yang sesuai diterapkan pada semua siswa (NCTM, 2000, p.5). Salah satu pendekatan pembelajaran yang mampu meningkatkan prestasi belajar, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa adalah pendekatan *open-ended*.

Hasil pengamatan selama observasi peneliti menemukan proses pembelajaran pada dua sekolah terpilih sebagai tempat penelitian (SMPN 2 dan SMPN 7 Kebumen) belum menggunakan soal terbuka. Guru tidak mengetahui tentang soal terbuka sebelumnya dan tidak pernah membuat soal terbuka. Pembelajaran masih berupa kegiatan rutin yang dimulai guru menje-

laskan materi sampai selesai dilanjutkan dengan latihan soal, dibahas bersama serta di akhiri dengan ulangan harian. Siswa hanya berperan sebagai pendengar dan penerima informasi dari guru sehingga pembelajaran berpusat pada guru (*teacher center*) dan tidak berpusat pada siswa (*students center*) yang menyebabkan siswa tidak aktif mengikuti pembelajaran. Siswa cenderung menunggu perintah guru. Kepercayaan diri siswa rendah yang terindikasi dari sikap siswa yang tidak mau mempresentasikan hasil pekerjaannya karena merasa tidak yakin atas kebenaran jawaban yang diperolehnya.

Becker & Shimada (1997, p.1) menyebutkan bahwa *open-ended* adalah pendekatan pembelajaran yang diformulasikan untuk menyajikan masalah terbuka dengan penyelesaian atau jawaban benar lebih dari satu. Pendekatan *open-ended* memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan atau pengalaman menemukan, mengenali dan memecahkan masalah dengan beberapa teknik. Menurut Heddens dan Speer (Yumiati & Puryati, 2010) menyatakan bahwa pendekatan *open-ended* bermanfaat untuk meningkatkan cara berpikir siswa yang salah satunya kemampuan berpikir kritis.

Pelfrey, (2000, p.3) menyebutkan bahwa *open-ended* mengacu pada pertanyaan atau masalah yang memiliki lebih dari satu jawaban benar. Untuk menemukan jawaban, strategi yang digunakan juga lebih dari satu. Siswa diharapkan mampu menjelaskan alasan untuk setiap jawaban ataupun strategi yang digunakan. Strong (2009, p.3) menyimpulkan bahwa penerapan pendekatan *open-ended* pada siswa menumbuhkan sikap positif siswa terhadap matematika, meningkatkan keterampilan kemampuan pemecahan masalah serta menolong siswa untuk lebih percaya diri dan berprestasi dalam matematika. Penelitian lain dilakukan oleh Al-Absi (2013, pp.345-351) yang menyebutkan bahwa *open-ended task* berpengaruh positif terhadap peningkatan nilai siswa.

Dyer & Moynihan (Al-Absi, 2013, p.346) menyatakan, "*Open-ended problem tasks can foster higher order thinking and promote reflection.*" Sementara itu, Hiebert, dkk (Al-Absi, 2013, p.346) menyatakan bahwa ketika seorang siswa belajar dengan tugas terbuka, dia berjuang dengan kesulitan yang dihadapinya, yang mendorong pemahaman secara mendalam tentang matematika yang bermakna.

Membuat soal terbuka tidak mudah, seperti diungkapkan oleh Inprasitha (2006, p. 171) yang menyatakan bahwa:

*Constructing a good open-ended problem is not an easy task. Suggestions for constructing appeared on the open-ended approach : a new proposal for teaching mathematics may help doing that. However, for the new comers those suggestions are still very difficult.*

Membangun permasalahan terbuka yang baik bukanlah suatu hal yang mudah. Saran dalam membangun pendekatan *open-ended* adalah sebuah usulan baru untuk pengajaran matematika. Namun, bagi pendaatang baru saran ini masih sangat sulit. Penerapan pendekatan *open-ended* (*open-ended approach*) dalam pembelajaran matematika berarti menggunakan soal-soal terbuka atau tidak lengkap dalam pembelajaran.

Sawada (Becker & Shimada, 1997, p 27), mengemukakan bahwa secara umum terdapat tiga tipe masalah *open-ended* yang dapat diberikan yang meliputi menemukan hubungan dengan tujuan agar siswa dapat menemukan beberapa aturan atau hubungan matematis, mengklasifikasi yang kegiatannya adalah meminta siswa mengklasifikasikan berdasarkan karakteristik yang berbeda dari suatu objek tertentu untuk memformulasikan beberapa konsep tertentu, serta pengukuran dengan kegiatan siswa diminta menentukan ukuran-ukuran numerik dari suatu kejadian tertentu. Siswa diharapkan dapat mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari sebelumnya untuk memecahkan masalah.

Sawada (1997, pp.23-24) menyebutkan bahwa keunggulan pendekatan *open-ended* yaitu menjadikan siswa berpartisipasi lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mengungkapkan ide-ide mereka secara lebih sering, mempunyai kesempatan yang lebih luas untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan matematika mereka secara menyeluruh, siswa dengan kemampuan rendah bisa memberikan respon terhadap masalah dengan beberapa cara mereka sendiri yang bermakna, siswa secara instrinsik termotivasi untuk membuktikan sesuatu, dan siswa mempunyai pengalaman yang berharga dalam penemuan mereka dan memperoleh pengakuan atau persetujuan dari temannya.

Tidak ada satu pun pendekatan pembelajaran yang sesuai diterapkan pada semua siswa (NCTM, 2000, p.5). *Open-ended* merupakan

pendekatan pembelajaran yang lebih terbuka dan memahami perbedaan setiap siswa dengan segala perbedaannya meskipun tetap memiliki kelemahannya. Kelemahan pendekatan *open-ended* menurut Sawada (1997, p.24) adalah suatu hal yang sulit untuk membuat atau menyiapkan situasi-situasi masalah matematika yang bermakna, suatu hal yang sulit bagi guru untuk mengemukakan masalah yang langsung dapat dipahami siswa sangat sulit sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan bagaimana merespon permasalahan yang diberikan, siswa dalam kemampuan tinggi bisa merasa ragu atau mencemaskan jawaban mereka, dan mungkin ada sebagian siswa yang merasa bahwa kegiatan belajar mereka tidak menyenangkan karena kesulitan yang mereka hadapi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan pengaruh pendekatan *open-ended*, pengaruh kategori sekolah dan interaksi antara pendekatan *open-ended* dan kategori sekolah terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa SMP. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan referensi sejenis serta memberikan gambaran pada sekolah bahwa pendekatan *open-ended* berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa SMP.

## METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dan desain yang digunakan adalah rancangan acak kelompok. Penelitian dilakukan di SMPN 2 Kebumen (SSN) dan SMPN 7 Kebumen (Potensial) dari bulan April samapi Mei tahun 2014. Populasinya seluruh siswa kelas VII SMPN di Kecamatan Kebumen yang terdiri atas tujuh sekolah yang dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu sekolah standar nasional (SSN) dan sekolah potensial. Setiap kelompok dipilih satu sekolah secara acak. Setiap sekolah dipilih secara acak dua kelas yang masing-masing diberi perlakuan dengan pendekatan *open-ended* pada kelas eksperimen dan *closed-ended* pada kelas kontrol. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu pendekatan pembelajaran (*open-ended* dan *closed-ended*) dan variabel terikatnya adalah prestasi belajar matematika, berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui tes dan nontes yang dilaksanakan melalui *pretest* dan *posttest*. Instrumen tes berupa

soal uraian prestasi belajar matematika terdiri atas empat butir, dan soal uraian kemampuan berpikir kritis terdiri lima butir. Adapun instrumen nontes berupa angket kepercayaan diri siswa terdiri atas dua puluh item berbentuk *checklist*.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis inferensial. Teknik statistik yang digunakan untuk analisis deskriptif meliputi rata-rata dan standar deviasi. Sementara itu untuk menguji hipotesis penelitian ini menggunakan data gain (*gain score*) yang dianalisis varians multivariat dua arah (*Two Way MANOVA*).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dideskripsikan pada bagian ini adalah hasil tes yang dicapai siswa dan hasil angket apresiasi siswa terhadap matematika yang dikumpulkan sebelum diberikan perlakuan (awal) dan sesudah diberikan perlakuan (akhir). Data prestasi belajar matematika disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, diperoleh informasi bahwa pada kelas *open-ended* SSN rata-rata skor meningkat sebesar 15,31 yaitu dari skor awal 30,16 menjadi 45,47. Pada kelas *closed-ended* SSN peningkatan skor rata-rata skor yang terjadi sebesar 11,86 yaitu dari skor awal 32,31 menjadi 44,17. Pada kelas *open-ended* sekolah potensial rata-rata skor meningkat sebesar 14,61 yaitu dari skor awal 28,26 menjadi 42,87. Pada kelas *closed-ended* sekolah poten-

sial peningkatan skor rata-rata skor yang terjadi sebesar 13,72 yaitu dari skor awal 28,75 menjadi 42,47.

Selanjutnya untuk deskripsi data tentang kemampuan berpikir kritis disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, diperoleh informasi bahwa pada kelas *open-ended* SSN rata-rata skor meningkat sebesar 8,19 yaitu dari skor awal 3,03 menjadi 11,22, sedangkan pada kelas *closed-ended* peningkatan skor rata-rata skor yang terjadi sebesar 6,21 yaitu dari skor awal 5,07 menjadi 11,28. Pada kelas *open-ended* sekolah potensial rata-rata skor meningkat sebesar 6,41 yaitu dari skor awal 5,36 menjadi 11,77, sedangkan pada kelas *closed-ended* peningkatan skor rata-rata skor yang terjadi sebesar 6,38 yaitu dari skor awal 4,81 menjadi 11,19.

Adapun untuk deskripsi data kepercayaan diri siswa baik disajikan dalam Tabel 3. Data Tabel 3 memperlihatkan bahwa pada kelas *open-ended* SSN rata-rata skor meningkat sebesar 5,06 yaitu dari skor awal 75,13 menjadi 80,19, sedangkan pada kelas *closed-ended* peningkatan skor rata-rata skor yang terjadi sebesar 4,14 yaitu dari skor awal 76,07 menjadi 80,21. Sementara itu pada kelas *open-ended* sekolah potensial rata-rata skor meningkat sebesar 3,40 yaitu dari skor awal 72,60 menjadi 76,00 dan pada kelas *closed-ended* peningkatan skor rata-rata skor yang terjadi sebesar 1,88 yaitu dari skor awal 66,53 menjadi 68,41.

Tabel 1. Deskripsi Data Prestasi Belajar Matematika

Kategori Sekolah	Deskripsi	Open-Ended		Closed-Ended	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir
SSN	Rata-rata	30,16	45,47	32,31	44,17
	Standar Deviasi	9,04	3,60	6,02	2,79
Potensial	Rata-rata	28,26	42,87	28,75	42,47
	Standar Deviasi	7,46	3,50	6,91	3,64
Skor Maksimum		60	60	60	60
Skor Minimum		0	0	0	0

Tabel 2. Deskripsi Data Kemampuan Berpikir Kritis

Kategori Sekolah	Deskripsi	Open-Ended		Closed-Ended	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir
SSN	Rata-rata	3,03	11,22	5,07	11,28
	Standar Deviasi	1,45	2,31	1,51	1,58
Potensial	Rata-rata	5,36	11,77	4,81	11,19
	Standar Deviasi	1,50	1,84	1,99	2,26
Skor Maksimum		20	20	20	20
Skor Minimum		0	0	0	0

Tabel 3. Deskripsi Data Kepercayaan Diri Siswa

Kategori Sekolah	Deskripsi	Open-Ended		Closed-Ended	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir
SSN	Rata-rata	75,13	80,19	76,07	80,21
	Standar Deviasi	9,63	7,91	11,00	10,06
Potensial	Rata-rata	72,60	76,00	66,53	68,41
	Standar Deviasi	9,91	9,86	10,03	9,09
Skor Maksimum		100	100	100	100
Skor Minimum		0	0	0	0

Selanjutnya untuk uji normalitas dan homogenitas data prestasi belajar matematika, data kemampuan berpikir kritis, dan data kepercayaan diri siswa terhadap proses pembelajaran matematika di SMP untuk sebelum dan setelah perlakuan, baik untuk kelas *open-ended* sebagai kelas *eksperimen*, maupun kelas *closed-ended* sebagai kelas *eksperimen* bisa dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Kelas	Sekolah	$d_i^2$ Sebelum Perlakuan	$d_i^2$ Setelah Perlakuan
Open-ended	SSN	40,63%	43,75%
	Potensial	51,61%	45,16%
Closed-ended	SSN	48,28%	62,07%
	Potensial	53,13%	62,50%

Tabel 4 memperlihatkan bahwa untuk sebelum perlakuan sekitar 50% data mempunyai nilai  $d_i^2 < \chi^2_{(3; 0,5)}$ . Atau dengan kata lain, data prestasi belajar matematika, data kemampuan berpikir kritis, dan data kepercayaan diri siswa terhadap proses pembelajaran matematika di SMP untuk sebelum perlakuan, baik untuk kelas *open-ended*, maupun untuk kelas *closed-ended* sudah memenuhi asumsi normalitas.

Sementara itu, untuk uji normalitas setelah perlakuan menggunakan data gain (*gain score*) menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen yang pembelajarannya dengan pendekatan *open-ended* baik pada SSN maupun sekolah potensial adalah normal. Namun untuk yang kelas kontrol di mana pembelajaran menggunakan pendekatan *closed-ended* baik pada SSN maupun sekolah potensial menunjukkan hasil yang tidak normal. Meskipun, tidak terpenuhi, uji masih tetap dapat dilanjutkan karena datanya *robust*.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

	Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan
Box's M	28,371	79,184
F	1,504	4,199
Sig.	0,078	0,000

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh informasi bahwa nilai signifikansi *F* pada data setelah perlakuan lebih kecil dari 0,05. Atau dengan kata lain, data prestasi belajar matematika, data kemampuan berpikir kritis, dan data kepercayaan diri siswa terhadap proses pembelajaran matematika di SMP untuk sebelum dan setelah perlakuan, baik untuk kelas *open-ended*, maupun untuk kelas *closed-ended* tidak memenuhi asumsi homogenitas dan menyalahi asumsi. Namun, karena nilai *F robust* analisis masih bisa dilanjutkan (Ghozali, 2009, p.80)

Selanjutnya dalam uji hipotesis akan menguji tiga hipotesis yaitu:

- $$H_{02} = \begin{pmatrix} \mu_{p1}(PB) \\ \mu_{p1}(BK) \\ \mu_{p1}(PD) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_{p2}(PB) \\ \mu_{p2}(BK) \\ \mu_{p3}(PD) \end{pmatrix} \quad H_{a2} = \begin{pmatrix} \mu_{p1}(PB) \\ \mu_{p1}(BK) \\ \mu_{p1}(PD) \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} \mu_{p2}(PB) \\ \mu_{p2}(BK) \\ \mu_{p3}(PD) \end{pmatrix}$$
- $$H_{03} = \begin{pmatrix} \mu_{s1}(PB) \\ \mu_{s1}(BK) \\ \mu_{s1}(PD) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_{s2}(PB) \\ \mu_{s2}(BK) \\ \mu_{s3}(PD) \end{pmatrix} \quad H_{a3} = \begin{pmatrix} \mu_{s1}(PB) \\ \mu_{s1}(BK) \\ \mu_{s1}(PD) \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} \mu_{s2}(PB) \\ \mu_{s2}(BK) \\ \mu_{s3}(PD) \end{pmatrix}$$
- $$H_{04} = \begin{pmatrix} \mu_{p1s1}(PB) \\ \mu_{p1s1}(BK) \\ \mu_{p1s1}(PD) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_{p1s2}(PB) \\ \mu_{p1s2}(BK) \\ \mu_{p1s2}(PD) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_{p2s1}(PB) \\ \mu_{p2s1}(BK) \\ \mu_{p2s1}(PD) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mu_{p2s2}(PB) \\ \mu_{p2s2}(BK) \\ \mu_{p2s2}(PD) \end{pmatrix}$$

$$H_{a4} = \begin{pmatrix} \mu_{p1s1}(PB) \\ \mu_{p1s1}(BK) \\ \mu_{p1s1}(PD) \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} \mu_{p1s2}(PB) \\ \mu_{p1s2}(BK) \\ \mu_{p1s2}(PD) \end{pmatrix}$$

Data yang digunakan untuk pengujian hipotesis yaitu data *pretest* dan data *posttest*. Jika hasil uji pada data *pretest* signifikan, maka untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perlakuan akan dilihat berdasarkan data peningkatan skor dari *pretest* ke *posttest*. Namun jika hasil uji pada data *pretest* tidak signifikan, maka ada atau tidaknya pengaruh perlakuan akan dilihat langsung berdasarkan pengujian pada data *posttest*.

Selanjutnya, untuk pengujian hipotesis digunakan bantuan program SPSS. Hasil perhitungan dengan program SPSS disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Statistik *Hotelling Trace* Sebelum Perlakuan

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig
Kelas	0,508	6,581	9,000	350,000	,000

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa untuk pengujian hipotesis data *pretest* diperoleh nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  sehingga pada taraf nyata 5%  $H_0$  ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pada kondisi awal sebelum diberikan perlakuan terdapat perbedaan rata-rata prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa antara kelas *open-ended* sebagai kelas eksperimen dan kelas *closed-ended* sebagai kelas kontrol.

Hasil uji mulivariat untuk data *pretest* signifikan, sehingga data gain (*gain score*) digunakan untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh pendekatan pembelajaran pada kelas *open-ended* dan kelas *closed-ended*, ada tidaknya pengaruh kategori sekolah dan ada tidaknya interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan kategori sekolah. Hasilnya diperoleh nilai signifikansi 0,023 untuk hipotesis pertama, 0,275 untuk hipotesis kedua dan 0,083 untuk hipotesis ketiga. Dari ketiga hipotesis ternyata hanya hipotesis pertama yang nilai signifikansinya kurang dari 0,05 sehingga pada taraf nyata 5%  $H_0$  ditolak. Jadi, pada kondisi akhir setelah perlakuan terdapat perbedaan rata-rata, prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan apresiasi siswa SMP pada kelas *open-ended* dan kelas *closed-ended* atau dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pendekatan *open-ended* terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis, dan kepercayaan diri siswa SMP.

Hasil tersebut ternyata didukung pula oleh hasil uji F terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis, dan kepercayaan diri siswa SMP kelas *open-ended* sebagai kelas eksperimen dan kelas *closed-ended* sebagai kelas kontrol, seperti disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji F Hasil Belajar kelas *open-ended* dan kelas *closed-ended*

Hasil belajar	Sum of Square	Mean Square	F	Sig.
Prestasi Belajar Matematika	172,664	172,664	4,090	0,045
Kemampuan Berpikir Kritis	31,727	31,727	4,731	0,032
Kepercayaan Diri Siswa	43,540	43,540	0,504	0,479

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa untuk variabel prestasi belajar matematika dan kemampuan berpikir kritis diperoleh signifikansi  $< 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan prestasi belajar matematika dan kemampuan berpikir kritis kelas *open-ended* sebagai

kelas eksperimen dan kelas *closed-ended* sebagai kelas kontrol adalah signifikan. Namun untuk variabel kepercayaan diri siswa, perbedaannya tidak signifikan.

Uji lanjut dilakukan hanya pada variabel yang signifikan pada uji multivariat. Pada penelitian ini, uji multivariat yang signifikan hanya terjadi pada hipotesis pertama sehingga yang akan diuji lanjut juga hanya pada hipotesis pertama tersebut. Uji lanjut menggunakan uji *independent sample T-test*. Uji lanjut bertujuan untuk mengetahui variable mana yang berkontribusi terhadap hasil uji multivariat yang menyatakan bahwa pendekatan *open-ended* berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa. Pada uji lanjut, terdapat tiga hipotesis yaitu:

- 1)  $H_0: \mu_{pr_o} \leq \mu_{pr_c}; H_a: \mu_{pr_o} > \mu_{pr_c}$ ,
- 2)  $H_0: \mu_{kr_o} \leq \mu_{kr_c}; H_a: \mu_{kr_o} > \mu_{kr_c}$  dan
- 3)  $H_0: \mu_{pd_o} \leq \mu_{pd_c}; H_a: \mu_{pd_o} > \mu_{pd_c}$

Hasil uji lanjut dengan *independent sample T-test* disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Lanjut

	Lavene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig	T	df	Sig (2-tailed)
Prestasi	4,163	0,043	1,982	122	0,050
Kritis	0,285	0,594	1,988	118,435	0,049
			2,151	122	0,033
Percaya Diri	1,428	0,234	0,754	122	0,452
			0,749	105,254	0,455

Berdasarkan Tabel 8, dapat dilihat bahwa nilai F hitung *Lavene's test* sebesar 4,163 dengan probabilitas 0,043. Karena lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak atau memiliki variansi yang berbeda. Dengan demikian analisis uji beda *t-test* harus menggunakan asumsi bagian bawah. Dari output terlihat bahwa nilai  $t = 1,988$  dengan nilai signifikansi sebesar 0,049, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata prestasi belajar siswa yang belajar menggunakan pendekatan *open-ended* pada kelas eksperimen dan *closed-ended* pada kelas kontrol berbeda secara signifikan atau dengan kata lain, pendekatan *open-ended* berpengaruh lebih baik daripada pendekatan *closed-ended* terhadap prestasi belajar matematika.

Selanjutnya, untuk variabel kemampuan berpikir kritis nilai F hitung *Lavene's test* sebe-

sar 0,285 dengan probabilitas 0,594. Karena lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  gagal ditolak atau memiliki variansi yang sama. Dengan demikian analisis uji beda *t-test* harus menggunakan asumsi bagian atas. Dari *output* terlihat bahwa nilai  $t = 2,151$  dengan nilai signifikansi sebesar 0,033 sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar menggunakan pendekatan *open-ended* pada kelas eksperimen dan *closed-ended* pada kelas kontrol berbeda secara signifikan atau dengan kata lain, pendekatan *open-ended* berpengaruh lebih baik daripada pendekatan *closed-ended* terhadap kemampuan berpikir kritis.

Variabel kepercayaan diri dengan nilai  $F$  hitung *Lavene's test* sebesar 1,428 dengan probabilitas 0,234. Karena lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  gagal ditolak atau memiliki variansi yang sama. Dengan demikian analisis uji beda *t-test* harus menggunakan asumsi bagian atas. Dari *output* terlihat bahwa nilai  $t = 0,754$  dengan nilai signifikansi sebesar 0,452 sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata kepercayaan diri siswa yang belajar menggunakan pendekatan *open-ended* pada kelas eksperimen dan *closed-ended* pada kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan atau dengan kata lain, pendekatan *open-ended* berpengaruh tidak lebih baik daripada pendekatan *closed-ended* terhadap kepercayaan diri siswa SMP.

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan prestasi belajar, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa yang diajar dengan pendekatan *open-ended* pada kelas eksperimen dan yang diajar dengan *closed-ended* pada kelas kontrol. Atau dapat dikatakan bahwa pendekatan *open-ended* berpengaruh terhadap prestasi belajar, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa

Secara teori, menurut Sawada (1997, pp.23-24) keunggulan dari *open-ended* yaitu siswa berpartisipasi lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mengungkapkan ide-ide mereka secara lebih sering, memungkinkan siswa menggunakan kesempatan yang lebih luas untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan matematika mereka secara menyeluruh serta siswa dengan kemampuan rendah bisa memberikan respon terhadap masalah dengan beberapa cara mereka sendiri secara bermakna.

Dalam keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* tentu tidak lepas dari kepercayaan diri yang dimiliki

oleh siswa tersebut. Brookhart (2010, p.3) menyebutkan bahwa kesempatan luas pada pendekatan *open-ended* memungkinkan siswa berpikir secara lebih mendalam di mana berpikir secara kritis merupakan berpikir secara mendalam dan merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi serta dengan jawaban yang berbeda sehingga siswa dengan kemampuan rendah dapat memberikan respon terhadap masalah dengan cara mereka sendiri secara bermakna.

Sementara itu, pada hipotesis kedua hasilnya menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh sekolah terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa. Secara teori, antara sekolah standar nasional (SSN) dan sekolah potensial memang memiliki perbedaan. SSN merupakan sekolah yang sudah atau hampir memenuhi standar nasional pendidikan (SNP) dengan prinsip pembelajaran yang diterapkan pada SSN meliputi: (1) pembelajaran sudah berpusat pada siswa, (2) menggunakan berbagai metode yang memudahkan peserta didik belajar, (3) proses pembelajaran kontekstual, (4) interaktif, inspiratif, menyenangkan, memotivasi, menantang dan dalam iklim yang kondusif, (5) menekankan pada kemampuan dan kemauan bertanya dari peserta didik, (6) dilakukan melalui kelompok belajar tutor sebaya, (7) mengalokasikan waktu sesuai dengan kemampuan peserta didik dan (8) melaksanakan program remedial dan pengayaan sesuai dengan hasil evaluasi formatif (Kemendiknas, 2010). Sementara untuk sekolah potensial merupakan sekolah dengan kondisi yang relatif banyak kekurangan atau kelemahan untuk memenuhi kriteria sekolah yang sesuai dengan standar nasional pendidikan.

Perbedaan antara SSN dan sekolah potensial juga terjadi pada prestasi yang di capai oleh siswa-siswa pada kedua sekolah tersebut. Namun demikian, perbedaan sekolah yang dari awal membedakan prestasi belajar kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa di dua sekolah yang berbeda terminimalisasi oleh penerapan pendekatan *open-ended* yang pada akhirnya secara statistik tidak terdapat pengaruh sekolah terhadap prestasi belajar, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa.

Hipotesis ketiga menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi jenis pendekatan (*open-ended* dan *closed-ended*) dan kategori sekolah (SSN dan sekolah potensial) terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa. Secara teori, sekolah standar nasional (SSN) merupa-

kan sekolah yang telah atau hampir memenuhi kedelapan standar nasional pendidikan yang telah ditetapkan pemerintah sementara sekolah potensial merupakan sekolah dengan banyak kekurangan dan jauh dari memenuhi standar nasional pendidikan. Namun, penerapan pendekatan *open-ended* pada kedua sekolah memungkinkan prestasi kedua sekolah menjadi sama. Hal ini berkaitan dengan keunggulan dan kelemahan dari pendekatan *open-ended*. Keunggulannya memungkinkan siswa dengan kemampuan rendah bisa memberikan respon terhadap masalah dengan cara mereka sendiri yang bermakna, sementara kelemahannya diantaranya pada siswa dengan kemampuan tinggi bisa ragu atau mencemaskan jawaban mereka.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Ada pengaruh pendekatan *open-ended* terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa SMP materi bangun datar, tidak terdapat pengaruh kategori sekolah terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa SMP materi bangun datar, serta tidak terdapat interaksi antara pendekatan *open-ended* dan kategori sekolah terhadap prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa SMP materi bangun datar.

### Saran

Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dapat dipilih sebagai salah satu alternatif pembelajaran yang mendukung peningkatan prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa SMP materi bangun datar. Selain itu, dengan melihat hasil penelitian maka untuk penelitian lebih lanjut disarankan menggunakan jenis pendekatan lain yang mungkin bisa lebih baik dalam meningkatkan prestasi belajar matematika, kemampuan berpikir kritis dan kepercayaan diri siswa SMP materi bangun datar dibandingkan dengan menggunakan pendekatan *open-ended*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Absi, M. (2013). The effect of open-ended tasks-as an assessment tool-on four graders' mathematics achievement and assessing students' perspective about it. *Jordan journal of educational sciences* , 9 (3), 345-351.
- Becker, J. P., & Shimada, S. (1997). *The open-ended approach: a new proposal for teaching mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Biber, A. C., Tuna, A., & Incikabi, L. (2013). An investigation of critical thinking dispositions of mathematics teacher candidates. *International research journals* , 4 (2), 109-117.
- Brookfield, S. D. (2012). *Teaching for critical thinking*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. Alexandria, VA: ASCD Publications.
- Brown, S., & Trevisan, P. (2007). *Teaching strategies: a guide to effective instruction (8<sup>th</sup> ed)*. Boston, MA: Houghton Mifflin Company.
- Cowan, P. (2006). *Teaching mathematics: a handbook for primary and secondary school teachers*. Madison Ave, NY: Routledge.
- Depdiknas. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 41, Tahun 2007, tentang Standar Proses*.
- Ghozali, I. (2009). *Aplikasi analisis multivariate dengan program spss*. Semarang: Badan penerbit Universitas Diponegoro.
- Hannula, M. S., Maijala, H., & Pehkonen, E. (2004). Development of understanding and self confidence in mathematics: grade 5-8. *Proceedings of the 28th conference of the international group for the psychology of mathematics education*, (pp. 17-24). Turku, Finlandia.
- Harish, G. C. (2013). Critical thinking skills among ninth standard students in relation to gender, intelligence and study habits. *International journal of education and psychological research (IJEPR)* , 2 (3), 13-20.
- Inprasitha, M. (2006). Open-ended approach and teacher education. *Tsukuba journal of educational study in mathematics* , 25, 172.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2011). *Models of teaching*. (Terjemahan A. Fawaid, & A. Mirza.). Boston, MA: Pearson Education. (Buku asli diterbitkan tahun 2009)

- Kemendiknas. (2010). *Panduan pelaksanaan sekolah standar nasional (SSN)*. Jakarta: Dirjikasmen Dir.PSMP Kemendiknas.
- McGregor, D. (2007). *Developing thinking developing learning: guide to thinking skills in education*. London: Mc Graw Hill.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2011). *Educational assessment of students (6<sup>th</sup> ed)*. Boston, MA: Pearson.
- OECD. (2014). *PISA 2012 results: what students know and can do - student performance in mathematics, reading and science* (Volume 1, Revised Edition, February 2014). Paris: OECD Publishing.
- Pelfrey, R. (2000). *open-ended question for mathematics*. Lexington, KY: Arsi.
- Republik Indonesia. (2013). *Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2013 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*.
- Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang RI Nomor 20, Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Sawada. (1997). Developing lesson plan. Dalam Becker, J. P., & Shimada, S. (1997). *The open-ended approach : a new proposal for teaching mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Skemp, R. (1971). *The psychology of learning mathematics*. Ringwood, Victoria: Penguin Books.
- Strong, S. G. (2009). *How do students experience open-ended math problem?* Soutern, CA: High Tech High Graduate School of Education.
- Suryabrata, S. (2014). *Psikologi pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. Chessnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center Lynch School of Education, Boston College.
- Yee, F. P. (2000). Open-ended problems for higher-order thinking in mathematics. *Teaching and Learning* 20(2), 49-57, Institute of Education (Singapore).
- Yumiati & Puryati. (2010). *Dampak model pembelajaran generatif dengan pendekatan open-ended pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa smp pamulang*. Tangerang: FKIP universitas terbuka.