

## Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menggunakan Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Geogebra*

Hidayatsyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Efarina  
Jl. Pendeta J Wismar Saragih, Pematang Siantar, Indonesia  
daypulangan@gmail.com

### Abstract

Research has been carried out which aims to see the comparison of problem-solving abilities taught through problem-based learning assisted by Geogebra software with direct learning assisted by Geogebra software. This research is a quasi-experimental research. The population in this study were all grade VII students of SMP Bunga Bangsa 6 Medan. The instrument used in the study was a problem's solving ability test in the form of a description with 10 total questions. The regression equation in the experimental class is  $Y_E = 43.31 + 0.76X_E$  and the regression equation in the control class is  $Y_K = 37.96 + 0.61X_K$ . Inferential data analysis was performed using Covariance Analysis (ANACOVA). The results obtained were students' problem-solving abilities through the geogebra software-assisted problem-based learning model were higher than students who had the geogebra software assisted direct learning model.

**Keywords:** Problem Based Learning, Geogebra Software, Problem Solving Abilities

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk melihat perbandingan kemampuan pemecahan masalah yang diajarkan melalui Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan *Software Geogebra* dengan pembelajaran langsung berbantuan *Software Geogebra*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Bunga Bangsa 6 Medan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu tes kemampuan pemecahan masalah dalam bentuk uraian dengan 10 jumlah soal. Persamaan regresi di kelas Eksperimen adalah  $Y_E = 43,31 + 0,76X_E$  dan persamaan regresi di kelas kontrol adalah  $Y_K = 37,96 + 0,61X_K$ . Analisis inferensial data dilakukan dengan menggunakan Analisis Kovarian (ANAKOVA). Hasil penelitian yang di peroleh yaitu kemampuan pemecahan masalah siswa melalui model pembelajaran berbasis masalah berbantuan *software geogebra* lebih tinggi dari pada siswa yang melalui model pembelajaran langsung berbantuan *software geogebra*.

**Kata kunci:** *Problem Based Learning, Software Geogebra, Kemampuan Pemecahan Masalah*

Copyright (c) 2021 Hidayatsyah

✉ Corresponding author: Hidayatsyah

Email Address: Daypulangan@gmail.com (Jl. Palem VII No. 2R, Sunggal)

Received 23 Februari 2021, Accepted 13 Maret 2021, Published 15 Maret 2021

## PENDAHULUAN

Matematika sebagai bagian dari kurikulum sekolah, memegang peranan yang sangat penting dalam upaya meningkatkan lulusan yang mampu bertindak atas dasar pemikiran matematis yaitu secara logis, rasional, kritis, sistematis dalam menyelesaikan persoalan kehidupan sehari-hari atau dalam mempelajari ilmu pengetahuan yang lain, oleh karena itu upaya peningkatan kualitas pendidikan dan pembelajaran matematika khususnya menjadi prioritas utama para peneliti pendidikan.

Kemampuan berpikir matematis merupakan salah satu faktor yang harus menjadi bahan penelitian, salah satunya adalah kemampuan pemecahan masalah matematis. Menurut Dahar (1989: 138), pemecahan masalah merupakan suatu kegiatan manusia yang menggabungkan konsep-konsep dan aturan-aturan yang telah diperoleh sebelumnya, dan tidak sebagai suatu keterampilan generik.

Pengertian ini mengandung makna bahwa ketika seseorang telah mampu menyelesaikan suatu masalah, maka seseorang itu telah memiliki suatu kemampuan baru. Sementara Montague (2006) itu mengatakan bahwa pemecahan masalah matematis adalah suatu aktivitas kognitif yang kompleks yang disertai sejumlah proses dan strategi. pemecahan masalah matematis merupakan suatu aktivitas kognitif yang kompleks, sebagai proses untuk mengatasi suatu masalah yang ditemui dan untuk menyelesaikannya diperlukan sejumlah strategi. Melatih siswa dengan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika bukan hanya sekedar mengharapkan siswa dapat menyelesaikan soal atau masalah yang diberikan, namun diharapkan kebiasaan dalam melakukan proses pemecahan masalah membuatnya mampu menjalani hidup yang penuh kompleksitas permasalahan (Fadillah, 2010).

Pentingnya pemecahan masalah dikemukakan oleh National Council of Teacher of Mathematics (NCTM, 2000) mengemukakan bahwa pemecahan masalah merupakan bagian integral dalam pembelajaran matematika, sehingga hal tersebut tidak boleh dilepaskan dari pembelajaran matematika. Selanjutnya, menurut Ruseffendi (2006) kemampuan pemecahan masalah amat penting dalam matematika, bukan saja bagi mereka yang di kemudian hari akan mendalami atau mempelajari matematika, melainkan juga bagi mereka yang akan menerapkannya dalam bidang studi lain dan dalam kehidupan sehari-hari.

Penentuan model dan pendekatan pembelajaran matematika merupakan kunci awal sebagai usaha guru untuk meningkatkan daya matematika siswa. Model atau pendekatan pembelajaran yang variatif dan menyediakan banyak pilihan belajar memungkinkan berkembangnya potensi peserta didik. Dengan demikian peserta didik diberi kesempatan berkembang sesuai dengan kapasitas, gaya belajar, maupun pengalaman belajarnya. Wahyudin, (2008) mengatakan bahwa salah satu aspek penting dari perencanaan bertumpu pada kemampuan guru untuk mengantisipasi kebutuhan dan materi-materi atau model-model yang dapat membantu para siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Didukung pula oleh Sagala (2011) bahwa guru harus memiliki metode dalam pembelajaran sebagai strategi yang dapat memudahkan peserta didik untuk menguasai ilmu pengetahuan yang diberikan.

Banyak model inovatif yang sesuai dan disarankan pada kurikulum 2013 untuk dapat mengakomodasi pendekatan ilmiah yang menjadi inti standar proses dari kurikulum 2013. Salah satu model tersebut adalah model Pembelajaran Berbasis Masalah atau selama ini dikenal sebagai Problem Based Instruction (PBI), model yang lazim dipakai oleh guru atau peneliti untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah. menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan alternatif model pembelajaran yang menarik dalam pembelajaran ruang kelas yang tradisional. Arends (2008:41) menyatakan bahwa model Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan suatu model pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan autentik dengan maksud untuk membangun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian dan sikap percaya diri.

Model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran yang

menggunakan masalah dunia nyata. Masalah tersebut digunakan sebagai suatu konteks bagi siswa untuk mempelajari cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Kharida & Rusilowati, 2012). Menurut Lidinillah (2013) Pembelajaran Berbasis Masalah adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi kuliah atau materi pelajaran. Menurut Duch (2001) yang menyatakan bahwa prinsip dasar yang mendukung konsep dari Pembelajaran Berbasis Masalah sudah ada lebih dulu dari pendidikan formal itu sendiri, yaitu bahwa pembelajaran dimulai dengan mengajukan masalah, pertanyaan, atau teka-teki yang membuat siswa ingin memecahkannya. Sedangkan Roh (2003) menyatakan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah adalah pembelajaran di kelas yang mengatur atau mengelola pembelajaran matematika di sekitar pemecahan masalah dan memberikan kepada siswa kesempatan untuk berpikir secara kritis, mengajukan ide kreatif mereka sendiri, dan mengkomunikasikan dengan temannya secara matematis.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan menerapkan Model Pembelajaran Berbasis Masalah sebagai upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sumartini (2016) mengatakan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Sejalan dengan itu Noriza (2015) mengatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dengan efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis pada materi geometri. Selanjutnya Masri (2018) menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa kemampuan penyelesaian masalah matematis siswa yang mendapat metode pembelajaran PBM lebih tinggi daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Maka metode pembelajaran PBM perlu diterapkan dalam proses pembelajaran. Yuhani (2018) mendapatkan kesimpulan dari penelitiannya bahwa KPM matematis siswa yang dalam pembelajarannya menggunakan pendekatan PBM lebih baik dibanding kelompok siswa yang dalam pelaksanaannya memperoleh pembelajaran biasa. Sedangkan Imam (2018) menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa.

Namun dalam prosesnya penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah masih menemui kendala seperti: masih ada siswa yang kesulitan memahami masalah, siswa masih sulit dalam melakukan penyelidikan secara individu ataupun kelompok untuk konsep konsep yang abstrak, serta siswa mengalami kesulitan menentukan penyelesaian dari masalah yang diberikan. Berkaca dari permasalahan tersebut salah satu tindakan yang dilakukan oleh guru yang dirasa dapat mengatasi masalah dari Model Pembelajaran Berbasis Masalah adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang dirancang dengan bantuan komputer.

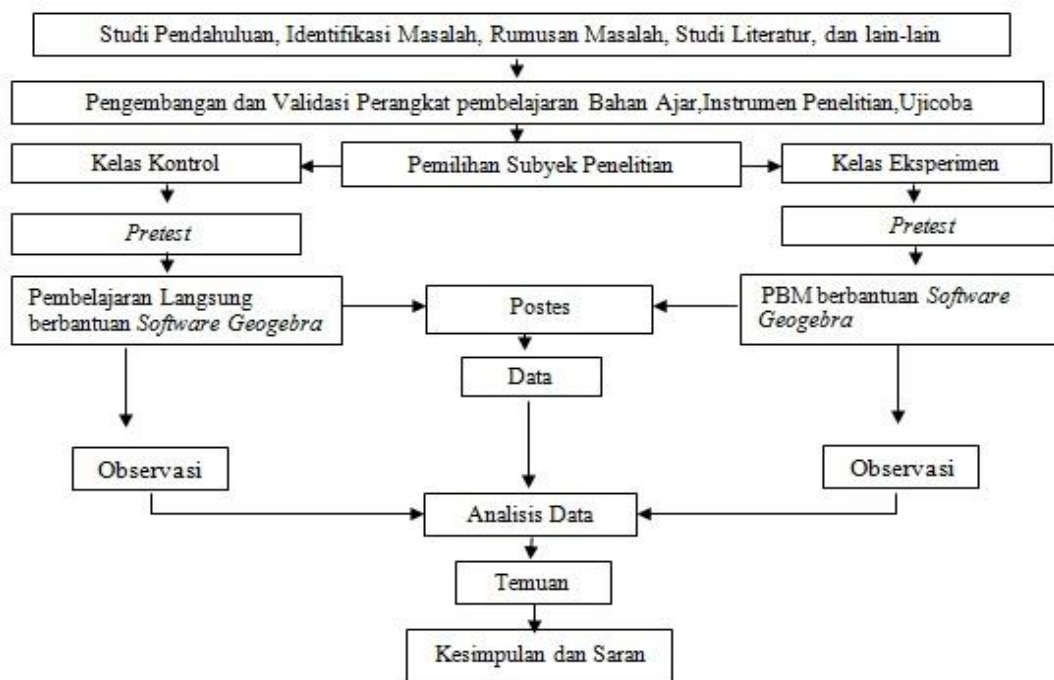
Adapun program komputer yang dapat digunakan begitu banyak dan beragam salah satu

program komputer atau Software adalah Geogebra. GeoGebra dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. Menurut Hohenwarter dan Fuchs (2004), GeoGebra adalah program komputer (software) untuk membelajarkan matematika khususnya kalkulus, geometri dan aljabar. GeoGebra adalah perangkat lunak matematika dinamik (dynamic mathematics software/ DMS) yang dapat membantu guru dalam pembelajaran Matematika di sekolah menengah ataupun perguruan tinggi. GeoGebra merupakan open source software di bawah GNU (General Public License) dan dapat diperoleh secara gratis di [www.GeoGebra.org](http://www.GeoGebra.org). Majerek (2014) menyimpulkan bahwa semua siswa ditingkatkan manapun dapat didorong belajar matematika dengan GeoGebra.

Pemanfaatan media pembelajaran menggunakan software GeoGebra memberikan proses balikan yang segera kepada siswa. Media yang diberikan ini dipandang dapat sebagai stimulus. Perubahan apapun yang terjadi saat siswa menggunakan media ini akan segera diberikan balikan oleh komputer. Dengan adanya balikan langsung yang diberikan komputer saat menggunakan media berbantuan GeoGebra membuat siswa juga akan memberikan respons sehingga terjadilah proses belajar yang sejalan dengan Standar Proses Kurikulum 2013.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (quasi eksperiment). Tahap-tahap dalam penelitian ini adalah studi pendahuluan, pengembangan dan validasi perangkat pembelajaran, pemilihan subyek penelitian, penerapan model pembelajaran, analisis data, temuan, kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Alur Desain Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Bunga Bangsa 6 Medan. Proses pengambilan sampel merujuk pada ukuran populasi. Hasil observasi diperoleh informasi dari kepala sekolah bahwa: (1) kelas VII terdiri dari 6 (enam) kelas paralel; (2) pendistribusian siswa pada setiap kelas merata, baik siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah, maupun siswa laki-laki dan perempuan. Sampel penelitian dipilih secara random dan ditetapkan siswa kelas VII-1 sebagai kelas eksperimen yang diberikan model Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan *Software Geogebra*, siswa kelas VII-2 sebagai kelas kontrol yang diberikan model Pembelajaran Langsung berbantuan *Software Geogebra* dan siswa kelas VIII-3 sebagai kelas uji coba perangkat dan instrumen.

Data yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah hasil pretest sebagai variabel penyerta dan hasil posttest sebagai variabel terikat. Analisis inferensial data dilakukan dengan menggunakan Analisis Kovarian (ANAKOVA). pengujian pengaruh perlakuan akan lebih akurat apabila dianalisis menggunakan anakova daripada menggunakan anova (Hanafiah & Sukamto, 1991). Analisis kovarian (ANAKOVA) adalah penggabungan antara uji komparatif dan korelasional, sehingga analisis uji prasyarat untuk anakova juga menggunakan uji prasyarat regresi dan ANAVA (Widihiarso, 2011). Pengujian anakova dilakukan dengan cara yang sama dengan anava, yaitu dengan menghitung F, namun perhitungan sebelumnya mengalami perubahan karena adanya kovariabel.

Rumus yang digunakan adalah:

$$F^* = \frac{\frac{B - A}{(k - 1)}}{\frac{A}{(n_B + n_K - 2k)}} \quad (1)$$

$$A = \sum_{j=1}^k \left\{ \sum_{i=1}^{n_j} (Y_{ij} - Y)^2 - \frac{\left[ \sum_{i=1}^{n_j} (Y_{ij} - Y)(X_{ij} - X) \right]^2}{\sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - X)^2} \right\} = SST_{x(adj)} \quad (2)$$

$$B = SST_y - \frac{(SPT)^2}{SST_x} \quad (3)$$

**Keterangan:**

SPT : Jumlah total produk

$SST_x$  : Jumlah kuadrat total X

$SST_y$  : Jumlah kuadrat total Y

k : banyaknya kelompok

n : banyaknya siswa kelompok dengan Pembelajaran Berbasis Masalah dan kelompok pembelajaran langsung.

## HASIL DAN DISKUSI

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa terhadap matematika. Tes kemampuan awal dan kemampuan akhir kelas eksperimen diikuti oleh 32 siswa dan kelas kontrol diikuti oleh 32 siswa. Informasi tersebut berupa data hasil tes kemampuan awal dan kemampuan akhir.

### *Analisis Statistik Inferensial (ANAKOVA) Kemampuan Pemecahan Masalah*

Analisis inferensial tes hasil kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa ditujukan untuk menguji hipotesis yaitu kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa dalam penerapan model pembelajaran pembelajaran berbasis masalah berbantuan *software Geogebra* lebih tinggi dari pembelajaran langsung di kelas VII SMP Bunga Bangsa 6. Secara statistik masih perlu digunakan uji signifikansi perbedaan dengan menggunakan uji statistik anakova. Sebelum digunakan uji statistik anakova harus digunakan terlebih dahulu uji normalitas data, uji homogenitas, menentukan model regresi linier, uji independensi, uji linearitas, uji kesamaan dua model regresi, dan uji kesejajaran dua model regresi.

Sebelum data dianalisis, terlebih dahulu diuji normalitas data sebagai syarat analisis kuantitatif. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah data hasil tes kemampuan Pemecahan Masalah Matematis terdistribusi secara normal pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil uji normalitas tes kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada kedua kelas dianalisis menggunakan uji Liliefors dan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan bantuan program SPSS 16.00. Hasil pengujian dengan menggunakan uji Liliefors terhadap data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa pada kelas kontrol (Model Langsung) diperoleh nilai  $L_{Hitung} = 0,1210$  dan  $L_{Tabel} = 0,1566$ . Ternyata  $L_{Hitung} < L_{Tabel}$  yang berarti bahwa data yang diperoleh dari hasil tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa pada kelas kontrol (Model Langsung) berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil perhitungan data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa pada kelas eksperimen (Model Pembelajaran Berbasis Masalah) diperoleh nilai  $L_{Hitung} = 0,1390$  dan  $L_{Tabel} = 0,1566$ . Ternyata  $L_{Hitung} < L_{Tabel}$  yang berarti bahwa data yang diperoleh dari hasil tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa pada kelas eksperimen (Model Pembelajaran Berbasis Masalah) berdistribusi normal. Selanjutnya hasil uji normalitas tes kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada kedua kelas yang dianalisis menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan bantuan program SPSS 16.00.

Uji homogenitas data yaitu menguji varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dimaksudkan untuk mengetahui keadaan varians kedua kelas sama atau berbeda. Pengujian hipotesis ini menggunakan uji varian dua peubah bebas. Telah dihitung sebelumnya bahwa sampel di kedua kelas dalam tes kemampuan awal dan akhir adalah berdistribusi normal. Varians tes

Kemampuan awal di kelas eksperimen  $S_E^2 = 171,86$  dan varian tes kemampuan awal kelas kontrol  $S_K^2 = 122,54$ . Maka diperoleh :  $F_{hitung} = \frac{171,86}{122,54} = 1,40$  dan  $F_{tabel} = 1,82$  dengan  $v_1$

(pembilang) = (32-1),  $v_2$  (penyebut) = (32-1) dan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ . Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, artinya data tes kemampuan awal Pemecahan Masalah Matematis adalah homogen. Untuk varians tes kemampuan akhir dikelas eksperimen  $S_E^2 = 125,11$  dan varians tes kemampuan akhir kelas kontrol  $S_K^2 = 96,14$ . Maka diperoleh :  $F_{hitung} = \frac{125,11}{96,14} = 1,30$  dan  $F_{tabel} = 1,82$  dengan  $v_1$  (pembilang) = (32-1),  $v_2$  (penyebut) = (32-1) dan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ . Karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, artinya data tes kemampuan akhir Pemecahan Masalah Matematis adalah homogen.

Berdasarkan perhitungan hasil tes kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa diperoleh persamaan regresi untuk kelas eksperimen adalah  $Y_E = 43,31 + 0,76X_E$  dan persamaan regresi untuk kelas kontrol  $Y_K = 37,96 + 0,61X_K$ . Berdasarkan data hasil tes kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa kelas eksperimen diperoleh persamaan regresi  $Y_E = 43,31 + 0,76X_E$ . Untuk menguji keberartian koefisien persamaan regresi tersebut dirumuskan hipotesis sebagai berikut:  
 $H_0 : \theta_1 = 0$  dan  $H_a : \theta_2 \neq 0$

Pengujian hipotesis tersebut digunakan analisis varians menggunakan statistik F dengan rumus dan kriteria yang ditetapkan dianalisis dengan bantuan program SPSS 16.0. Berdasarkan hasil perhitungan data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada kelas Eksperimen diperoleh  $F^* = 116,84$  dan berdasarkan Tabel F, untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh:  $F_{(1-\alpha, 1; n-2)} = F_{(0,95, 1, 30)} = 4,17$ . Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $F^* \geq F_{(0,95, 1, 30)}$  yang berarti  $H_0$  ditolak dan diterima  $H_a$ . Artinya ada pengaruh positif (signifikan) hasil tes Kemampuan Awal (X) terhadap hasil postes siswa (Y) untuk kelas Eksperimen. Berikut disajikan Tabel Hasil analisis uji independensi pada kelas eksperimen:

Tabel 1. Analisis Uji Independensi Pada Kelas Eksperimen

Source of Variation	SS	df	MS	F*
Regression	3086.167	1	3086.167	116.84
Error	792.3198	30	26.411	
Total	3878.487	31		

Model regresi yang diperoleh untuk kemampuan Pemecahan Masalah Matematis matematik siswa kelas eksperimen  $Y_E = Y_E = 43,31 + 0,76X_E$ . selanjutnya akan diuji kecocokan model regresi linier dengan hipotesis:

$H_0$ : Model regresi adalah linier

$H_a$ : Model regresi adalah tidak linier

Untuk menguji hipotesis di atas dilakukan dengan analisis varians dengan menggunakan statistik-F dengan rumus dan kriteria yang ditetapkan. Perhitungan analisis dilakukan dengan bantuan program

SPSS 16.0. Adapun hasil analisis uji linieritas pada kelas eksperimen disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 2. Analisis Uji Linieritas Pada Kelas Eksperimen

Source of Variation	SS	df	MS	F*
Regression	3086.1667	1	3086.1667	0.684
Error	792.3198	30	26.4107	
Lack of fit	115.8637	6	19.3106	
Pure Error	676.4561	24	28.1857	
Total	3878.4866	31		

Berdasarkan Tabel 2 di atas untuk kemampuan Pemecahan Masalah Matematis diperoleh nilai  $F_{hitung} = 0,684$  dan sesuai dengan Tabel F untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $F_{(1-\alpha, c-2, n-c)} = F_{(0,95, 6, 24)} = 2,51$ . Berarti  $F_{hitung} < F_{(0,95, 11, 17)}$ . Yang berarti bahwa  $H_0$  diterima atau model regresi kelas eksperimen adalah linier.

Berdasarkan data hasil tes kemampuan Pemecahan Masalah Matematis kelas kontrol diperoleh persamaan regresi  $Y_K = 37,96 + 0,61X_K$ . Untuk menguji keberartian koefisien regresi tersebut dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \theta_3 = 0 \quad \text{dan} \quad H_a : \theta_4 \neq 0.$$

Pengujian hipotesis tersebut digunakan analisis varians menggunakan statistik F dengan rumus dan kriteria yang ditetapkan dianalisis dengan bantuan program SPSS 16.0. Hasil analisis uji independensi pada kelas kontrol disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. Analisis Uji Independensi Pada Kelas Kontrol

Source of Variation	Df	SS	MS	F*
Regression	1	1392.270	1392.270	26.303
Error	30	1587.940	52.931	
Total	31	2980.210		

Dari hasil perhitungan pada tabel 3 untuk Pemecahan Masalah Matematis diperoleh  $F^* = 26,30$  dan berdasarkan Tabel F, untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh:  $F_{(1-\alpha, 1, n-2)} = F_{(0,95, 1, 30)} = 4,17$ . Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $F^* \geq F_{(0,95, 1, 30)}$  yang berarti bahwa  $H_0$  ditolak dan diterima  $H_a$ .

Jadi, koefisien regresi berarti, artinya ada hubungan linier kemampuan awal siswa dengan kemampuan akhir. Model regresi yang diperoleh untuk kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa kelas kontrol  $Y_K = 37,96 + 0,61X_K$ , selanjutnya akan diuji kecocokan model regresi linier dengan hipotesis:

$$H_0 : \text{Model regresi adalah linier}$$

$$H_a : \text{Model regresi adalah tidak linier}$$

Untuk menguji hipotesis di atas dilakukan dengan analisis varians dengan menggunakan statistik-F dengan rumus dan kriteria yang ditetapkan. Perhitungan analisis dilakukan dengan bantuan program SPSS 16.0. Adapun hasil analisis uji linieritas pada kelas kontrol disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Analisis Uji Linieritas Pada Kelas Kontrol

Source of Variation	SS	df	MS	F*
Regression	1392.27	1	1392.27	0.34
Error	1587.94	30	52.93	
Lack of fit	102.38	5	20.48	
Pure Error	1485.56	25	59.42	
Total	2980.21	31		

Berdasarkan tabel 4 di atas untuk kemampuan Pemecahan Masalah Matematis diperoleh nilai  $F$  hitung = 0,34 dan sesuai dengan tabel  $F$  untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $F_{(1-\alpha, c-2, n-c)} = F_{(0,95,5,25)} = 2,60$ . Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $F_h < F_{(0,95,5,25)}$ . Dengan demikian  $H_0$  diterima sehingga model regresi kelas kontrol adalah linier. Dengan kata lain, hubungan antara hasil tes kemampuan awal dengan tes kemampuan akhir siswa kelas kontrol dinyatakan dengan model regresi linier atau model regresi yang diajukan adalah cocok.

Untuk menguji kesamaan dua model regresi kelas kontrol dan kelas eksperimen digunakan analisis varians dengan menggunakan statistik  $F$ . Untuk menguji kesamaan dua model regresi tersebut dirumuskan sebagai berikut :

$$H_0 : \theta_1 = \theta_3 \text{ (kedua model regresi sama)}$$

$$H_a : \theta_1 \neq \theta_3 \text{ (kedua model regresi tidak sama)}$$

Untuk pengujian hipotesis tersebut diperlukan nilai-nilai pada Tabel 5. Hasil uji kesamaan linier dua model regresi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5. Analisis Kovarians untuk Kesamaan Dua Model Regresi

a	b	SSR (R)	SSTO (R)	SSE (R)	SSE (F)	F*	F(0.95,1,58)	H <sub>0</sub>
39.35	0.72	4702.12	9218.67	4516.55	2380.26	64.55	4.00	Tolak

Dari hasil perhitungan pada Tabel 5 diperoleh untuk kemampuan Pemecahan Masalah Matematis nilai  $F^* = 64,55$  dan berdasarkan Tabel  $F$ , untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $F_{(1-\alpha, 1, n-2)} = F_{(0,95,1,58)} = 4,00$ . Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $F^* \geq F_{(0,95,1,58)}$  yang berarti bahwa  $H_0$  ditolak dan diterima  $H_a$ . Hal ini berarti bahwa kedua model regresi linier tersebut adalah tidak sama atau berbeda secara signifikan.

Jika dalam pengujian kesamaan dua model regresi di atas  $H_0$  ditolak (model regresi tidak sama), maka dilanjutkan dengan menguji kesejajaran dua model regresi. Menguji kesejajaran model regresi linier untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan analisis kovarians dengan menggunakan statistik F dengan rumus dan kriteria yang ditetapkan. Hasil analisis uji kesejajaran dua model regresi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 6. Analisis Kovarians untuk Kesejajaran Model Regresi

Model Pembelajaran	SST <sub>x</sub>	SST <sub>y</sub>	SPT	SST <sub>x(adj)</sub>
<b>Model PBM</b>	5327.778	3878.487	4054.924	792.320
<b>Model Langsung</b>	3798.611	2980.210	2299.716	1587.940
<b>Total</b>	9126.389	6858.697	6354.640	2380.260
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>F*</b>	<b>F(0,05,1,62)</b>	<b>H<sub>o</sub></b>
<b>2380.260</b>	2434.006	1.355	3.996	Diterima

Dari hasil perhitungan pada Tabel 6 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis diperoleh nilai  $F^* = 1,35$  dan berdasarkan Tabel F, untuk  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $F_{(1-\alpha,1,n-2)} = F_{(0,95,1,62)} = 3,99$ . Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $F^* < F_{(0,05,1,62)}$  maka  $H_0$  diterima dengan taraf signifikan 5%. Hal ini berarti bahwa kedua model regresi linier untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah sejajar. Oleh karena kedua model regresi tidak sama (tidak berimpit) dan sejajar maka kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa dalam penerapan model pembelajaran pembelajaran berbasis masalah berbantuan *software Geogebra* lebih tinggi dari pembelajaran langsung.

Setelah hasil uji linieritas dan kesejajaran model regresi dipenuhi maka untuk menguji apakah kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa dalam penerapan model pembelajaran pembelajaran berbasis masalah berbantuan *software Geogebra* lebih tinggi dari pembelajaran langsung dapat dianalisis dengan anakova sebagai modifikasi analisis varians. Untuk itu dirumuskan hipotesis analisisnya dengan menduga jarak kedua garis regresi linier kelompok kontrol dan eksperimen dari setiap skor hasil tes akhir kelas kontrol dan skor tes akhir dari kelas eksperimen. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \theta_1 = \theta_3$$

$$H_a : \theta_1 > \theta_3$$

Untuk menguji hipotesis tersebut diperlukan beberapa nilai yang dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 7. Analisis Kovarians untuk Rancangan Lengkap Kemampuan Pemecahan Masalah

Source of Varian	Sum of Square			
	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>XY</b>	<b>Df</b>
<b>Treatmens</b>	17.36	2359.97	202.41	1
<b>Error</b>	9126.39	6858.70	6354.64	62
<b>Total</b>	9143.75	9218.67	6557.05	63

Source of	Adjusted	Adjusted	Adjusted	F*
Varian	SS	Df	MS	
<b>Treatmens</b>	2082.55	1	2082.55	52.192
<b>Error</b>	2434.01	61	39.90	
<b>Total</b>	4516.55	63		

Dari hasil perhitungan untuk kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Tabel 7 diperoleh nilai  $F^* = 52,19$  dan berdasarkan Tabel F, untuk signifikan  $\alpha = 5\%$  diperoleh  $F_{(1-\alpha,1;n-2)} = F_{(0,95,1;63)} = 3,99$ . Terlihat bahwa nilai  $F^* > F_{(0,95,1;63)}$  sehingga  $H_0: r_1 = r_2 = 0$  ditolak. Hal ini berarti kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa dalam penerapan model pembelajaran pembelajaran berbasis masalah berbantuan *software Geogebra* lebih tinggi dari pembelajaran langsung.

Model regresi yang sudah diperoleh untuk kemampuan Pemecahan Masalah Matematis kelas eksperimen yaitu  $Y_E = 43,31 + 0,76X_E$  dan persamaan regresi untuk kelas kontrol  $Y_K = 37,96 + 0,61X_K$ . Selanjutnya karena kedua regresi untuk kedua kelas homogen dan konstanta persamaan garis regresi linier untuk kemampuan Pemecahan Masalah Matematis kelas eksperimen yaitu 43,31 lebih besar dari konstanta persamaan garis regresi linier kelas kontrol yaitu 37,96 maka secara geometris garis regresi untuk kelas eksperimen berada diatas garis regresi kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa ada perbedaan yang signifikan, dan pada hipotesis di atas adalah adanya perbedaan ketinggian dari kedua garis regresi yang dipengaruhi oleh konstanta regresi. Ketinggian garis regresi menggambarkan hasil belajar siswa, yaitu pada saat  $X = 0$  maka persamaan regresi untuk kemampuan Pemecahan Masalah Matematis kelas eksperimen diperoleh  $Y = 43,31$  dan persamaan regresi kelas kontrol  $Y = 37,96$ . Berarti dapat disimpulkan bahwa kemampuan Pemecahan Masalah Matematis siswa dalam penerapan model pembelajaran pembelajaran berbasis masalah berbantuan *software Geogebra* lebih tinggi dari pembelajaran langsung.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui model PBM berbantuan geogebra dengan pembelajaran langsung diperoleh kesimpulan terdapat perbedaan peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis yang signifikan antara siswa yang di ajar melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan *Software Geogebra* dan siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Langsung berbantuan *Software Geogebra*. Hal ini terlihat dari hasil analisis kovarians (ANAKOVA) untuk nilai  $F_{Hitung}$  adalah 52,19 lebih besar dari nilai  $F_{Tabel(0,95,1,63)}$  yaitu 3,99. Selain itu, berdasarkan hasil analisis statistik persamaan regresi kemampuan pemecahan masalah matematis juga menggambarkan nilai konstanta regresi untuk Model Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan *Software Geogebra* yaitu 43,31 lebih besar dari konstanta persamaan garis

regresi linier kelas kontrol yaitu 37,96 maka secara geometris garis regresi untuk kelas eksperimen berada diatas garis regresi kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa ada perbedaan peningkatan yang signifikan, dikarenakan perbedaan ketinggian dari kedua garis regresi yang dipengaruhi oleh konstanta regresi. Ketinggian garis regresi menggambarkan hasil belajar siswa, yaitu pada saat  $X = 0$  maka persamaan regresi untuk kemampuan Pemecahan Masalah Matematis kelas eksperimen diperoleh  $Y = 43,31$  dan persamaan regresi kelas kontrol  $Y = 37,96$ .

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan syukur kepada Allah SWT karena telah diberikan kelancaran menyelesaikan artikel ini. Kemudian berterima kasih juga kepada orangtua, Bapak H. Syawirman dan Ibu Hj. Kasnidar serta istri tercinta Shofia Ummi, M.Pd. yang telah memberikan dukungannya selalu. Terima kasih juga kepada Bapak Drs. R. Hasibuan, SH, MA selaku kepala sekolah SMP Bunga Bangsa 6 Medan tempat penelitian ini dilaksanakan.

### **REFERENSI**

- Arends, R. (1994). *Learning to teach*. New York: McGraw Hill.
- Dahar, R. W. (1989). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). *The Power of Problem Based Learning* (1st ed.). Virginia: Stylus Publishing.
- Fadillah, S. (2010). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 1(4)*, 338–553.
- Hanafiah, & Sukanto. (1991). *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi Revisi*. PT. Raja Jakarta: Grafindo Persada.
- Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2004). *Combination of dynamic geometry , algebra and calculus in the software system GeoGebra. June 2015*.
- Imam, I., Ayubi, A., & Bernard, M. (2018). PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMA. *JPMI:Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, 1(3)*, 355–360. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.355-360>
- Kharida, L. A., & Rusilowati, A. (2012). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Elastisitas Bahan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 5(2)*, 83–89. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v5i2.1015>
- Lidinillah, D. A. M. (2013). Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning). *Jurnal Pendidikan Inovatif, 5(1)*, 1–7.
- Majerek, D. (2014). *Application of geogebra for teaching mathematics. 8(24)*, 51–54. <https://doi.org/10.12913/22998624/567>

- Masri, M. F., Suyono, S., & Deniyanti, P. (2018). Pengaruh Metode Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Self-Efficacy Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematika Siswa Sma. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 11(1). <https://doi.org/10.30870/jppm.v11i1.2990>
- Montague, M. (2006). *Math problem solving for middle school students with disabilities*. 1–13.
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and Standarts for mathematics. *Journal of Equine Veterinary Science*, 18(11), 719. [https://doi.org/10.1016/s0737-0806\(98\)80482-6](https://doi.org/10.1016/s0737-0806(98)80482-6)
- Noriza, M. D. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Disposisi Matematis Siswa Kelas X Pada Pembelajaran Berbasis Masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(2), 66–75.
- Roh, K. ha. (2003). *Problem-Based Learning in Mathematics*. 1–7.
- Ruseffendi, E. T. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA (edisi revisi)*. Bandung: Tarsito.
- Sagala, S. (2011). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sumartini, T. S. (2016). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. 5. <http://jurnal.upmk.ac.id/index.php/jumlahku/article/view/139>
- Wahyudin. (2008). *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*. Bandung: UPI.
- Widihiarso, wahyu. (2011). *Aplikasi Analisis Kovarian dalam Penelitian Eksperimen Aplikasi Anakova dalam Eksperimen*. 1–5.
- Yuhani, A., Zanthly, L. S., & Hendriana, H. (2018). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 445. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p445-452>