

## EFEKTIVITAS MODEL TAPPS DAN MMP BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIK

Himmatul Afthina, Intan Indiati<sup>1</sup>, Intan Indiati<sup>2</sup>, Bagus Ardi Saputro<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas PGRI Semarang (FPMIPATI, UPGRI)  
deimaafthina@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian ini dilatarbelakangi oleh siswa hanya bisa menyelesaikan masalah yang sudah diberikan contoh-contoh soal, sedangkan ketika diberikan soal yang bertipe pemecahan masalah kebanyakan siswa sulit untuk memecahkan soal tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematik antara siswa yang dikenai model TAPPS berbantuan GeoGebra, MMP berbantuan GeoGebra, dan model konvensional, serta untuk mengetahui model pembelajaran manakah yang lebih baik. Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental design* (eksperimen semu). Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Bae Kudus. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *cluster random sampling* yaitu kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 5 sebagai kelas kontrol. Metode pengumpulan data yang digunakan terdiri dari metode observasi, dokumentasi, dan tes. Hasil penelitian ini yaitu ada perbedaan efektivitas antara model TAPPS berbantuan GeoGebra, MMP berbantuan GeoGebra, dan model konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik, model TAPPS berbantuan GeoGebra mempunyai hasil lebih efektif dengan model konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik, model MMP berbantuan GeoGebra mempunyai hasil yang lebih efektif dengan model konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik, tidak ada perbedaan efektivitas antara model TAPPS berbantuan GeoGebra dan MMP berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik.

**Kata kunci:** TAPPS, MMP, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang dapat menentukan kualitas kehidupan seseorang maupun suatu bangsa. Dalam dunia pendidikan formal, matematika merupakan mata pelajaran yang dapat digunakan untuk membangun pola berfikir siswa. Oleh karena itu, pelajaran matematika di sekolah bukan hanya menerapkan rumus, tetapi juga mengajarkan siswa untuk menyelesaikan masalah matematis yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pelajaran matematika juga diharapkan dapat dipahami, memandang matematika sebagai sesuatu yang berguna.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000) menetapkan lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi, kemampuan koneksi, kemampuan penalaran, dan kemampuan representasi. Oleh karena itu pendidikan matematika menekankan pentingnya pengembangan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Pentingnya kemampuan memecahkan masalah juga dikemukakan oleh Branca (1980), ia mengemukakan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah jantungnya matematika.

Menurut Gagne (Ula & Sa'dijah, 2013), pemecahan masalah merupakan tipe belajar yang paling tinggi dari 8 tipe belajar, yaitu belajar isyarat, stimulus respon, rangkaian gerak, rangkaian verbal, membedakan, pembentukan konsep, pembentukan aturan, dan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah adalah pimpinan dari kemampuan dasar yang beberapa orang harus miliki dan gunakan diberbagai bidang dalam kehidupan sehari-hari. Pemecahan masalah adalah sebuah proses bukan sebuah masalah di tangan. Pemecahan masalah sangat efektif digunakan dalam mengajar matematika, karena dapat membantu dalam menyelesaikan soal matematika (Kaya., Izgiol, & Kesan, 2013).

Menurut NCTM (2000), indikator kemampuan pemecahan masalah matematika adalah sebagai berikut, (1) mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan, (2) merumuskan masalah matematik atau menyusun model matematik, (3) menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru) dalam atau di luar matematika, (4) Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, (5) Menggunakan matematika secara bermakna.

Ada banyak hal yang diharapkan siswa dengan belajar matematika salah satunya adalah memecahkan masalah. Dengan memecahkan masalah siswa terlatih untuk berpikir kritis, karena siswa dituntut untuk menggunakan semua pengetahuan yang diperolehnya untuk memecahkan masalah matematika. Pemecahan masalah matematik sangat penting dalam pembelajaran matematika karena dapat membangkitkan siswa untuk merespon pertanyaan - pertanyaan yang diajukan, siswa menjadi terampil dalam memilih dan mengidentifikasi kondisi dan konsep yang relevan, mencari generalisasi, merumuskan rencana penyelesaian dan mengorganisasikan keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya. Pemecahan masalah bukan sekedar keterampilan untuk diajarkan dan digunakan dalam matematika tetapi juga merupakan keterampilan yang akan dibawa pada masalah sehari-hari siswa, dengan demikian kemampuan pemecahan masalah membantu seseorang secara baik dalam hidupnya.

Hasil perbandingan internasional PISA 2012 menunjukkan Indonesia berada di peringkat 64 dari 65 peserta. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa pencapaian nilai hasil belajar siswa Indonesia untuk bidang studi matematika cukup mengkhawatirkan. Hasil PISA tersebut semakin melengkapi rendahnya kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal-soal yang menuntut kemampuan untuk

menelaah, memberi alasan dan mengomunikasikannya secara efektif, serta memecahkan dan menginterpretasikan permasalahan dalam berbagai situasi masih sangat kurang.

Hal tersebut juga didukung dari pengalaman selama Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA 1 Bae, sebagian siswa hanya bisa menyelesaikan masalah yang sudah diberikan contoh - contoh soal, sedangkan ketika diberikan soal yang bertipe pemecahan masalah kebanyakan siswa sulit untuk memecahkan soal tersebut. Siswa juga terbiasa menghafal definisi, teorema, serta rumus-rumus matematika tanpa disertai kemampuan menyelesaikan soal matematika. Sehingga siswa kurang terasah dalam kemampuan pemecahan masalah matematik. Menurut Russeffendi (Effendi, 2012) selama ini dalam proses pembelajaran matematika di kelas, pada umumnya siswa mempelajari matematika hanya diberi tahu oleh gurunya dan bukan melalui kegiatan eksplorasi. Itu semua mengindikasikan bahwa siswa tidak aktif dalam belajar melalui pembelajaran seperti ini, kecil kemungkinan kemampuan matematis siswa dapat berkembang.

Berdasarkan keterangan di atas perlu cara supaya aktivitas belajar siswa dapat lebih optimal dan meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematik, salah satunya dengan penerapan model pembelajaran dengan berbantuan media pembelajaran. Dari berbagai model pembelajaran yang ada, terdapat model pembelajaran yang inovatif dan dapat memicu siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran serta dinilai mampu mengatasi masalah-masalah yang disebutkan di atas. Model pembelajaran tersebut diantaranya adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Thinking Aloud Pairs Problem Solving* (TAPPS). Model ini diperkenalkan oleh Claparade. TAPPS merupakan salah satu model pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah, yang mampu melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran TAPPS terdapat dua pihak dalam setiap kelompok, satu pihak sebagai *problem solver* dan pihak lain sebagai *listener*. *Problem solver* bertugas memecahkan masalah, sedangkan *listener* mendengarkan dan memancing *problem solver* menjelaskan pemikiran dan mengklarifikasinya. Dengan menggunakan TAPPS, siswa diharapkan dapat saling membantu dalam rangka menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah matematik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abduh, Kartono, & Sutarto (2014) menunjukkan bahwa model pembelajaran TAPPS meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa, karena dengan model pembelajaran TAPPS siswa lebih banyak berpikir, menjawab, dan saling membantu antar teman kelompok melalui

tiga tahapan utama yaitu tahap berpikir (*think*), tahap berpasangan (*pair*) dan tahap memecahkan masalah (*problem solving*).

Selain model pembelajaran kooperatif tipe TAPPS, ada juga model pembelajaran kooperatif lain yang dapat memicu siswa untuk berperan aktif dan dapat bekerjasama dalam proses pembelajaran. Model tersebut adalah model *Missouri Mathematics Project* (MMP). Model pembelajaran MMP adalah model pembelajaran yang terstruktur dengan latihan-latihan supaya siswa dapat meningkatkan kemampuannya dalam menyelesaikan berbagai macam soal. Model pembelajaran MMP menuntut guru untuk mereview materi yang telah diajarkan pada pertemuan sebelumnya guna mempertajam pemahaman, serta memberikan latihan terkontrol, *seatwork* dan PR guna melatih siswa agar terbiasa dalam memecahkan permasalahan matematika (Nugroho, Budiyono, & Subanti, 2014). Langkah-langkah dalam model MMP menuntut siswa untuk menyajikan masalah dan mencari strategi dalam rangka memecahkan permasalahan matematika yang mereka hadapi baik secara kelompok maupun individual. Dalam penelitian Alba, Chosim, & Junaedi (2013) diperoleh hasil bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran MMP mencapai ketuntasan individual dan klasikal, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran MMP efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah matematik siswa diharapkan dapat meningkat melalui pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP).

Selain itu dalam proses belajar mengajar menggunakan media mempunyai peranan yang sangat penting. Karena dalam kegiatan belajar mengajar ketidakjelasan materi yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan media sebagai perantara. Kerumitan materi yang akan disampaikan dapat disampaikan kepada siswa dapat disederhanakan dengan bantuan media. Media dapat mewakili apa yang tidak bisa disampaikan guru dengan kata-kata, bahkan keabstrakan materi dapat dikonkretkan dengan kehadiran media. Media yang bisa digunakan dalam belajar mengajar berupa *software* GeoGebra. GeoGebra merupakan *software* matematika yang membantu guru dalam pembelajaran matematika untuk melakukan visualisasi sederhana dari materi kalkulus, geometri, maupun aljabar. Dengan *software* ini diharapkan informasi dapat tersampaikan lebih jelas sehingga kegiatan pembelajaran berjalan dengan lancar dan dapat mengarahkan perhatian siswa dalam pembelajaran sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Komariah (2014) penggunaan *software*

GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya usaha untuk memeriksa kembali kebenaran hasil.

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah (1) apakah terdapat perbedaan efektivitas antara model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra, MMP berbantuan *software* GeoGebra, model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik? (2) apakah model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra mempunyai hasil lebih efektif dari pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik? (3) apakah model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra mempunyai hasil yang lebih efektif dari pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik? (4) apakah terdapat perbedaan efektivitas antara model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra dan MMP berbantuan *software* GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik?

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah (1) Mengetahui adanya perbedaan efektivitas antara model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra, MMP berbantuan *software* GeoGebra, model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik (2) Mengetahui model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra mempunyai hasil lebih efektif dari pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik (3) Mengetahui model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra mempunyai hasil yang lebih efektif dari pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik (4) Mengetahui adanya perbedaan efektivitas antara model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra dan MMP berbantuan *software* GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pikiran dalam rangka penambahan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan bidang studi matematika, maka hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti yaitu menambah pengetahuan dan pengalaman karena sesuai dengan profesi yang peneliti tekuni yaitu sebagai calon pendidik sehingga nantinya dapat diterapkan pada saat menjadi pendidik serta dapat mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan menggunakan model pembelajaran TAPPS dan MMP berbantuan *software* GeoGebra. Bagi siswa yaitu siswa dapat lebih mudah dalam belajar matematika, dapat membangkitkan minat siswa yang ada, Siswa tidak merasa bosan dalam belajar

matematika, dan siswa dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik. bagi guru yaitu memeberikan referensi pada guru matematika untuk dijadikan pertimbangan dalam menentukan media pembelajaran, metode, dan model dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa. Serta bagi sekolah yaitu dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam rangka perbaikan pembelajaran.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah *quasi experimental design* (eksperimen semu). Desain eksperimen dalam penelitian ini adalah *Posttest Only Control Design*. Adapun desain penelitian dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Tes Akhir
E <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>
E <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>
K	-	Y <sub>3</sub>

Dengan E<sub>1</sub> adalah kelas eksperimen pertama, E<sub>2</sub> adalah kelas eksperimen kedua, K adalah kelas kontrol. X<sub>1</sub> adalah model TAPPS berbantu *software* GeoGebra, X<sub>2</sub> adalah model model MMP berbantu *software* GeoGebra. Y<sub>1</sub> adalah rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah matematik eksperimen pertama, Y<sub>2</sub> adalah rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah matematik eksperimen kedua, Y<sub>3</sub> adalah rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah matematik kelas kontrol.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Bae Kudus tahun ajaran 2014/2015 terdiri dari 8 kelas. Sampel penelitiannya diambil tiga kelas, yaitu kelas XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen I, kelas XI MIA 2 sebagai kelas eksperimen II, kelas XI MIA 5 sebagai kelas kontrol.

Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan pemecahan masalah dalam bentuk uraian. Soal intrumen terdiri dari 12 soal terdapat 10 soal yang valid. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan dokumentasi dan tes. Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi video dan foto/gambar. Peneliti dibantu oleh seorang guru dan teman dari sekolah sehingga pengambilan gambar dapat terlaksana dengan baik. Tes diberikan pada saat tes akhir (*posttest*) untuk kelas kontrol dan eksperimen. *Posttest* nya menggunakan nilai ujian tengah semester.

Dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap penelitian, dan tahap akhir. Pertama, tahap persiapan meliputi koordinasi dan perizinan, melakukan observasi awal, menentukan sample penelitian, menentukan kelas uji coba, dan persiapan perangkat. Kedua, tahap penelitian meliputi melakukan perlakuan sesuai rencana penelitian, kelas kontrol dengan model konvensional, kelas eksperimen I dengan model TAPPS berbantuan software GeoGebra, dan kelas eksperimen II dengan model MMP dengan software GeoGebra. Setelah mendapatkan perlakuan, peneliti mengadakan *post test* pada kelas kontrol dan eksperimen. Ketiga, tahap akhir meliputi mengumpulkan data-data yang telah diinginkan, kemudian mengolah dan menganalisisnya untuk menyimpulkan hasil akhir, menyusun laporan hasil penelitian, dan melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing. Metode analisis statistik yang digunakan adalah Uji Anava Satu Arah dan uji-t (uji perbedaan dua rata-rata). Syarat menggunakan uji Anava Satu Arah dan uji-t (uji perbedaan dua rata-rata) adalah data menyebar secara normal dan varian homogen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui keefektifan penggunaan Model Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* dan *Missouri Mathematics Project* Berbantuan *Software* GeoGebra Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa.

Pada tahap awal peneliti mengambil tiga kelas yang dipilih secara *random sampling* diperoleh kelas XI MIA 1 sebagai kelompok eksperimen 1 yang dikenai model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra dengan jumlah siswa 36, kelas XI MIA 2 sebagai kelompok eksperimen 2 yang dikenai model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra dengan jumlah siswa 36 Siswa, dan kelas XI MIA 5 sebagai kelompok kontrol dengan jumlah siswa 38 siswa. adapun uji coba kelas XI MIA 3 yang berjumlah 30 siswa.

Data awal yang diambil dari nilai ulangan harian ke-1 semester II kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2 dan kelompok kontrol dianalisis menggunakan uji homogenitas, uji normalitas dan uji Anava satu arah. Hasil uji normalitas dari ketiga kelompok diperoleh  $L_0 < L_{tabel}$  yang menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas diperoleh  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yang berarti bahwa kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2 dan kelompok kontrol memiliki varians yang homogen. Hasil uji Anava satu arah diperoleh  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yang berarti

bahwa tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar matematika antara kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2 dan kelompok kontrol. Dari hasil analisis ketiga kelompok tersebut telah memenuhi syarat kenormalan, kehomogenan dan kesamaan rata-rata hasil belajar atau dapat dikatakan ketiga kelompok berawal dari keadaan yang sama sehingga ketiga kelompok tersebut dapat digunakan sebagai sampel.

Selanjutnya masing-masing kelompok diberi perlakuan yang berbeda. Kelompok eksperimen 1 dikenai model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra, kelompok eksperimen 2 dikenai model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra dan kelompok kontrol dikenai model pembelajaran konvensional. Setelah ketiga kelompok diberi perlakuan yang berbeda kemudian dilakukan tes evaluasi untuk mengetahui rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematik siswa sebagai data akhir. Soal tes evaluasi yang diberikan telah melalui tahap uji coba di kelas XI MIA 3 sehingga soal tersebut memenuhi syarat sebagai soal evaluasi yaitu valid, reliabel, signifikan, dan memiliki taraf kesukaran yang sesuai. Data akhir yang berupa nilai tes evaluasi pada materi pokok translasi dan refleksi dianalisis menggunakan uji normalitas uji homogenitas, uji ketuntasan klasikal, uji Anava satu arah dan uji t.

Uji normalitas dilakukan dengan uji Lilliefors dengan taraf signifikan 5% yang ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data

<b>Kelas</b>	<b>N</b>	$L_o$	$L_{tabel}$	<b>Kesimpulan</b>
<b>Eksperi men I</b>	36	0,0929	0,1477	Normal
<b>Eksperi men II</b>	36	0,0924	0,1477	Normal
<b>Kontrol</b>	38	0,1008	0,1437	Normal

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 2, menunjukkan bahwa  $L_o < L_{hitung}$  pada taraf signifikan 5%,  $H_0$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh populasi berdistribusi normal.

Pengujian homogenitas menggunakan uji Bartlett. Dari hasil perhitungan diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 2,333$ , dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ , dk = 2 diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 5,99$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel} = 2,333 < 5,99$  maka  $H_0$  diterima, dan disimpulkan seluruh populasi memiliki varian yang sama atau homogen.

Uji ketuntasan klasikal digunakan untuk mengetahui apakah nilai siswa minimal lebih besar dari KKM yaitu presentase lebih besar dari atau sama dengan 78%. Karena dari perhitungan pada lampiran nilai  $z = -0,8377$  dengan tingkat kesalahan 5% didapat  $z_{0,5-0,05} = z_{0,45}$ , maka  $z_{0,45} = 1,65$ . Kesimpulan, jika  $z = -0,8377 \leq -1,65 = -z_{0,45}$  maka  $H_0$  pada daerah penerimaan, dan  $H_a$  pada daerah penolakan. Sehingga bisa disimpulkan bahwa ketuntasan belajar tercapai.

Selanjutnya ketiga kelompok dianalisis menggunakan uji Anava satu arah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematik antar kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2, dan kelompok kontrol. Dari perhitungan Anava dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Data Akhir

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	625066	625066	
Antar Kelompok	2	6964.6	3482,3	22,257
Dalam Kelompok	107	16741.4	156,461	
Total	110	648772	-	-

Dari tabel diperoleh  $F_{hitung} = 22,257$ .  $F_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  dan dk pembilang 2 dan dk penyebut 107 tidak ada nilainya maka dilakukan interpolasi untuk memperoleh nilai  $F_{(1-\alpha)(v_1;v_2)}$ . Dari hasil interpolasi diperoleh  $F_{(0,95)(2;107)} = 3,084$ . Ternyata  $F_{hitung} > F_{(0,95)(2;107)}$  atau  $22,357 > 3,084$ , maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang dikenai model pembelajaran TAPPS berbantuan software GeoGebra, MMP berbantuan *software* GeoGebra, dan model konvensional.

Perbedaan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematik siswa kelas XI dikarenakan ketiga model tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda. Dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional yang segala aktivitas berpusat pada guru, model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra memiliki kelebihan yang dapat membangun keaktifan siswa pada proses pembelajaran berlangsung serta membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dengan adanya diskusi. Sedangkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra juga memiliki keunggulan untuk membangun keaktifan siswa dalam proses pembelajaran dan membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dengan berbagai latihan soal yang diberikan.

*Software* GeoGebra juga memiliki kelebihan yaitu menciptakan suasana pembelajaran yang menarik dan menyenangkan. *Software* GeoGebra memberikan visualisasi dari konsep matematika sehingga siswa tidak hanya melihat gambaran konsep secara abstrak tetapi secara konkret dengan visualisasi melalui *software* GeoGebra. Jadi siswa lebih dapat memahami materi pelajaran. Hal ini juga dikatakan oleh Aryasuta (2014) bahwa GeoGebra jika digunakan sebagai alat bantu dalam pembuatan media pembelajaran dapat menyajikan materi matematika yang bersifat abstrak menjadi konkret karena menyediakan fitur-fitur yang mendukung dan sangat sesuai untuk menyampaikan konsep-konsep matematika. Pendapat lainnya juga dikemukakan oleh Nopiyanti (2014) bahwa keunggulan *software* GeoGebra diharapkan mampu mengurangi kesulitan belajar siswa pada pembelajaran geometri yang bersifat abstrak dan mampu meningkatkan keterlibatan siswa.

Selanjutnya untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra lebih efektif dibandingkan proses pembelajaran konvensional, hal ini dapat ditunjukkan dengan perbandingan rata-rata dari kelompok eksperimen 1 ( $\bar{x}_{e1} = 80,58$ ) dengan rata-rata kelompok kontrol ( $\bar{x}_k = 64,45$ ). Selain dari nilai rata-rata juga dilihat dari perhitungan uji t dimana dalam penghitungan didapatkan nilai t hitung 5,686. Sedangkan untuk t tabel dengan  $\alpha = 5\%$ ,  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 36 + 38 - 2 = 72$  dan peluang  $(1 - \alpha)$  dari harga distribusi t diperoleh  $t_{tabel} = 1,67$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $5,686 > 1,67$ ) maka  $H_0$  ditolak, dengan demikian kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dengan model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra lebih efektif dari siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra siswa lebih banyak memecahkan masalah matematik dengan diskusi, di mana salah satu siswa memecahkan masalah sementara yang lainnya mendengarkan sehingga siswa dapat mengolah informasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik. Seperti yang dijelaskan oleh Ma'lufiyah (2014) dalam model pembelajaran TAPPS siswa berdiskusi dengan suara keras agar teman diskusinya mendengar apa yang dipikirkannya, maka dari itu dalam model pembelajaran TAPPS terdapat dua pihak yaitu pihak *problem solver* dan *listener*. Pendapat ini juga didukung oleh Ratnasari, Ali, & Napitupulu (2014) siswa bekerja menyelesaikan masalah, dimana salah satu siswa memecahkan masalah

sementara yang lainnya mendengarkan. Dengan demikian, model ini dapat membantu siswa mengamati dan memahami proses berpikir mereka sendiri dan temannya.

Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra lebih efektif dibandingkan proses pembelajaran konvensional, hal ini dapat ditunjukkan dengan perbandingan rata-rata dari kelompok eksperimen 1 ( $\bar{x}_{e2} = 81,72$ ) dengan rata-rata kelompok kontrol ( $\bar{x}_k = 64,45$ ). Selain dari nilai rata-rata juga dilihat dari perhitungan uji t dimana dalam penghitungan didapatkan nilai t hitung 5,572. Sedangkan untuk t tabel dengan  $\alpha = 5\%$ ,  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 36 + 38 - 2 = 72$  dan peluang  $(1 - \alpha)$  dari harga distribusi t diperoleh  $t_{tabel} = 1,6$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $5,572 > 1,67$ ) maka  $H_0$  ditolak, dengan demikian kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dengan model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra lebih efektif dari siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini dikarenakan model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra, siswa dapat berdiskusi dalam memecahkan berbagai masalah matematik dan juga siswa menjadi lebih terambil dalam mengerjakan soal karena setelah diskusi diberikan latihan mandiri dan juga PR. Hal ini didukung oleh Grows & Good (Pramudiyanti, Dwijanto, & Darmo, 2013) mengungkapkan bahwa model pembelajaran MMP merupakan suatu model pembelajaran yang didesain untuk membantu guru dalam hal efektivitas penggunaan latihan-latihan agar siswa mencapai peningkatan yang luar biasa. Begitu juga yang dikemukakan oleh Alba, Chotim, & Junaedi (2013) model pembelajaran MMP memiliki kelebihan antara lain banyak materi yang bisa disampaikan kepada siswa karena tidak memakan banyak waktu untuk menyampaikan materi dan banyak latihan sehingga siswa terambil dalam berbagai soal. Hal ini akan berbeda jika dengan pembelajaran konvensional yang hanya menjadikan siswa terbiasa untuk menulis dan mencatat saja.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis ketiga bertujuan untuk membandingkan kemampuan pemecahan masalah model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra dibandingkan dengan model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra. Hal ini dapat ditunjukkan dengan perbandingan rata-rata dari kelompok eksperimen 1 ( $\bar{x}_{e1} = 80,58$ ) dengan rata-rata kelompok eksperimen 2 ( $\bar{x}_{e2} = 81,72$ ). Selain dari nilai rata-rata juga dilihat dari perhitungan uji t dimana dalam penghitungan didapatkan ilai t hitung -0,405. Sedangkan untuk t tabel dengan  $\alpha = 5\%$ ,  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 36 + 36 - 2 = 70$  dan peluang  $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$  dari harga distribusi t diperoleh  $t_{tabel} = 2,00$ .

Karena  $-t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  ( $-2,00 < -0,405 < 2,00$ ) maka  $H_0$  diterima, dengan demikian model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra tidak ada perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematik secara signifikan dari pembelajaran menggunakan model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra. Dari hasil penghitungan dapat diketahui bahwa dengan model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik siswa hampir dengan model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra. Kedua model pembelajaran ini lebih efektif dari model pembelajaran konvensional meskipun keduanya memiliki cara pelaksanaan yang berbeda pada model pembelajaran eksperimen 1 kemampuan pemecahan masalah matematik siswa diperoleh pada proses diskusi, di mana salah satu siswa memecahkan masalah sementara yang lainnya mendengarkan sehingga siswa dapat mengolah informasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik, sedangkan model eksperimen 2 kemampuan pemecahan masalah matematik siswa diperoleh dari seringnya diberikan latihan soal dari diskusi, latihan mandiri dan PR. Selama masa penelitian ini saya sebagai peneliti merasakan dengan menggunakan model pembelajaran eksperimen 1 yaitu dengan menggunakan model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra dan pembelajaran eksperimen 2 model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra memiliki kelebihan tersendiri yang mana kelebihan dari masing-masing model tersebut dapat membuat siswa mendapatkan pemahaman materi dengan lebih baik.

Jika dilihat proses belajar dari kedua model tersebut hampir sama dalam pembagian kelompok sedangkan pada tahap tim atau kelompok siswa melakukan diskusi untuk menggali pengetahuan, mendalami materi dan meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan suatu persoalan sesuai materi yang dipelajari dengan anggota kelompok masing-masing. Selama diskusi siswa aktif memberikan pendapat, bertukar ide, saling membantu mengerjakan tugas dan menjelaskan materi kepada anggota kelompok yang belum paham. Perbedaan yang terdapat pada kedua model pembelajaran ini adalah kegiatan dalam diskusi. Model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra membutuhkan seorang siswa untuk memecahkan masalah (*problem solver*), sementara seorang yang lain sebagai pendengar (*listener*) bertugas memancing *problem solver* menjelaskan pemikiran dan mengklarifikasi pemikirannya. Setelah satu masalah terselesaikan, kedua pihak bertukar tugas sehingga semua siswa memiliki kesempatan untuk menjadi *problem solver* maupun *listener*. Sedangkan model pembelajaran MMP

berbantuan *software* GeoGebra selain siswa dilatih menyelesaikan permasalahan-permasalahan melalui diskusi juga melalui latihan mandiri. *Software* Geogebra dapat membantu dalam penyampaian materi supaya informasi tersampaikan lebih jelas sehingga kegiatan pembelajaran berjalan dengan lancar dan dapat mengarahkan perhatian siswa dalam pembelajaran sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan efektif. Jadi, penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra dipadu dengan model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra efektif digunakan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan dapat diambil kesimpulan bahwa (1) ada perbedaan efektivitas antara model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra, MMP berbantuan *software* GeoGebra, dan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik, (2) model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra mempunyai hasil lebih efektif dengan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik, (3) model pembelajaran MMP berbantuan *software* GeoGebra mempunyai hasil yang lebih efektif dengan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik, (4) tidak ada perbedaan efektivitas antara model pembelajaran TAPPS berbantuan *software* GeoGebra dan MMP berbantuan *software* GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik.

Kepada guru disarankan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dengan memilih model pembelajaran dan media pembelajaran yang sesuai dengan karakter siswa sehingga menunjang kegiatan belajar mengajar di kelas, guru dapat menggunakan model pembelajaran TAPPS dan MMP berbantuan *software* GeoGebra sehingga kemampuan pembelajaran matematik siswa dapat meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

Abduh, M.F., Kartono, dan Sutarto, H. (2014). Keefektifan Model Pembelajaran TAPPS Berbantuan Facebook Learning dan Cabri pada Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 3 (1), 56-62. Diperoleh tanggal 27 Maret 2015, dari <http://journal.unnes.ac.id>.

- Alba, F.M., Chosim, M., dan Junaedi, L. (2013). Keefektifan Model Pembelajaran Generatif dan MMP terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Kreano*, 4 (2) 131-137. Diperoleh tanggal 28 Maret 2015, dari <http://journal.unnes.ac.id>.
- Aryasuta, I.W.E. dkk. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Media Pembelajaran Berbantuan GeoGebra terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Ditinjau dari Tingkat Ketangguhan Siswa. *Jurnal Penelitian Pascasarjana Undiksha*, 3 (1) 1-9. Diperoleh tanggal 13 Maret 2015, dari <http://119.252.161.254/e-journal>.
- Effendi, L.A. (2012). Pembelajaran Matematika dengan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13 (2), 1-10. Diperoleh tanggal 13 Januari 2015 <http://jurnal.upi.edu>.
- Kaya, D., Izgiol, D., Kesan, C. (2014). *The Investigation og Elementary mathematics Teacher Candidates' Problem Solving Skills According to Various Variables*. Turkey: Institute od Education Sciences.
- Komariah, K. (2014). Pengaruh Model Problem Based Learning berbantuan Software GeoGebra terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Peserta Didik. *Jurnal Universitas Siliwangi Tasikmalaya*. Diperoleh tanggal 13 Maret 2015, dari <http://journal.unsil.ac.id>.
- Ma'lufiyah, Z. (2014). Studi Perbandingan Model TAPPS Berbantuan Kartu Permasalahan dengan Ekspositori terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *EKUIVALEN-Pendidikan Matematika*. 12 (1), 69-74. Diperoleh tanggal 24 Desember 2014, dari <http://ejournal.umpwr.ac.id>.
- National Council of Teachers of Mathematic (NCTM). 2000. *Principle and Standards for School Mathematics*. NCTM.
- Nopiyanti, N.L.P.A. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri Berbantuan GeoGebra dalam Upaya Meningkatkan Keterlibatan dan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 1 (2) 1-12. Diperoleh tanggal 13 Maret 2015, dari <http://119.252.161.254/e-journal>.
- Nugroho, P.B., Budiyono, dan Subanti, S. (2014). Eksperimentasi Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP) dan Model Pembelajaran Student Teams Achievment Divisions (STAD) Disertai Assesment for Learning Melalui Teman Sejawat Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa Kelas X SMA di Kabupaten Bantul. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2 (1) 44-53. Diperoleh tanggal 21 Maret 2015, dari <http://journal.fkip.uns.ac.id>.
- Pramudiyanti, N., Dwijanto, dan Darmo. (2013). Keefektifan Pembelajaran Model MMP Berbantuan Cabri 3D terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Materi Dimensi Tiga. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 2 (2) 78-83. Diperoleh tanggal 24 Desember 2014, dari <http://journal.unnes.ac.id>.
- OECD. (2013). *PISA 2012 result: what students know and can do – students perfoemance in mathematucs, reading and since (volume 1)*. Diperoleh tanggal 24 Desember 2014 dari <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-result-volume-1.pdf>.

Ula, NH dan Sa'dijah, C. (2013). Pengembangan LKS Matematika Menggunakan Strategi Pemecahan Masalah Polya Materi Keliling dan Luas Lingkaran Kelas VIII Semester II SMP. *SKRIPSI Jurusan Matematika*. Diperoleh pada tanggal 14 Maret 2015 dari <http://jurnal-online.um.ac.id>.