

PROFIL PEMECAHAN MASALAH GEOMETRI SISWA SMA DITINJAU DARI PERBEDAAN JENIS KELAMIN DAN KEMAMPUAN SPASIAL**Minahatul Latifah**Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail: minahatulatifah@mhs.unesa.ac.id**Dr. Siti Khabibah, M.Pd.**Dosen Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail: sitikhhabibah@unesa.ac.id**Abstrak**

Matematika merupakan pengetahuan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Matematika juga merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan mulai dari sekolah dasar. Pemecahan masalah merupakan satu diantara indikator yang harus dicapai ketika siswa belajar Matematika. Siswa diharapkan mampu memecahkan masalah baik dalam Matematika maupun dalam kehidupan sehari-hari. Geometri merupakan salah satu materi dalam matematika yang diajarkan di sekolah dengan salah satu tujuan agar siswa menjadi pemecah masalah yang baik. Geometri juga merupakan mata pelajaran yang berhubungan dengan kemampuan spasial. Laki-laki memiliki kemampuan spasial lebih baik daripada perempuan sehingga laki-laki lebih unggul dalam memecahkan masalah geometri.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil pemecahan masalah geometri siswa SMA ditinjau dari perbedaan jenis kelamin dan kemampuan spasial. Penelitian ini dilakukan terhadap 6 subjek yang merupakan siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Gedeg. Subjek terdiri dari 3 siswa laki-laki dengan tingkat kemampuan spasial yang berbeda yaitu kemampuan spasial tinggi, sedang, rendah dan 3 siswa perempuan dengan tingkat kemampuan spasial yang berbeda yaitu kemampuan spasial tinggi, rendah, sedang. Untuk memperoleh data tentang bagaimana siswa memecahkan masalah geometri, peneliti menggunakan metode tes dan wawancara.

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan terhadap masing-masing subjek penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa subjek laki-laki dengan kemampuan spasial tinggi (ST1) dalam menyelesaikan masalah geometri melaksanakan semua tahapan pemecahan masalah Polya dengan baik, subjek perempuan dengan kemampuan spasial tinggi (ST2) dalam menyelesaikan masalah geometri melaksanakan semua tahapan pemecahan masalah Polya dengan baik, subjek laki-laki dengan kemampuan spasial sedang (SS1) dalam menyelesaikan masalah geometri melaksanakan semua tahapan pemecahan masalah Polya dengan baik, subjek perempuan dengan kemampuan spasial sedang (SS2) dalam memecahkan masalah geometri melaksanakan semua tahapan pemecahan masalah Polya dengan baik, subjek laki-laki dengan kemampuan spasial rendah (SR1) dalam menyelesaikan masalah geometri melaksanakan semua tahapan pemecahan masalah Polya tetapi subjek kurang tepat dalam melaksanakan rencana penyelesaian, subjek perempuan dengan kemampuan spasial rendah (SR2) dalam menyelesaikan masalah geometri melaksanakan tahapan pemecahan masalah Polya dalam memahami masalah dan membuat rencana penyelesaian dengan cukup baik tetapi tidak dapat melaksanakan rencana penyelesaian sampai akhir, subjek juga melaksanakan tahapan memeriksa kembali penyelesaian dengan baik.

Kata Kunci : Pemecahan masalah geometri, perbedaan jenis kelamin, kemampuan spasial

Abstract

Mathematics is a very important knowledge in human life. Mathematics is also one of the areas of study that has been taught from elementary school. Problem solving is one of the indicators that must be achieved when students learn Mathematics. Students are expected to solve the problems in Mathematics and in daily life. Geometry is one of the materials in mathematics that taught in schools with one of the purpose is to make the students being a good problem solver. Geometry is also a subject that deals with spatial abilities. Males have better spatial abilities than females so men are superior in solving problems.

The purpose of this research is to describe the profile of geometry's problem solving in senior high school based on the differences of gender and spatial abilities. This research was conducted on 6 subjects who are students at eleventh grade of the SMAN 1 Gedeg. Subject consisted of 3 male students with different spatial ability level, which were high, medium, and low spatial ability. And also 3 female students with

different spatial ability level, which were high, medium, and low spatial ability. To get the data on how the students solve the geometry problems, researchers use test methods and interviews.

Based on the results of the data analysis that has been conducted to each subject of the research, it can be concluded that the male subject with high spatial ability (ST1) has doing good at all the polya's problem solving phase in solving geometry problems, female subject with high spatial ability (ST2) has doing good at all the polya's problem solving phase in solving geometry problems, the male subjects with medium spatial ability (SS1) has doing good at all the polya's problem solving phase in solving geometry problems, the female subject with medium spatial ability (SS2) has doing good at all the polya's problem solving phase in solving geometry problems, the male subject with low spatial ability (SR1) has doing all the polya's problem solving phase in solving geometry problems steps but the subject is less precise in the carrying out the plan phase, the female subject with low spatial ability (SR2) has doing good at the understand the problem and devising a plan phase, but she was unable to complete the execute of the carrying out the plan phase, and she was doing good at looking back phase.

Keywords: Geometry problem solving, gender difference, spatial ability.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan di sekolah, mulai dari jenjang sekolah dasar sampai perguruan tinggi karena matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern dan memiliki disiplin ilmu.

Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan nomor 103 tahun 2014 menyatakan bahwa agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, siswa perlu didorong untuk bekerja memecahkan masalah. Berdasarkan hal tersebut, pemecahan masalah merupakan satu diantara indikator yang harus dicapai ketika siswa belajar matematika. Siswa diharapkan mampu memecahkan masalah, baik dalam matematika maupun dalam kehidupan sehari-hari. Pemecahan masalah juga menjadi sentral dalam pembelajaran matematika di beberapa negara lain. Sebagai contoh, asosiasi pengajaran di Amerika Serikat seperti *National Council of Teaching Mathematics* (NCTM: 2000) telah menetapkan bahwa terdapat lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa yaitu: 1) *problem solving* (pemecahan masalah), 2) *Reasoning and proof* (penalaran dan pembuktian), 3) *Communication* (komunikasi), 4) *Connection* (koneksi), dan 5) *Representation* (representasi).

Shadiq (2004: 16) menyatakan bahwa pemecahan masalah akan menjadi hal yang sangat menentukan keberhasilan pendidikan matematika, sehingga pengintegrasian pemecahan masalah selama proses pembelajaran berlangsung hendaknya menjadi suatu keharusan. Dengan demikian, pemecahan masalah matematika sangat penting untuk diajarkan kepada siswa. Siswa-siswa perlu dihadapkan pada situasi masalah yang sederhana maupun yang kompleks dalam matematika dan diminta untuk memecahkan masalah tersebut. Tujuannya adalah agar mereka terlatih dan berpengalaman dalam menghadapi masalah dalam matematika maupun dalam kehidupan sehari-hari. Seperti yang diungkapkan oleh

Hudojo (2001: 162) bahwa pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika merupakan suatu keterampilan yang harus dimiliki siswa dalam menghadapi dunia yang tidak menentu.

Menurut Polya (1973: 5-6), terdapat empat tahap dalam memecahkan masalah, yaitu: (1) *understanding the problem* (memahami masalah), (2) *devise a plan* (menyusun rencana), (3) *carry out the plan* (melaksanakan rencana), dan (4) *looking back* (memeriksa kembali).

Berkaitan dengan pemecahan masalah, geometri merupakan salah satu materi dalam matematika yang diajarkan di sekolah dengan salah satu tujuan yaitu agar siswa menjadi pemecah masalah yang baik. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Bobango dalam Abdussakir (2002: 344), bahwa tujuan pembelajaran geometri yaitu agar siswa memperoleh percaya diri mengenai kemampuan matematikanya, menjadi pemecah masalah yang baik, dapat berkomunikasi secara matematik, dan dapat bernalar secara matematik.

Pada kenyataannya, hasil penelitian di lapangan yang dilakukan Ozerem (2012) menyimpulkan bahwa penguasaan siswa terhadap geometri masih rendah. Hal ini ditunjukkan dengan ditemukannya kesalahan dalam mengerjakan soal geometri. Sebagian besar siswa tidak dapat mengingat konsep mengenai geometri dikarenakan mereka tidak bisa menciptakan sikap positif terhadap geometri dan mereka tidak dapat mengaitkannya dengan kehidupan nyata mereka.

Berhubungan dengan kesulitan dalam geometri yang telah diuraikan sebelumnya, New Jersey Matematic Curriculum (1996) menyebutkan bahwa *geometri is the study of spatial relationship, it is connected to every strand in the matematic curriculum and to a multitude of situations in real life*. Dalam New Jersey Matematic Curriculum FrameWork menyebutkan geometri merupakan mata pelajaran yang berhubungan dengan kemampuan spasial dan pada setiap cabang kurikulum matematika berguna untuk berbagai situasi dalam kehidupan.

Carter (2010) mendefinisikan kemampuan spasial berarti kemampuan persepsi dan kognitif yang menjadikan seseorang mampu melihat hubungan ruang. Terdapat perbedaan kemampuan spasial antara laki-laki dan perempuan. Laki-laki memiliki kemampuan spasial yang lebih baik daripada perempuan sehingga laki-laki lebih unggul dalam memecahkan masalah matematika khususnya geometri. Hal ini sejalan dengan Arends (2008: 81) yang mengemukakan bahwa dalam kemampuan verbal dan kemampuan visual-spasial antarindividu berbeda-beda. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat kemampuan visual-spasial berbeda-beda. Ada siswa yang memiliki kemampuan visual-spasial tinggi, sedang, dan rendah.

Dari uraian mengenai pentingnya pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika terutama pada materi geometri dan adanya perbedaan kemampuan spasial antara laki-laki dan perempuan serta perbedaan tingkat kemampuan spasial antarindividu, maka perlu mendeskripsikan gambaran pemecahan masalah geometri siswa laki-laki dan siswa perempuan dengan tingkat kemampuan spasial yang berbeda-beda sehingga guru dapat mempertimbangkan metode pembelajaran yang cocok yang dapat mengembangkan kemampuan memecahkan masalah geometri siswa SMA. Salah satu materi dalam geometri yang diajarkan di SMA adalah transformasi geometri, dalam memahami materi ini dibutuhkan daya visualisasi dari siswa. Transformasi geometri memiliki banyak peranan dalam perkembangan matematika siswa. Edwards (1997: 187) mengungkapkan bahwa belajar transformasi geometri menyediakan kesempatan luas bagi pelajar untuk mengembangkan kemampuan visualisasi spasialnya dan penalaran geometri untuk untuk memperoleh kemampuan pembuktian matematis.

Berdasarkan pemikiran di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang profil pemecahan masalah geometri terhadap siswa SMA laki-laki dan siswa SMA perempuan. Masalah geometri yang digunakan dalam penelitian berupa masalah yang terkait dengan materi transformasi geometri. Tahap-tahap pemecahan masalah yang digunakan yaitu tahap Polya.

Pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah bagaimana profil pemecahan masalah geometri siswa SMA laki-laki dan perempuan dengan kemampuan spasial tinggi, sedang, dan rendah. Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan profil pemecahan masalah geometri siswa SMA laki-laki dan perempuan dengan kemampuan spasial tinggi, rendah, dan sedang.

Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah (*problem solving*) adalah proses menggunakan pengetahuan-pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya untuk mencapai suatu tujuan (Woolfolk, Hughes & Walkup, 2008: 350). Ahli lain

dalam bidang pemecahan masalah matematika, yaitu Polya (1973: 3) menyatakan bahwa pemecahan masalah sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan. Sedangkan Branca (1980: 3-4) menjelaskan pemecahan masalah ke dalam tiga tafsiran sebagai berikut.

1. Pemecahan masalah sebagai suatu tujuan (*problem solving as a goal*) yang menekankan pada aspek mengapa matematika diajarkan. Ini berarti pemecahan masalah adalah bebas dari bahan-bahan tertentu. Sasaran utama yang ingin dicapai adalah bagaimana memecahkan masalah matematika.
2. Pemecahan masalah sebagai proses (*problem solving as a process*) didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang aktif. Dalam hal ini penekanan utama terletak pada metode, strategi atau prosedur yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah sampai mereka menemukan jawabannya.
3. Pemecahan masalah sebagai keterampilan dasar (*problem solving as a basic skill*) mencakup dua hal yaitu keterampilan umum yang harus dimiliki oleh siswa untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk memecahkan masalah, seseorang dapat menggunakan suatu pendekatan tertentu. Untuk itu diperlukan langkah-langkah dalam pemecahan masalah. Salah satu langkah-langkah pemecahan masalah yang khusus berkaitan dengan matematika yaitu langkah-langkah pemecahan masalah yang diungkapkan oleh Polya. Polya (1973: 5-18) menjelaskan langkah-langkah pemecahan masalah yang terdiri dari 4 tahap sebagai berikut.

1. Memahami masalah (*understanding the problem*)
Dalam tahap ini siswa harus melihat dengan jelas apa saja yang dibutuhkan agar dapat memahami masalah dengan baik. Siswa juga seharusnya mampu menunjukkan bagian-bagian utama dari masalah meliputi apa yang ditanyakan, data yang diketahui, dan kondisi/syarat-syarat apa yang diperlukan.
2. Membuat rencana penyelesaian (*devising a plan*)
Membuat rencana penyelesaian mungkin tidak mudah, tetapi sesungguhnya keberhasilan utama menyelesaikan masalah bergantung bagaimana rencana yang dibuat. Dalam tahap ini siswa perlu melihat bagaimana berbagai objek yang saling berkait, melihat hubungan data dengan yang ditanyakan/dibuktikan, dan bagaimana strategi penyelesaian yang sesuai agar mendapatkan ide-ide yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.
3. Melaksanakan rencana penyelesaian (*carryng out the plan*)

Pada bagian ini rencana yang tertuang pada tahap kedua dilaksanakan. Siswa diharuskan menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana yang telah dipilih. Siswa perlu memeriksa langkah demi langkah, apakah langkah ini sudah benar atau tidak. Kemudian, siswa perlu membuktikan atau menjelaskan bahwa langkah-langkah itu benar.

4. Memeriksa kembali penyelesaian (*looking back*)

Dalam tahap ini siswa perlu memverifikasi semua hasil yang diperoleh, memeriksa setiap langkah, mengembalikan jawaban-jawaban/solusi apakah pertanyaannya sudah benar-benar terjawab.

Berdasarkan uraian di atas, pemecahan masalah geometri dalam penelitian ini didefinisikan sebagai usaha dari diri siswa untuk berpikir (bernalar), menganalisis, mengomunikasikan gagasan, mengkolaborasikan konsep-konsep matematika dan merumuskan suatu jawaban atas permasalahan geometri yang langkah penyelesaiannya terdiri dari memahami masalah, membuat rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali penyelesaian.

Profil Pemecahan Masalah Geometri

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh profil pemecahan masalah geometri siswa SMA berdasarkan tahap Polya. Dalam memperoleh profil ini, peneliti melakukan wawancara berbasis tugas dengan mengamati siswa SMA pada waktu menyelesaikan tugas pemecahan masalah. Data-data yang diperoleh dari kegiatan tersebut kemudian diungkapkan apa adanya/alamiah.

Untuk memperoleh data penelitian yang akurat, peneliti menyusun poin-poin atau indikator yang perlu diketahui pada setiap tahap Polya. Data-data tersebut digunakan peneliti untuk memperoleh profil pemecahan masalah geometri siswa. Rincian masing-masing tahap dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3: Indikator Tahapan Pemecahan Masalah Polya

Tahap	Indikator	Aktivitas
Memahami masalah	• Mengidentifikasi apa saja yang diketahui pada masalah • Mengidentifikasi apa yang diminta pada masalah • Menjelaskan maksud dari apayang diminta pada permasalahan	• Membuat gambar atau ilustrasi. • Membaca Berulang-ulang.
Membuat rencana penyelesaian	• Mengorganisasikan informasi untuk menentukan langkah awal penyelesaian masalah. • Mengidentifikasi informasi yang	• Menggambar suatu diagram atau model. • Membuat suatu tabel,

Tahap	Indikator	Aktivitas
	- diperoleh cukup atau berlebih. • Memilih strategi yang sesuai untuk memecahkan masalah yang diberikan.	diagram, grafik, atau suatu gambar.
Melaksanakan rencana penyelesaian	• Menyelesaikan masalah dengan melaksanakan strategi yang telah dipilih • Menggunakan keterampilan-keterampilan hitung, geometris atau logika dasar untuk mencari jawaban dari permasalahan yang diberikan.	• Menarik kesimpulan jawaban dari masalah
Memeriksa kembali penyelesaian	• Memeriksa kembali penyelesaian yang telah dibuat apakah jawaban sudah sesuai atau belum. • Mencari alternatif penyelesaian masalah	• Menghitung atau mengerjakan kembali • Bekerja mundur

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa profil pemecahan masalah geometri siswa SMA dalam penelitian adalah deskripsi atau gambaran apa adanya siswa SMA dalam memecahkan masalah geometri berdasarkan tahap Polya yang meliputi memahami masalah, membuat rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali penyelesaian.

Pemecahan Masalah Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin

Maccobi, Jaclin dan Block (dalam Klausmeier, 1985: 140) menjelaskan bahwa perempuan lebih unggul daripada laki-laki dalam kemampuan verbal, seperti membaca, pemahaman kosakata dan pengejaan. Sedangkan laki-laki lebih unggul daripada perempuan dalam kemampuan spasial, kemampuan kuantitatif, dan kecekatan.

Selain itu Ormrod (Arends, 2008: 78) juga menjelaskan bahwa laki-laki dan perempuan memiliki kemampuan kognitif yang hampir sama. Anak perempuan sedikit lebih baik dalam tugas-tugas verbal, sedangkan anak laki-laki memiliki keterampilan visual-spasial yang lebih baik. Artinya perempuan dapat menyatakan ide atau gagasan dalam bentuk kata-kata dengan baik dan laki-laki memiliki kemampuan pemahaman ruang yang baik.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa laki-laki sedikit lebih unggul dalam kemampuan spasial daripada perempuan, hal ini menunjukkan bahwa pemecahan masalah laki-laki sedikit lebih unggul daripada

perempuan. Dalam penelitian ini akan mengungkapkan profil pemecahan masalah geometri siswa SMA ditinjau dari perbedaan jenis kelamin dan kemampuan spasial.

Kemampuan Spasial

Belajar geometri perlu adanya kemampuan dalam membayangkan. Dengan membayangkan, seseorang akan lebih mudah dalam memahami geometri dan dengan membayangkan akan mempermudah dalam memecahkan masalah geometri. New Jersey Matematic Curriculum (1996) menyebutkan bahwa *geometri is the study of spatial relationship, it is connected to every strand in the matematic curriculum and to a multitude of situations in real life*. Dalam New Jersey Matematic Curriculum FrameWork menyebutkan geometri merupakan mata pelajaran yang berhubungan dengan kemampuan spasial dan pada setiap cabang kurikulum matematika berguna untuk berbagai situasi dalam kehidupan. Setiap orang memiliki kemampuan dalam membayangkan suatu kejadian. Namun, kemampuan dalam memvisualisasikan suatu kejadian ke dalam gambar pada setiap orang berbeda-beda. Hal ini dikarenakan kemampuan spasial setiap individu berbeda.

Carter (2010: 28) mendefinisikan kemampuan spasial berarti kemampuan persepsi dan kognitif yang menjadikan seseorang mampu melihat hubungan ruang. Sedangkan Gardner (Harmony dan Theis, 2012: 12) mengemukakan bahwa kemampuan kemampuan spasial adalah kemampuan untuk memvisualisasikan gambar yang di dalamnya termasuk kemampuan mengenal bentuk dan benda secara tepat, melakukan perubahan dan mengenali perubahan tersebut, menggambarkan sesuatu yang ada dalam pikiran dan mengubahnya dalam bentuk nyata.

Berdasarkan beberapa definisi yang dikemukakan oleh beberapa ahli mengenai kemampuan spasial, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan spasial adalah suatu keterampilan dalam melihat hubungan ruang, mempresentasikan, mentransformasikan dan memanggil kembali informasi simbolik tidak dalam bentuk bahasa serta kemampuan untuk menggambarkan sesuatu yang ada dalam pikiran dan mengubahnya dalam bentuk nyata.

Kemampuan spasial dapat diketahui dengan menggunakan tes kemampuan spasial. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tes bakat spasial umum sebagai tes kemampuan spasial untuk mengukur tingkat kemampuan spasial siswa. Carter (2010, 28-29) menjelaskan bahwa tes bakat spasial umum ini menyelidiki kemampuan seseorang dalam mengidentifikasi pola dan makna dari sesuatu yang sekilas tampak seperti informasi yang acak atau sangat kompleks. Tes ini berisi 20 soal yang akan menguji apresiasi spasial umum yang dimiliki oleh seseorang.

Menurut Carter (2010: 14), penelitian dalam tes bakat spasial umum ini adalah untuk masing-masing jawaban

benar diberikan skor sebesar 1 poin. Adapun kriteria tingkat kemampuan spasial berdasarkan skor yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Tabel 2.4: Kriteria Tingkat Kemampuan Spasial

Skor Total	Kriteria
19-20	Level jenius
17-18	Keahlian tinggi
15-16	Ahli
13-14	Di atas rata-rata
11-12	Rata-rata
9-10	Di bawah rata-rata
7-8	Batas bawah
5-6	Rendah
0-4	Sangat rendah

Berdasarkan kriteria di atas, kriteria penilaian tes kemampuan spasial yang dikelompokkan peneliti dalam penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.5: Kriteria Penilaian Tes Kemampuan Spasial dalam Penelitian

Skor	Kriteria
16-20	Kemampuan spasial tinggi
11-15	Kemampuan spasial sedang
0-10	Kemampuan spasial rendah

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil pemecahan masalah geometri siswa SMA ditinjau dari kemampuan spasial dan jenis kelamin. Berdasarkan tujuannya, penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Gedeg pada semester genap 2016/2017 tanggal 9 dan 24 Mei 2017. Terdapat 6 subjek penelitian yang terdiri dari 1 siswa laki-laki dan 1 perempuan dengan kemampuan spasial tinggi, 1 siswa laki-laki dan 1 perempuan dengan kemampuan spasial sedang, dan 1 siswa laki-laki dan 1 perempuan dengan kemampuan spasial rendah. Pemilihan subjek didasari oleh hasil tes kemampuan spasial.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan spasial (TKS), tes pemecahan masalah geometri (TPMG) dan pedoman wawancara. TKS terdiri dari 20 soal yang diadaptasi dari Carter (2010) dengan skor 1 untuk satu jawaban benar dan 0 untuk satu jawaban salah. Sedangkan TPMG berisi satu masalah geometri dengan dua pertanyaan tingkat tinggi.

Berdasarkan instrumen yang digunakan, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data dengan metode tes dan wawancara. TKS dikerjakan dengan waktu 60 menit, sedangkan TPMG dengan waktu 45 menit. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini bersifat semiterstruktur.

Untuk menganalisis data digunakan dua teknik yaitu analisis tes pemecahan masalah dan analisis wawancara. Analisis tes tertulis melihat penyelesaian siswa

berdasarkan indikator pemecahan masalah. Sedangkan, teknik analisis data wawancara dilakukan dengan tahap (1) reduksi data; (2) penyajian data dan (3) penarikan simpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Kegiatan pengambilan data tes kemampuan spasial dilakukan di SMA Negeri gedeg kelas XI MIA 3 yang terdiri dari 34 siswa. Dari hasil tes kemampuan spasial diambil tiga siswa laki-laki dengan kemampuan spasial tinggi, sedang, rendah dan tiga siswa perempuan dengan kemampuan spasial tinggi, sedang, rendah. Berikut hasil penelitian siswa laki-laki dan siswa perempuan dalam memecahkan masalah geometri.

Soal disajikan dalam tes pemecahan masalah geometri dengan dua pertanyaan 1a dan 1b dimana 1b adalah lanjutan dari 1a

Hasil Penelitian Siswa Laki-Laki Kemampuan Spasial Tinggi

Subjek ST1 dalam memecahkan masalah geometri mampu *memahami masalah* dengan baik. Subjek ST1 membaca soal sebanyak dua kali untuk dapat menyebutkan apa yang diketahui di dalam soal dengan lengkap, subjek ST1 juga dapat menyebutkan apa yang ditanyakan dan dapat menjelaskan kembali maksud soal menggunakan kalimatnya sendiri secara rinci dan jelas. Langkah selanjutnya yaitu *membuat rencana penyelesaian*, subjek ST1 membuat rencana penyelesaian dengan urut dan benar menggunakan semua informasi yang telah diperoleh pada soal, namun butuh pertanyaan pancingan terlebih dahulu agar bisa menjelaskan strategi yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah secara rinci. dalam membuat rencana penyelesaian, subjek hanya memikirkan satu rencana penyelesaian. Selanjutnya yaitu *melaksanakan rencana penyelesaian*, subjek ST1 dalam menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana yang telah dibuat sebelumnya. Subjek ST1 juga dapat menyelesaikan masalah dengan benar dan dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian namun butuh pertanyaan pancingan agar subjek dalam menjelaskannya lebih rinci. tahap terakhir yaitu *memeriksa kembali penyelesaian*, subjek melakukan pemeriksaan terhadap jawabannya dengan melihat dan menghitung kembali langkah demi langkah dan menemukan kesalahan pada soal 1b sehingga subjek membenarkan jawabannya dan membuat subjek menjadi yakin dengan jawabannya. Subjek juga menuliskan kesimpulan dari jawaban masalah yang diberikan.

Hasil Penelitian Siswa perempuan Kemampuan Spasial Tinggi

Subjek ST2 dalam memecahkan masalah dapat *memahami masalah* dengan baik. Subjek ST2 membaca soal dua kali untuk dapat menyebutkan apa yang diketahui pada soal, subjek mampu menyebutkan apa yang diketahui

dengan rinci dan apa yang ditanyakan pada soal serta menjelaskan kembali maksud soal menggunakan kalimatnya sendiri dengan benar dan jelas. Langkah selanjutnya yaitu *membuat rencana penyelesaian*, subjek dapat membuat dan menjelaskan rencana penyelesaian dengan benar dan urut menggunakan semua informasi yang telah diperoleh pada soal. Subjek hanya memikirkan satu rencana penyelesaian. Selanjutnya yaitu *melaksanakan rencana penyelesaian*, subjek ST2 dalam menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana atau strategi yang telah dibuat sebelumnya. Subjek juga dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian dengan rinci dan benar. peneliti juga menemukan bahwa dalam menggambar grafik, subjek mencoba terlebih dahulu pada kertas coretan. Terakhir yaitu *memeriksa kembali penyelesaian*, karena subjek mencoba menjawab pada kertas coretan terlebih dahulu maka subjek telah mengerjakan dua kali. Setelah itu subjek juga masih mengecek kembali langkah-langkah dan hitungannya dan menemukan kesalahan dalam menuliskan titik perpotongan sehingga subjek membenarkan jawabannya. Subjek juga menuliskan kesimpulan hasil akhir jawaban dari masalah yang diberikan

Hasil Penelitian Siswa laki-laki Kemampuan Spasial sedang

Subjek SS1 dalam memecahkan masalah dapat *memahami masalah* dengan baik. Subjek SS1 membaca soal lebih dari dua kali untuk dapat menyebutkan apa yang diketahui dalam soal dengan lengkap, subjek juga dapat menyebutkan apa yang ditanyakan. Dalam menjelaskan maksud soal, subjek membutuhkan pertanyaan pancingan agar dapat menjelaskan secara rinci. subjek juga mengalami kesulitan ketika akan menyebutkan istilah dalam geometri seperti "grafik". Langkah selanjutnya yaitu *membuat rencana penyelesaian*, subjek dapat membuat dan menjelaskan rencana penyelesaian dengan baik dan benar. Subjek juga hanya memikirkan satu rencana atau strategi penyelesaian. Selanjutnya yaitu *melaksanakan rencana penyelesaian*, subjek menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian yang telah dibuat sebelumnya. Subjek juga dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian dengan rinci dan benar. Terakhir yaitu *memeriksa kembali penyelesaian*, subjek memeriksa kembali langkah demi langkah dan menghitung kembali penyelesaian namun subjek tidak menemukan kesalahan pada langkah penyelesaiannya, subjek juga membaca kembali soal dan mencocokkan dengan penyelesaiannya.

Hasil Penelitian Siswa perempuan Kemampuan Spasial sedang

Subjek SS2 dalam memecahkan masalah dapat *memahami masalah* dengan baik. Subjek membaca soal lebih dari dua kali untuk dapat menyebutkan apa yang

diketahui dalam soal namun kurang spesifik, subjek hanya menyebutkan garis-garis yang didilatasi, ditranslasi, dan direfleksikan, subjek tidak menjelaskan bahwa bayangan ketiga garis tersebut akan membentuk segitiga. Subjek juga dapat menyebutkan apa yang ditanyakan soal dan menjelaskan kembali maksud soal menggunakan kalimatnya sendiri dan menjelaskan bahwa bayangan garis akan membentuk segitiga. Subjek juga hanya memikirkan satu rencana penyelesaian. Langkah selanjutnya yaitu *melaksanakan rencana penyelesaian*, subjek dalam menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian yang telah dibuat sebelumnya. Subjek juga dapat menjelaskan kembali langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah secara rinci dan benar. terakhir yaitu *memeriksa kembali penyelesaian*, subjek melakukan pemeriksaan pada pekerjaannya dengan menghitung kembali dan melihat langkah demi langkah dan mencocokkan dengan soal. subjek tidak menemukan kesalahan dalam pekerjaannya.

Hasil Penelitian Siswa laki-laki Kemampuan Spasial rendah

Subjek SR1 dalam memecahkan masalah dapat *memahami masalah* dengan baik, subjek SR1 membaca soal lebih dari dua kali untuk dapat menyebutkan apa yang diketahui secara rinci. subjek juga mampu menyebutkan apa yang ditanyakan, namun subjek butuh pertanyaan pancingan dalam menjelaskan maksud soal yang agar subjek dapat menjelaskan secara rinci maksud soal. Langkah selanjutnya yaitu *membuat rencana penyelesaian*, subjek SR1 dalam menjelaskan rencana penyelesaian kurang rinci, subjek tidak menjelaskan bahwa setelah ketemu bayangan garisnya kemudian digambar pada koordinat kartesius, subjek membutuhkan pertanyaan pancingan dalam menjelaskan rencana penyelesaian. Subjek hanya memikirkan satu rencana penyelesaian. Selanjutnya yaitu *melaksanakan rencana penyelesaian*, subjek SR1 dalam menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian yang telah dijelaskan sebelumnya tetapi terdapat kesalahan dalam menggambar garfik bayangan garis, subjek kurang tepat dalam menggambar garis sehingga segitiga yang terbentuk tidak sesuai dengan segitiga yang dimaksud dalam soal, subjek juga kesulitan dalam mencari tinggi segitiga yang digambarnya sehingga subjek tidak menemukan luas segitiga tersebut. Karena subjek gagal dalam menyelesaikan soal 1a maka subjek juga gagal dalam menyelesaikan soal 1b. Pada penyelesaian masalah 1a, subjek menggunakan rumus yang tepat namun titik koordinat segitiga tidak sesuai dengan maksud soal. Terakhir yaitu *memeriksa kembali penyelesaian*, subjek mengecek penyelesaiannya dengan cara melihat langkah penyelesaiannya tanpa menghitung kembali, subjek yakin

dengan penyelesaiannya tetapi terdapat kesalahan pada menggambar bayangan garis.

Hasil Penelitian Siswa perempuan Kemampuan Spasial rendah

Tahapan pertama pemecahan masalah Polya yaitu *memahami masalah*. Subjek SR2 membaca soal berulang-ulang lebih dari dua kali untuk dapat menyebutkan apa yang diketahui, tetapi kurang spesifik dalam menyebutkan apa yang diketahui pada soal. Subjek SR2 hanya menyebutkan garis-garis yang didilatasi, ditranslasi dan di refleksi tanpa menjelaskan bahwa bayangan ketiga garis tersebut akan membentuk segitiga. Subjek SR2 juga mampu menyebutkan apa yang dtanyakan pada soal namun membutuhkan pertanyaan pancingan untuk dapat menjelaskan kembali maksud soal menggunakan kalimatnya sendiri dengan jelas. Tahap selanjutnya yaitu *membuat rencana penyelesaian*, subjek SR2 mampu membuat rencana penyelesaian dengan benar tetapi dalam menjelaskan rencana penyelesaian dengan rinci, subjek SR2 membutuhkan pertanyaan pancingan. Selanjutnya yaitu *melaksanakan rencana penyelesaian*, subjek SR2 tidak sesuai dengan rencana penyelesaian yang telah dibuat, subjek hanya mencari mencari bayangan dari masing-masing garis, subjek mengalami kebingungan dalam menggambar garis sehingga subjek tidak dapat menyelesaikan masalah sampai akhir. Terakhir yaitu *memeriksa kembali penyelesaian*, subjek SR2 mengoreksi jawabannya dengan cara melihat kembali langkah serta menghitung ulang. Subjek yakin dengan bayangan garis yang diperoleh.

Pembahasan

Dari hasil analisis data yang dilakukan menunjukkan bahwa kemampuan spasial mempengaruhi pemecahan masalah geometri. Siswa dengan kemampuan spasial tinggi dapat memecahkan masalah dengan baik dan benar, dan siswa dengan kemampuan sedang juga dapat memecahkan masalah dengan baik dan benar namun sedikit lebih lama dalam memecahkan masalah daripada siswa dengan kemampuan spasial tinggi sehingga waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah juga lebih lama, sedangkan untuk siswa dengan kemampuan rendah tidak menyelesaikan masalah dengan benar dikarenakan tidak dapat menggambar bayangan garis pada koordinat kartesius dengan benar. Dengan demikian, semakin tinggi kemampuan spasial semakin baik dalam memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan teori bahwa geometri berhubungan dengan kemampuan spasial. dengan membayangkan, seseorang akan lebih mudah dalam memahami geometri dan mempermudah dalam memecahkan masalah geometri.

Selain itu, hasil analisis data juga menunjukkan dalam memecahkan masalah geometri, laki-laki sedikit lebih unggul daripada perempuan. Dapat dilihat pada siswa laki-

laki dan perempuan dengan kemampuan spasial tinggi dalam memecahkan masalah memiliki skor sama. Untuk siswa laki-laki dan perempuan dengan kemampuan sedang juga memiliki skor sama tetapi pada saat wawancara, siswa laki-laki dapat menjelaskan dengan benar dan rinci apa yang diketahui dan ditanyakan soal sedangkan untuk siswa perempuan dalam menjelaskan apa yang diketahui kurang rinci. Sedangkan untuk siswa laki-laki dan perempuan dengan kemampuan spasial rendah dalam menyelesaikan masalah, siswa laki-laki dapat menyelesaikan pekerjaannya walaupun terdapat kesalahan dalam menggambar garis bayangan (garis $y = 1$ dan $x = 2$) pada koordinat kartesius sehingga segitiga yang dihasilkan tidak sesuai dengan segitiga yang dimaksud dalam soal. Sedangkan untuk siswa perempuan dengan kemampuan spasial rendah tidak selesai dalam menyelesaikan masalah. Dalam penyelesaiannya, siswa perempuan tidak bias menggambar garis pada koordinat kartesius sehingga dalam penyelesaiannya, siswa hanya mengerjakan sampai mencari bayangan garis saja. Hal ini sesuai dengan teori bahwa laki-laki memiliki kemampuan spasial yang baik daripada perempuan. Karena geometri merupakan materi yang berhubungan dengan kemampuan spasial sehingga laki-laki sedikit lebih unggul dalam memecahkan masalah geometri daripada perempuan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyimpulkan profil pemecahan masalah geometri siswa SMA ditinjau dari perbedaan jenis kelamin dan kemampuan spasial sebagai berikut.

1. Siswa SMA laki-laki dengan kemampuan spasial tinggi dalam memecahkan masalah geometri melaksanakan setiap tahap pemecahan masalah dengan benar. Pada tahap memahami masalah, siswa laki-laki dengan kemampuan spasial tinggi memahami masalah dengan membaca soal sebanyak dua kali untuk dapat menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang diminta pada permasalahan serta menjelaskan kembali maksud dari permasalahan menggunakan kalimatnya sendiri dengan jelas. Pada tahap membuat rencana penyelesaian, siswa laki-laki dengan kemampuan spasial tinggi mampu membuat rencana penyelesaian tetapi sulit untuk mengomunikasikannya sehingga membutuhkan pertanyaan pancingan untuk dapat menjelaskan rencana penyelesaian dengan runtut menggunakan semua informasi yang diperoleh. Pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian, siswa laki-laki dengan kemampuan spasial tinggi dalam menyelesaikan masalah geometri yang diberikan sesuai dengan rencana yang telah dibuat sebelumnya.

Pada tahap memeriksa kembali penyelesaian, siswa laki-laki dengan kemampuan spasial tinggi mengoreksi penyelesaiannya dengan melihat kembali langkah dan hitungan pada penyelesaian.

2. Siswa SMA perempuan dengan kemampuan spasial tinggi dalam memecahkan masalah geometri melaksanakan setiap tahap pemecahan masalah dengan benar. Siswa perempuan dengan kemampuan spasial tinggi memahami masalah dengan membaca permasalahan yang diberikan sebanyak dua kali untuk dapat menyebutkan apa yang diketahui dan diminta pada permasalahan serta mampu menjelaskan kembali maksud permasalahan menggunakan kalimatnya sendiri dengan jelas. Pada tahap membuat rencana penyelesaian, siswa perempuan dengan kemampuan spasial tinggi membuat rencana penyelesaian dengan benar menggunakan semua informasi yang didapat pada soal. Pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian, siswa perempuan dengan kemampuan spasial tinggi dalam menyelesaikan permasalahan sesuai dengan rencana penyelesaian yang telah dibuat sebelumnya dengan langkah yang urut. Dalam menggambar grafik, siswa juga mencoba terlebih dahulu pada kertas coretan kemudian mengerjakan kembali pada kertas jawaban. Pada tahap memeriksa kembali penyelesaian, siswa perempuan dengan kemampuan spasial tinggi mengoreksi penyelesaiannya dengan cara melihat langkah dan menghitung kembali hitungan dalam penyelesaiannya.
3. Siswa SMA laki-laki dengan kemampuan spasial sedang dalam memecahkan masalah geometri melaksanakan semua tahap pemecahan masalah dengan benar tetapi dalam pengerjaannya membutuhkan waktu yang lebih lama. Dalam memahami masalah, siswa laki-laki dengan kemampuan spasial sedang membaca soal lebih dari dua kali untuk dapat menyebutkan apa yang diketahui dan diminta dalam permasalahan serta membutuhkan pertanyaan pancingan supaya dapat menjelaskan kembali maksud permasalahan dengan jelas menggunakan kalimatnya sendiri. Pada tahap membuat rencana penyelesaian, siswa laki-laki dengan kemampuan spasial sedang mampu membuat dan menjelaskan rencana penyelesaian dengan benar menggunakan semua informasi yang telah didapat sebelumnya. Pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian, siswa laki-laki dengan kemampuan spasial sedang menyelesaikan permasalahan sesuai dengan rencana penyelesaian yang telah dibuat sebelumnya dengan langkah yang urut dan penulisan

yang rapi sehingga mudah untuk dipahami. Pada tahap memeriksa kembali penyelesaian, siswa laki-laki dengan kemampuan spasial sedang dalam mengoreksi pekerjaannya dengan cara membaca ulang soal dan mencocokkan dengan penyelesaiannya serta melihat kembali langkah dan hitungan dalam penyelesaian.

4. Siswa SMA perempuan dengan kemampuan spasial sedang dalam memecahkan masalah geometri melaksanakan semua tahap pemecahan masalah dengan benar tetapi membutuhkan waktu lebih lama. Dalam memahami masalah, siswa perempuan dengan kemampuan spasial sedang membaca soal lebih dari dua kali. siswa perempuan dengan kemampuan spasial sedang kurang spesifik dalam menyebutkan apa yang diketahui tetapi mampu menyebutkan apa yang diminta dan mampu menjelaskan kembali maksud permasalahan dengan jelas menggunakan kalimatnya sendiri. Pada tahap membuat rencana penyelesaian, siswa perempuan dengan kemampuan spasial sedang membuat dan menjelaskan rencana penyelesaian dengan benar menggunakan semua informasi dalam soal. Pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian, siswa perempuan dengan kemampuan spasial sedang dalam menyelesaikan permasalahan sesuai dengan rencana penyelesaian yang telah dibuat sebelumnya dan menuliskan penyelesaian dengan rapi dan urut. Pada tahap memeriksa kembali penyelesaian, siswa perempuan dengan kemampuan spasial sedang mengoreksi penyelesaiannya dengan memeriksa kembali langkah demi langkah dan hitungan dalam penyelesaiannya serta membaca kembali soal untuk mencocokkan.
5. Siswa SMA laki-laki dengan kemampuan spasial rendah dalam memecahkan masalah geometri melaksanakan semua tahapan pemecahan masalah tetapi kurang tepat dalam penyelesaiannya pada saat menggambar garis. Dalam memahami masalah siswa laki-laki dengan kemampuan spasial rendah membaca lebih dari dua kali untuk dapat menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang diminta dalam permasalahan serta dalam menjelaskan kembali maksud dari permasalahan menggunakan kalimatnya sendiri siswa membutuhkan pertanyaan pancingan sehingga mampu menjelaskan dengan jelas. Pada tahap membuat rencana penyelesaian, siswa laki-laki dengan kemampuan spasial rendah mampu membuat rencana penyelesaian tetapi membutuhkan pertanyaan pancingan untuk dapat menjelaskan rencana penyelesaian dengan benar menggunakan semua informasi pada permasalahan. pada tahap

melaksanakan rencana penyelesaian, siswa laki-laki dengan kemampuan spasial rendah menyelesaikan permasalahan sesuai dengan rencana penyelesaian yang telah dibuat sebelumnya tetapi siswa kurang tepat dalam menggambar garis sehingga gambar yang diperoleh tidak sesuai dengan maksud soal dan membuat hasil akhirnya kurang tepat. Pada tahap memeriksa kembali penyelesaian, siswa laki-laki dengan kemampuan spasial rendah memeriksa kembali penyelesaian dengan membaca ulang soal dan melihat kembali langkah demi langkah namun tidak menghitung kembali hitungan dalam penyelesaian.

6. Siswa SMA perempuan dengan kemampuan spasial rendah dalam memecahkan masalah geometri tidak melaksanakan semua tahapan pemecahan masalah. Dalam memahami masalah, siswa perempuan dengan kemampuan spasial rendah, membaca soal berulang-ulang lebih dari dua kali. Siswa kurang spesifik dalam menyebutkan apa yang diketahui pada permasalahan namun dapat menyebutkan apa yang diminta dan membutuhkan pertanyaan pancingan dalam menjelaskan kembali maksud soal menggunakan kalimatnya sendiri sehingga siswa dapat menjelaskan dengan jelas. Pada tahap membuat rencana penyelesaian, siswa perempuan dengan kemampuan spasial rendah mampu membuat rencana penyelesaian dan membutuhkan pertanyaan pancingan dalam menjelaskan rencana penyelesaian dengan benar dan jelas menggunakan semua informasi pada permasalahan. pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian, siswa perempuan dengan kemampuan spasial rendah dalam menyelesaikan permasalahan tidak sesuai dengan rencana penyelesaian yang telah dibuat. Siswa hanya mencari bayangan dari masing-masing garis dan kesulitan dalam menggambar garis sehingga siswa tidak menyelesaikan permasalahan sampai akhir. Pada tahap memeriksa kembali penyelesaian, siswa perempuan dengan kemampuan spasial rendah mengoreksi jawabannya dengan cara melihat kembali langkah serta menghitung ulang.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengemukakan saran-saran sebagai berikut

1. Berdasarkan hasil penelitian, dalam memecahkan masalah siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan soal dikarenakan guru tidak membiasakan siswa untuk menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah dan peneliti juga tidak menjelaskan aturan dalam memecahkan masalah. Guru sebaiknya membiasakan siswanya

untuk menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam memecahkan masalah dan untuk penelitian selanjutnya sebaiknya mencantumkan aturan dalam pemecahan masalah agar memperoleh data yang lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir. 2002. *Pembelajaran Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Berbantuan Komputer*. Jurnal Matematika atau Pembelajarannya. Tahun VIII, Juli 2002, 344-348, ISSN:0852-7792. Konferensi Nasional Matematika XI.
- Arends, Richard I. 2008. *Learning to Teach: Belajar untuk Mengajar, Edisi Ketujuh, Buku Satu*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Branca, N. A. 1980. "Problem Solving as a Goal, Process, and Basic Skill". Dalam Klurik, Stephen dan Reys, Robert E. (Editor). *Problem Solving in School Mathematics*, 2-8. Virginia: The National Council of Teacher of Mathematics, Inc.
- Carter, Philip. 2010. *Tes IQ dan Bakat: Assess Your Verbal, Numerical, and Spatial Reasoning Skills*. London : Kogan Page Limited.
- Edwards, LD. 1997. *Eksplorasi Ringkasan tentang Teroritas sebelum Bukti: Generalisasi Siswa dalam Dunia Komputer untuk Geometri Transformasi*. International Journal of Computers for Mathematical Learning, 1: 187-215.
- Harmony, Junsella dan Roseli Theis. 2012. *Pengaruh Kemampuan Spasial Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 9 Kota Jambi*. Edumatica, (Online), Volume 02, Nomor 01, (https://online_journal.unja.ac.id/index.php/edumatica/article/view/598, diakses 25 Februari 2017).
- Hudojo, Herman. 2001. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Jurusan Pendidikan FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Klausmeier, H.J. 1985. *Educational Psychology Fifth Edition*. New York: Harper and Row.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- New Jersey Mathematics Curriculum Framework. 1996. (Online), (http://dimacs.rutgers.edu/nj_math_coalition/framework.html, diakses tanggal 15 April 2017)
- Ozerem, A. 2012. *Misconceptions in Geometry and Suggested Solutions for Seventh Grade Students*. International Journal of New Trend in Arts, Sports & Science Education, 1(4), 23-35.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar Menengah
- Polya, G. 1973. *How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Second Edition. New Jersey: Princeton University Press.
- Shadiq, Fajar. 2004. *Penalaran, Pemecahan Masalah, dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: PPGG Matematika
- Woolfolk, Anita, Hughes, Malcolm & Walkup, Vivienne. 2008. *Psychology in Education*. Harlow (England): Pearson Education Limited.