

η Numeracy

Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika

Volume 4, Nomor 2, Oktober 2017



Diterbitkan Oleh:
Program Studi Pendidikan Matematika
STKIP Bina Bangsa Getsempena



Jurnal Numeracy

Volume 4 Nomor 2 Oktober 2017

Pelindung

Ketua STKIP Bina Bangsa Getsempena
Lili Kasmini, M.Si

Penasehat

Ketua LP2M STKIP Bina Bangsa Getsempena
Aprian Subhananto, M.Pd

Penanggungjawab/Ketua Penyunting

Rita Novita, M.Pd

Sekretaris Penyunting

Sekretaris Prodi Pendidikan Matematika

Penyunting/Mitra Bestari

Rita Novita, M.Pd (STKIP Bina Bangsa Getsempena), Ega Gradini, M.Sc (STAIN Gajah Putih Takengon) Fitriati, M.Ed (STKIP Bina Bangsa Getsempena), Intan Kemala Sari, M.Pd (STKIP Bina Bangsa Getsempena), Cut Khairunnisak, M.Sc (Universitas Syiah Kuala), Mulia Putra, M.Sc (Universitas Serambi Mekkah), Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc (Universitas Sriwijaya) Dr. Yusuf Hartono (Universitas Sriwijaya), Dr. M. Ikhsan, M.Pd (Universitas Syiah Kuala) Usman, S.Pd, M.Pd (Universitas Syiah Kuala), Dr. Zainal Abidin, M.Pd (UIN Ar-Raniry) Dr. M. Duskri, M.Kes (UIN Ar-Raniry), Achmad Badrun Kurnia, M.Sc (STKIP Jombang), Rully Charitas Indra Prahmana, M.Pd (STKIP Surya), Anton Jaelani, M.Pd (STKIP Muhammadiyah Purwokerto) Fajar Arwadi, M.Sc (Universitas Negeri Makasar), Nila Mareta Murdiyani, M.Sc (Universitas Negeri Yogyakarta), Ilham Rizkianto, M.Sc (Universitas Negeri Yogyakarta).

Desain Sampul

Eka Novendra

Web Designer

Achyar Munandar

Alamat Redaksi

Kampus STKIP Bina Bangsa Getsempena
Jalan Tanggul Krueng Aceh No 34
Banda Aceh
Laman: numeracy.stkipgetsempena.ac.id
Surel: pmat@stkipgetsempena.ac.id

PENGANTAR PENYUNTING

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat-Nya maka Jurnal Numeracy, Prodi Pendidikan Matematika, STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh, Volume 4. Nomor 2. Oktober 2017 dapat diterbitkan.

Dalam volume kali ini, Jurnal Numeracy menyajikan 12 tulisan yaitu:

1. Analisis Kekeliruan dalam Menyelesaikan Soal Kalkulus Pada Mahasiswa Pendidikan Matematika, merupakan hasil penelitian Mik Salmina (Dosen STKIP Bina Bangsa Getsempena).
2. Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan *Problem Posing*, merupakan hasil penelitian Rifaatul Mahmuzah (Dosen Universitas Serambi Mekkah) dan Aklimawati (Dosen Universitas Serambi Mekkah).
3. Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bola Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dengan APS di SMP Muhammadiyah Banda Aceh, merupakan hasil penelitian Nuralam (Dosen UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
4. Penerapan Pendekatan *Problem Possing* dalam Upaya Meningkatkan *Self Confidence* Calon Guru Matematika Universitas Samudra, merupakan hasil penelitian Anwar (Dosen Universitas Samudra) dan Muhammad Zaki (Dosen Universitas Samudra).
5. Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation* Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa, merupakan hasil penelitian Riki Musriandi (Dosen Universitas Abulyatama), dan Ferlya Elyza (Dosen Universitas Abulyatama).
6. Pemanfaatan Teknologi Pembelajaran oleh Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh, merupakan hasil penelitian Rimilda (Dosen STKIP Bina Bangsa Getsempena).
7. Uji Kevalidan Perangkat Pembelajaran PBLPR Materi Pecahan untuk Meningkatkan Disposisi Matematik dan Kemampuan Pemecahan Masalah, merupakan hasil penelitian Aprian Subhananto (Dosen STKIP Bina Bangsa Getsempena).
8. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model *Discovery Learning* dalam Menemukan Pola Barisan dan Deret Aritmatika, merupakan hasil penelitian Rahmat (Mahasiswa Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala)
9. Pengembangan LKS Berbasis *Problem Solving* pada Materi Statistika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI (Uji Coba di SMAN 12 Banda Aceh), merupakan hasil penelitian Siska Yulianti Maulia (Guru SMAN12 Kota Banda Aceh), Fitriati (Dosen STKIP Bina Bangsa Getsempena) dan Rita Novita (Dosen STKIP Bina Bangsa Getsempena).
10. Mengidentifikasi Bilangan Prima-Semu (Pesudoprime) dalam Pengujian Primalitas Menurut Teorema Kecil Fermat Menggunakan *Mathematica*, merupakan hasil penelitian Ega Gradini (Dosen STAIN Gajah Putih Takengon).
11. Pengembangan LKS Berbasis *Rich Task* Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Koneksi dan Berpikir Kritis Siswa SMP, merupakan hasil penelitian Hunen Arasyid (Alumni STKIP Bina Bangsa Getsempena), Rita Novita (Dosen STKIP Bina Bangsa Getsempena), dan Fitriati, (Dosen STKIP Bina Bangsa Getsempena).
12. Pengembangan Prototype Pertama LKS Berbasis Tahapan Pemecahan Masalah Polya untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP), merupakan hasil penelitian Mulia Putra (Dosen STKIP Bina Bangsa Meulaboh), Rita Novita (Dosen STKIP Bina Bangsa Getsempena), dan Dazrullisa (Dosen STKIP Bina Bangsa Meulaboh)

Akhirnya penyunting berharap semoga jurnal edisi kali ini dapat menjadi warna tersendiri bagi bahan literatur bacaan bagi kita semua yang peduli terhadap dunia pendidikan.

Banda Aceh, Oktober 2017

Penyunting

DAFTAR ISI

	Hal
Susunan Pengurus	i
Pengantar Penyunting	ii
Daftar Isi	iii
Mik Salmina Analisis Kekeliruan dalam Menyelesaikan Soal Kalkulus Pada Mahasiswa Pendidikan Matematika,	62
Rifaatul Mahmuzah dan Aklimawati Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan <i>Problem Posing</i>	71
Nuralam Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Bola Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dengan APS di SMP Muhammadiyah Banda Aceh	80
Anwar dan Muhammad Zaki Penerapan Pendekatan <i>Problem Posing</i> dalam Upaya Meningkatkan <i>Self Confidence</i> Calon Guru Matematika Universitas Samudra	90
Riki Musriandi dan Ferlya Elyza Pengaruh Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i> Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa	99
Rimilda Pemanfaatan Teknologi Pembelajaran oleh Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh	109
Aprian Subhananto Uji Kevalidan Perangkat Pembelajaran PBLPR Materi Pecahan untuk Meningkatkan Disposisi Matematik dan Kemampuan Pemecahan Masalah	119
Rahmat Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model <i>Discovery Learning</i> dalam Menemukan Pola Barisan dan Deret Aritmatika	129
Siska Yulianti Maulia, Fitriati dan Rita Novita Pengembangan LKS Berbasis <i>Problem Solving</i> pada Materi Statistika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI (Uji Coba di SMAN 12 Banda Aceh)	135
Ega Gradini Mengidentifikasi Bilangan Prima-Semu (Pseudoprime) dalam Pengujian Primalitas Menurut Teorema Kecil Fermat Menggunakan <i>Mathematica</i>	160
Hunen Arasyid, Rita Novita, dan Fitriati Pengembangan LKS Berbasis <i>Rich Task</i> Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Koneksi dan Berpikir Kritis Siswa SMP	169

Mulia Putra, Rita Novita, dan Dazrullisa 178
Pengembangan Prototype Pertama LKS Berbasis Tahapan Pemecahan Masalah
Polya untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

ANALISIS KEKELIRUAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL KALKULUS PADA MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA

Mik Salmina¹

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kekeliruan apa saja yang dilakukan mahasiswa dalam memahami kalkulus dan faktor penyebab kekeliruan dalam memahami kalkulus pada mahasiswa Pendidikan Matematika. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester II Pendidikan Matematika. Hasil penelitian menyatakan umumnya mahasiswa mengalami kekeliruan dalam menyelesaikan tes penguasaan materi integral. Kekeliruan tersebut adalah sebagai berikut: 1) Kekeliruan dalam memahami pengertian dasar integral; 2) Kekeliruan dalam menghitung integral tak tentu dan integral tentu dengan menggunakan integral substitusi; 3) Kekeliruan dalam menghitung integral parsial dan integral substitusi trigonometri; dan 4) Kekeliruan dalam menghitung luas daerah dan volume benda putar dengan menggunakan integral tentu. Adapun penyebab kekeliruan mahasiswa dalam menyelesaikan tes penguasaan materi integral adalah sebagai berikut: 1) mahasiswa tidak dapat membedakan mana integral tentu dan mana integral tak tentu; 2) mahasiswa keliru dalam pemfaktoran dan turunan; 3) keliru dalam konsep integral parsial dan sifat-sifat identitas trigonometri; dan 4) keliru dalam menghitung luas daerah integral yang berada diatas sumbu x dan keliru dalam menentukan volume benda putar yang diputar sejauh 360^0 terhadap sumbu x pada integral tentu.

Kata Kunci: *Kategori Kekeliruan dan Kalkulus*

Abstract

This research is intended to analyze what errors students do in understanding the calculus and causal factors in understanding the calculus in Mathematics Education students. This research uses descriptive method with qualitative approach. The subject of the research is the second semester students of Mathematics Education. The results showed inner kinship. The error is as follows: 1) The error in the sense of integral basic notion; 2) The error in calculating integral indeterminate and integral by using substitution integral; 3) The error in calculating the partial integral and integral trigonometric substitution; And 4) The error in calculating the area and volume of the rotary object by using. The causes of student error in completing the test of integral material mastery are as follows: 1) the student can not distinguish which integral of course and where the integral is indeterminate; 2) students are mistaken in factoring and derivation; 3) erroneous in the concept of partial integral and trigonometric identity properties; And 4) it is erroneous to calculate the area of the integral region above the x-axis and to err in determining the volume of rotating objects rotated as far as 360^0 against the x-axis on.

Keywords: *Categories of Errors and Calculus*

¹ Mik Salmina, STKIP Bina Bangsa Getsempena. Email: miksal12@gmail.com

PENDAHULUAN

Matematika sebagai salah satu sarana berpikir ilmiah sangat diperlukan untuk menumbuhkembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis dan kritis. Demikian pula matematika merupakan pengetahuan dasar yang diperlukan untuk menunjang keberhasilan dalam menempuh pendidikan yang lebih tinggi, bahkan diperlukan oleh semua orang dalam kehidupan sehari-hari. Keliru satu cabang matematika yang dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir logis adalah kalkulus. Banyak konsep matematika yang dapat diterangkan dengan representasi kalkulus. Kalkulus juga efektif untuk membantu menyelesaikan permasalahan dalam banyak cabang matematika.

Perguruan tinggi merupakan institusi yang sangat memiliki peran yang luas dalam pengembangan kualitas proses belajar mengajar yang dikenal dengan istilah perkuliahan. Dalam proses perkuliahan, dosen berperan menyampaikan dan menjelaskan materi, agar dapat dipahami dan dikuasai oleh mahasiswa. Namun perlu disadari bahwa kemampuan setiap mahasiswa itu berbeda-beda. Hal itu dapat dilihat dari kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal. Dari hasil penyelesaian soal tersebut dapat diketahui apakah mahasiswa itu mampu menyelesaikan soal dengan benar atau mereka melakukan kekeliruan dalam menyelesaikan soal tersebut. Terjadinya kekeliruan-kekeliruan dalam pengerjaan kalkulus ini, bermula dari kekeliruan-kekeliruan ketika mereka duduk di bangku SMA. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dasar dalam

penguasaan dasar-dasar dalam operasi matematika.

Menurut Mutakin (2015), Kekeliruan-kekeliruan yang dilakukan oleh mahasiswa sudah selayaknya untuk diidentifikasi, terutama pada soal yang persentase kekeliruannya paling banyak. Hal ini menunjukkan bahwa soal tersebut adalah soal yang sulit atau materi tersebut sulit dikuasai oleh mahasiswa. Dengan mengetahui jenis kekeliruan yang dilakukan oleh mahasiswa maka dapat dicari alternatif pemecahannya agar mahasiswa tidak melakukan kekeliruan apabila menjumpai soal yang sejenis, sehingga diharapkan materi tersebut dapat dikuasai oleh mahasiswa. Jika suatu kekeliruan sudah diperbaiki maka kekeliruan tersebut tidak akan berlanjut ke materi berikutnya yang berhubungan dengan materi kalkulus.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan selama ini, masih ditemukan kekeliruan dalam menyelesaikan soal tentang kalkulus pada mahasiswa pendidikan matematika. Oleh karena itu, untuk memastikan dugaan peneliti maka peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang “ Analisis Kekeliruan dalam Menyelesaikan Soal Kalkulus pada Mahasiswa Pendidikan Matematika ”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester II Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh tahun akademik 2016/2017. Teknik pengumpulan data

menggunakan metode tes, wawancara, dan studi dokumentasi. Pengolahan data itu dilakukan secara terus menerus sejak awal proses penelitian berlangsung. Setiap data yang diperoleh harus dianalisis, berupa usaha menafsirkan untuk mengetahui maknanya dan dihubungkan dengan penelitian. Pada penelitian ini data diklasifikasi atas empat kategori yaitu: Mencari integral tak tentu dan integral tentu; Mencari integral substitusi trigonometri; Mencari integral dengan menggunakan rumus integral parsial dan Menentukan luas suatu daerah pada kurva.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kekeliruan Mahasiswa

Kekeliruan belajar dapat diartikan sebagai suatu kondisi tertentu yang ditandai dengan kesalahan-kesalahan sewaktu seseorang menyelesaikan tes. Suatu kekeliruan dapat terjadi karena seseorang kurang tahu tentang konsep, prinsip, fakta dan kurang keterampilan dalam melakukan suatu algoritma.

Fredette dan Clement (dalam Sutrisno, 1991:1) mengemukakan kekeliruan belajar adalah suatu kejadian atau tingkah laku yang diamati (sewaktu diadakan evaluasi) berbeda dengan kejadian atau tingkah laku yang diharapkan (yang dirumuskan dalam TKP). Selanjutnya sutrisno mengklarifikasikan kekeliruan ke dalam tiga bagian yaitu: (1) kekeliruan dalam memahami konsep-konsep. (2) kekeliruan dalam memahami hubungan antara konsep yang satu dengan konsep yang lain, dan (3) kekeliruan dalam penguasaan konsep-konsep untuk memecahkan makelir.

Sementara itu, Fister dan Lipson (dalam Syukran, 1991:20) menyatakan bahwa ada beberapa macam kekeliruan dalam belajar, yaitu: (1) kurang memahami konsep esial, (2) memiliki pemahaman yang keliru tentang konsep, (3) memiliki pemahaman yang keliru tentang hubungan antara konsep yang satu dengan yang lain.

Berdasarkan uraian di atas dan setelah mencermati hasil-hasil penelitian yang menganalisis kekeliruan, yang dilakukan oleh mahasiswa, diperoleh gambaran bahwa tidak ada aturan standar yang digunakan untuk mengklarifikasi kekeliruan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

Pada penelitian ini, yang dimaksud dengan kekeliruan mahasiswa adalah suatu kejadian atau tingkah laku yang diamati dari hasil kerja mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal integral yang tidak sesuai dengan aturan-aturan atau kesepakatan-kesepakatan yang terdapat dalam matematika. Kekeliruan yang diteliti pada penelitian ini adalah kekeliruan mahasiswa dalam menyelesaikan tes penguasaan materi integral Kekeliruan yang dimaksud adalah:

- 1) Kekeliruan mahasiswa dalam memahami pengertian dasar Integral.
- 2) Kekeliruan mahasiswa dalam menghitung integral tak-tentu dan integral tentu menggunakan integral substitusi.
- 3) Kekeliruan mahasiswa dalam menghitung integral parsial dan integral substitusi trigonometri.
- 4) Kekeliruan mahasiswa dalam menghitung luas daerah dan volume

benda putar dengan menggunakan integral tentu

2. Faktor-Faktor Penyebab Kekeliruan

Setiap kekeliruan yang dilakukan tentunya ada penyebabnya. Penyebab melakukan kekeliruan, dapat berasal dari luar mahasiswa atau dari dalam diri mahasiswa. Penyebab yang berasal dari luar mahasiswa dapat berupa situasi ketika tes, keadaan keluarga dan lingkungan sekitar.

Sedangkan penyebab dari dalam mahasiswa dapat berupa penyebab matematika dan penyebab bukan matematika. Penyebab matematika adalah segala hal yang berhubungan dengan faktor kognitif mahasiswa yang berkaitan dengan objek matematika yang membuat mahasiswa melakukan kekeliruan. Misalnya kekeliruan mahasiswa tentang konsep, prinsip, fakta dan atau tidak terampil dalam melakukan suatu operasi atau algoritma didalam matematika.

Penyebab bukan matematika adalah selain penyebab matematika. Penyebab bukan matematika dapat berupa kesehatan mahasiswa yang mengganggu mahasiswa dalam mengerjakan tes, keadaan psikologis seperti trauma setelah tragedi tsunami, maupun kelelahan. Selanjutnya dalam penelitian ini penyebab yang akan ditinjau adalah penyebab matematika.

Analisis dilakukan terhadap hasil tes dan wawancara yang berpedoman pada pertanyaan yang dijawab keliru oleh subjek penelitian sewaktu mengerjakan tes penguasaan materi integral.

Dalam analisis penyebab kekeliruan, penyebab yang dimaksud adalah penyebab

yang paling menonjol atau yang paling mendekat. Untuk lebih memudahkan dalam proses analisis, urutan analisis disesuaikan dengan keempat tahap kegiatan wawancara yang telah ditetapkan yaitu:

1) Kekeliruan dalam memahami pengertian dasar integral

Dari hasil analisis diperoleh informasi bahwa siswa ternyata masih mengalami kekeliruan dalam menentukan integral tentu dan integral tak tentu. Beberapa diantara kekeliruan tersebut adalah:

- a) Kekeliruan dalam menentukan integral tentu dan integral tak tentu.
- b) Kekeliruan dalam menentukan batas-batas yang ada pada integral tentu.

Beberapa diantara penyebab kekeliruan siswa dalam menentukan integral tentu dan integral tak tentu adalah:

- a) Karena siswa tidak dapat membedakan mana integral tentu dan mana integral tak tentu.
- b) Karena siswa tidak memahami konsep integral tentu dan integral tak tentu.

2) Kekeliruan dalam menghitung integral tak tentu dan integral tentu dengan menggunakan integral substitusi.

Dari hasil-hasil analisis diatas diperoleh informasi bahwa siswa masih mengalami kekeliruan dalam menentukan integral tak tentu dan integral tentu dengan menggunakan integral substitusi. Beberapa diantara kekeliruan tersebut adalah:

- a) Siswa mengalami kekeliruan dalam pemaktoran.
- b) Siswa mengalami kekeliruan dalam menentukan turunan.

- c) Siswa mengalami kekeliruan dalam menentukan hasil integral tak tentu.
- d) Siswa mengalami kekeliruan dalam mensubsitusi integral tentu.

Beberapa penyebab kekeliruan siswa dalam menentukan integral tak tentu dan integral tentu dengan menggunakan integral subsitusi adalah:

- a) Karena keliru dalam pemaktoran.
 - b) Karena keliru dalam turunan yaitu turunan dari 21.
 - c) Karena keliru dalam menentukan integral dari 21.
 - d) Karena keliru menentukan integral tentu
- 3) Kekeliruan dalam menghitung integral parsial dan integral subsitusi trigonometri

Dari hasil-hasil analisis diatas diperoleh informasi bahwa siswa masih mengalami kekeliruan dalam menghitung integral parsial dan integral subsitusi trigonometri. Beberapa diantara kekeliruan tersebut adalah:

- a) Siswa mengalami kekeliruan dalam menentukan jenis-jenis integral.
- b) Siswa mengalami kekeliruan dalam menulis rumus integral parsial.
- c) Siswa mengalami kekeliruan dalam menulis lambang dx.
- d) Siswa mengalami kekeliruan dalam menentukan rumus integral trigonometri.
- e) Siswa mengalami kekeliruan dalam menentukan hasil integral tak tentu fungsi trigonometri.
- f) Siswa mengalami kekeliruan dalam turunan fungsi trigonometri.

- g) Siswa mengalami kekeliruan dalam indentitas trigonomeri

Beberapa penyebab kekeliruan siswa dalam menghitung integral parsial dan integral subsitusi trigonometri adalah:

- a) Karena kurangnya pemahaman tentang turunan hal ini disebabkan siswa mengalami kesulitan dalam menentukan jenis-jenis integral.
 - b) Karena keliru dalam konsep integral parsial.
 - c) Karena keliru dalam rumus dasar integral yaitu $\int x^n dx$
 - d) Karena keliru dalam menentukan integral fungsi trigonometri dalam bentuk $\int \sin ax dx$
 - e) Karena keliru menentukan turunan fungsi trigonometri $x = 3 \sin t$, maka $dx = -3 \sin t$.
 - f) Karena keliru dalam sifat-sifat indentitas trigonometri
- 4) Kekeliruan dalam menghitung luas daerah dan volume benda putar dengan menggunakan integral.

Dari hasil-hasil analisis diperoleh informasi bahwa siswa masih mengalami kekeliruan dalam menghitung luas daerah dan volume benda putar dengan menggunakan integral tentu. Beberapa diantara kekeliruan tersebut adalah:

- a) Siswa mengalami kekeliruan dalam penjumlahan, pengurangan dan pemaktoran.
- b) Siswa mengalami kekeliruan dalam turunan fungsi trigonomerti.

- c) Siswa mengalami kekeliruan menggambarkan grafik parabola dan garis.
 - d) Siswa mengalami kekeliruan dalam menghitung luas daerah integral tentu.
 - e) Siswa mengalami kekeliruan dalam volume benda putar pada integral tentu.
 - f) Siswa mengalami kekeliruan dalam turunan fungsi trigonometri.
 - g) siswa mengalami kekeliruan dalam indentitas trigonomeri
- a) Karena keliru dalam aljabar pada operasi penjumlahan, pengurangan beserta pemaktoran.
 - b) Karena keliru dalam turunan.
 - c) Karena keliru dalam menggambarkan grafik parabola dalam bentuk $y = ax^2 + bx + c$ beserta garis $y = ax + b$.
 - d) Karena keliru dalam menghitung luas daerah integral yang berada diatas sumbu x.
 - e) Karena keliru dalam menentukan volume benda putar yang diputar sejauh 360^0 terhadap sumbu x pada integral tentu.

Beberapa penyebab kekeliruan siswa dalam menghitung luas daerah dan volume benda putar dengan menggunakan integral tentu adalah:

No	Indikator Kekeliruan	Persentase Kekeliruan
1	Kekeliruan mahasiswa dalam memahami pengertian dasar Integral.	29,41%
2	Kekeliruan mahasiswa dalam menghitung integral tak-tentu dan integral tentu menggunakan integral substitusi.	61,76%
3	Kekeliruan mahasiswa dalam menghitung integral parsial dan integral substitusi trigonometri.	76,47%
4	Kekeliruan mahasiswa dalam menghitung luas daerah dan volume benda putar dengan menggunakan integral tentu	44,12%

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Umumnya siswa mengalami kekeliruan dalam menyelesaikan tes penguasaan materi integral. Kekeliruan tersebut adalah sebagai berikut:
 - a) Kekeliruan dalam memahami pengertian dasar integral (1) Kekeliruan dalam

menentukan integral tentu, (2)

Kekeliruan dalam menentukan integral tak tentu dan , (3) Kekeliruan dalam menentukan batas-batas yang ada pada integral tentu.

- b) Kekeliruan dalam menghitung integral tak tentu dan integral tentu dengan menggunakan integral subsitusi. (1) kekeliruan dalam pemaktoran , (2) kekeliruan dalam menentukan turunan,

- (3) kekeliruan dalam menentukan hasil integral tak tentu dan, (4) kekeliruan dalam mensubstitusi integral tentu.
- c) Kekeliruan dalam menghitung integral parsial dan integral substitusi trigonometri. (1) kekeliruan dalam menentukan jenis-jenis integral, (2) kekeliruan dalam menulis rumus integral parsial. (3) kekeliruan dalam menulis lambang dx. (4) kekeliruan dalam menentukan rumus integral trigonometri. (5) kekeliruan dalam menentukan hasil integral tak tentu fungsi trigonometri. (6) kekeliruan dalam turunan fungsi trigonometri dan, (7) kekeliruan dalam identitas trigonometri.
- d) Kekeliruan dalam menghitung luas daerah dan volume benda putar dengan menggunakan integral tentu. (1) kekeliruan dalam penjumlahan, pengurangan dan pemfaktoran. (2) kekeliruan dalam turunan fungsi trigonometri (3) kekeliruan menggambarkan grafik parabola dan garis (4) kekeliruan dalam menghitung luas daerah integral tentu (5) kekeliruan dalam volume benda putar pada integral tentu (6) kekeliruan dalam turunan fungsi trigonometri dan, (7) kekeliruan dalam identitas trigonometri
- 2) Penyebab kekeliruan mahasiswa dalam menyelesaikan tes penguasaan materi integral adalah sebagai berikut:
- a) Penyebab kekeliruan dalam memahami pengertian dasar integral (1) Karena mahasiswa tidak dapat membedakan mana integral tentu dan mana integral tak tentu (2) Karena mahasiswa tidak memahami konsep integral tentu dan integral tak tentu.
- b) Penyebab kekeliruan dalam menghitung integral tak tentu dan integral tentu dengan menggunakan integral substitusi, (1) Karena keliru dalam pemfaktoran (2) Karena keliru dalam turunan yaitu turunan dari 21, (3) Karena keliru dalam menentukan integral dari 21, (4) Karena keliru menentukan integral tentu.
- c) Penyebab kekeliruan dalam menghitung integral parsial dan integral substitusi trigonometri (1) Karena kurangnya pemahaman tentang turunan hal ini disebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan jenis-jenis integral, (2) Karena keliru dalam konsep integral parsial, (3) Karena keliru dalam rumus dasar integral yaitu $\int x^n dx$, (4) Karena keliru dalam menentukan integral fungsi trigonometri dalam bentuk $\int \sin ax dx$, (5) Karena keliru menentukan turunan fungsi trigonometri $x = 3 \sin t$, maka $dx = -3 \sin t$ dan, (6) Karena keliru dalam sifat-sifat identitas trigonometri.
- d) Penyebab kekeliruan dalam menghitung luas daerah dan volume benda putar dengan menggunakan integral tentu (1) Karena keliru dalam aljabar pada operasi penjumlahan, pengurangan beserta pemfaktoran. (2) Karena keliru dalam turunan, (3) Karena keliru dalam menggambarkan grafik parabola dalam

bentuk $y = ax^2 + bx + c$ beserta garis $y = ax + b$. (4) Karena keliru dalam menghitung luas daerah integral yang berada diatas sumbu x dan, (5) Karena

keliru dalam menentukan volume benda putar yang diputar sejauh 360^0 terhadap sumbu x pada integral tentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Abidin, Zainal. 2012. *Analisis Kesalahan Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah IAIN Arraniry dalam Mata Kuliah Trigonometri dan Kalkulus I*. Jurnal ilmiah didaktika Vol XIII.
- Al-Kadiri, Nizar. 2009. *Kemampuan Awal siswa*. Edukasi Kompasiana, [http://edukasi.kompasiana.com/2009/12/22/kemampuan-awal-siswa/\(diakses13 Agustus 2010\)](http://edukasi.kompasiana.com/2009/12/22/kemampuan-awal-siswa/(diakses13%20Agustus%202010)).
- Astuti, Puji Erni. 2006. *Identifikasi Kesalahan dalam Menyelesaikan Ujian Tengah dan Akhir Semester Mata Kuliah Kalkulus Lanjut pada Mahasiswa Semester III Program Studi Pendidikan Matematika*. Skripsi UMP.
- Black, Paul and Dylan Wiliam. 1998. "Inside the Black Box: Raising Standards Through Classroom Assessment". Phi Delta Kappa International Journal, http://blog.discoveryeducation.com/assessment/files/2009/02/blackbox_article.pdf (akses: 19 Januari 2011).
- Bogdan, Robert C and Biklen, Sari Knopp. 1993. *Qualitative research for Education: An Intruction to Theory and Methods*. Boston : Allyn and Bacon
- Mutakin. 2015. *Analisis Kesulitan Belajar Kalkulus I Mahasiswa Teknik Informatika*. Jurnal Formatif. ISSN :2088-351X.
- Normandiri. 2012. *Matematika Untuk SMA Kelas III*. Jakarta : Erlangga.
- Sanjaya, Wina. 2013. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Slamento. 1991. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Bina Aksara.
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Belajar Matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan tinggi.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Cetakan ke-17. Bandung: Alfabeta.
- Supardi U.S. dan Leonard. 2010. *Menakar keberhasilan pelaksanaan kebijakan sekolah gratis di DKI Jakarta*. Jurnal Penelitian Kebijakan Pendidikan LIPI, 3(8), 268-285.

PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP MELALUI PENDEKATAN *PROBLEM POSING*

Rifaatul Mahmuzah¹ dan Aklimawati²

Abstrak

Mengembangkan kemampuan penalaran dalam proses pembelajaran matematika sangat penting dilakukan karena merupakan salah satu tujuan utama dari pembelajaran matematika di sekolah. Siswa memerlukan kemampuan penalaran untuk memahami materi matematika, mengaitkan materi yang sedang dipelajari dengan materi lainnya ataupun dengan kehidupan sehari-hari. Pendekatan *problem posing* yang dalam proses pembelajarannya mengharuskan siswa untuk mengajukan soal serta membuat penyelesaiannya diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan bernalar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa. Penelitian ini menggunakan desain *pre-test post-test control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP IT Al-Azhar Banda Aceh pada tahun pelajaran 2016/2017. Sampel diambil dua kelas yaitu kelas VII₂ sebagai kelas eksperimen dan kelas VII₁ sebagai kelas kontrol melalui teknik *random sampling*. Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data penelitian berupa tes kemampuan penalaran matematis. Uji statistik yang digunakan untuk menganalisis peningkatan kemampuan penalaran matematis adalah uji anava dua jalur yang diolah menggunakan bantuan *software Statistical Package for the Social Science (SPSS)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa.

Kata Kunci: *Pendekatan Problem Posing, Kemampuan Penalaran Matematis.*

Abstract

Developing reasoning skills in the learning process of mathematics is very important because it is one of the main objectives of learning mathematics in schools. Students need reasoning skills to understand mathematical material, relate the material being studied with other materials or with everyday life. Posing problem approach that in the learning process requires students to ask questions and make the solution is expected to improve students' thinking and reasoning abilities. This study aims to examine the improvement of mathematical reasoning ability of students who gain learning through problem posing approach is better than students who obtain conventional learning both overall and student-level. This research used pre-test post-test control group design. The population in this study is all students of class VII SMP IT Al-Azhar Banda Aceh in the academic year 2016/2017. Samples were taken two classes, namely class VII₂ as experimental class and class VII₁ as control class through random sampling technique. Instruments used to obtain research data in the form of tests of mathematical reasoning ability. The statistical test used to analyze improved mathematical reasoning abilities is a two-track anava test processed using Statistical Package for the Social Science (SPSS) software assistance. The result of the research shows that the improvement of mathematical reasoning ability of students who get the learning through problem posing approach is better than students who get conventional learning either whole or student level.

Keywords: *Problem Posing Approach, Mathematical Reasoning Ability.*

¹ Rifaatul Mahmuzah, Universitas Serambi Mekkah. Email: rifaatulmahmuzah@gmail.com

² Aklimawati, Universitas Serambi Mekkah

PENDAHULUAN

Menurut Soedjadi (2004), tujuan pokok pembelajaran matematika di sekolah terbagi menjadi dua yaitu tujuan formal dan tujuan material. Tujuan formal berkaitan dengan penataan nalar dan pembentukan sikap peserta didik, sedangkan tujuan materialnya adalah tujuan yang berkaitan dengan penggunaan dan penerapan matematika, baik dalam matematika itu sendiri maupun dalam bidang-bidang lainnya. Adapun dalam NCTM (2000) tercantum bahwa tujuan pembelajaran matematika antara lain untuk mengembangkan kemampuan (1) Penalaran matematis, (2) komunikasi matematis, (3) Pemecahan masalah matematis, (4) Koneksi Matematis, dan (5) Representasi matematis. Kedua pernyataan tersebut jelas menunjukkan bahwa penalaran matematis merupakan aspek penting yang harus dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika karena mengembangkan penalaran matematis merupakan tujuan utama dari pembelajaran matematika di sekolah.

Penalaran merupakan suatu proses pengambilan kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan (Sumarmo, 2010). Menurut Shadiq (2007), kemampuan penalaran sangat penting untuk dimiliki oleh siswa supaya mereka mampu memecahkan persoalan dalam kehidupan sehari-harinya yaitu dengan mengaitkan suatu fakta atau data dengan data lainnya melalui suatu proses penalaran yang sah atau valid. Oleh karena itu, Kemampuan penalaran sangat diperlukan oleh siswa terutama dalam proses pembelajaran matematika (penalaran matematis) dan tentunya juga dalam kehidupan sehari-hari. Dalam

proses pembelajaran, siswa memerlukan kemampuan penalaran untuk memahami materi matematika, mengaitkan materi yang sedang dipelajari dengan materi lainnya ataupun dengan kehidupan sehari-hari. Sedangkan dalam kehidupan sehari-hari, kemampuan bernalar sangat berguna pada saat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terjadi baik dalam lingkup pribadi, masyarakat dan institusi-institusi sosial lain yang lebih luas.

Akan tetapi, kenyataan yang terjadi dilapangan justru sebaliknya. Kemampuan penalaran siswa Indonesia, khususnya siswa SMP masih belum sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini terlihat dari rendahnya prestasi siswa Indonesia di dunia Internasional. Hasil studi TIMMS dan PISA yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menunjukkan bahwa kemampuan siswa SMP khususnya dalam bidang matematika masih dibawah standar internasional. Bahkan hasil studi PISA 2012 menempatkan Indonesia di peringkat ke-64 dari 65 negara peserta dengan skor rata-rata yang diperoleh adalah 375 (OECD, 2013).

Menurut Guru Besar Institut Teknologi Bandung Iwan Pranoto, salah satu penyebab rendahnya prestasi siswa dalam bidang matematika adalah karena kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal yang menuntut kemampuan berpikir dan bernalar yang tinggi masih sangat rendah. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran yang selama ini diterapkan di sekolah lebih menekankan atau memfokuskan siswa untuk menghafal dan berhitung, sehingga lupa mengajarkan pembelajaran bernalar (Kompas, 2013).

Rendahnya kemampuan penalaran dan disposisi matematis siswa dalam pembelajaran matematika perlu mendapat perhatian serius dari semua kalangan terutama guru matematika. Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa dalam proses pembelajaran matematika. Salah satunya adalah pendekatan dalam pembelajaran masih terlalu didominasi peran guru (teacher centered). Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang tepat sehingga dapat mengubah proses pembelajaran dari situasi guru mengajar menjadi situasi siswa belajar. Salah satu inovasi yang diduga dapat mewujudkan proses pembelajaran seperti yang tersebut adalah pembelajaran matematika dengan pendekatan *problem posing*.

Problem posing yang oleh sebagian ahli seperti Silver (1994) dan English (1998) diartikan sebagai pengajuan masalah, adalah salah satu bentuk pendekatan dalam pembelajaran yang menekankan siswa untuk merumuskan soal dan juga menentukan penyelesaiannya. Pada proses pembelajaran dengan pendekatan *problem posing*, siswa diberikan suatu kondisi tertentu dan kemudian siswa diminta untuk mengajukan soal berkaitan dengan kondisi tersebut serta membuat penyelesaiannya. Merancang sendiri soal dan penyelesaiannya akan memberikan kesempatan bagi siswa untuk aktif menyelidiki dan mengungkapkan ide-ide serta membuat soal dan penyelesaian yang berbeda-beda, sehingga sangat memungkinkan kemampuan berpikir dan bernalar siswa menjadi lebih berkembang atau meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat English (1998) yang

menyatakan bahwa *problem posing* atau membuat soal dapat meningkatkan kemampuan berpikir atau bernalar siswa.

Dengan demikian, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau (a) secara keseluruhan; (b) berdasarkan level siswa?. Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa.

KAJIAN PUSTAKA

1. Kemampuan penalaran Matematis

Menurut Santrock (2010) penalaran adalah pemikiran logis yang menggunakan logika baik induksi maupun deduksi untuk menghasilkan suatu kesimpulan. Sedangkan shadiq (2007) mendefinisikan penalaran sebagai suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau suatu proses berpikir dalam rangka membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang sudah dibuktikan kebenarannya. Penalaran adalah suatu kemampuan yang sangat penting dimiliki oleh siswa dalam proses pembelajaran matematika. Kemampuan bernalar siswa dalam menyelesaikan berbagai masalah matematika

disebut dengan kemampuan penalaran matematis.

Hal ini sesuai dengan pendapat Suherman (2003: 7) yang mengatakan bahwa “penalaran matematis adalah penalaran mengenai dan dengan objek matematika”. Objek matematika yang dimaksud adalah cabang-cabang matematika yang dipelajari seperti aljabar, geometri, kalkulus dan lainnya. Jadi dapat disimpulkan bahwa penalaran matematis merupakan proses berpikir logis mengenai permasalahan-permasalahan matematika dalam rangka mengambil kesimpulan yang tepat untuk pemecahan masalah matematis tersebut serta dapat menjelaskan atau memberikan alasan atas sebuah penyelesaian.

Sumarmo (2010) mengungkapkan beberapa indikator kemampuan penalaran matematis antara lain:

- 1) Menarik kesimpulan logis;
- 2) Memberi penjelasan menggunakan gambar, fakta, sifat, hubungan yang ada;
- 3) Memperkirakan jawaban dan proses solusi;
- 4) Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis, membuat analogi, generalisasi, dan menyusun serta menguji konjektur;
- 5) Mengajukan lawan contoh;
- 6) Mengajukan aturan inferensi, memeriksa validitas argument, dan menyusun argument yang valid;
- 7) Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematika.

Menurut NCTM (2000), seorang siswa dapat dikatakan sudah memiliki kemampuan penalaran matematis jika siswa mampu:

- 1) Mengenal pemahaman dan bukti sebagai aspek yang mendasar dalam matematika
- 2) Membuat dan menyelidiki dugaan-dugaan matematis.
- 3) Mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan bukti matematis.

2. Pendekatan *Problem Posing*

Problem posing merupakan inti terpenting dalam disiplin matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Silver, E. A and Cai, J (1996) yang mengemukakan bahwa *problem posing* merupakan inti penting dalam disiplin ilmu matematika dan dalam hakikat berpikir matematis. Sejalan dengan itu, English (1998) juga menjelaskan bahwa *problem posing* penting dalam kurikulum matematika karena didalamnya terdapat inti dari aktivitas matematika dimana siswa membangun masalahnya sendiri. Silver (1994) mendefinisikan *problem posing* sebagai pembuatan soal baru oleh siswa berdasarkan soal yang telah diselesaikan.

Menurut Silver (1994), pendekatan *problem posing* merupakan suatu aktifitas dengan dua pengertian yang berbeda, yaitu (1) proses mengembangkan masalah/soal matematika yang baru oleh siswa berdasarkan situasi yang ada dan (2) proses memformulasikan kembali masalah/soal matematika dengan bahasa sendiri berdasarkan situasi yang diberikan.

Silver dan Cai (1996) mengemukakan bahwa *problem posing* diaplikasikan pada tiga

bentuk aktivitas kognitif yaitu *presolution posing* (membuat soal dari situasi yang disediakan), *within-solution posing* (merumuskan ulang soal seperti yang telah diselesaikan), dan *post solution posing* (memodifikasi kondisi soal yang sudah diselesaikan untuk membuat soal baru). Sejalan dengan Silver dan Cai, Abu-Elwan (2000) juga mengklasifikasikan kondisi *problem posing* menjadi tiga tipe yaitu kondisi bebas, semi struktur, dan terstruktur.

Pada kondisi bebas, siswa diberikan kebebasan sepenuhnya untuk membentuk soal tanpa ada kondisi yang harus dipenuhi. Sedangkan pada kondisi semi struktur, siswa diberikan kondisi terbuka dan kemudian diminta untuk mengajukan soal dengan cara mengaitkan informasi itu dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya. Tipe yang terakhir adalah tipe terstruktur, dimana pada kondisi terstruktur siswa diberi soal atau selesaian soal dan kemudian diminta untuk mengajukan soal baru berdasarkan informasi pada soal atau selesaian tersebut. Kondisi *problem posing* yang diterapkan pada penelitian ini yaitu kondisi bebas dan semi tersruktur.

Problem posing diduga dapat menumbuhkan kemampuan bernalar siswa karena dalam pembelajaran dengan pendekatan *problem posing*, siswa diberikan kebebasan untuk berpikir dan bernalar sehingga akan muncul masalah-masalah baru sebagai hasil dari penalarannya. De Lange (Sutame, 2011) menyatakan bahwa pendekatan *problem posing* merupakan pendekatan pembelajaran yang menstimulus siswa untuk berpikir dan bernalar dengan kualitas tinggi serta membantu siswa

untuk menyelesaikan permasalahan matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen karena peneliti melakukan pemberian perlakuan terhadap sampel penelitian untuk selanjutnya ingin diketahui pengaruh dari perlakuan tersebut. Perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Control Group Design* (Arikunto, 2000). Penelitian ini dilakukan di SMP IT Al-Azhar Banda Aceh. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP IT Al-Azhar Banda Aceh pada tahun pelajaran 2016/2017.

Sedangkan yang menjadi sampel penelitian adalah kelas VII₂ sebagai kelas eksperimen dan kelas VII₁ sebagai kelas kontrol. Data pada penelitian ini diperoleh dari instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis yang berupa soal tes uraian dimana soal tes yang digunakan sudah terlebih dahulu di uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran. Data kemampuan berpikir kritis yang diolah adalah data tes awal dan data gain ternormalisasi (N-gain). Pengolahan data menggunakan uji anava dua jalur dengan bantuan *software Statistical Package for the Social Science (SPSS)* versi 16.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa

dilakukan dengan menganalisis data gain ternormalisasi (N-gain). Rataan gain ternormalisasi merupakan gambaran peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran, baik di kelas eksperimen (yang mengikuti

pembelajaran dengan pendekatan *problem posing*) maupun di kelas kontrol (yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konvensional). Berikut disajikan hasil analisis deskriptif data N-gain kemampuan penalaran matematis.

Tabel 1. Analisis Statistik Deskriptif Data N-Gain Kemampuan Penalaran Matematis

Kelas	Level_siswa	Mean	Std. Deviation	N
Eksperimen	Tinggi	.6897	.13821	7
	Sedang	.5012	.11947	8
	Rendah	.3179	.06556	7
	Total	.5029	.18572	22
Kontrol	Tinggi	.3513	.06276	7
	Sedang	.2823	.06837	7
	Rendah	.1233	.05972	7
	Total	.2523	.11499	21
Total	Tinggi	.5205	.20364	14
	Sedang	.3991	.14807	15
	Rendah	.2206	.11757	14
	Total	.3805	.19901	43

Hasil analisis deskriptif N-gain pada tabel 1 di atas terlihat bahwa rata-rata N-gain kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa. Namun demikian, untuk membuktikan apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa berbeda secara signifikan maka diperlukan uji statistik lebih lanjut. Untuk mengetahui dengan pasti signifikansi perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan uji anava dua jalur. Uji anava dua jalur dapat dilakukan karena data N-gain kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi

normal dan variansinya juga homogen. Hasil perhitungan uji anava dua jalur dilakukan dengan bantuan SPSS versi 16 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan kriteria pengujian adalah terima H_0 jika nilai sig. $\geq \alpha$ (Uyanto, 2009)..

Adapun hipotesis penelitiannya adalah sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau: a) secara keseluruhan, b) berdasarkan kemampuan awal siswa.

Ha: Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* tidak lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau: a)

secara keseluruhan, b) berdasarkan kemampuan awal siswa.

Berikut disajikan hasil pengujian Anava dua jalur untuk data N-gain kemampuan penalaran matematis:

Tabel 2. Analisis Varian Data N-Gain Kemampuan Penalaran Matematis

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.350 ^a	5	.270	31.877	.000
Intercept	6.116	1	6.116	722.105	.000
Kelas	.674	1	.674	79.542	.000
level_siswa	.634	2	.317	37.431	.000
kelas * level_siswa	.042	2	.021	2.463	.099
Error	.313	37	.008		
Total	7.889	43			
Corrected Total	1.663	42			

Berdasarkan hasil perhitungan Anava dua jalur yang terdapat pada tabel 2 di atas menunjukkan bahwa secara keseluruhan (kelas), peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hal ini terlihat dari nilai sig. yang diperoleh yaitu 0,00, dimana nilai ini lebih kecil dari taraf signifikansi yang telah ditetapkan yaitu 0,05 sehingga berdasarkan kriteria pengujian maka H_0 ditolak atau terima H_a . Hal yang sama juga berlaku untuk peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan kemampuan awal siswa (level), tabel di atas menunjukkan bahwa nilai sig. yang diperoleh untuk level siswa juga kurang dari 0,05 yaitu 0,00 yang berarti H_0 ditolak atau dengan kata lain H_a diterima. Artinya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang

memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional jika ditinjau berdasarkan level siswa. Hasil temuan ini memperkuat dan melengkapi temuan Herawati (2010) dan Mahmuzah (2016) yang menyimpulkan bahwa pendekatan *problem posing* lebih baik dalam meningkatkan beberapa kemampuan matematis (seperti pemahaman, komunikasi matematis dan lainnya) dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Karakteristik pendekatan *problem posing* yang mengharuskan siswa untuk menyusun soal dan penyelesaiannya mengakibatkan siswa harus mengembangkan kemampuan berpikir dan bernalar yang lebih tinggi supaya mereka dapat merumuskan suatu soal yang sempurna, mengandung informasi yang tepat dan informasi tersebut cukup untuk menyelesaikan soal tersebut.

Kegiatan dalam pembelajaran dengan

pendekatan *problem posing* sangat menuntut siswa untuk berpikir dan bernalar, menghubungkan konsep-konsep matematika, menciptakan dan mengkomunikasikan ide-ide matematika, serta menentukan cara yang paling tepat dan masuk akal untuk menyelesaikan pertanyaan yang telah dirumuskan. Keadaan ini sangat memungkinkan siswa untuk merekonstruksi pikiran-pikirannya dan mengembangkan kemampuan bernalarnya sehingga kesimpulan yang diambilnya benar-benar tepat.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan

pendekatan *problem posing* secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional jika ditinjau secara keseluruhan maupun berdasarkan kemampuan awal siswa.

Adapun saran yang dapat diberikan oleh peneliti antara lain pembelajaran dengan pendekatan *problem posing* hendaknya dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran di SMP terutama untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, serta untuk penelitian selanjutnya, perlu diteliti bagaimana pengaruh pendekatan *problem posing* terhadap kemampuan matematis lainnya seperti kemampuan pemecahan masalah matematis, berpikir kreatif, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Elwan, R. (2000). *Effectiveness of Problem Posing Strategies on Prospective Mathematics Teachers' Problem Solving Performance*. Diakses pada tanggal 5 April 2013, dari <http://math.unipa.it/~grim/AAbuElwan1-6.PDF>.
- Arikunto, S. (2000). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- English, L. D., (1998) Children's Problem Posing within Formal and Informal Contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29 (1), 83 – 106. Diakses pada tanggal 23 Desember 2013 dari www.jstor.org
- Erman, S. (2003). *Evaluasi Pembelajaran matematika*. Bandung: JICA.
- Herawati, O.D.P, Siroj, R & Basir D. (2010). Pengaruh Pembelajaran *Problem Posing* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Palembang [versi elektronik]. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 70-80
- Kompas, (5 Desember 2013). *Posisi Indonesia Nyaris Jadi Juru Kunci, Kemampuan Matematika dan Sains di Urutan Ke-64 dari 65 Negara*
- Mahmuzah, Rifaatul dan Aklimawati. (2016). Pembelajaran *Problem Posing* Untuk Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Didaktik Matematika vol 3, No.2, September 2016*
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA :NCTM.
- OECD. (2013). *Indonesia Students performance (PISA 2012)*. Diakses pada tanggal 23 Desember 2013 dari <http://gpseducation.oecd.org>.
- Santrock, John W. (2010). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana PrenadaMedia Group.
- Shadiq, Fadjar. (2007). *Penalaran atau Reasoning Perlu Dipelajari Para Siswa di Sekolah*. diakses pada 28 Oktober 2015. <http://prabu.telkom.us/2007/08/29/penalaran-atau-reasoning/>
- Silver, E.A. (1994). On Mathematical Problem Posing, *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28. Diakses pada tanggal 23 Desember 2013 dari www.jstor.org
- Silver, E.A. & Cai, J. (1996). An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Student. *Journal for Research in Mathematics Education*. 27: 521-539. Diakses pada tanggal 20 Mei 2013 dari www.jstor.org
- Soedjadi. 2004. *Kiat Pendidikan Matematika Di Indonesia*. Jakarta : Depdiknas.

- Sumarmo, U. (2010). *Berfikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. Diakses pada tanggal 7 Oktober 2013 dari <http://math.sps.upi.edu/?p=58>
- Sutame, K. (2011). Implementasi Pendekatan *Problem Posing* untuk Meningkatkan Kemampuan Penyelesaian Masalah, Berpikir Kritis serta Mengeliminir Kecemasan Matematika [Versi elektronik]. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, P-28, 308-318.
- Uyanto. Stanislaus S. (2009). *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

**PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI BOLA MELALUI
MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE NHT DENGAN APS
DI SMP MUHAMMADIYAH BANDA ACEH**

Nuralam¹

Abstrak

Proses pembelajaran matematika cenderung kurang memuaskan, karena kegiatan tersebut dilakukan secara monoton dan berpusat pada guru sehingga hasil belajar siswa tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang hasil belajar, tingkat ketuntasan belajar dan respon siswa dalam belajar materi bola melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan APS. Penelitian ini menggunakan penelitian pra eksperimen dengan rancangan one grup pretest-posttest design. Sampel penelitian diperoleh dengan teknik total sampling dari kelas IX sebanyak 25 orang. Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar dan angket respon siswa. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis uji t dan teknik prosentase. Hasil penelitian berdasarkan tes menunjukkan bahwa hasil belajar matematika siswa meningkat dan siswa tuntas dalam belajar serta respon siswa belajar dalam kategori positif.

Kata Kunci : *Hasil Belajar Matematika, Bola, Model Pembelajaran Kooperatif, Tipe NHT, Alat Peraga Matematika*

Abstract

The process of learning mathematics tends to be less satisfactory, because the activity is done in monotonous and teacher-centered so that student learning result is not optimal. This study aims to find out about the learning outcomes, the level of mastery of learning and student responses in learning the ball material through cooperative learning model type NHT with APS. This research uses pre experimental research with one pretest-posttest design. The samples were obtained by total sampling technique from class IX as many as 25 people. The research instruments are test of learning result and student response questionnaire. The data analysis technique using t-test analysis and percentage technique. The result of the research based on the test shows that the students 'mathematics learning result is increased and the students are complete in learning as well as the students' learning response in positive category.

Keywords: *Learning Result of Math, Ball, Cooperative Learning Model, NHT Type, Mathematical Tool*

¹ Nuralam, UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Email: nuralam@ar-raniry.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan matematika berkaitan dengan ilmu sains dan teknologi secara pesat dewasa ini. Karena itu matematika harus menjadi perhatian penting baik secara keilmuan dan pembelajarannya. Perkembangan matematika dan pembelajarannya tersebut menggugah para pendidik untuk dapat merancang dan melaksanakan pembelajaran lebih terarah pada kemampuan dan keterampilan matematika sehingga dapat menunjang penyelesaian masalah di kehidupan nyata. Membangun kemampuan ini membutuhkan pemikiran kreatif dan inovatif yang berlandaskan efektif dan efisien. Cara berpikir yang seperti ini dapat dilakukan melalui pembelajaran matematika.

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah. Kualitas pembelajaran matematika di sekolah selalu menjadi perhatian dan ditingkatkan secara berlanjutan. Peningkatan kualitas pembelajaran matematika ini, baik dari segi kurikulum, tenaga pendidik, sarana dan prasarana, metode pembelajaran, dan evaluasinya. Disatu sisi para pemangku pendidikan berkeinginan agar kualitas pembelajaran matematika terus optimal. Tetapi disisi lain, tidak dapat dipungkiri bahwa terdapat banyak permasalahan yang timbul berkenaan dengan proses pembelajaran matematika, salah satunya adalah rendahnya hasil belajar siswa. Rendahnya hasil belajar mereka, banyak faktor yang mempengaruhinya baik secara internal maupun eksternal. Salah satu faktor secara eksternal berkaitan dengan proses pembelajaran

matematika adalah jaranganya siswa mengajukan pertanyaan, walaupun guru sering meminta agar siswa bertanya jika ada hal-hal yang belum jelas dipahami, tidak mengerjakan soal-soal latihan matematika dan banyak siswa tidak berani mengerjakan soal di depan kelas.. Ada kemungkinan siswa yang tidak dapat belajar karena nilai matematika rendah, meskipun telah diusahakan dengan sebaik-baiknya oleh guru. Disamping itu pula, mungkin pula diasumsikan bahwa beberapa guru tidak memiliki kompetensi tentang metode pembelajaran matematika dalam penguasaan konsep akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Fenomena ini merupakan salah satu penyebab rendahnya hasil belajar matematika Kompetensi tentang bagaimana cara agar siswa dalam mudah belajar matematika ini, Herman Hudojo (1988:10) menyatakan bahwa strategi belajar merupakan hal yang penting bagi guru dalam menyampaikan bahan pelajaran kepada peserta didiknya.

Selain permasalahan dari segi metode pembelajaran, maka rendahnya hasil belajar siswa matematika disebabkan oleh pelajaran matematika itu sendiri yang bersifat abstrak. Karena objek kajian matematika itu bersifat abstrak. Bell (1978:78) mengatakan bahwa objek matematika terdiri dari: 1) fakta, 2) konsep, 3) operasi dan 4) prinsip. Keempat objek matematika itu terdapat pada matematika sekolah. Oleh karena itu perlu strategi atau metode yang tepat untuk membelajarkan matematika sekolah kepada siswa agar mereka mudah belajar. Agar memudahkan siswa dalam

mempelajari konsep matematika yang abstrak tersebut, sebaiknya guru menggunakan alat peraga yang tepat dalam proses pembelajaran matematika. As'ari (1998:3) menyatakan bahwa penggunaan alat peraga yang sederhana pun dapat membantu siswa dalam menguasai dan memahami konsep matematika yang abstrak.

Alat peraga merupakan alat bantu atau penunjang yang digunakan oleh guru untuk menunjang proses pembelajaran matematika sekolah. Pada dasarnya matematika sekolah memiliki konsep abstrak yang tidak mudah dipahami oleh siswa sehingga memerlukan benda-benda konkret sebagai perantara. Konsep abstrak itu dicapai melalui tingkat belajar yang berbeda-beda, bahkan orang dewasa pun yang pada umumnya sudah dapat memahami konsep abstrak, pada keadaan tertentu sering memerlukan visualisasi. Alat peraga memberikan variasi dalam cara guru membelajarkan matematika kepada siswa. Alat peraga digunakan sebagai fungsi untuk: 1) memotivasi siswa maupun guru agar tertarik sehingga akan bersikap positif terhadap pelajaran matematika; 2) menyajikan konsep abstrak matematika dalam bentuk konkret sehingga lebih dapat dipahami dan dimengerti serta dapat ditanamkan pada tingkat yang lebih rendah; 3) merelasikan antara konsep abstrak matematika dengan benda-benda di alam sekitar lebih dapat dipahami; dan 4) menyajikan konsep abstrak dalam bentuk konkret melalui pemodelan matematika. Disamping itu suatu alat peraga harus memiliki sifat sebagai: 1) memberi membantu meningkatkan persepsi; 2)

membantu meningkatkan transfer belajar; 3) Membantu meningkatkan pemahaman; dan 4) memikirkan penguatan atau pengetahuan tentang hasil yang diperoleh.

Pemakaian alat peraga dalam proses pembelajaran matematika akan mengkomunikasikan gagasan yang bersifat konkret, disamping untuk membantu siswa mengintegrasikan pengalaman-pengalaman sebelumnya. Dengan demikian alat peraga dapat memperlancar proses belajar siswa serta mempercepat pemahaman dan memperkuat daya ingat didalam diri siswa.

Selain itu, alat peraga diharapkan menarik perhatian dan membangkitkan minat serta motivasi siswa dalam belajar matematika. Dengan demikian pemakaian alat peraga akan sangat mempengaruhi keefektifan proses pembelajaran yang diberikan kepada siswa. Unsur metode dan alat juga merupakan unsur yang tidak dapat dilepaskan dari unsur lainnya dan berfungsi sebagai cara atau teknis untuk mengantarkan bahan pengajaran agar sampai kepada tujuan.

Sementara jika ditinjau dari segi wujudnya alat peraga matematika dapat berbentuk alat peraga benda asli dan alat peraga tiruan. Alat peraga asli yaitu benda asli yang digunakan sebagai alat peraga seperti: buah, bola, pohon, kubus dari kayu alat. Sementara alat peraga tiruan, yaitu benda bukan asli yang digunakan sebagai alat peraga seperti; gambar, tiruan jantung manusia dari balon plastik dan selang plastik dan sebagainya. Salah satu alat

peraga sederhana yang dapat digunakan untuk membantu siswa memahami konsep bola adalah bola plastik dan tabung kertas warna warni. Alat peraga ini memungkinkan siswa untuk menemukan sendiri konsep bola dan rumusnya.

Bola adalah materi matematika yang harus dipelajari oleh siswa kelas IX (Netti Lastiningsih, 2007). Materi ini merupakan materi banyak kaitannya bidang geometri. Materi bola berkaitan dengan aljabar dan trigonometri. Disamping itu diterapkan dalam bidang ilmu lain, seperti geografi, fisika, dan astronomi. Mengingat pentingnya materi bola, siswa harus menguasai materi tersebut dengan benar. Namun berdasarkan hasil observasi awal dengan guru bidang studi matematika di kelas IX SMPS Muhammadiyah Banda Aceh diperoleh data bahwa rata-rata kemampuan siswa dalam menyelesaikan bola tergolong rendah, dan rata-rata hasil belajar siswa tidak mencapai tingkat ketuntasan yang telah ditetapkan.

Salah satu perlakuan untuk meningkat hasil belajar matematika siswa adalah dengan memilih dan menetapkan suatu model pembelajaran yang menekankan pada siswa untuk berpikir, membagi ide, bekerja sama dengan temannya serta mempertimbangkan penyelesaian matematika. Model pembelajaran adalah bentuk pembelajaran yang dideskripsikan dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru di kelas. Sehingga menurut Zubaedi (2011:185) bahwa pada model pembelajaran terdapat strategi pencapaian kompetensi siswa dengan pendekatan, metode

dan teknik pembelajarannya. Model pembelajaran yang digunakan beragam jenisnya, diantaranya adalah model pembelajaran kooperatif. Menurut Trianto (2012:58) bahwa model pembelajaran kooperatif adalah belajar dengan membentuk sebuah kelompok strategi pembelajaran yang melibatkan siswa bekerja secara berkolaborasi untuk mencapai tujuan bersama. Salah satu model pembelajaran kooperatif adalah tipe NHT. Menurut M. Thobroni dan Arif Mustafa (2013:296) bahwa tipe NHT menekankan pada struktur khusus yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa dan memiliki tujuan untuk meningkatkan penguasaan akademik, termasuk mata pelajaran matematika. Tipe NHT juga dikembangkan untuk melibatkan lebih banyak siswa dalam menelaah bahan pelajaran matematika dan mengecek pemahaman mereka terhadap isi bahan pelajaran tersebut sebagai gantinya mengajukan pertanyaan kepada seluruh kelas. Ciri utamanya adalah: 1) berpusat pada siswa artinya melibatkan semua siswa bekerja dalam kelompok dan bertanggung jawab terhadap hasil diskusinya, 2) siswa bekerja secara kooperatif dalam kelompoknya dalam menuntaskan materi, dan 3) siswa dipanggil dan menyiapkan jawaban berdasarkan penomoran.

Model pembelajaran kooperatif tipe NHT memiliki langkah dan proses yang berbeda dengan model pembelajaran kooperatif lainnya, namun masih dalam tatanan pengorganisasian siswa ke dalam bentuk kooperatif. Adapun

sintaks pembelajarannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Sintaks model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan APS

Fase	Aktivitas guru
Fase 1 Penomoran	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar dan membagi siswa ke dalam kelompok dan setiap siswa diberi nomor tertentu dan berbeda
Fase 2 Mengajukan pertanyaan	Menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan mendemonstrasikan dengan menggunakan alat peraga sederhana
Fase 3 Berpikir bersama	Mengajukan pertanyaan kepada siswa dan menyatukan pendapat dengan cara mengerjakan tugas yang diberikan dan setiap siswa memiliki tanggung jawab bersama menyelesaikan masalah matematika
Fase 4 Menjawab	Memanggil salah satu nomor dari suatu kelompok secara acak dengan menjawab pertanyaan guru dan siswa yang bernomor sama dari kelompok berbeda dapat menanggapi. Posisi guru sebagai pemimpin diskusi

(Isjoni, 2010: 50)

Dari tabel di atas terlihat bahwa pembelajaran kooperatif tipe NHT merupakan tipe pembelajaran kooperatif yang memberikan keunikan tersendiri melalui penomoran tertentu. Dikatakan demikian karena kegiatan pembelajaran yang dilakukan tersebut diawali pemberian penomoran setiap siswa dan setiap kelompok. Fase pembelajaran kooperatif tipe NHT terdiri dari 4 fase yang saling berkaitan, sehingga tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Disamping itu, pembelajaran kooperatif ini dikolaborasikan dengan penggunaan alat peraga sederhana. Sehingga pemahaman konsep matematika siswa dalam mempelajari materi bola dapat lebih optimal.

Setelah ditelusuri model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana pada materi bola, maka peneliti tertarik untuk mengkaji lebih lanjut dalam suatu penelitian. Berdasarkan uraian tersebut, maka masalah pada penelitian ini dirumuskan, yaitu: (1) Apakah hasil belajar siswa meningkat pada materi bola yang diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana? (2) Bagaimana ketuntasan belajar siswa pada materi bola setelah model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana diajarkan? dan (3) Bagaimana respon siswa pada materi bola setelah model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana diajarkan? Searah dengan latar

belakang masalah dan perumusan masalah yang telah dikemukakan, penelitian ini dilakukan dengan tujuan, yaitu: (1) Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada materi bola yang diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana, (2) Untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa setelah pada materi bola yang diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana, dan (3) Untuk melihat respon siswa pada materi bola yang diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah: (1) Sebagai bahan pemikiran bagi guru, dalam memilih metode pembelajaran yang menekankan pada penguasaan konsep matematika melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana di kelas IX SMP, dan (2) Sebagai sumbangan pikiran bagi semua pihak yang berkeinginan untuk mengetahui peningkatan mutu hasil belajar matematika siswa melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan adalah penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian pre eksperimen berdesain *One Group Pretest-Posttest Design* (Sugiyono, 2006). *One Group Pretest-Posttest Design* terdapat pretest, sebelum diberikan perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena

dapat membandingkan dengan keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Dengan desain penelitian seperti ini diharapkan dapat menganalisis berbagai data dan informasi yang berhubungan dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana pada materi bola di kelas IX.

Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Muhammadiyah Banda Aceh sebanyak 25 orang. Pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling*, karena populasi kurang dari 100 sehingga semua subjek dalam populasi dijadikan sampel penelitian. Menurut Sukardi (2009:58) bahwa *total sampling* adalah semua anggota dalam populasi dijadikan sebagai sampel penelitian. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan angket respon siswa. Tes terdiri dari tes awal (pretes) dan tes akhir (postes) yang masing-masing berbentuk essay yang terdiri dari lima soal dengan bobot yang berbeda, soal tersebut dikerjakan selama 1 jam pelajaran (1 x 40 menit). Tes awal diberikan sebelum berlangsungnya pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa. Tes akhir diberikan bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada materi bola setelah diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana.

Angket diberikan kepada siswa pada hari terakhir penelitian setelah berlangsung pembelajaran seluruhnya, untuk memperoleh informasi berupa respon siswa terhadap proses

pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana. Siswa diminta untuk memberikan tanda cek list pada kolom yang tersedia untuk setiap pertanyaan yang diajukan. Angket yang diberikan setelah semua kegiatan pembelajaran matematika dan evaluasi dilakukan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan teknik analisis inferensial dengan menggunakan uji t. Data sebelumnya dicari rata-rata hitung, simpangan baku dan menentukan normalitas data. Untuk mengetahui respon siswa maka dianalisis dengan menghitung rata-rata keseluruhan skor yang telah dibuat dengan model skala Likert. Hasil rata-rata respon siswa dimasukkan dalam 4 kategori respon yaitu: sangat positif, positif, kurang positif, dan tidak positif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seluruh data penelitian yang telah dikumpulkan dan selanjutnya dianalisis dengan teknik analisis yang telah ditetapkan. Setelah tes dilaksanakan dan didokumentasikan maka diperoleh hasil yang berbentuk nilai pre test dan post test. Dari hasil analisis deskriptif diperoleh rata-rata pre test (tes awal) sebesar 40,1 dan simpangan baku sebesar 14,46 dan variansi sebesar 209,07. Selanjutnya hasil analisis deskriptif diperoleh rata-rata post test (tes akhir) sebesar 74,82 dan simpangan baku sebesar 20,28 dan variansi sebesar 411,33. Data hasil post test dilakukan uji normalitas data pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka diperoleh $\chi_{hitung}^2 <$

χ_{tabel}^2 yaitu $7,16 < 11,11$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data post test (tes akhir) mengikuti distribusi normal.

Langkah selanjutnya dari penelitian ini adalah menguji hipotesis. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut.

$H_a : \mu_1 > \mu_2$: Hasil belajar siswa meningkat diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana pada materi bola

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Hasil belajar siswa tidak meningkat diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana pada materi bola.

Kriteria pengujian adalah terima H_a jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ derajat kebebasan untuk taraf distribusi t adalah $(N - 1)$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, untuk harga t yang lainnya H_0 ditolak. Pengujian hipotesis dihitung dengan rumus uji t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, peluang $(1 - \alpha)$ dan derajat kebebasan $dk = (N - 1) = (25 - 1) = 24$, maka diperoleh dengan cara interpolasi $t_{(0,95)(24)} = 1,71$, perhitungan t_{hitung} diatas diperoleh $t_{hitung} = 9,83$, sehingga $9,83 > 1,71$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dalam hal ini hipotesis H_0 ditolak dan hipotesis H_a diterima, yaitu hasil belajar siswa meningkat diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana pada materi bola.

Nilai KKM mata pelajaran matematika kelas IX SMPS Muhammadiyah Banda Aceh adalah 65. Berdasarkan nilai tersebut, diperoleh siswa yang tuntas adalah 22 orang atau 88% dan 3 orang atau 12% yang tidak tuntas. Ketuntasan klasikal tercapai jika paling sedikit 85% siswa dikelas tersebut mencapai nilai ketuntasan. Berdasarkan kriteria tersebut dapat diketahui bahwa ketuntasan secara klasikal siswa kelas IX SMPS Muhammadiyah Banda Aceh pada materi bola sudah tercapai. Berdasarkan hasil angket respon siswa maka diperoleh skor rata-rata respon siswa yaitu 3,22. Maka skor rata-rata respon siswa berada dalam kriteria positif.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, hasil belajar siswa pada materi bola yang diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana, diperoleh bahwa hasil pengolahan data didapat $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $9,83 > 1,71$ artinya hasil belajar siswa meningkat setelah diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana pada materi bola.

Dari hasil pengolahan data juga didapat nilai rata-rata post test (tes akhir) dan pre test (tes awal). Nilai rata-rata post test (tes akhir) yaitu $x_2 = 74,82$ dan nilai rata-rata pre test (tes awal) yaitu $\bar{x}_1 = 40,1$, perbedaan nilai rata-rata tersebut disebabkan karena siswa yang diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana diberikan kesempatan untuk berpikir, bekerja sama, dan berbagi ide menyelesaikan masalah matematika pada materi

bola. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 22 siswa atau 88% yang telah menguasai materi bola, sisanya yaitu sebanyak 3 siswa atau 12% yang masih belum menguasai materi bola dengan nilai masih dibawah nilai KKM mata pelajaran matematika. Siswa yang pencapaian skor nilainya masih berada dibawah nilai KKM dapat dikategorikan siswa yang memiliki kemampuan yang kurang dalam belajar pada materi bola. Berdasarkan prosentase ketuntasan tersebut dapat jika diketahui bahwa secara klasikal siswa sudah tuntas belajar pada materi bola.

Pembelajaran matematika dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dapat menumbuhkan kemampuan untuk menemukan konsep matematika, sehingga dapat menyelesaikan masalah matematika lebih lanjut. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan. Model pembelajaran kooperatif tipe NHT merupakan model pembelajaran yang menekankan pada aktivitas dan interaksi diantara siswa yang saling berpikir, bekerja sama dalam kelompok-kelompok belajar melalui tahapan penomoran, mengajukan pertanyaan, berpikir bersama dan kesempatan menjawab pertanyaan. Fase tersebut memberikan kontribusi pada pembelajaran menjadi lebih optimal.

Hasil penelitian menunjukan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan APS lebih tepat diterapkan dalam pembelajaran matematika pada materi bola di SMPS Muhammadiyah Banda Aceh. Karena hasil belajar matematika siswa meningkat. Pemilihan

model pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh keinginan guru, tapi pemilihan model tersebut juga tergantung pada tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, tingkat pengetahuan siswa, kemampuan dan pemahaman siswa, fasilitas yang memadai dan kemampuan guru dalam menerapkan metode tersebut sehingga dengan adanya faktor-faktor tersebut, proses pembelajaran akan berjalan dengan lancar, efektif dan efisien. Dengan diajarkan materi bola melalui metode penemuan terbimbing dengan alat peraga sederhana, maka diharapkan siswa senang belajar matematika dan memperoleh hasil yang optimal.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan sebelumnya dan relevan dengan tujuan penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut. (1) Hasil belajar siswa meningkat diajarkan melalui model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana pada materi bola, didasarkan pada hasil uji t diperoleh $t_{hitung} = 9,83 > t_{tabel} =$

1,71; (2) terdapat 22 siswa atau 88% siswa telah tuntas belajar dalam menguasai materi bola.; (3) rata-rata skor respon siswa terhadap model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana sebesar 3,22 maka dalam kriteria positif.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan bagi guru matematika SMPS hendaknya (1) Setelah penulis melakukan penelitian, peran pembelajaran model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan alat peraga sederhana membawa dampak yang positif terhadap hasil belajar siswa, maka diharapkan guru agar dapat menerapkan model tersebut dalam upaya untuk meningkatkan mutu pelajaran matematika; (2) Model pembelajaran kooperatif tipe NHT membutuhkan waktu relatif, oleh karena itu kepada guru matematika diharapkan dapat memanfaatkan waktu secara efisien; (3) Diharapkan kepada peneliti lain dapat mengadakan penelitian mengenai pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan materi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- As'ari. A.R, *Penggunaan Alat Peraga Manipulatif Dalam Pemahaman Materi Matematika*, Malang: Jurnal Matematika, 1998.
- Frederick H. Bell, *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary Schools)*, New York: Wmc Brown Company Publisher, 1978
- Herman Hudojo, *Belajar Mengajar Matematika*, Jakarta: Depdikbud LPTK, 1988.
- Isjoni, *Pembelajaran Kooperatif*, Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2010.
- M. Thobroni dan Arif Mustafa. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Ar-Ruzz Media, 2013.
- Netti Lastiningsih dkk, *Matematika SMP dan MTs Kelas IX*, Jakarta: Erlangga, 2007.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2006.
- Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2009.
- Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Jakarta: Kencana, 2012.
- Zubaedi, *Desain Pendidikan Karakter (Konsep, Aplikasinya dalam Lembaga Pendidikan*, Jakarta: Kencana, 2011.

PENERAPAN PENDEKATAN *PROBLEM POSSING* DALAM UPAYA MENINGKATKAN *SELF CONFIDANCE* CALON GURU MATEMATIKA UNIVERSITAS SAMUDRA

Anwar¹ dan Muhammad Zaki²

Abstrak

Calon guru adalah orang sedang dipersiapkan menjadi seorang guru. Walaupun calon guru tersebut telah dibekali berbagai ilmu keguruan dan seperangkat keterampilan keguruan, tidak tertutup kemungkinan mereka masih memiliki kepercayaan diri yang kurang terhadap kemampuan yang telah dimiliki khususnya kepercayaan diri (*self-confidence*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara meningkatkan kepercayaan diri calon guru dan hasil belajar matematika melalui penerapan pendekatan *problem posing*. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Data utama dalam penelitian ini berupa tes hasil belajar, hasil observasi aktivitas mahasiswa, dan angket terhadap mahasiswa prodi pendidikan matematika. subjek penelitiannya adalah mahasiswa Pendidikan matematika semester 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan *self confidence* dan pemahaman konsep matematika calon guru melalui pendekatan *problem posing* yang diterapkan dengan cara membentuk kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 2-3, membimbing calon guru agar terciptanya suasana pembelajaran/ diskusi yang kondusif; memberikan motivasi, memberikan tugas disetiap akhir pembelajaran, menyuruh salah satu calon guru untuk mempresentasikan tugasnya, setiap calon guru diwajibkan membuat soal/ mengajukan masalah beserta jawabannya yang kemudian akan diberikan kepada teman-temannya untuk menyelesaikannya, dan memberikan latihan atau kuis pada awal pembelajaran atau di akhir pembelajaran disetiap pertemuan. Setiap aspek *Self Confidence* mengalami peningkatan, dan secara keseluruhan rata-rata aspek peningkatan yaitu 42,3 %.

Kata Kunci: *Calon Guru, Self-Konfidence, konsep matematika, Problem Posing.*

Abstract

The teachers candidates are people being prepared into a teacher. Although the teacher candidates has been equipped with various science teacher and a set of teacher skills, it is possible they still have less confidence in the ability that has been owned, especially self confidence. This study aims to find out how to improve self-confidence of teachers candidates and learning outcomes in understanding mathematics through the application of problem posing approach. This research uses eksperiment research with quantitative approach. The main data in this research are test result of learning, observation result of student activity, and questionnaire to student of mathematics education program. subject peneliannya is a student of mathematics education semester four. The results show that there is an increase in self confidence and understanding of mathematical concepts of prospective teachers through approach posing problems are applied by forming small groups consisting of two to three; guiding teachers candidates to create a conducive learning; providing motivation; assigning tasks at the end of each lesson; asking one of the teachers candidates to present their tasks, every teacher candidates is required to make a problem / issue and the answer which will then be given to his friends to solve it, and provide exercises or quizzes at the beginning of the lesson or at the end of each learning session. Every aspect of Self Confidence has increased, and overall average aspect improvement is 42.3%.

Keywords: *The Teacher Candidates , Self-Confidence, Mathematical Concept, Problem Posing.*

¹ Anwar, Universitas Samudra.

² Muhammad Zaki, Universitas Samudra.

PENDAHULUAN

Pada dasarnya, matematika merupakan disiplin ilmu yang memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Peranan matematika sangat besar bagi umat manusia pada umumnya dan siswa pada khususnya (Nurhayati & Absorin, 2009:114). Sedangkan Hudoyo (dalam Anggreini, 2010) berpendapat bahwa matematika merupakan dasar untuk mengembangkan ilmu, sehingga diperlukan tenaga yang terampil dan pandai dalam matematika. Tenaga yang terampil dan pandai dalam hal ini adalah guru.

Menurut Usman (dalam Rahman & Amri, 2014:136) guru merupakan profesi, jabatan dan pekerjaan yang memerlukan keahlian khusus. Guru adalah orang yang mahir dibidangnya. Selama proses pendidikan calon guru dibekali berbagai ilmu keguruan sebagai dasar dan seperangkat keterampilan keguruan meliputi berbagai strategi pembelajaran. Calon guru adalah orang sedang dipersiapkan menjadi seorang guru.

Walaupun calon guru tersebut telah dibekali berbagai ilmu keguruan dan seperangkat keterampilan keguruan, tidak tertutup kemungkinan mereka masih memiliki kepercayaan diri yang kurang terhadap kemampuan yang telah dimiliki khususnya kepercayaan diri (*self-confidence*) dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika. Kurang *self-confidence* dapat menyebabkan siswa tidak berani untuk memunculkan gagasan-gagasan yang dibutuhkan. Menurut Yates (2002) *Self-confidence* sangat penting bagi siswa agar

berhasil dalam belajar matematika. Dengan adanya rasa percaya diri, maka siswa akan lebih termotivasi dan lebih menyukai untuk belajar matematika, sehingga pada akhirnya diharapkan prestasi belajar matematika yang dicapai juga lebih optimal. Hal ini di dukung oleh beberapa penelitian terdahulu yang mengungkapkan bahwa terdapat asosiasi positif antara *self-confidence* dalam belajar matematika dengan hasil belajar matematika (Hannula, et al.,2004: 17; Suhendri, 2012: 397; TIMSS, 2012: 326). Artinya hasil belajar matematika tinggi untuk setiap siswa yang memiliki indeks *self-confidence* yang tinggi pula.

Perlunya *self-confidence* dimiliki siswa dalam belajar matematika ternyata tidak dibarengi dengan fakta yang ada. Masih banyak siswa yang memiliki *self-confidence* yang rendah. Hal itu ditunjukkan oleh hasil studi TIMSS (2012: 338) yang menyatakan bahwa dalam skala internasional hanya 14% siswa yang memiliki *self-confidence* tinggi terkait kemampuan matematikanya. Sedangkan 45% siswa termasuk dalam kategori sedang, dan 41% sisanya termasuk dalam kategori rendah. Hal serupa juga terjadi pada siswa di Indonesia. Hanya 3% siswa yang memiliki *self-confidence* tinggi dalam matematika, sedangkan 52% termasuk dalam kategori siswa dengan *self-confidence* sedang dan 45% termasuk dalam kategori siswa dengan *self-confidence* rendah.

Berdasarkan pengalaman peneliti, selama ini banyak mahasiswa pendidikan Matematika Universitas Samudra masih memiliki tingkat kepercayaan diri dalam

menyelesaikan soal yang berkaitan dengan matematika sangat kurang, hal ini terlihat mahasiswa masih menyontek dan membuka catatan kecil saat mahasiswa dalam menjawab soal Quiz, Ujian Tengah Semester dan Akhir Semester. Bahkan mahasiswa pendidikan matematika merasa lebih gugup dan tegang saat menyelesaikan masalah matematika di depan kelas. Hal ini juga didukung oleh fakta yang dikemukakan oleh Rohayati (2011), yaitu masih banyak siswa Indonesia kurang memiliki rasa percaya diri (*self confidence*). Siswa akan merasa gugup dan tegang jika dihadapkan pada masalah.

Kurangnya *self confidence* bagi calon guru akan mempengaruhi kemampuan siswa sekolah menengah saat melakukan kuliah praktek lapangan bahkan ketika calon guru akan menjadi guru nantinya. Karena pada umumnya siswa sekolah menengah pertama berada pada masa-masa puber. Menurut Hurlock (1980) pada masa ini siswa akan mengalami kekurangan rasa percaya diri, karena pada masa ini siswa mulai mengalami perubahan fisik, sehingga mempengaruhi rasa percaya dirinya.

Salah satu upaya untuk meningkatkan *self confidence* bagi calon guru yaitu dengan menerapkan pendekatan *Problem Possing* dalam pembelajaran matematika. Pengajuan soal intinya meminta siswa untuk mengajukan atau membuat masalah (soal) baru sebelum, selama atau sesudah menyelesaikan masalah awal yang diberikan. Pengajuan masalah bermanfaat, antara lain membantu siswa dalam mengembangkan keyakinan dan kesukaan terhadap matematika,

sebab ide-ide matematika mereka dicobakan untuk memahami masalah yang sedang dikerjakan dan dapat meningkatkan kinerjanya dalam pemecahan masalah. Pengajuan masalah merupakan tugas kegiatan yang mengarah pada sikap kritis dan kreatif. Sebab dalam pengajuan masalah siswa diminta untuk membuat pertanyaan dari informasi yang diberikan. Padahal bertanya merupakan pangkal semua kreasi.

KAJIAN PUSTAKA

1. Pengertian *Self Confidence*

Menurut Ignoffo (dalam Megawati, 2010:3), terdapat beberapa karakteristik yang menggambarkan individu yang memiliki *self confidence* yaitu memiliki cara pandang yang positif terhadap diri, yakin dengan kemampuan yang dimiliki, melakukan sesuatu sesuai dengan apa yang dipikirkan, berpikir positif dalam kehidupan, bertindak mandiri dalam mengambil keputusan, memiliki potensi dan kemampuan.

Lauster (dalam Sumarmo, 2017) merupakan suatu sikap atau perasaan yakin atau kemampuan diri sendiri yang bersangkutan tidak terlalu cemas dalam tindakan-tindakannya, merasa bebas untuk melakukan hal-hal yang disukainya dan bertanggung jawab atas tindakannya, hangat dan sopan dalam berinteraksi dengan orang lain, dapat menerima dan menghargai orang lain, memiliki dorongan untuk berprestasi serta mengenal kelebihan dan kekurangan dirinya.

Sedangkan menurut Sumarmo (2017:199) menyatakan bahwa karakteristik atau indikator *self confidence* yaitu Percaya terhadap kemampuan diri; bertindak mandiri

dalam mengambil keputusan; memiliki konsep diri yang positif; berani mengungkapkan pendapat.

2. Pendekatan *Problem Posing*

a. Pengertian *Problem Posing*

Problem posing berasal dari bahasa Inggris, yang terdiri dari kata *problem* dan *pose*. *Problem* diartikan sebagai soal, masalah atau persoalan, dan *pose* yang diartikan sebagai mengajukan (Echols dan Shadily, 1990:439 dan 448). Beberapa peneliti menggunakan istilah lain sebagai padanan kata *problem posing* dalam penelitiannya seperti pembentukan soal, pembuatan soal, dan pengajuan soal.

Menurut Silver (dalam Trianto, 2009:11-12) *problem posing* memiliki beberapa pengertian. *Pertama*, *problem posing* ialah pengajuan soal sederhana atau perumusan ulang suatu soal yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih sederhana dan dapat dipahami dalam rangka menyelesaikan soal yang rumit. *Kedua*, perumusan soal yang berkaitan dengan syarat-syarat pada soal yang telah diselesaikan dalam rangka mencari alternatif penyelesaian atau alternatif soal yang masih relevan. Sedangkan pengertian yang *ketiga*, perumusan soal atau pembentukan soal dari suatu situasi yang tersedia, baik dilakukan sebelum, ketika, atau setelah menyelesaikan suatu soal.

Dalam penelitian ini *problem posing* yang dimaksud adalah membuat soal matematika berdasarkan situasi yang diberikan. Situasi dapat berupa gambar, cerita, atau informasi yang berkaitan dengan materi pelajaran.

b. Langkah-langkah Pembelajaran dengan *Problem Posing*.

Pembelajaran dengan pengajuan soal menurut Menon (dalam Siswono, 2000) dapat dilakukan dengan tiga cara berikut :

- 1) Berikan kepada calon guru soal cerita tanpa pertanyaan, tetapi semua informasi yang diperlukan untuk memecahkan soal tersebut ada. Tugas calon guru adalah membuat pertanyaan berdasar informasi tadi.
- 2) Peneliti menyeleksi sebuah topik dan meminta calon guru untuk membagi kelompok. Tiap kelompok ditugaskan membuat soal cerita sekaligus penyelesaiannya. Nanti soal-soal tersebut dipecahkan oleh kelompok lain.. Sebelumnya soal diberikan kepada peneliti untuk diedit tentang kebaikan dan kesiapannya. Soal-soal tersebut nanti digunakan sebagai latihan. Nama pembuat soal tersebut ditunjukkan, tetapi solusinya tidak. Soal-soal tersebut didiskusikan dalam masing-masing kelompok.
- 3) Calon guru diberikan soal dan diminta untuk mendaftar sejumlah pertanyaan yang berhubungan dengan masalah. Sejumlah pertanyaan kemudian diseleksi dari daftar tersebut untuk diselesaikan. Pertanyaan dapat bergantung dengan pertanyaan lain. Bahkan dapat sama, tetapi kata-katanya berbeda. Dengan mendaftar pertanyaan yang berhubungan dengan masalah tersebut akan membantu calon guru "memahami masalah", sebagai salah satu aspek pemecahan masalah oleh Polya (1957).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Data utama dalam penelitian ini berupa tes hasil belajar terhadap pemahaman konsep matematika, observasi aktivitas mahasiswa dan angket self confidence terhadap mahasiswa prodi pendidikan matematika.

Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNSAM tahun pelajaran 2015/2016 yang terdiri dari 25 mahasiswa. Populasi sekaligus sampel penelitian terdiri dari 1 unit mahasiswa prodi Pendidikan Matematika tahun pelajaran 2015/2016.

Instrumen self-confidence siswa diukur dengan menggunakan angket skala Likert. Menurut Ridwan (dalam, Sundayana, 2010) skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial (variabel penelitian). Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala likert dari pernyataan yang positif dan negatif terdiri dari lima kategori, yaitu Sangat Sesuai (SS), Sesuai (S), Ragu-ragu (R), Tidak Sesuai (TS) dan Sangat Tidak Sesuai (STS).

Setelah data diperoleh, kemudian skala likert ini dianalisis dengan menggunakan rumus persentase, menurut Riduwan (2009:89) rumus persentasenya yaitu :

$$Skor \% = \frac{Total\ Skor}{Y} \times 100$$

Keterangan:

Y = skor tertinggi likert x jumlah responden

Total Skor = jumlah skor untuk masing-masing pernyataan (total jumlah responden yang memilih x pilihan angka skor likert).

Sedangkan pemahaman konsep matematika di analisis dengan menggunakan aplikasi SPSS.21 untuk menguji statistik. Pada SPSS 21, peneliti menggunakan uji statistik tersebut dengan memilih *Paired Sample T Test*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Pemahaman Konsep Matematika

Sebelum dilaksanakan Penerapan Pendekatan *Problem Posing* terhadap calon guru matematika, terlebih dahulu peneliti melakukan uji coba instrument penelitian untuk melihat keterbacaan instrument penelitian. Selanjutnya diberikan pre tes untuk melihat pemahaman awal calon guru terkait dengan materi yang akan diberikan dan setelah selesai diberikan perlakuan, peneliti.

Berdasarkan data pre tes dan post tes peneliti menguji uji normalitas data dengan aplikasi SPSS 21 seperti di bawah ini memberikan post tes.

Peneliti memilih Uji *Kolmogorov-Smirnov* karena sampelnya kurang 50 yaitu 25 mahasiswa. Data berdistribusi normal jika *Asymp.Sig >* taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Tabel di atas menunjukkan bahwa untuk data *pretest* dan *posttest*, $sig > 0,05$. Oleh sebab itu data *pretest* dan *posttest* penelitian ini berdistribusi normal.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	48.08	25	11.313	2.263
	Posttest	72.80	25	7.708	1.542

Tabel di atas adalah tabel statistik deskriptif data *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan bahwa mean *pretest* 48.08 dengan standar deviasi 11,3. Kemudian mean *posttest* 72.80 dengan standar deviasi 7.7. Dapat disimpulkan bahwa karena standar deviasi *posttest* lebih kecil dari pada standar deviasi *pretest* maka mean *posttest* lebih mempresentasi atau meyakinkan keterwakilannya dari pada mean *pretest*.

Kemudian peneliti menguji hipotesis seperti langkah-langkah yang telah dilakukan seperti berikut ini.

- 1) Perumusan hipotesis statistik
 $H_0 : d_1 - d_0 = 0$
 $H_a : d_1 - d_0 > 0$
- 2) Menentukan taraf signifikan $\alpha = 0,05$
- 3) Kriteria penolakan H_0 dan uji statistik.

Peneliti menguji statistik dengan SPSS 21 dengan criteria penolakannya adalah tolak H_0 jika $Sig > 0,05$, atau jika $t > t_{\alpha}$, maka H_0 ditolak.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.167	25	.069	.915	25	.040
Posttest	.202	25	.060	.936	25	.119

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel Statistik Inferensia data *pretes* dan *postes* di atas memberikan informasi bahwa Nilai *sig* diperoleh lebih kurang dari taraf signifikan α , yaitu $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak atau H_a diterima . Atau dengan menggunakan interpretasi lain, juga menunjukkan bahwa H_0 ditolak ; karena nilai “ t hitung” = $|-13.723|$ atau $t = 13.723 > t_{0,05}$.

4) Kesimpulan

Adapun kesimpulannya adalah H_0 ditolak atau H_a diterima.

$H_a : d_1 - d_0 > 0$ diterima, artinya pemahaman mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FKIP UNSAM meningkat setelah diterapkan pendekatan *Problem poosing*.

2. Self Confidence Mahasiswa calon guru

Pemberian angket *Self Confidence* sebelum pelaksanaan pembelajaran diberikan dan setelah pelaksanaan pembelajaran. Aspek *Self Confidence* yang dilihat dalam penelitian ini yaitu, percaya dengan kemampuan yang dimiliki, menunjukkan kemandirian dalam mengambil keputusan, menunjukkan sikap

optimis dan tenang serta pantang menyerah, Menunjukkan kemampuan beradaptasi dan bersosialisasi dengan baik.

Berdasarkan hasil analisis angket *Self Confidence* yang diberikan sebelum *treatment* (perlakuan) bahwa, 33% mahasiswa yang percaya dengan kemampuan yang dimiliki, 40% mahasiswa yang menunjukkan kemandirian dalam mengambil keputusan, 42,4% mahasiswa yang menunjukkan sikap optimis dan tenang serta pantang menyerah, dan 50% mahasiswa yang menunjukkan kemampuan beradaptasi dan bersosialisasi dengan baik. Namun setelah mengimplementasikan pendekatan *Problem Posing*, mengalami peningkatan *Self Confidence* yaitu, 81,4% mahasiswa yang percaya dengan kemampuan yang dimiliki, 85,2% mahasiswa yang menunjukkan kemandirian dalam mengambil keputusan, 84,7% mahasiswa yang menunjukkan sikap optimis dan tenang serta pantang menyerah, dan 85,8% mahasiswa yang menunjukkan kemampuan beradaptasi dan bersosialisasi dengan baik. Peningkatan *Self Confidence* calon guru matematika dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini:

Berdasarkan deskripsi hasil penelitian di atas, bahwa setiap aspek *Self Confidence* mengalami peningkatan, bahkan rata-rata peningkatan tersebut mencapai 42,3%. Meningkatnya aspek-aspek *Self Confidence* dipengaruhi oleh implementasi pendekatan *Problem Posing*. Sehingga ada beberapa hal yang dilakukan dalam pelaksanaan pendekatan tersebut untuk

menumbuhkan *Self Confidence* calon guru dalam menyelesaikan masalah matematika.

Untuk menumbuhkan aspek-aspek *Self Confidence* tersebut yaitu: percaya dengan kemampuan yang dimiliki, maka saat pelaksanaan pendekatan *Problem Posing* peneliti memberikan motivasi kepada calon guru; membimbing calon guru untuk dalam menemukan rumus persamaan garis singgung; memberikan tugas setiap akhir pembelajaran; menyuruh salah satu calon guru untuk mempresentasikan atau menjelaskan tugas masing-masing kedepan kelas; setiap calon guru membuat soal serta jawabannya yang kemudian akan diberikan kepada teman-temannya untuk menyelesaikannya,

Selanjutnya untuk menumbuhkan aspek kemandirian dalam mengambil keputusan yaitu memberikan latihan dan kuis pada awal pembelajaran atau akhir pembelajaran untuk setiap pertemuan; memberikan kesempatan kepada calon guru untuk bertanya dan memberikan tanggapan saat proses pembelajaran; meminta setiap calon guru untuk membuat soal dan jawaban dari soal tersebut;

Kemudian untuk menumbuhkan aspek yang ketiga yaitu menunjukkan sikap optimis, tenang dan pantang menyerah yaitu; meminta calon guru mengumpulkan tugas yang diberikan pada pertemuan sebelumnya; setiap calon guru diberikan kesempatan untuk menjelaskan hasil jawabannya didepan kelas sedangkan calon guru yang lain menanggapi, hal ini dapat dilihat pada gambar berikut ini;

Kemudian menumbuhkan aspek *self confidence* yang terakhir yaitu Menunjukkan kemampuan beradaptasi dan bersosialisasi dengan baik dengan cara memberikan kesempatan kepada calon guru untuk

mendiskusikan permasalahan yang ada dalam modul serta memberikan tanggapan saat berdiskusi, calon guru yang mengajukan soal harus mempunyai jawabannya sebelum soal atau masalah di ajukan.

Tabel 1. Hasil Analisis Angket *Self Confidence* Calon Guru Matematika

No	Aspek <i>Self Confidence</i>	Persentase (%)		Meningkat (%)
		Sebelum Pelaksanaan	Sesudah Pelaksanaan	
1	Percaya dengan kemampuan yang dimiliki	35.4	81.4	46
2	Kemandirian dalam mengambil keputusan	40	85.2	45.2
3	Menunjukkan rasa optimis, bersikap tenang, dan pantang menyerah	42.4	84.7	42.3
4	Menunjukkan kemampuan beradaptasi dan bersosialisasi dengan baik	50	85.8	35.8
Rata-rata				42.3

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data diperoleh kesimpulan bahwa ada peningkatan *self confidence* dan pemahaman calon guru melalui pendekatan *problem posing* yaitu;

- 1) Berdasarkan analisis data menunjukkan bahwa nilai $\text{sig } 0,000 < \alpha = 005$ (taraf signifikan) atau interpretasi dengan cara lain, juga menunjukkan bahwa H_0 ditolak ; karena nilai $t = 13.723 > t_{0,05}$. sehingga H_a diterima, artinya Pemahaman mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FKIP UNSAM meningkat setelah diterapkan pendekatan *Problem posing*.
- 2) Setiap aspek *Self Confidence* mengalami peningkatan setelah penerapan pendekatan *Problem Possing*, secara keseluruhan rata-rata aspek peningkatan menjadi 42,3 %. Untuk aspek percaya dengan kemampuan

yang dimiliki meningkat dari 35,4 % menjadi 81,4%; aspek kemandirian dalam mengambil keputusan meningkat dari 40% menjadi 85,2%; Aspek menunjukkan rasa optimis, bersikap tenang, dan pantang menyerah meningkat dari 42.4% menjadi 84,7%,; Aspek menunjukkan kemampuan beradaptasi dan bersosialisasi dengan baik Meningkatkan 50% menjadi 85,8%. bahkan rata-rata peningkatan tersebut mencapai 42,3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggreini, T. (2010). *Hubungan Antara Kecemasan dalam Menghadapi Mata Pelajaran Matematika dengan Prestasi Akademik Matematika pada Remaja*. dalam <http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate>.
- Ghufron & Rini R.S. (2011). *Teori-Teori Psikologi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Hannula, M. S., Maijala, H., & Pehkonen, E. (2004). *Development Of understanding and self-confidence in mathematics; Grades 5–8. Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 17-24
- Jurnal UPI, Edisi Khusus. [Online]. Tersedia: <http://jurnal.upi.edu>. [14 Februari 2017].
- Megawati. (2010). *Perbedaan Self Confidence Siswa SMP yang Aktif dan Tidak Aktif dalam Organisasi Intra Sekolah*. Skripsi Universitas Sumatera Utara: tidak diterbitkan
- M. Echols, John., (2003) Hassan Shadily. *An English-Indonesian Dictionary*, Cetakan XXV, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Nurhayati, E. & Absorin. (2009). “Pengaruh Tingkat Kecemasan Dalam Menghadapi Ujian Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa”. *Edumat Jurnal Edukasi Matematika*, 1, (2), 113-122
- Polya, G. (1973). *How to Solven It*. Second Edition. New Jersey: Princeton University Press. Princeton
- Preston, D. L. (2007). *365 Steps to Self Confidence*. ISBN: 978 1 84803 210: Oxford OX5 1RX
- Rahman, M. & Amri, S. (2014). *Model Pembelajaran ARIAS Terintegratif dalam Teori dan Praktik untuk Menunjang Penerapan Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
- Rohayati, I. (2011). *Program Bimbingan Sebaya Untuk Meningkatkan Percaya Diri Siswa*.
- Siswono, Tatag Y.E., (2000). *Pengajuan Soal (Problem Posing) Dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah (Implementasi Dari hasil Penelitian)*. Makalah Seminar Nasional Pengajaran Matematika di Sekolah Menengah, UM Malang, 25 Maret 2000
- Sundayana, Rostina. 2010, *Statistik Penelitian Pendidikan*. Garut: STKIP Garut Press
- Sumarmo, Dkk (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung; Refika Aditama
- TIMSS. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center
- Trianto, (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif, konsep, landasan, dan implementasinya pada KTSP*. Jakarta: Kencana Pranata Media Group
- Yates, S.M. 2002. *The Influence of Optimism and Pessimism on Student Achievement in Mathematics*. *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 14, No. 1, 4-15.

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA

Riki Musriandi¹ dan Ferlya Elyza²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Group Investigation*. Bentuk penelitian adalah eksperimen dengan pendekatan kuasi eksperimen dan desain penelitian *one group pretest posttest design*. Sampel dalam penelitian adalah siswa kelas IX SMP Negeri 1 Kuta Baro Aceh Besar. Teknik pengumpulan data adalah tes dan non tes, observasi serta dokumentasi. Instrumen yang digunakan soal tes, angket dan lembar observasi. Teknik analisis yaitu data kuantitatif dan deskriptif. Hasil temuan dalam penelitian adalah (1) rerata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah 0,30 berada pada kategori sedang, (2) rerata respon siswa terhadap model pembelajaran *group investigation* adalah 3,75 dengan kriteria baik, dan (3) terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran *group investigation* dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kata Kunci: Model Pembelajaran *Group Investigation*, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Abstract

This study aimed to determine whether there is a significant effect on improving students' mathematical problem solving abilities by using Group Investigation learning model. This was experimental research with quasi-experimental and the research design was one-pretest posttest design. The sample in this study was the students of class IX SMP Negeri 1 KutaBaro Aceh Besar. The data collection techniques were test and non test, observation and documentation. The used instruments were test, questionnaires and observation sheets. The analysis technique was quantitative and descriptive data. The result of this research are (1) the mean of the improvement of students' mathematical problem solving abilities is 0.30, it is in the medium category, (2) the average of students' response to group investigation model is 3.75 with good criteria, and (3) the significant between study group investigation model and improvement of students' mathematical problem solving ability.

Keywords: *Group Investigation Learning Model, Mathematical Problem Solving Ability.*

¹ Riki Musriandi, Universitas Abulyatama. Email: rikimusriandi_matematika@abulyatama.ac.id

² Ferlya Elyza, Universitas Abulyatama. Email: ferliyaeliza_b.inggris@abulyatama.ac.id

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang berhubungan erat dengan dunia pendidikan, sehingga matematika menjadi salah satu pelajaran wajib yang diajarkan di sekolah. Matematika sudah diajarkan sejak dari sekolah dasar sampai sekolah tingkat atas bahkan diperguruan tinggi. Dalam belajar matematika terdapat beberapa kemampuan yang harus dikuasai sebagaimana yang tercantum dalam *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) yaitu, “kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*)”.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kemampuan matematis yang penting dan harus dikembangkan oleh siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Sabandar (2006) bahwa “kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan yang harus dicapai serta peningkatan kemampuan berpikir matematis merupakan prioritas dalam pembelajaran matematika”.

Adapun permasalahan yang terjadi di lapangan adalah guru mendapatkan kesulitan dalam mengajarkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematis. Hal ini sesuai dengan apa yang dikatakan oleh Suherman, dkk (2003) bahwa “guru mengalami kesulitan dalam

mengajarkan bagaimana cara menyelesaikan masalah dengan baik, dilain pihak siswa menghadapi kesulitan bagaimana menyelesaikan masalah yang diberikan guru”. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan membiasakan siswa untuk memecahkan masalah, menemukan konsep matematis, dan mampu mengaplikasikan ide-idenya dalam belajar matematika baik secara mandiri maupun berkelompok.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka guru dalam pembelajaran harus mampu menerapkan metode atau strategi pembelajaran yang tepat sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis dalam belajar khususnya dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan apa yang dikatakan oleh Wahyudin (2008) bahwa “salah satu aspek penting dari pembelajaran berpusat pada kemampuan guru untuk mengantisipasi kebutuhan dalam proses pembelajaran dan materi-materi atau model-model yang dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran”. Salah satu model pembelajaran yang tergolong interaktif adalah model pembelajaran *group investigation* (GI). Menurut Winaputra (2001) bahwa “proses pembelajaran GI terdapat tiga konsep utama, yaitu: penelitian atau *inquiri*, pengetahuan atau *knowledge*, dan dinamika kelompok atau *the dynamic of the learning group*.”

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah peneliti lakukan pada tahun 2013 disalah

satu MTsN Kota Banda bahwa model pembelajaran *GI* memberikan kontribusi yang positif terhadap peningkatan dan pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Begitu juga hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan (2011) pada SMP di Tangerang menunjukkan bahwa model pembelajaran *GI* dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Selanjutnya Johnson (Tsoi, F.N., *et al.* 2004) mengemukakan bahwa “belajar dengan *GI* dapat meningkatkan ketrampilan pemecahan masalah, ketrampilan dalam berpikir, dan ketrampilan dalam sosial dibandingkan dengan belajar individu”.

Sedangkan dari hasil survey peneliti ke SMP Negeri 1 Kuta Bora terlihat kondisi proses pembelajaran masih menonton. Dimana siswa hanya menerima informasi (materi pelajaran) dari guru dan siswa terlihat pasif dalam proses pembelajaran di kelas. Pelaksanaan pembelajaran yang diterapkan adalah berpusat kepada guru dan siswa hanya menerima informasi dari guru. Hal ini disebabkan karena siswa tidak diberikan kesempatan yang lebih luas untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki.

Berdasarkan uraian dan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan menerapkan model pembelajaran *group investigation* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian ini berfokus pada terdapat atau tidaknya pengaruh model pembelajaran *group investigation* terhadap kemampuan pemecahan

masalah matematis siswa SMP Negeri 1 Kuta Baro Aceh Besar.

KAJIAN PUSTAKA

1. Model Pembelajaran *Group Investigation*

Group investigation (GI) merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang mengajarkan siswa untuk belajar mandiri dan berkelompok. Dimana siswa dalam proses pembelajaran *GI* dituntut mencari sendiri informasi (materi pelajaran) pelajaran yang akan dipelajari baik itu dari buku pelajaran, artikel, jurnal atau internet serta sumber lainnya. Dalam pembelajaran *GI* siswa dilibatkan mulai dari perencanaan, baik itu dalam mencari materi yang akan dipelajari maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi kelompok.

Proses pembelajaran dengan model pembelajaran *GI* tidak dapat dilaksanakan jika lingkungan pendidikan tidak mendukung, seperti susah untuk melakukan kerjasama sesama siswa, dan tidak tersedianya fasilitas pendukung pembelajaran. Sama halnya dengan model pembelajaran lainnya, model pembelajaran *GI* juga memiliki beberapa tahapan dalam pelaksanaannya. Menurut Slavin (2010) “terdapat enam tahapan dalam pelaksanaan model pembelajaran *GI* yaitu, tahap pengelompokan (*grouping*), tahap perencanaan (*planning*), tahap penyelidikan (*investigation*), tahap pengorganisasian (*organizing*), tahap presentasi (*presenting*), tahap evaluasi (*evaluating*)”.

Adapun model pembelajaran *group investigation* yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sama halnya dengan apa yang dikemukakan oleh Slavin di atas yaitu:

- 1) Tahap pengelompokan, pada tahapan ini guru mengelompokkan siswa ke dalam beberapa kelompok dengan jumlah siswa per kelompok adalah 4-5 siswa yang heterogen serta meminta siswa untuk duduk pada kelompok masing-masing. Selanjutnya guru memberitahukan kepada siswa materi yang akan dipelajari.
- 2) Tahap perencanaan, dimana pada tahap ini guru menjelaskan rencana pembelajaran, guru meminta siswa mempersiapkan materi yang berkaitan dengan topik yang akan dipelajari, siswa membagi tugas untuk setiap anggota kelompok yang dikomandoi oleh ketua kelompok serta bersama siswa guru menjelaskan tujuan pembelajaran, dan guru membagikan tugas yang harus dikerjakan oleh masing-masing kelompok yang berbentuk Lembar Aktivitas Siswa (LAS).
- 3) Tahap penyelidikan, pada tahap ini siswa bersama-sama dengan teman dalam kelompok mencari informasi yang sesuai dengan masalah yang diberikan guru, siswa saling berkerjasama dan bertukaran ide dalam menyelesaikan masalah. Guru mengawasi kerja siswa dan memberi masukan bagi siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar.
- 4) Tahap pengorganisasian, masing-masing kelompok mempersiapkan hasil kerja kelompok dan membentuk tim yang akan melaporkan hasil kerja kelompok mereka masing-masing.
- 5) Tahap presentasi, guru meminta siswa untuk mengumpulkan hasil kerja kelompok dan secara acak guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasi ke depan sedangkan kelompok yang lain mendengar serta memperhatikan kelompok yang tampil serta menanyakan kepada kelompok yang tampil jika ada hasil presentasi yang berbeda dengan hasil kelompoknya.
- 6) tahap evaluasi, pada tahap ini guru mengevaluasi hasil kerja siswa dan bersama-sama dengan siswa menarik kesimpulan dari hasil pembelajaran.

Sedangkan peran guru dalam proses pembelajaran sebagai nara sumber dan fasilitator untuk membantu siswa jika terdapat kesulitan dalam pembelajaran serta sebagai penengah dan pengambil kebijakan jika terjadi perbedaan pendapat diantara siswa.

2. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting dikuasai oleh siswa. Dalam proses pembelajaran siswa dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta ketrampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah yang tidak pernah mereka

temui sebelumnya. Menurut Suryadi, dkk (Suherman, dkk, 2003) dalam surveynya tentang “*Current situation on mathematics and science education in Bandung*” yang disponsori oleh JICA, antara lain menemukan bahwa pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kegiatan matematika yang dianggap penting baik oleh para guru maupun siswa di semua tingkatan mulai dari Sekolah Dasar (SD) sampai Sekolah Menengah Umum (SMU). Akan tetapi, hal tersebut masih dianggap sebagai bagian yang paling sulit dalam matematika baik bagi siswa dalam mempelajarinya maupun bagi guru dalam mengajarkannya.

Berdasarkan uraian yang dikemukakan di atas bahwa hal terpenting dalam memecahkan masalah adalah bagaimana mencari solusi dan bagaimana cara menggunakan solusi tersebut untuk menyelesaikan masalah. Maksudnya adalah bagaimana seseorang menyelesaikan masalah dengan menggunakan kombinasi pengetahuan yang dimiliki, seperti penggunaan langkah-langkah, aturan atau prosedur, dan konsep agar masalah yang dihadapi bisa terselesaikan dengan tepat dan sesuai harapan.

Kemampuan pemecahan masalah matematis memuat beberapa indikator. Menurut Sumarmo (2010) “indikator kemampuan pemecahan masalah, yaitu: a) mengidentifikasi kecukupan data untuk menyelesaikan masalah, b) membuat model matematika dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikannya, c) memilih dan menerapkan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah matematika atau

di luar matematika, d) menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban, dan e) menerapkan matematika secara bermakna”.

Sejalan dengan pendapat di atas, dalam dokumen Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 (Depdiknas, 2006), bahwa “pemecahan masalah merupakan kompetensi strategik yang ditunjukkan siswa dalam memahami, memilih pendekatan dan strategi pemecahan masalah, dan menyelesaikan model untuk menyelesaikan masalah”. Selanjutnya (Depdiknas, 2016) menambahkan bahwa “indikator yang menunjukkan pemecahan masalah antara lain menunjukkan pemahaman masalah, mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah, menyajikan masalah secara matematika dalam berbagai bentuk, memilih pendekatan dan metode pemecahan masalah secara tepat, mengembangkan strategi pemecahan masalah, membuat dan menafsirkan model matematika dari suatu masalah, dan menyelesaikan masalah yang tidak rutin”.

Adapun indikator pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah: a) siswa mampu menerapkan dan menggunakan berbagai strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah matematika, b) siswa mampu menyelesaikan masalah matematika maupun dalam konteks lain yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, dan c) siswa mampu menjelaskan atau menginterpretasikan

hasil sesuai permasalahan, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a) Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Baro Aceh Besar pada siswa kelas IX semester

ganjil tahun ajaran 2017/2018 yang berjumlah 26 siswa. Sedangkan data hasil penelitian yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah 24 siswa. Dua siswa tidak dilibatkan dalam analisis data karena ketidakhadiran pada saat pemberian *pre-test*. Adapun deskripsi hasil penelitian seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.1 Deskripsi Hasil Penelitian

N	Skor Respon Siswa		Hasil <i>Pre-Test</i>		Hasil <i>Post-Test</i>		<i>N-Gain</i>	
	Rerata	St. Dev	Rerata	St.Dev	Rerata	St.Dev	Rerata	St.Dev
24	3.75	0.29	36.16	4.45	55.04	7.05	0.30	0.08

Sumber data: Hasil Penelitian

Dari hasil di atas terlihat bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis awal siswa masih sangat rendah, yaitu reratanya 36.16. Sedangkan kemampuan pemecahan masalah matematis setelah diberikan perlakuan sudah lebih baik dengan rerata 55.04 lebih tinggi 18.88 dari hasil *pre-test*. Sedangkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menggunakan konsep *N-Gain*, diperoleh rerata 0.30, dengan kategori sedang. Adapun respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran *group investigation* dalam pembelajaran matematika rata-rata sudah baik.

b) Analisis Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Sebelum dilakukan uji hipotesis penelitian, maka terlebih dahulu dilajukan uji asumsi (uji normalitas) data *N-Gain* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Uji asumsi ini dianalisis dengan menggunakan bantuan SPSS dengan menggunakan uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*. Adapun hasil uji normalitas data adalah seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.2 Hasil Uji Normalitas Data *N-Gain* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

N	Rerata	St.Dev	Nilai Sig	<i>Kolmogorov-Smirnov Z</i>
24	0.30	0.08	0.824	0.629

Sumber data: Hasil Penelitian

Dari hasil di atas, diperoleh nilai signifikansi terhadap uji asumsi (normalitas) data *N-Gain* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa adalah 0.824. Nilai tersebut lebih

besar dari 0.05 (nilai taraf signifikansi atau nilai α). Maka dapat disimpulkan bahwa data *N-Gain* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdistribusi normal. Selanjutnya

untuk menguji hipotesis penelitian “rerata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Negeri 1 Kuta Baro Aceh

Besar berada pada kategori sedang” digunakan uji *t-one sampel test*. Adapun hasilnya adalah seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.3 Hasil Uji T-One Sampel Test Data N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

N	Rerata	St.Dev	Nilai Sig	T-hitung	T-tabel
24	0.30	0.08	0.902	-0.002	2.064

Sumber data: Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis data di atas, diperoleh nilai signifikansinya lebih besar dari nilai α ($0.902 > 0.05$) dan nilai T-hitung lebih kecil dari nilai T-tabel ($-0.002 < 2.064$), jadi hipotesis penelitian diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa rerata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Negeri 1 Kuta Baro Aceh Besar berada pada kategori sedang.

c) Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Berdasarkan hasil penelitian tentang respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran *group investigation* dan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis, maka selanjutnya akan dilakukan uji apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran *group investigation* dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menguji normalitas data (uji asumsi) terhadap data respon siswa dan data *N-Gain* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hasil uji normalitas data adalah sebagaimana terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.4 Hasil Uji Normalitas Data Respon Siswa dan N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

N	St.Dev	Nilai Sig	Kolmogorov-Smirnov Z
24	0.35	0.788	0.652

Sumber data: Hasil Penelitian

Dari tabel di atas terlihat bahwa nilai signifikansi lebih besar dari nilai α , yaitu $0.788 > 0.05$. Maka dapat disimpulkan bahwa data respon siswa terhadap pembelajaran *group investigation* dan *N-Gain* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

berdistribusi normal. Selanjutnya dapat dilakukan uji Regresi untuk melihat tingkat pengaruh model pembelajaran *group investigation* terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis. Adapun hasil analisisnya adalah sebagai berikut.

Tabel 1.5 Hasil Uji Regresi Respon Siswa dan N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Nilai				Coefficients		Nilai	
R	R Square	F	Sig	a	b	t	Sig
0.636	0.404	14.927	0.001	2.694	3.559	3.864	0.001

Sumber data: Hasil Penelitian

Dari hasil di atas, diperoleh nilai korelasi (R) sebesar 0,636 dan R squarenya sebesar 0,404. Artinya bahwa pengaruh model pembelajaran pembelajaran *group investigation* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis sebesar 40,4%. Sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor yang lain. Adapun nilai F diperoleh sebesar 14,927 dan nilai signifikansi sebesar 0,001, maka persamaan regresi untuk memprediksi variabel model pembelajaran *group investigation* dapat digunakan, karena nilai signifikansinya lebih kecil dari nilai α ($0,001 < 0,005$). Adapun persamaannya adalah $Y = a + bX$ atau $Y = 2,694 + 3,559X$, artinya bahwa:

- 1) Jika tidak ada nilai model pembelajaran *group investigation*, maka nilai kemampuan pemecahan masalah matematis sebesar 2,694.
- 2) Setiap penambahan 1 nilai model pembelajaran *group investigation*, maka nilai kemampuan pemecahan masalah matematis bertambah sebesar 3,559.

Selanjutnya untuk menguji hipotesis penelitian “apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran *group investigation* dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Negeri 1 Kuta Baro Aceh Besar”, akan diuji dengan menggunakan uji t. Dari nilai yang

terlihat pada Tabel 5.1.8 di atas, bahwa nilai t diperoleh sebesar 3,864 dan nilai signifikansinya 0,001. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari nilai α yaitu $0,001 < 0,05$, maka hipotesis diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran *group investigation* dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Negeri 1 Kuta Baro Aceh Besar.

Penelitian ini dimulai pada tanggal 17 April 2017 sampai dengan tanggal 19 September 2017. Dari hasil jawaban siswa terhadap soal tes awal tentang kemampuan pemecahan masalah matematis diperoleh nilai rerata 36,16. Hasil ini menggambarkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Negeri 1 Kuta Baro Aceh Besar masih sangat rendah. Selanjutnya pada tanggal 07 Agustus 2017 peneliti memberikan perlakuan pertama kepada siswa dengan menggunakan model pembelajaran *group investigation*. Dari hasil pengamatan peneliti pada saat pembelajaran, siswa terlihat masih kesulitan dalam belajar. Hal ini disebabkan karena siswa belum terbiasa dengan model pembelajaran yang diterapkan. Keadaan kelas pun terlihat kurang kondusif dan siswa masih malu dalam bertanya dan mengemukakan pendapat serta terlihat kaku

dalam melaporkan hasil kerja kelompok di depan kelas.

Pada pertemuan selanjutnya, aktivitas siswa dalam proses pembelajaran semakin membaik. Hal ini terlihat dari cara siswa bertanya, berdiskusi, mengomentari pendapat teman, menyampaikan hasil temuan dan bertanya kepada guru yang sudah membaik. Ini terjadi karena siswa sudah bisa menyesuaikan diri dengan sesama siswa dan guru. Dalam setiap perlakuan, peneliti memberikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) untuk dikerjakan oleh siswa dalam kelompok masing-masing.

Berdasarkan hasil analisis data penelitian, ditemukan bahwa kemampuan awal siswa tentang kemampuan pemecahan masalah matematis masih sangat rendah (nilai reratanya 36,16). Sedangkan hasil tes akhir setelah diberikan perlakuan model pembelajaran *group investigation*, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sudah lebih baik dengan nilai rerata siswa 55,04 meningkat sebesar 18,88 dari nilai tes awal siswa. Sedangkan rerata *N-Gain* kemampuan pemecahan masalah matematis diperoleh sebesar 0,30. Artinya bahwa peningkatan kemampuan masalah matematis siswa SMP Negeri 1 Kuta Baro Aceh Besar berada pada tingkatan sedang.

Selanjutnya hasil penelitian diperoleh bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara model pembelajaran *group investigation* dengan

peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Negeri 1 Kuta Baro Aceh Besar. Dimana kontribusi yang diberikan oleh model pembelajaran *group investigation* terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebesar 40,4% sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lainnya.

Adapun temuan terakhir dari penelitian ini adalah model pembelajaran *group investigation* memberi pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Negeri 1 Kuta Baro Aceh Besar. Selain itu, peneliti juga menemukan bahwa ada siswa yang kesulitan dalam menerapkan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah matematis. Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka terdapat beberapa kesimpulan yaitu:

- 1) Kemampuan awal pemecahan masalah matematis siswa sebelum diberikan perlakuan masih rendah.
- 2) Secara keseluruhan respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran *group investigation* sangatlah positif.
- 3) Terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran *group investigation* dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Kurniawan, Y. (2011). *Peningkatan Kemampuan Koneksi dan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Group investigation*. Tesis SPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Musriandi, R. (2013). *Model Pembelajaran Matematika Tipe Group Investigation untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Concept Siswa*. Tesis SPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Sabandar, J. (2006). "Pertanyaan Tentang dalam Memunculkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Pembelajaran Matematika". (Artikel ilmiah). Bandung: UPI jurnal pendidikan No 2 tahun XXV 2006.
- Suherman, E., Turmudi, Suryadi, D., Herman, T., Suhendra, Prabawanto, S., Nurjannah, dan Rohayati, A. (2003). *Common Text Book dalam Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA FPMIPA UPI.
- Tsoi, F.M., Goh, K. N., and Chia, S.L. (2004). "Using Group Investigation for Chemistry In Teacher Education". *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 5, (1), 1-2.
- Slavin, R.E. (2010). *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice* (Terjemahan). Bandung: Nusa Media.
- Sumarmo, U. (2010). Evaluasi dalam Pembelajaran Matematika. Dalam Hidayat, T., Kaniawati, I., Suwarna, R.I., Setiabudi, A., dan Suhendra., (editor). *Pembelajaran MIPA dalam Konteks Indonesia*. FPMIPA UPI: Bandung.
- Wahyudin. (2008). *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*. Bandung: UPI
- Winataputra, S. (2011). *Model Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Universitas Terbuka.

**PEMANFAATAN TEKNOLOGI PEMBELAJARAN OLEH MAHASISWA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
STKIP BINA BANGSA GETSEMPENA BANDA ACEH**

Rimilda¹

Abstrak

Perkembangan *Information and Communication Technology* (ICT) atau Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam beberapa dekade terakhir berjalan sangat cepat. Teknologi saat ini telah menjadi alat penting dalam pembelajaran matematika. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pemanfaatan teknologi pembelajaran oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh? Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan jenis penelitian deskriptif. Pengambilan subyek penelitian menggunakan teknik purposif. Subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh yang duduk di semester 6 berjumlah lima orang mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah media dan teknologi pembelajaran matematika.. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu 1) Pemanfaatan teknologi pembelajaran matematika oleh mahasiswa program studi pendidikan matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh sudah dilakukan dengan maksimal. Hal ini dikarenakan ketersediaan fasilitas teknologi di kampus sudah memadai. 2) Subyek penelitian menggunakan teknologi pembelajaran berupa laptop, infokus, dan komputer. Laptop dan komputer sudah di instal dengan aplikasi penunjang seperti *Software* yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. *Software* yang digunakan yaitu Just basic dan Matlab.

Kata Kunci: *Pemanfaatan, Teknologi Pembelajaran.*

Abstract

The development of Information and Communication Technology (ICT) or Information and Communication Technology (ICT) in the last few decades has been running very fast. Today's technology has become an important tool in learning mathematics. The formulation of the problem in this research is how the use of learning technology by students of Mathematics Education Department STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh? The approach in this research uses qualitative approach and descriptive research type. Intake of research subjects using purposive technique. Subjects in this study are students of Mathematics Education Department STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh who sits in semester 6 amounted to five students who are taking media and mathematics learning technology courses .The conclusion of this research that is 1) Utilization of mathematics learning technology by students of mathematics education department STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh has been done with the maximum. This is because the availability of technology facilities on campus is adequate. 2) Research subjects using learning technology in the form of laptop, infokus, and computer. Laptops and computers have been installed with supporting applications such as software that can be used in learning mathematics. The software used is Just basic and Matlab.

Keywords: *Utilization, Learning Technology.*

¹ Rimilda, STKIP Bina Bangsa Getsempena. Email: rimilda@stkipgetsempena.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan *Information and Communication Technology* (ICT) atau Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam beberapa dekade terakhir berjalan sangat cepat. Berbagai teknologi dan aplikasi pendukung juga telah dikembangkan sebagai upaya untuk mendukung dan mempermudah aktivitas kehidupan manusia, termasuk kegiatan belajar mengajar dalam dunia pendidikan. Dalam menyikapi perkembangan dan kemajuan ICT tersebut, guru dituntut untuk menguasai teknologi agar dapat mengembangkan materi-materi pembelajaran berbasis ICT dan memanfaatkan ICT sebagai media pembelajaran.

Teknologi saat ini telah menjadi alat penting dalam pembelajaran matematika. Teknologi dapat digunakan dalam berbagai cara untuk memperbaiki dan meningkatkan pembelajaran matematika. NCTM (2006) mengemukakan bahwa teknologi berperan sebagai fasilitas dalam pemecahan masalah matematika, komunikasi, penalaran dan bukti. Selain itu, teknologi dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi ide-ide matematika dan mendukung mereka dalam membuat koneksi baik di dalam maupun di luar matematika.

Penggunaan teknologi memiliki sejarah panjang dalam pendidikan matematika. Banyak masyarakat memperkenalkan aritmatika dengan sempoa karena dapat mendukung perhitungan. Selain itu, sempoa dapat menyajikan gambar nyata dari matematika dan dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit.

Teknologi yang digunakan dalam pembelajaran matematika misalnya OHP, papan tulis, buku, serta teknologi digital misalnya kalkulator, ponsel, komputer, dan internet. Untuk komputer biasanya dilengkapi dengan perangkat lunak yang digunakan dalam konteks matematika misalnya *Geogebra*, *Microsoft Excell*, *Cabri*, *GSP*, *SPSS*, *Matlab*, *SketchUp* dan lain sebagainya (Stols, 2008).

Berkaitan dengan pengetahuan tentang penggunaan teknologi pembelajaran, Mishra dan Koehler pada tahun 2005 merumuskan sebuah konsep tentang penggunaan teknologi pembelajaran oleh guru maupun calon guru. Hal ini tertuang di dalam TPACK yang merupakan singkatan dari *Technological Pedagogical Content Knowledge*. TPACK memiliki beberapa komponen penyusun yang saling beririsan antara materi pelajaran (*content*), pedagogik (*pedagogical*), dan teknologi (*technological*) yang berpengaruh pada proses pembelajaran (Mishra dan Koehler, 2008). TPACK menekankan hubungan antara teknologi, isi kurikulum, dan pendekatan pedagogik yang berinteraksi satu sama lain untuk menghasilkan pembelajaran berbasis teknologi.

Untuk mempersiapkan calon guru matematika yang memiliki pengetahuan tentang teknologi pembelajaran, program studi pendidikan matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena menerapkan proses pembelajaran berbasis teknologi dalam proses perkuliahan. Hal ini dapat dilihat dari persiapan dosen maupun mahasiswa dalam menyediakan sebuah presentasi selama proses belajar mengajar berlangsung. Tentunya hal ini dapat terlaksana

karena fasilitas serta sarana pembelajaran berbasis teknologi sudah tersedia dengan baik dan memadai. Selain itu, mahasiswa juga dibekali dengan ilmu pengeahuan tentang teknologi pada mata kuliah teknologi dan media pembelajaran matematika. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah pemanfaatan teknologi pembelajaran oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh?

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui pemanfaatan teknologi pembelajaran oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh. Manfaat penelitian ini yaitu: (1) untuk mengetahui pemanfaatan teknologi pembelajaran oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh, (2) sebagai masukan untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh dalam pembelajaran matematika agar dapat menerapkan teknologi yang dapat menunjang motivasi siswa dalam belajar, dan (3) sebagai referensi bagi para pembaca sehingga dapat mengembangkan penelitian lain dengan topik yang berbeda dan lebih luas.

TINJAUAN PUSTAKA

Ilmu pengetahuan merupakan sesuatu yang tidak pernah habis untuk dipelajari, karena ilmu pengetahuan itu sangat luas. Keinginan manusia dan dorongan rasa ingin tahu terhadap sesuatu memberikan peluang lahirnya berbagai pengetahuan baru.

Berdasarkan alasan tersebut maka lahirilah sebuah cabang ilmu yang dikenal sebagai filsafat ilmu pengetahuan yang bertujuan mempelajari hakikat dari ilmu pengetahuan tersebut secara rasional (Suhartono, 2008). Salah satu ilmu yang dipelajari dalam filsafat ilmu pengetahuan adalah hakikat matematika.

Menurut Suherman dkk (2012) perkataan matematika mempunyai akar kata *mathematike* dari bahasa Yunani yang berarti mempelajari. Kata tersebut juga berkaitan erat dengan kata *mathein* atau *mathenein* yang berarti berpikir atau bernalar. Namun kata matematika juga berkaitan dengan kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu. Hal ini diperkuat oleh Russefendi (1998) yang menyatakan bahwa matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran.

Berdasarkan uraian hakikat matematika di atas dapat dipahami bahwa hakikat matematika adalah pengetahuan yang terbentuk dari pikiran-pikiran manusia yang menghubungkan ide, proses, dan penalaran agar lebih mudah dipahami dan berguna. Namun demikian, untuk memahami hakikat matematika dengan benar seseorang harus mengalami sendiri proses berpikir. Kegiatan berpikir tersebut memunculkan perasaan keinginan memahami matematika dengan lebih mendalam dan rasa tertarik untuk lebih dalam mengkajinya. Pada akhirnya perasaan tersebut akan mendorong seseorang untuk mengembangkan matematika ketingkat yang lebih tinggi lagi.

1. Belajar dan Pembelajaran Matematika

Menurut Depdiknas (2008) belajar adalah proses perubahan pada tingkah laku seseorang berkat adanya pengalaman. Fathurrohman dan Sobri (2007) mengatakan bahwa “Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan yang baru sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman yaitu terjalannya interaksi antara individu dengan lingkungannya.

Hasil Penelitian Usman (2006) menyatakan bahwa “Pembelajaran merupakan suatu proses yang mengandung serangkaian interaksi guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu”. Sedangkan pembelajaran matematika menurut Suyitno (2004) adalah “Suatu proses interaksi optimal antara guru dengan siswa serta antara siswa dengan siswa dalam mempelajari matematika sehingga tercipta iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat, dan kebutuhan siswa tentang matematika yang amat beragam”.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika merupakan proses interaksi antara guru dengan siswa serta antara siswa dengan siswa dalam mempelajari matematika untuk menanamkan kebiasaan menalar didalam pikiran sehingga mampu mengembangkan berpikir kreatif.

2. Teknologi Pembelajaran

Teknologi pembelajaran merupakan sebuah keterampilan dan pengetahuan spesifik dalam memanfaatkan sebuah alat untuk mendukung proses pendidikan. Fasilitas teknologi menghadirkan cara-cara yang tak terbatas untuk memperluas kesempatan memperoleh informasi bagi siswa. Teknologi pembelajaran biasanya dipandang dari perspektif guru. Ketika guru menggunakan komputer atau internet dalam pengajaran, maka alat tersebut dianggap sebagai teknologi pembelajaran (Smaldino et.al, 2012)

Teknologi pembelajaran merupakan konsep yang kompleks. Menurut Miarso (2005) teknologi pembelajaran memuat lima perspektif yaitu:

- 1) Teknologi pembelajaran hanya berfungsi sebagai alat bantu guru dalam mengajar.
- 2) Teknologi pembelajaran merupakan pendekatan sistem dan teori komunikasi dalam kegiatan pendidikan.
- 3) Teknologi pembelajaran mencakup manajemen dalam pendidikan.
- 4) Teknologi pembelajaran memfokuskan perhatian kepada peserta didik agar mereka dapat belajar efektif dan efisien dengan bantuan teknologi.
- 5) Teknologi pembelajaran lebih memfokuskan dalam menyelesaikan masalah belajar yang dihadapi peserta didik.

Berdasarkan hal di atas dapat disimpulkan bahwa teknologi pembelajaran adalah teori dan praktik dalam merancang, mengembangkan, memanfaatkan, mengelola, dan menilai proses belajar dengan memadukan

teknologi. Selain itu, guru tidak terlepas dalam membantu siswa menyelesaikan masalah belajar yang berhubungan dengan teknologi.

3. Teknologi Pembelajaran Matematika

Teknologi saat ini telah menjadi alat penting dalam pembelajaran matematika. Teknologi dapat digunakan dalam berbagai cara untuk memperbaiki dan meningkatkan pembelajaran matematika. NCTM (2006) mengemukakan bahwa teknologi berperan sebagai fasilitas dalam pemecahan masalah matematika, komunikasi, penalaran dan bukti. Selain itu, teknologi dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi ide-ide matematika dan mendukung mereka dalam membuat koneksi baik di dalam maupun di luar matematika.

Penggunaan teknologi pendidikan dapat dikategorikan sebagai penggunaan teknologi oleh guru (penggunaan pribadi), penggunaan peserta didik, dan penggunaan teknologi untuk meningkatkan pengajaran dan pembelajaran di kelas (Stols, 2008). Penggunaan pribadi yaitu penggunaan teknologi dapat membuat seorang guru lebih produktif dan menjadikan pekerjaan mereka lebih profesional.

Hal ini juga dapat meningkatkan komunikasi dan berbagi pekerjaan dengan rekan-rekan lainnya (misalnya mengetik tes matematika di *Word* dan bekerja sama dengan rekan lainnya). Penggunaan peserta didik yaitu teknologi yang dapat membuat peserta didik lebih produktif dan meningkatkan komunikasi di antara mereka (misalnya ponsel, *facebook*, penggunaan kalkulator). Penggunaan teknologi memiliki sejarah panjang dalam pendidikan

matematika. Banyak masyarakat memperkenalkan aritmatika dengan sempoa karena dapat mendukung perhitungan. Selain itu, sempoa dapat menyajikan gambar nyata dari matematika dan dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit. Teknologi yang digunakan dalam pembelajaran matematika misalnya OHP, papan tulis, buku, serta teknologi digital misalnya kalkulator, ponsel, komputer, dan internet. Untuk komputer biasanya dilengkapi dengan perangkat lunak yang digunakan dalam konteks matematika misalnya *Geogebra*, *Microsoft Excell*, *Cabri*, *GSP*, *SPSS*, *Matlab*, *SketchUp* dan lain sebagainya (Stols, 2008).

METODE PENELITIAN

Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan jenis penelitian deskriptif. Pendekatan penelitian kualitatif yaitu untuk mengungkap dan memahami sesuatu di balik fenomena yang akan diteliti (Strauss dan Juliet, 2007). Selain itu pendekatan kualitatif digunakan agar peneliti mendapatkan wawasan tentang sesuatu yang baru diketahui dengan cara mengamati secara langsung objek penelitian. Sedangkan jenis penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasi objek sesuai apa adanya (Sudijono, 2006).

Pengambilan subyek penelitian menggunakan teknik purposif. Menurut Bungin (2007) teknik purposif merupakan teknik pengambilan informan pada penelitian kualitatif dengan cara menentukan kelompok peserta sesuai dengan kriteria terpilih yang relevan dengan masalah penelitian. Ketepatan

pemilihan subyek akan berpengaruh terhadap keberhasilan dan kelancaran pengumpulan informasi yang pada akhirnya akan menentukan efisiensi dan efektivitas penelitian. Berdasarkan uraian di atas, subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh yang duduk di semester 6 berjumlah lima orang mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah media dan teknologi pembelajaran matematika.

Alat pengumpul data dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri yang dibantu dengan

lembar angket, dan lembar wawancara (*interview*). Lembar angket ini digunakan untuk mengetahui informasi tentang pemanfaatan teknologi pembelajaran oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh. Lembar wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk menambah informasi terkait hasil jawaban angket mahasiswa tentang pemanfaatan teknologi pembelajaran pada Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh.

Tabel 1. Item Pernyataan pada Angket

Saya menggunakan teknologi pembelajaran matematika
Penggunaan teknologi pembelajaran sangat menyenangkan
Teknologi pembelajaran memberikan manfaat dalam memahami matematika
Fasilitas teknologi pembelajaran yang tersedia di kampus sudah memadai
Mata kuliah Media dan Teknologi Pembelajaran Matematika memberikan banyak pengetahuan untuk saya
Saya merasa kesulitan dalam menggunakan teknologi pembelajaran matematika

Wawancara yang digunakan berupa wawancara semi terstruktur. Adapun kisi-kisi wawancara adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Pertanyaan Wawancara

Pertanyaan Wawancara
a. Apa yang Anda ketahui tentang teknologi dan media pembelajaran?
b. Teknologi dan media pembelajaran apa saja yang Anda gunakan dalam pembelajaran matematika?
c. Bagaimana tanggapan Anda tentang manfaat dari penggunaan teknologi dan media pembelajaran matematika?
d. Apa saja teknologi dan media pembelajaran yang Anda pelajari dari mata kuliah media dan teknologi pembelajaran matematika di perkuliahan?

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian kualitatif menurut Creswell (2010) melalui langkah-langkah 1) Mengolah dan mempersiapkan data untuk dianalisis. 2) Membaca keseluruhan data. 3) Menganalisis lebih detail dengan meng-coding data. Coding merupakan proses mengolah materi/informasi menjadi segmen-segmen tulisan sebelum memaknainya. 4) Terapkan proses coding untuk mendeskripsikan setting, orang-orang, kategori-kategori yang akan dianalisis. 5) Tunjukkan tentang cara deskripsi dari informasi yang diperoleh akan disajikan

kembali dalam narasi/laporan kualitatif. 6) Menginterpretasi atau memaknai data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan teknologi pembelajaran oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh berdasarkan jawaban angket dan hasil wawancara disajikan pada uraian di bawah ini. Penulis memaparkan hasil wawancara dan angket lima orang mahasiswa yang dianggap memiliki respon dan jawaban yang sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun hasil penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut.

No	Indikator Pernyataan	Jawaban Angket					Jumlah
		STS	TS	N	S	SS	
1.	Saya menggunakan teknologi pembelajaran matematika			2	3		5
2.	Penggunaan teknologi pembelajaran sangat menyenangkan				4	1	5
3.	Teknologi pembelajaran memberikan manfaat dalam memahami matematika				5		5
4.	Fasilitas teknologi pembelajaran yang tersedia di kampus sudah memadai				5		5
5.	Mata kuliah Media dan Teknologi Pembelajaran Matematika memberikan banyak pengetahuan untuk saya				4	1	5
6.	Saya merasa kesulitan dalam menggunakan teknologi pembelajaran matematika			4	1		5

Gambar 1. Jawaban angket mahasiswa

Dari hasil jawaban angket di atas dapat diketahui bahwa subyek penelitian yang berjumlah lima orang mahasiswa memilih jawaban “S (Setuju)” untuk enam item pernyataan. Jawaban “Setuju” dipilih oleh tiga orang mahasiswa untuk pernyataan yang pertama, empat orang mahasiswa untuk pernyataan yang kedua, lima orang mahasiswa untuk pernyataan yang ketiga dan keempat, empat orang mahasiswa untuk pernyataan

yang keima, dan satu orang mahasiswa untuk pernyataan yang keenam. Selain itu terdapat dua orang mahasiswa memberikan jawaban “N” untuk item pernyataan “Saya menggunakan teknologi pembelajaran matematika” dan empat orang mahasiswa memberikan jawaban “N” untuk item pernyataan “Saya merasa kesulitan dalam menggunakan teknologi pembelajaran matematika” Sedangkan terdapat dua orang

mahasiswa memilih jawaban “Sangat Setuju” untuk pernyataan bahwa penggunaan teknologi pembelajaran sangat menyenangkan dan mata kuliah Media dan Teknologi Pembelajaran Matematika memberikan banyak pengetahuan untuk mereka.

Hasil jawaban angket di atas diperkuat dengan hasil wawancara. Berikut dipaparkan rangkuman hasil wawancara yang peneliti lakukan terhadap mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh.

Peneliti	Apa yang anda ketahui tentang teknologi pembelajaran matematika?
Mahasiswa	Teknologi pembelajaran matematika adalah sistem pembelajaran yang memudahkan belajar matematika dengan bantuan teknologi. Teknologi pembelajaran dapat membantu kami untuk memahami matematika dengan lebih konkret.
Peneliti	Teknologi dan media pembelajaran apa saja yang Anda gunakan dalam pembelajaran matematika?
Mahasiswa	Laptop, infokus, dan komputer Lapto dan komputer sudah di instal dengan aplikasi penunjang seperti <i>Software</i> yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. <i>Software</i> yang kami gunakan yaitu Just basic dan Matlab
Peneliti	Bagaimana tanggapan Anda tentang manfaat dari penggunaan teknologi dan media pembelajaran matematika?
Mahasiswa	Menurut saya, penggunaan teknologi sangat berguna untuk memudahkan kami dalam menyelesaikan matematika. Selain itu, penggunaan teknologi memperluas wawasan kami tentang matematika yang selama ini kami menganggap bahwa matematika hanya sebatas di buku saja, namun dapat juga diaplikasikan dengan komputer. Kami mendapatkan pengetahuan tentang penggunaan <i>Software</i> matematika yang sebelumnya tidak kami ketahui sehingga dapat kami gunakan dengan maksimal.
Peneliti	Apa saja teknologi dan media pembelajaran yang Anda pelajari dari mata kuliah media dan teknologi pembelajaran matematika di perkuliahan?
Mahasiswa	Matlab dan Just basic

Gambar 2. Jawaban wawancara mahasiswa

Berdasarkan hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa mahasiswa sebagai subyek penelitian ini memberikan jawaban dan tanggapan yang positif terhadap penggunaan teknologi pembelajaran matematika di kampus STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh. Hal ini terlihat pada jawaban responden yang mengungkapkan bahwa mereka mendapatkan pengalaman dan pengetahuan yang bermanfaat dari penggunaan teknologi pembelajaran. Hal ini dapat membantu mereka untuk lebih memahami materi matematika yang bersifat abstrak.

Dari hasil angket dan wawancara di atas dapat diketahui bahwa pemanfaatan teknologi

pembelajaran matematika oleh mahasiswa program studi pendidikan matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh sudah dilakukan dengan maksimal. Dengan ketersediaan fasilitas teknologi yang memadai di kampus tersebut dan didukung oleh adanya mata kuliah teknologi dan media pembelajaran matematika menjadikan mahasiswa mampu memanfaatkan teknologi pembelajaran dengan efektif dan efisien. Penggunaan teknologi pembelajaran saat ini sangat penting dan berpengaruh terhadap proses pembelajaran terutama pada materi matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat NCTM (2006) menjelaskan bahwa teknologi merupakan

sarana penting untuk belajar dan mengajar matematika karena dapat mempengaruhi siswa dalam belajar dan meningkatkan prestasinya.

PENUTUP

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Pemanfaatan teknologi pembelajaran matematika oleh mahasiswa program studi pendidikan matematika STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh sudah dilakukan dengan maksimal. Hal ini

dikarenakan ketersediaan fasilitas teknologi di kampus sudah memadai.

- 2) Subyek penelitian menggunakan teknologi pembelajaran berupa laptop, infokus, dan komputer. Laptop dan komputer sudah di instal dengan aplikasi penunjang seperti *Software* yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. *Software* yang digunakan yaitu Just basic dan Matlab.

DAFTAR PUSTAKA

- Bungin, Burhan. (2007). *Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Kencana.
- Creswell, John W. (2010). *Research Design*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta:Depdiknas.
- Fathurrohman, pupuh dan Sobry Sutikno. (2007). *Strategi Belajar Mengajar melalui Konsep Umum dan Konsep Islami*. Bandung: Refika Aditama.
- Miarso, Yusufhadi. (2005). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.
- Mishra, P. dan Koehler, M. J., (2008). *Introducing TPACK. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.)*, The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Educators (pp. 3–29).
- NCTM .(2006). *The Role of Technology in the Teaching and Learning of Mathematics*.
- Russeffendi, E.T. (1998). *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Stols, Gerrit. (2008). *Teaching and Learning of Mathematics Using Technology: Opportunities and Issues*. Diakses pada tanggal 5 April 2014, dari <http://school-maths.com>.
- Suhartono, S. (2008). *Filsafat Ilmu Pengetahuan Persoalan Eksistensi dan Hakikat Ilmu Pengetahuan*. Yogyakarta: Arruz Media.
- Smaldino, Sharon E., Lowther, Deborah L., dan Russell, James D. (2011). *Instructional Technology & Media for Learning: Teknologi Pembelajaran dan Media Untuk Belajar*. Jakarta: Prenada Media Grup.
- Suherman, H. Erman, dkk. (2012). *Strategi Pembelajaran Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suyitno, Amin. (2004). *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Matematika*. Semarang:FMIPA UNNES.
- Strauss, Anselm dan Juliet Corbin. (2007). *Dasar-dasar Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sudijono, Anas. (2006). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Usman, M. Uzer. (2006). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

**UJI KEVALIDAN PERANGKAT PEMBELAJARAN PBLPR MATERI PECAHAN
UNTUK MENINGKATKAN DISPOSISI MATEMATIK DAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

Aprian Subhananto¹

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pembelajaran matematika menggunakan PBLPR (Problem Based Learning dengan Pendekatan Realistik), dan menghasilkan perangkat pembelajaran PBLPR yang valid. Subyek ujicoba penelitian ini adalah siswa kelas IV sekolah dasar. Data hasil penelitian diperoleh dari data kualitatif perangkat yang diuji dengan validasi ahli. Pada dasarnya penelitian ini merupakan pengembangan perangkat pembelajaran menghasilkan: (1) pembelajaran yang mempunyai karakteristik adanya orientasi permasalahan terkait dalam kehidupan sehari-hari, pengorganisasian siswa untuk meneliti pemecahan masalah realistik, perencanaan kooperatif, investigasi, pengumpulan data dan eksperimentasi pemecahan masalah realistik, pengembangan hipotesis, penjelasan, dan pemberian solusi pemecahan masalah realistik oleh siswa. (2) perangkat pembelajaran valid menurut pakar.

Kata kunci: *Validitas, Problem Based Learning, Pendekatan Realistik, Disposisi Matematik (DM), Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM).*

Abstract

This study aims to determine the characteristics of learning mathematics using PBLPR (Problem Based Learning with Realistic Approach), and produce a valid learning tool PBLPR. The subjects of this research are grade 4th students of primary school. The data obtained from the results of the research data qualitative device tested with expert validation. Basically, this research is the development of learning tools to produce: (1) learning that has characteristics of orientation related problems in everyday life, organizing students to examine realistic problem solving, cooperative planning, investigation, data collection and experimentation of realistic problem solving, hypothesis development, explanation, and providing realistic solutions to problem solving by students. (2) instructional devices are valid by expert.

Keyword: *Validity, Problem Based Learning, Realistic Approach, Mathematic Disposition (DM), Problem Solving Ability (KPM).*

¹ Aprian Subhananto, STKIP Bina Bangsa Getsempena, Banda Aceh, Email: aprian@stkipgetsempena.ac.id

PENDAHULUAN

Menurut Polya (1973), seseorang yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah sehingga menjadi problem solver apabila seseorang dapat memahami memahami masalah yang dihadapi, dapat merancang rencana pemecahan masalahnya, kemudian melaksanakan pemecahan masalah sesuai apa yang direncanakan, dan merefleksikan atas penyelesaian masalah tersebut. Akan tetapi masih banyak orang yang tidak bisa menjadi good problem solver karena saat sekolah orang tersebut tidak mendapat suatu pembelajaran yang mengarahkannya untuk memecahkan masalah sesuai dengan pemahaman yang dimiliki sehingga kemampuan masalah yang dimiliki sangat rendah. Hal ini terlihat dari hasil penelitian Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). Berdasarkan hasil TIMSS (Balitbang, 2011), pada tahun 1999 Indonesia berada pada peringkat 34 dari 38 peserta dengan skor 403 (rerata skor internasional = 487), pada tahun 2003 Indonesia berada pada peringkat 35 dari 46 peserta dengan skor 411 (rerata skor internasional = 467), pada tahun 2007 Indonesia berada pada peringkat 36 dari 49 peserta dengan skor 397 (rerata skor internasional = 500). Pada tahun 2011 Indonesia berada pada peringkat 36 dari 40 peserta dengan nilai 386 dan rerata skor internasional 500 (TIMSS&PIRLS *Internasional Study Center Lynch School of Education*, 2011).

Hasil uji tes kemampuan pemecahan masalah awal siswa kelas IV

yang dilakukan Mei 2016 sebagai data awal diketahui siswa belum memiliki kemampuan pemecahan masalah. Hal ini terlihat sebanyak 20% siswa mampu memahami masalah yang dihadapi, 15,8 % mampu merancang penyelesaian masalah, 10,1% mampu menyelesaikan masalah sesuai dengan rancangan yang dibuat, dan hanya 5,3 % yang melakukan pengecekan ulang atas jawaban yang dilakukan.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, disposisi matematik siswa SD negeri 19 Banda Aceh terdapat masalah. Siswa yang diamati saat pembelajaran berlangsung menunjukkan bahwa rasa percaya diri dalam menjawab pertanyaan guru, dan mengkomunikasikan pendapat maupun pertanyaan yang diberikan masih kurang baik. Siswa lebih memilih diam tanpa berusaha mengkomunikasikan apa yang dibutuhkannya. Saat pemecahan masalah, siswa tidak bisa fleksibel dalam mengeksplorasi kemungkinan jawaban yang didapat dan mencoba berbagai metode alternatif untuk menjawab. Hal ini disebabkan siswa terbiasa dengan suatu permasalahan rutin yaitu permasalahan yang dalam pemecahannya melalui tahap yang dicontohkan bukan soal yang berupa soal pemecahan masalah sehingga ketika siswa dihadapkan pada soal pemecahan masalah terlihat siswa tidak mempunyai tekad kuat, gigih, ulet, dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika.

Ketertarikan, keingintahuan, dan kemauan siswa dalam mengerjakan soal kurang baik terlihat saat siswa menjawab soal yang berbeda dengan contoh soal

menyerah terlebih dahulu dan mengeluh kesulitan. Siswa tidak bisa merefleksi diri terhadap cara berpikir menjawab pertanyaan, terlihat siswa saat diklarifikasi terhadap jawaban yang dilakukan, siswa malah kebingungan dan tidak bisa menjelaskannya.

Dalam menghargai aplikasi matematika dan mengapresiasi peranan matematika siswa SD negeri 19 Banda Aceh masih kurang baik. Hal ini terlihat siswa tidak mau menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matematika. Hal ini disebabkan guru belum menggunakan perangkat pembelajaran yang mendukung meningkatkan Disposisi Matematik dan Kemampuan Pemecahan Masalah serta perangkat pembelajaran yang dibuat belum dikembangkan dengan melibatkan ahli.

KAJIAN PUSTAKA

1. Uji Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Pada uji kevalidan perangkat pembelajaran menggunakan validasi desain. Sugiyono (2010:414) mengatakan bahwa validasi desain merupakan kegiatan untuk menilai rancangan produk secara rasional dengan cara menghadirkan beberapa pakar dan tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk yang baru dirancang. Dikatakan rasional karena penilaian masih berdasarkan pemikiran rasional, bukan fakta di lapangan.

2. *Problem Based Learning* dengan Pendekatan Realistik

Perangkat pembelajaran digunakan PBLPR dengan pertimbangan beberapa penelitian:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Li (2009) menghasilkan kesimpulan bahwa pendekatan realistik membuat penghitungan VaR (Value at Risk) menjadi akurat dan tepat.
- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Walker dan Leary (2009) mempunyai hasil bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan PBL terlibat dalam penalaran yang jauh lebih baik, tidak menghasilkan lebih banyak kesalahan selama melakukan pemecahan masalah.
- 3) Penelitian yang dilakukan Du et al (2013) menunjukkan Rata-rata yang dicapai pada Uji potensi akademik melalui CCS. Total nilai berpikir kritis lebih tinggi pada siswa PBL ($n=170$) dari siswa non - PBL ($n= 83$) ($304,7\pm36,8$ vs $279,2\pm39,4$, $p<0,01$). Subskala berpikir kritis-nilai yang signifikan dalam mendukung PBL dalam enam dari tujuh subskala (*truth seeking*, keterbukaan pikiran, *analyticity*, *systematicity*, rasa ingin tahu, ketepatan waktu). Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal jenis kelamin pada total skor berpikir kritis, meskipun perbedaan kecil terlihat pada subskala menguntungkan siswa PBL perempuan. Mahasiswa PBL memiliki skor pada pengolahan komputernya lebih tinggi daripada siswa non-PBL, tetapi tidak signifikan ($112,8\pm20,6$ vs $107,3\pm16,5$, $p= 0,11$). Tidak ada hubungan yang signifikan antara skor CCS dan hasil CCTDI-CV. Siswa laki-laki mencetak sedikit lebih tinggi pada tes CCS dibandingkan

dengan siswa perempuan (laki-laki $113,4 \pm 18,9$ vs $109,7 \pm 19,7$ perempuan), tetapi perbedaannya tidak signifikan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa mahasiswa kedokteran di Cina, pengajaran PBL mempunyai hubungan disposisi yang lebih tinggi dalam berpikir kritis, tetapi tidak untuk meningkatkan keterampilan akademik.

- 4) Penelitian yang dilakukan oleh Nowrouzian dan Farewell (2013) menghasilkan kesepakatan bahwa PBL meningkatkan komunikasi, negosiasi, kolaborasi, kemandirian, kepercayaan diri, membuat keputusan, manajemen dan organisasi keterampilan. Karakter ini merupakan prasyarat bagi efektivitas tim. PBL adalah sesuai metode pembelajaran yang tepat terutama dalam pendidikan analitis di mana tim kerja merupakan hal yang fundamental.

Langkah pembelajaran model PBLPR memperhatikan sintaks model problem based learning dan komponen, ciri, karakteristik, dan prinsip pendekatan realistik, maka langkah pembelajaran sebagai berikut.

- 1) Memberikan orientasi tentang permasalahan terkait kehidupan sehari-hari kepada siswa: pada awal pelajaran, guru mengkomunikasikan dengan jelas tujuan pembelajaran yang dilakukan terkait dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, membangun sikap positif terhadap pembelajaran yang akan dilakukan, dan mendeskripsikan apa yang akan dilakukan siswa.

- 2) Mengorganisasi siswa untuk meneliti permasalahan realistik: guru harus bisa membagi siswa dalam tim atau kelompok kecil secara heterogen guna menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Setelah dibagi, menghadapkan siswa dengan masalah-masalah kurang terstruktur yang telah dirancang dalam lembar kerja siswa (LKS) kemudian membimbing siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah sehari-hari yang diberikan.
- 3) Perencanaan kooperatif: guru membagi masalah yang lebih umum menjadi sub-sub topik yang tepat dan kemudian membantu siswa untuk memutuskan sub-sub topik mana yang akan diselidiki dengan pembagian waktu yang sesuai sehingga siswa menjadi terencana dalam melakukan pemecahan masalah yang dihadapi.
- 4) Investigasi, pengumpulan data dan eksperimentasi: guru mendorong siswa agar bisa menginvestigasi permasalahan yang ada kemudian mengumpulkan data dan bereksperimen guna mengkonstruksi pengetahuan siswa bersama dengan siswa lainnya yang satu kelompok.
- 5) Mengembangkan hipotesis, menjelaskan, dan memberi solusi: saat siswa mengembangkan hipotesis, guru memberikan pertanyaan dan kemungkinan dugaan dan alternatif jawaban yang dibuat oleh kelompok.

Dugaan dan alternatif tersebut diharapkan dapat mengarah menuju keterkaitan topik yang sedang dibahas dengan topik pembelajaran yang sebelumnya sehingga apa yang didapat siswa sebelumnya dapat terintegrasi dengan baik. Sumbangan pemikiran dari siswa tersebut yang nantinya digunakan untuk membuat rumusan konsep dan penjelasan yang sesuai dengan pemahaman siswa.

3. Disposisi Matematika

Katz (1993) mendefinisikan disposisi sebagai kecenderungan untuk berperilaku secara sadar (*consciously*), teratur (*frequently*), dan sukarela (*voluntary*) untuk mencapai tujuan tertentu. Perilaku-perilaku tersebut diantaranya adalah percaya diri, gigih, ingin tahu, dan berpikir fleksibel. Dalam konteks matematika, disposisi matematik (*mathematical disposition*) berkaitan dengan bagaimana siswa menyelesaikan masalah matematika, apakah percaya diri, tekun, berminat, dan berpikir fleksibel untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah saat bertanya, menjawab pertanyaan, mengkomunikasikan ide-ide matematika, bekerja dalam kelompok, dan menyelesaikan masalah.

NCTM (Anku, 1996) mendefinisikan disposisi matematik sebagai kecenderungan untuk berpikir dan bertindak secara positif (berminat dan percaya diri dalam belajar matematika serta merefleksi pemikiran mereka sendiri). Kilpatrick, Swafford, dan Findell (2001) menamakan disposisi matematik sebagai *productive disposition* (disposisi produktif), yakni pandangan

terhadap matematika sebagai sesuatu yang logis, dan menghasilkan sesuatu yang berguna. Sedangkan menurut NCTM (Pearson Education, 2000), disposisi matematik mencakup kemauan untuk mengambil risiko dan mengeksplorasi solusi masalah yang beragam, kegigihan untuk menyelesaikan masalah yang menantang, mengambil tanggung jawab untuk merefleksi pada hasil kerja, mengapresiasi kekuatan komunikasi dari bahasa matematika, kemauan untuk bertanya dan mengajukan ide-ide matematika lainnya, kemauan untuk mencoba cara berbeda untuk mengeksplorasi konsep-konsep matematika, memiliki kepercayaan diri terhadap kemampuannya, dan memandang masalah sebagai tantangan.

NCTM (1989) menyatakan disposisi matematik memuat tujuh komponen, antara lain percaya diri dalam menggunakan matematika; mengkomunikasikan ide-ide dan memberi alasan, fleksibel dalam mengeksplorasi ide-ide matematik dan mencoba berbagai metode alternatif untuk memecahkan masalah; Bertekad kuat, gigih, ulet dalam menyelesaikan tugas-tugas matematika; Ketertarikan, keingintahuan, dan kemampuan dalam bermatematika; Melakukan refleksi diri terhadap cara berpikir; Menghargai aplikasi matematika; Mengapresiasi peranan matematika.

4. Kemampuan Pemecahan Masalah

Polya (1973) menyatakan bahwa pemecah masalah yang baik mempunyai 4 prinsip dasar.

1) Memahami Masalah: siswa sering terhalang dalam memecahkan masalah

karena siswa tidak memahami sebagian bahkan seluruh masalah yang ada sehingga siswa seharusnya dapat memahami masalah yang ada.

- 2) Merancang rencana pemecahan masalah: setelah siswa dapat memahami masalah yang diberikan, siswa menyusun rencana untuk menyelesaikan masalah dengan terlebih dahulu menemukan hubungan antara data dengan yang diketahui. Kemampuan pada prinsip yang kedua ini tergantung dari pengalaman siswa dalam menyelesaikan masalah. Polya menyebutkan bahwa ada banyak cara yang masuk akal untuk memecahkan masalah. Keterampilan dalam memilih strategi yang tepat yang terbaik adalah belajar dengan memecahkan banyak masalah. Daftar sebagian strategi termasuk: (1) tebak dan periksa (guess and check), (2) memperhatikan semua kemungkinan secara sistematis (make an orderly list), (3) menghilangkan kemungkinan (Eliminate possibilities), (4) menggunakan simetri (Use symmetry), (5) mempertimbangkan kasus khusus (Consider special cases), (6) gunakan penalaran langsung (Use direct reasoning), (7) memecahkan persamaan (Solve an equation), (8) menemukan Pola (Look for a pattern), (9) menggambar (Draw a picture), (10) mengatasi masalah sederhana (Solve a simpler problem), (11) menggunakan Model (Use a model), (12) bekerja mundur (Work backwards), (13) gunakan rumus (Use a formula), (14) jadilah cerdik (Be ingenious).

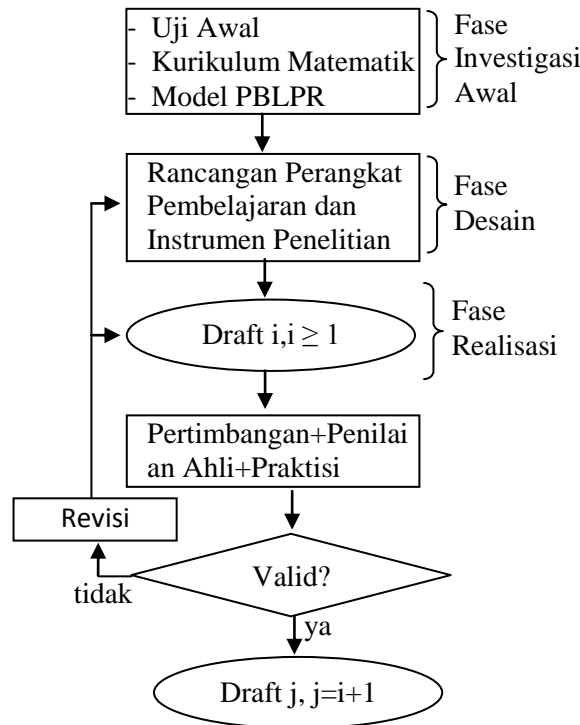
- 3) Menyelesaikan masalah sesuai rencana: jika rancangan rencana pemecahan masalah sudah dibuat, selanjutnya dilakukan penyelesaian masalah yang sesuai. Pada tahap ini siswa perlu mempertahankan apa yang menjadi rencana penyelesaian masalahnya. Apabila dalam penyelesaian ini tidak dapat menemukan penyelesaian yang diharapkan, maka siswa dapat mengganti rencana atau strategi yang sudah dibuat dengan strategi yang lain karena seperti inilah matematika bekerja, bahkan orang yang ahli matematika pun melakukan ini.
- 4) Melakukan pengecekan ulang terhadap semua tahap yang dilakukan: tahap terakhir adalah dengan mengecek berbagai kesalahan untuk dikoreksi hingga didapat jawaban yang benar terhadap penyelesaian masalah yang diberikan. Dengan melakukan pengecekan ulang ini diharapkan akan memungkinkan Anda untuk memprediksi strategi apa yang digunakan untuk memecahkan masalah di masa depan.

Pada penelitian ini indikator pemecahan masalahnya adalah menerapkan dan mengadaptasi berbagai pendekatan dan strategi untuk menyelesaikan masalah, menyelesaikan masalah yang muncul di dalam matematika atau di dalam konteks lain yang melibatkan matematika, membangun pengetahuan matematik yang baru lewat pemecahan masalah, dan memonitor dan merefleksi pada proses pemecahan masalah matematik (NCTM, 2000).

PROSEDUR PENELITIAN

Pada tahap penelitian ini diadopsi dari model pengembangan Plomp dalam Rochmad

(2012) pada tahapan validasi ahli. Adapun tahapannya:



1. Tahap Investigasi Awal

Kegiatan yang dilakukan pada tahap investigasi awal adalah menghimpun informasi permasalahan pembelajaran matematika terdahulu dan merumuskan secara rasional pemikiran pentingnya pengembangan perangkat pembelajaran, mengidentifikasi dan mengkaji teori-teori yang melandasi pengembangan perangkat pembelajaran antara lain: teori-teori yang melandasi pengembangan perangkat pembelajaran yang relevan dengan pembelajaran matematika, teori tentang model pembelajaran dan pendekatan pembelajaran. Pada tahapan ini juga dilakukan analisis terhadap (1) Uji awal berupa pemberian soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah awal pada materi pecahan, dan mengamati disposisi matematik siswa pada saat pembelajaran, (2) analisis kurikulum

yaitu, analisis materi (mengidentifikasi, merinci dan menyusun konsep secara sistematis untuk pengorganisasian materi pelajaran), dan merumuskan kompetensi dasar dan kriteria kinerja, (3) Mempelajari pengembangan inovasi pembelajaran dengan model PBLPR dengan melihat sintaks PBL dan mengelola pembelajaran dengan pendekatan realistik.

2. Tahap Perancangan (desain)

Dalam tahap ini dirancang mengembangkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan model PBLPR untuk meningkatkan disposisi matematik dan pemecahan masalah pada materi pecahan, yaitu: (1) merancang RPP; (2) merancang buku siswa; (3) merancang LKS; (4) merancang instrumen tes hasil belajar siswa berupa tes KPM. Dalam penelitian ini diperlukan

instrumen untuk keperluan pengumpulan data tentang perangkat pembelajaran. Instrumen-instrumen yang dikembangkan dimaksudkan untuk mengetahui kevalidan perangkat pembelajaran menurut ahli.

3. Tahap Realisasi (konstruksi)

Tahapan ini sebagai lanjutan kegiatan pada tahap perancangan. Pada tahap ini dihasilkan Draf Perangkat Pembelajaran sebagai realisasi hasil perancangan perangkat pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan pada fase ini meliputi: (1) menyusun RPP; (2) menyusun buku siswa; (3) menyusun LKS; dan (4) menyusun instrumen tes hasil belajar siswa berupa tes KPM.

HASIL PENELITIAN

1. Karakteristik Pembelajaran PBLPR

Model PBLPR mempunyai ciri utama yaitu pembelajaran yang mendasarkan pada suatu masalah realistik pada setiap pembelajarannya sehingga siswa menjadi tertantang untuk belajar dan meningkatkan disposisi matematik serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa karena siswa selalu dihadapkan pada masalah realistik yang berbasis pemecahan masalah.

2. Validasi Silabus

Berdasarkan rekapitulasi hasil validasi perangkat pembelajaran, diperoleh rata-rata silabus 4,2 dan termasuk pada kriteria sangat baik, yaitu valid dan dapat digunakan dengan tidak dilakukan revisi (dapat digunakan untuk penelitian). Saran dan masukan dari validator dijadikan landasan untuk merevisi silabus sebelumnya, sehingga diperoleh produk akhir silabus yang menunjukkan bahwa silabus yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum 2013.

3. Validasi RPP

Data hasil penilaian terhadap RPP menunjukkan skor rata-rata 4,4 dan termasuk kriteria sangat baik, yaitu RPP yang dikembangkan sudah dapat digunakan tanpa dilakukan revisi (RPP dapat digunakan untuk penelitian). Saat melakukan validasi, validator memberikan saran dan masukan terhadap RPP untuk dilakukan revisi. Saran dan Masukan tersebut adalah diminta melengkapi instrumen penilaian yang sesuai dengan kurikulum 2013, Meletakkan Lampiran pada bagian belakang dan tandatangan diletakkan di akhir RPP, dan memperjelas indikator dengan kata-kata.

4. Validasi LKS

Data hasil penilaian validator terhadap LKS menunjukkan nilai rata-rata 4,5, artinya perangkat pembelajaran LKS sudah masuk kategori sangat baik sehingga dapat digunakan untuk penelitian tanpa revisi. Saran dan masukan dari validator terhadap LKS adalah Pembuatan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan apa yang akan diukur pada penelitian dan membuat suatu langkah penyelesaian berupa pertanyaan

5. Validasi Bahan Ajar

Data hasil penilaian terhadap bahan ajar menunjukkan skor rata-rata 4,5 dan termasuk kriteria sangat baik, artinya dapat digunakan tanpa dilakukan revisi (dapat digunakan untuk penelitian). Saran dan masukan dari validator terhadap bahan ajar adalah Menuliskan KD berdasarkan KI, dan Menyesuaikan ukuran font yang 14.

6. Validasi TKPM

Berdasarkan hasil penilaian terhadap butir soal tes kemampuan pemecahan masalah

menunjukkan skor rata-rata 4,5 dan termasuk kriteria sangat baik, artinya TKPM yang dikembangkan dapat digunakan dengan tanpa dilakukan revisi (dapat digunakan untuk penelitian). Saat melakukan validasi, validator memberikan saran dan masukan terhadap TKPM untuk dilakukan revisi. Revisi yang disarankan antara lain Membuat kisi-kisi soal sekaligus alasan mengapa soal tersebut tergolong soal pemecahan masalah, Waktu dari 60 menit menjadi 90 menit, Menambahkan indikator soal dan memperbaiki kisi-kisi TKPM

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil penelitian yang telah diuraikan di atas, maka dapat dikemukakan simpulan penelitian sebagai berikut.

- 1) Pembelajaran model problem based learning dengan pendekatan realistik mempunyai karakteristik adanya orientasi

permasalahan pemecahan masalah terkait dalam kehidupan sehari-hari, adanya pengorganisasian siswa untuk meneliti pemecahan masalah realistik, adanya perencanaan kooperatif, adanya investigasi, pengumpulan data dan eksperimentasi pemecahan masalah realistik, adanya pengembangan hipotesis, penjelasan, dan pemberian solusi pemecahan masalah realistik oleh siswa.

- 2) Perangkat pembelajaran matematika dengan PBL pendekatan realistik materi peluang kelas VII yang dikembangkan menunjukkan kriteria valid. Rata-rata skor hasil validasi (a) Silabus 4,171, (b) RPP 4,369, (c) LKS 4,5, (d) BS 4,5, dan (e) TKPM 4,45 dengan interval 1-5.

DAFTAR PUSTAKA

- Anku, S.E. 1996. The "SEA" Model for Assessment in Mathematics. Paper. The ERA/AARE Joint Conference di Singapore Polytechnic, 25-29 November. Materi Pembelajaran Bilangan Berdasarkan Pendidikan Matematika Realistik untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar". Jurnal Pendidikan Matematika. Volume 3. No. 1. Hal 33-46.
- Du, X., et al. 2013. "PBL and Critical Thinking Disposition in Chinese Medical Students—A Randomized Cross-Sectional Study". Journal of Problem Based Learning in Higher Education. Volume 1. No. 1. Hal 72-83.
- Kilpatrick, J., J. Swafford., & B. Findell. 2001. Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. Washington, DC: National Academy Press. Li, L. 2009. "A Realistic Approach to Calculate VaR". Journal International Journal of Economics and Finance. Volume 1. No. 2. Hal 81-87.
- NCTM. 1989. Evaluation: standard 10-mathematical Disposition. <http://www.fayar.net/east/teacher.web/math/standards/previous/CurrEvStds/evals10.html> (diakses 24 Januari 2014).
- _____. 2000. Standards for Secondary Mathematics Teachers. <http://www.ncate.org/LinkClick.aspx?fileticket=ePLYvZRCuLg%3D&tabid=676> (diunduh 23 Januari 2014).
- Nowrouzian, F. L., & A. Farewell. 2013. "The Potential Improvement of Team-Working Skills in Biomedical and Natural Science Students Using a Problem-Based Learning Approach". Journal of Problem Based Learning in Higher Education. Volume 1. No. 1. Hal 84-93.
- Polya, G. 1973. How to Solve It. USA: Princeton University Press.
- Rochmad. 2012. "Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika". Jurnal Kreano. Volume 3 No. 1. Hal 59-72.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- TIMSS&PIRLS Internasional Study Center Lynch School of Education. 2011. Mathematic Achievement. <http://timssandpirls.bc.edu/data-release-2011/pdf/Overview-TIMSS-and-PIRLS-2011-Achievement.pdf> (diunduh 13 Januari 2015).
- Walker, A., & H. Leary. 2009. "A Problem Based Learning Meta Analysis: Differences Across Problem Types, Implementation Types, Disciplines, and Assessment Levels". The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning. Volume 3. No. 2. Hal 12-43.

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS MELALUI MODEL DISCOVERY LEARNING DALAM MENEMUKAN POLA BARISAN DAN DERET ARITMATIKA

Rahmat¹

Abstrak

Salah satu materi dalam matematika yang mempunyai keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari adalah Barisan dan Deret Aritmatika, materi barisan dan deret aritmetika merupakan materi yang diuji dalam setiap tes masuk perguruan tinggi maupun dalam melamar pekerjaan. Konsep materi Barisan dan deret Aritmatika ini sering kali siswa mengalami kesulitan dalam pemecahan masalah matematis dalam menjawab soal soal yang diberikan. Untuk mengatasi masalah tersebut, Maka diperlukan suatu model pembejaran matematika yang inovatif. Salah satu model yang dapat mengukur tingkat kemampuan pemecahan matematis adalah model discovery learning. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan model *discovery learning* dalam menemukan pola barisan dan deret aritmetikan. Dalam penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif yaitu prosedur penelitian untuk memahami fenomena yang menghasilkan data deskriptif. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI MAN 5 Pidie. Instrumen pengumpul data berupa soal tes kemampuan pemecahan masalah dalam menemukan pola barisan dan deret aritmetika berupa tes individu maupun lembar kerja kelompok, lembar observasi, angket dan pedoman wawancara. Dari hasil penelitian ini, setelah diterapkan pembelajaran matematika dengan model *discovery learning* diketahui bahwa Kemampuan Pemecahan matematis siswa meningkatkan pemahaman konsep dalam menemukan konsep barisan dan deret aritmetika. Siswa menunjukan sikap positif dengan metode penemuan terbimbing. Berdasarkan penelitian, metode *discovery learning* sangat direkomendasikan untuk menemukan pola barisan dan deret aritmetika.

Kata Kunci: Kemampuan Pemecahan, Discovery Learning, Pola Barisan dan Deret Aritmatika

Abstract

One of the material that has connectivity with matematika everyday life line and Deret Aritmatika, aritmetika line material and material that deret is tested in each test in perguruan tinggi and in applying jobs. The concept of material Line and this often deret Aritmatika students experiencing difficulty in breaking down a problem in answering the question and the question of matematis given. To overcome the problem, Then needed an innovative matematika pembejaran model. One model that can measure the capabilities of breakage of floor matematis is a model of discovery learning. The objective of this review was to determine the ability of the breakage problems matematis with the model of discovery learning in find the pattern lines and deret aritmetikan. In this study using qualitative research i.e. research procedures to memahami phenomena that produce descriptive data. The subject of this research is the grade XI MAN 5 Pidie. Data-collecting instruments in the form of problem-solving ability test in the menemukan pattern of rows and individual test in the form of arithmetic deret maupun worksheets, sheet group observation, question form and guidelines for the interview. From the results of this research, after learning of Mathematics with applied model of discovery learning in mind that mathematical Solving Abilities students increase comprehension of concepts in discovering the concept of sequence and sequence of arithmetic. Students demonstrating a positive attitude with the method of the invention of social interactions. Based on the research, discovery learning methods are highly recommended to find rows and rows of arithmetic.

Keywords: Ability Of Solving, Discovery Learning, Pattern and Sequence Of Arithmetic Series

¹ Rahmat, Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala. Email: rahcmat@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman Sekarang menuntut Keahlian yang berinovatif serta kualitas sumber daya manusia yang siap berkompetensi dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam hal untuk mengembangkan sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu berkompetisi manusia dituntut memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis, sistematis. Kemampuan ini dapat dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran matematika karena salah satu tujuan pembelajaran matematika pada kurikulum 2013 adalah agar siswa memiliki kemampuan memecahkan masalah yang meliputi kemampuan siswa dalam menyajikan gagasan dan pengetahuan konkret secara abstrak, menyelesaikan permasalahan abstrak yang terkait, serta berlatih berpikir rasional, kritis, dan kreatif, (Kemendikbud, 2013).

Berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut, pemecahan masalah perlu mendapat perhatian khusus untuk dapat mengantarkan siswa mencapai tujuan pembelajaran tersebut. Hal ini didukung (Kilpatrick, 2001) “*We believe problem solving is vital because it calls on all strands of proficiency, thus increasing the chances of students integrating them*”. Selain itu, berdasarkan NCTM (*Nation Countil of Teacher of Mathematics*) terdapat lima standar yang mendeskripsikan keterkaitan pemahaman matematika dan kompetensi siswa. Pemahaman, pengetahuan, dan keterampilan yang perlu dimiliki siswa tercakup dalam standar proses meliputi: *problem solving, reasoning and proof,*

communication, and respresentation (NCTM, 2000)

kemampuan pemecahan masalah matematika di Indonesia belum sejalan dengan tingkat kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Berdasarkan hasil survei tiga tahunan *Program for International Student Assessment (PISA)* tahun 2012 oleh *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)*, Indonesia berada di urutan ke-63 dari 64 negara dalam bidang matematika. Hal yang dinilai PISA adalah kemampuan siswa umur 15 tahun dalam menganalisis masalah (*analyze*), memformulasi penalarannya (*reasoning*), dan mengkomunikasikan ide (*communication*) ketika mereka mengajukan, memformulasikan, menyelesaikan dan menginterpretasikan permasalahan matematika (*problem solving*) dalam berbagai situasi

Dalam Upaya Mengatasi Kemampuan Pemecahan masalah matematis, maka digunakan model pembelajaran *discovery learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. *Discovery Learning* itu sendiri ialah suatu metode pembelajaran yang membimbing siswa untuk menemukan hal-hal yang baru bagi siswa berupa konsep, rumus, pola, dan sejenisnya. Sehingga, dengan penerapan metode ini dapat merangsang siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran (TIM MKPBM: 178-179). Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Meyer (2010) menunjukkan bahwa proses penemuan (*discovery*) dalam pembelajaran akan membantu siswa untuk memahami dan

menganalisis proses komunikasi matematika dan pengambilan keputusan dalam temuannya.

Berdasarkan hal tersebut, maka penulis bermaksud melakukan penelitian tentang Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan model pembelajaran *discovery learning* dengan harapan dapat membantu siswa dalam menemukan konsep Barisan dan Deret Aritmetika.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif yaitu prosedur penelitian untuk memahami fenomena yang menghasilkan data deskriptif. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI MAN 5 Pidie. Instrumen pengumpul data berupa soal tes kemampuan pemecahan masalah dalam menemukan pola barisan dan deret aritmetika berupa tes individu maupun lembar kerja kelompok, lembar observasi, angket dan pedoman wawancara.

Penelitian ini dilakukan dalam rangka uji coba penerapan model pembelajaran *discovery learning* untuk membantu siswa menemukan konsep Barisan dan Deret Aritmetika'. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MAN 5 Pidie.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kegiatan yang Dilakukan

Kegiatan pembelajaran dengan model pembelajaran *Discovery Learning* dilaksanakan pada hari rabu, 26 April 2017 dengan materi menemukan konsep barisan dan deret pada kelas XI di MAN 5 Pidie. Adapun kegiatan pembelajaran yang dilakukan di kelas untuk melihat kemampuan pemecahan masalah matematis sesuai dengan kerangka rancangan

model pembelajaran *discovery learning* dengan menggunakan pendekatan saintifik (*scientific*). Kegiatan awal yaitu guru membuka pelajaran dengan tujuan agar siswa dapat mengetahui konsep barisan dan deret aritmatika. Guru menjelaskan materi barisan dan deret aritmatika dengan mengaitkan dalam kehidupan sehari-hari agar siswa lebih termotivasi dalam pembelajaran tersebut. Seperti contoh tiang listrik yang berjarak sama antara satu tiang dengan tiang yang lainnya, sehingga siswa mudah untuk memahami pembelajaran tersebut.

Guru membagikan beberapa kelompok agar siswa dapat memahami dan menemukan sendiri konsep barisan aritmatika dengan menggunakan lembar kerja kelompok. Dalam LKK memuat fase-fase sebagai berikut:

a) Pemberian Rangsangan (*Stimulation*)

Pertama-tama pada tahap ini siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri.

Di samping itu guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu siswa untuk melakukan eksplorasi. Dalam hal memberikan stimulasi dapat menggunakan teknik bertanya yaitu dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat menghadapkan siswa pada kondisi

internal yang mendorong eksplorasi. Dengan demikian seorang guru harus menguasai teknik-teknik dalam memberi stimulus kepada siswa agar tujuan mengaktifkan siswa untuk mengeksplorasi dapat tercapai.

b) Identifikasi Masalah (*Problem statement*)

Setelah melakukan stimulasi langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian pilih salah satu masalah dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah). Memberikan kesempatan siswa untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan yang mereka hadapi, merupakan teknik yang berguna dalam membangun pemahaman siswa agar terbiasa untuk menemukan masalah.

Langkah ini sangat penting dilakukan sebagai tahap awal dari pemecahan masalah agar siswa dapat dengan mudah mencari penyelesaian masalah yang diajukan. Siswa diharapkan dapat memahami kondisi soal atau masalah yang meliputi: mengenali soal, menganalisis soal, dan menterjemahkan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut. berikut gambar petunjuk soal pada LKK.

c) Pengumpulan Data (*Data Collection*)

Tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, dengan memberi kesempatan siswa mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan

uji coba sendiri dan sebagainya. Konsekuensi dari tahap ini adalah siswa belajar secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, dengan demikian secara tidak disengaja siswa menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

Masalah perencanaan ini penting untuk dilakukan karena pada saat siswa mampu membuat suatu hubungan dari data yang diketahui dan tidak diketahui, siswa dapat menyelesaikannya dari pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya.

d) Pengolahan Data (*Data Processing*)

Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para siswa baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan. Semua informasi hasil bacaan, wawancara, observasi, dan sebagainya, semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu. Data processing disebut juga dengan pengkodean coding/kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut siswa akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/ penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis.

Langkah perhitungan ini penting dilakukan karena pada langkah ini pemahaman siswa terhadap permasalahan dapat terlihat. Pada tahap ini siswa telah siap melakukan perhitungan dengan segala macam yang

diperlukan termasuk konsep dan rumus yang sesuai.

2. Suasana Kelas

Suasana dikelas saat proses belajar mengajar berlangsung siswa Sangat aktif dengan menerapkan pemecahan masalah matematis melalui model *discoveri learning*, karena siswa mulai terbiasa dengan menggunakan pendekatan tersebut. Para siswa mulai terbiasa dengan peneliti dalam belajar oleh karena itu banyak siswa yang tidak lagi kaku dan malu. Siswa tidak kaku menunjukkan penemuan dalam belajar menggunakan model *discoveri learning* yang diterapkan sehingga kepedulian siswa malai terlihat aktif selama proses pembelajaran berlangsung.

e) Pembuktian (*Verification*)

Pada tahap ini siswa memeriksa secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data yang telah diolah. Verifikasi bertujuan agar proses belajar berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya. Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran, atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

f) Menarik Kesimpulan/ Generalisasi (*Generalization*)

Tahap generalisasi adalah proses menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi.

3. Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

Secara umum tujuan dari pembelajaran ini adalah siswa dapat menemukan konsep Deret Barisan Aritmetika dan dapat menyelesaikan soal yang berkaitan dengan permasalahan sehari-hari dengan menggunakan konsep Deret. Namun pada kenyataannya tujuan tersebut Sudah Seperti yang diharapkan, hal ini disebabkan karena siswa cenderung aktif dan bahkan tidak merasa bingung diperlakukan belajar mandiri dalam kelompok-kelompok kecil, siswa mulai percaya diri dalam membangun ide-ide yang muncul di dalam diri siswa itu sendiri.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa setelah diterapkan pembelajaran matematika dengan model *discovery learning* diketahui kemampuan pemecahan matematis siswa meningkatkan pemahaman konsep dalam menemukan konsep barisan dan deret aritmetika. Siswa menunjukan sikap positif dengan metode penemuan terbimbing. Berdasarkan penelitian, metode *discovery learning* sangat direkomendasikan untuk menemukan pola barisan dan deret aritmetika.

DAFTAR PUSTAKA

- Jacobsen, David A., Eggen, Paul, dan Kauchak, Donald. 2009. *Methods for Teaching* (Achmad Fawaid dan Khoirul Anam. Terjemahan). 8th Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Kilpatrick, J., dkk. 2001. *Adding It Up*. <http://www.nap.edu/catalog/9822.html> (di akses 15 April 2017)
- NCTM. 2000. Principles and Standards for School Mathematics. Tersedia di <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/> [diunduh 11 Januari 2017]
- OECD. 2013. PISA 2012 Results: *What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading, and Science (Volume I)*. OECD : OECD Publishing. Tersedia di <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>. [diunduh 11 Januari 2017]
- Sri Esti Wuryani Djiwandono. 2002. *Psikologi Pendidikan*. (Edisi revisi). Jakarta: Grasindo. Hal.172
- Margono. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Suharsimi Arikunto. 2010. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

**PENGEMBANGAN LKS BERBASIS *PROBLEM SOLVING* PADA MATERI STATISTIKA
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
SISWA KELAS XI (Uji Coba di SMAN 12 Banda Aceh)**

Siska Yulianti Maulia¹, Fitriati², dan Rita Novita³

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah (1) menghasilkan LKS berbasis problem solving pada materi statistika untuk siswa SMA berdasarkan model pengembangan Plomp, dan (2) mengetahui kualitas LKS dilihat dari aspek kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan LKS pada materi Statistika yang sesuai dengan pendekatan *problem solving* untuk siswa SMA. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang terdiri dari 3 tahap yaitu Tahap Investigasi Awal (*Preliminary Investigation*), Tahap Perancangan (*Design*), Tahap Realisasi/Konstruksi (*Realization/Construction*), Tahap Tes, Evaluasi dan Revisi (*Test, Evaluation and Revision*) dan Tahap Implementasi (*implementation*). Kegiatan pada tahap analisis berupa analisis kondisisiswa, analisis kondisi sekolah, dan analisis kompetensi. Tahap Tes, Evaluasi dan Revisi berisi kegiatan uji coba terbatas LKS dalam pembelajaran materi Statistika di kelas XI IPA 2, SMAN 12 Banda Aceh. LKS yang dihasilkan penelitian ini bersmateri statistik dengan pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*) untuk siswa SMA. Kualitas LKS yang dihasilkan sebagai berikut: (1) Kriteria LKS valid dengan rata-rata perolehan skor penilaian oleh ahli sebesar 4,65.(2) LKS yang dikembangkan praktis digunakan dalam pembelajaran. Hal ini terlihat dari rata-rata skor penilaian guru sebesar 95%.(3) LKS yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari skor rata-rata nilai tes hasil belajar sebesar 4,1.

Kata Kunci: *LKS Berbasis Problem Solving, Problem Solving, Penelitian Pengembangan.*

Abstract

The purpose of this research is (1) generates Student worksheet (LKS) based problem solving on statistical material for high school students based on the model of developing Plomp, and (2) know the quality is LKS as seen from the aspect of kevalidan, effectiveness, and practicality is LKS on the material Statistics that correspond to the problem solving approach to high school students. This research is research development that consists of 3 stages, namely the stage of Early Investigas, stage Design, phase Realization/construction, the stage of the test, evaluation and Revision and stages of implementation. Activities at this stage of the analysis in the form of condition of the students analysis, analysis of the condition of the school, and the analysis of competence. Stage of the test, evaluation and Revision contains a limited trial activity is LKS in the Statistical material learning in class XI IPA 2, SMAN 12 Banda Aceh. The resulting research is LKS as bersmateri stats with problem-solving approach (problem solving) for high school students. The resulting quality is LKS as follows: (1) is LKS as valid Criteria with an average tally score assessment by experts of 4.65. (2) is LKS as developed for practical use in learning. This is apparent from an average score of 95% of teacher assessment. (3) is LKS as developed effective use in learning. It can be seen from the score of the average value of test results of study 4,1.

Keywords: *Student worksheet (LKS) Based Problem Solving, Problem Solving, Research*

¹ Siska Yulianti Maulia, SMA N 12 Kota Banda Aceh. Email: siskamaulia94@gmail.com

² Fitriati, STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh. Email: fitriati@stkipgetsempena.ac.id

³ Rita Novita, STKIP Bina Bangsa Getsempena Banda Aceh. Email: rita@stkipgetsempena.ac.id

PENDAHULUAN

Matematika merupakan kunci utama dari pengetahuan-pengetahuan lain yang dipelajari di sekolah. Tujuan dari pendidikan matematika pada jenjang pendidikan dasar dan menengah adalah menekankan pada penataan nalar dan pembentukan kepribadian(sikap) siswa agar dapat menerapkan atau menggunakan matematika dalam kehidupannya(Soedjaji,2000:42).

Objek dasar yang dipelajari matematika adalah bersifat abstrak yang meliputi: fakta, konsep, operasi atau aturan dan prinsip. Oleh karena itu, banyak individu yang mempunyai pandangan bahwa pelajaran matematika merupakan mata pelajaran yang sulit.Halliday dan Martin (1993) berpendapat “ *that there is an awareness in education about the difficulties with scientific terms. However, the terms themselves are not the central problem.Students can even find it amusing to learn new terms, but the real challenge is how these terms relate to each other in a complex pattern. Terms are not separated from each other, nor is it possible to define them in isolation. Rather, how the terms relate to each other is what is crucial*”.

Kurikulum yang mulai diberlakukan di Indonesia saat ini adalah Kurikulum 2013. Implementasi kurikulum ini dikembangkan berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar pembelajaran sesuai satuan pendidikan. Jika menelaah materi pembelajaran matematika kelas XI pada Kurikulum 2013, maka terlihat bahwa materi pembelajaran tidak tersusun dari tingkatan yang mudah dan hierarki. Ini merupakan satu titik kelemahan yang

menyebabkan siswa kesulitan dalam mempelajari konsep yang belum dipelajari. Salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran matematika yang memerlukan beberapa konsep dalam penyelesaian masalahnya adalah Statistika.

Solusinya adalah guru dapat menerapkan pendekatan pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam pokok bahasan Statistik.Salah satunya adalah metode *problem solving* (pemecahan masalah).

Pembelajaran matematika dewasa ini menitikberatkan pada pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir reflektif dan pemecahan masalah (Fitriati dan Novita, 2015). Menurut Coorney (dalam Kisworo,2000) mengemukakan pengertian Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) sebagai proses penerimaan masalah dan berusaha menyelesaikan masalah. Mulyono(2003) mengungkapkan bahwa dengan memberikan pembelajaran *Problem Solving* berbasis LKS diharapkan siswa akan lebih mudah dalam memahami dan menyelesaikan soal-soal dengan langkah-langkah antara lain: 1) Memahami Masalah, 2) Menyusun Rencana, 3) Melaksanakan Rencana, 4) Memeriksa Kembali.

Metode *problem solving* (pemecahan masalah) ini dapat membantu guru untuk menyusun perencanaan pembelajaran sesuai dengan empat langkah dan dapat digunakan sebagai bahan ajar yang memfasilitasi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan. Berdasarkan komponen tersebut, maka siswa akan melakukan kegiatan belajar seperti mencari,

mengolah, dan menemukan pengalaman belajar yang lebih konkret. Ini berarti proses pembelajaran merupakan hal penting yang akan dilihat guru sebagai bentuk pencapaian tujuan pembelajaran. Untuk memudahkan kegiatan tersebut, maka guru dapat memfasilitasi bahan ajar, Salah satunya adalah dengan Lembar Kerja Siswa (LKS).

Kebanyakan LKS pokok bahasan Statistik yang digunakan siswa hanya berupa mencari penyelesaian masalah, mengumpulkan data dalam sebuah data yang berkaitan tentang banyak anak dalam keluarga, tentang ukuran tinggi badan murid. Padahal LKS yang dimaksud belum tentu sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Apalagi dengan tampilan LKS yang kurang menarik serta gaya bahasa yang sulit untuk dimengerti oleh siswa. Bahkan di sekolah-sekolah masih banyak ditemukan LKS yang berisikan soal-soal prosedural biasa (Suardja, Fitriati dan Novita, 2016), dimana seharusnya LKS berisikan masalah kontekstual yang menuntut siswa untuk memecahkan masalah sebagaimana yang diamanatkan oleh kurikulum 2013. Ini merupakan kekurangan dari LKS yang dijadikan bahan ajar dalam pembelajaran. Pada saat ini sudah banyak sekali model LKS matematika yang telah dirancang guru. Namun sejalan dengan kurikulum yang berubah, pengembangan LKS disesuaikan dengan karakteristik siswa dan pendekatan pembelajaran yang dipilih guru. Metode *problem solving* sebagai salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam pembelajaran dapat membantu guru untuk mengembangkan LKS matematika. Dalam jurnal *Problem*

Solving in Genetics: Conceptual and Procedural Difficulties tertulis "In an attempt to explain the process of problem solving, Kneeland (2001) proposed an iterative model. Phases of the iterative model include (a) understanding the problem, (b) gathering the necessary information, (c) searching for the root of the problem, (d) developing solutions, (e) deciding on the best pathway, and (f) solving the problem. Iteration continues until the problem is solved". Guru dapat memodifikasi atau merancang LKS matematika yang lama dengan mengubah beberapa langkah yang ada pada Metode *problem solving*, mengingat matematika merupakan mata pelajaran yang memadupadankan dan mengaitkan beberapa konsep yang saling berhubungan. Pengembangan LKS matematika berbasis Metode *problem solving* (pemecahan masalah) dapat menjadi suatu alternatif. Hal ini akan memberikan kesempatan pada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dengan melakukan kegiatan berpikir yang aktif. Berdasarkan pemaparan di atas, perlu dikembangkan perangkat LKS yang berbasis pemecahan masalah yang dapat digunakan untuk memfasilitasi siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah mereka sebagaimana yang diamanatkan oleh Kurikulum.

KAJIAN PUSTAKA

1. Pembelajaran Berbasis Problem Solving

Pembelajaran *problem solving* merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian secara ilmiah. Metode ini tidak mengharapakan

siswa hanya sekedar mendengarkan, mencatat, kemudian menghafal materi pelajaran akan tetapi melalui metode *problem solving* siswa aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data dan akhirnya menyimpulkan.

Menurut Zuhairini (1997) mengungkapkan bahwa metode pemecahan masalah atau *problem solving* merupakan suatu metode dalam pendidikan dan pengajaran yang sejalan, untuk melatih siswa menghadapi masalah dari yang paling sederhana sampai yang paling rumit. *Problem solving* juga memberikan kesempatan pada semua siswa untuk menganalisis dan melakukan sintesa dalam kesatuan struktur atau situasi dimana masalah itu berada atas inisiatif itu sendiri. Adapun tujuan utama penggunaan metode *problem solving* dalam kegiatan belajar mengajar yaitu:

- 1) Mengembangkan kemampuan berfikir, terutama dalam mencari sebab akibat dan tujuan suatu permasalahan.
- 2) Memberikan pengetahuan dan kecakapan praktis yang bernilai atau bermanfaat bagi keperluan kehidupan sehari-hari.
- 3) Belajar bertindak dalam situasi baru.
- 4) Belajar bekerja sistematis dalam memecahkan masalah.
- 5) Karakteristik Metode Pembelajaran *Problem Solving*

Sanjaya (2008) mengungkapkan bahwa metode *problem solving* dapat diterapkan:

- 1) Manakala guru menginginkan agar siswa tidak hanya sekedar mengingat materi pelajaran, akan tetapi menguasai dan memahaminya secara penuh.

- 2) Apabila guru bermaksud untuk mengembangkan keterampilan berpikir rasional siswa, yaitu kemampuan menganalisis situasi, menerapkan pengetahuan yang mereka miliki dalam situasi baru, mengenal adanya perbedaan antara fakta dan pendapat, serta mengembangkan kemampuan dalam membuat judgement secara objektif.
- 3) Manakala guru menginginkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah serta membuat tantangan intelektual siswa.
- 4) Jika guru ingin mendorong siswa untuk lebih bertanggung jawab.
- 5) Jika guru ingin agar siswa memahami hubungan antara apa yang dipelajari dengan kenyataan dalam kehidupannya.

Menurut Polya (1985), langkah-langkah penyelesaian permasalahan atau soal-soal *problem solving* terdiri atas 4 langkah, yaitu : (1) Understanding the problem; (2) Devising a plann; (3) Carrying out the plann; dan (4) Looking back.

- 1) *Understanding the problem* (Mengerti permasalahan)

Penyelesaian terhadap suatu masalah tentu tidak akan terjadi jika kita tidak memahami, apa permasalahan yang sedang kita hadapi sebenarnya. karena itu, menurut G. Polya, pada tahap ini siswa diharuskan untuk memahami terlebih dahulu masalah yang sedang dihadapinya, tentu hubungannya berlanjut pada apa sebenarnya yang diminta oleh soal.

- 2) *Devising a plann* (Merancang rencana)

Rencana yang dimaksud dalam tahap ini adalah rencana yang akan dijalankan dalam

proses penyelesaian terhadap suatu soal/masalah. Pada proses atau tahapan ini, siswa akan mulai menyusun langkah-langkah apa yang akan digunakannya dalam menyelesaikan soal. Hal ini tentu membutuhkan kemampuan-kemampuan/pengetahuan-pengetahuan awal yang mereka miliki.

3) *Carrying out the plann* (Melaksanakan rencana)

Dengan bertumpu pada langkah-langkah yang telah mereka buat sebelumnya, maka pada tahap ini siswa mulai menyelesaikan masalah/soal yang dihadapinya dengan bantuan langkah-langkah atau cara yang telah mereka persiapkan sebelumnya

4) *Looking back* (Melihat kembali)

Dari seluruh proses yang telah dikerjakan siswa, proses paling penting adalah pada tahap melihat kembali (*looking back*). Mengapa? Karena pada tahap ini, langkah terakhir siswa adalah setelah semua rencana yang telah disusun dilaksanakan dengan baik dan cermat, siswa me-review ulang tahap-tahap yang telah mereka kerjakan. Gunanya adalah untuk mengetahui apakah langkah-langkah yang telah disusun sudah dilaksanakan semua, atau apakah langkah-langkahnya sudah tepat atau belum. Pada tahap inilah memungkinkan siswa memperbaiki proses yang telah ia kerjakan jika terjadi suatu kesalahan.

Berikut ini kriteria pemilihan bahan pelajaran dalam metode pembelajaran *problem solving*:

a) Bahan pelajaran harus mengandung ilmu dan konflik

- b) Bahan yang dipilih adalah bahan yang bersifat familiar dengan siswa
- c) Bahan yang dipilih merupakan bahan yang berhubungan dengan kepentingan orang banyak
- d) Bahan yang dipilih merupakan bahan yang mendukung tujuan atau kompetensi.
- e) Bahan yang dipilih sesuai dengan minat siswa.

Diharapkan dengan pembelajaran *problem solving* dapat mengembangkan kemampuan berfikir, terutama dalam mencari sebab akibat dan tujuan suatu permasalahan.

2. Pengembangan LKS Berbasis Problem Solving

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan lembar kerja bagi siswa baik dalam kegiatan intrakurikuler maupun kokurikuler untuk mempermudah pemahaman terhadap materi pelajaran yang didapat. LKS (lembar kerja siswa) adalah materi ajar yang dikemas secara integrasi sehingga memungkinkan siswa mempelajari materi tersebut secara mandiri. Lembar kerja siswa (LKS) merupakan salah satu perangkat pembelajaran matematika yang cukup penting dan diharapkan mampu membantu peserta didik menemukan serta mengembangkan konsep matematika.

LKS merupakan salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara siswa dengan guru, sehingga dapat meningkatkan aktifitas siswa dalam peningkatan prestasi belajar. Dalam lembar kerja siswa (LKS) siswa akan mendapatkan uraian materi, tugas, dan latihan yang berkaitan dengan materi yang diberikan.

Dengan menggunakan LKS dalam pengajaran akan membuka kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk ikut aktif dalam pembelajaran. Dengan demikian guru bertanggung jawab penuh dalam memantau siswa dalam proses belajar mengajar. Penggunaan LKS sebagai alat bantu pengajaran akan dapat mengaktifkan siswa. Dalam hal ini, sesuai dengan pendapat Tim Instruktur Pemantapan Kerja Guru (PKG) dalam Sudiati (2003 : 11), menyatakan secara tegas “salah satu cara membuat siswa aktif adalah dengan menggunakan LKS”. Prinsipnya lembar kerja siswa adalah tidak dinilai sebagai dasar perhitungan rapor, tetapi hanya diberi penguat bagi yang berhasil menyelesaikan tugasnya serta diberi bimbingan bagi siswa yang mengalami kesulitan. Mengandung permasalahan (problem solving) sehingga siswa dapat mengembangkan pola pikir mereka dengan memecahkan permasalahan tersebut. LKS sendiri terdiri dari dua yaitu LKS terbuka dan LKS tertutup.

Dari pendapat di atas dapat dipahami bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah lembaran kertas yang intinya berisi informasi dan instruksi dari guru kepada siswa agar dapat mengerjakan sendiri suatu kegiatan belajar melalui praktek atau mengerjakan tugas dan latihan yang berkaitan dengan materi yang diajarkan untuk mencapai tujuan pengajaran”. Suatu LKS yang digunakan di sekolah ini, disusun atau ditulis (“dibuat”) dengan melalui langkah – langkah seperti berikut :

1) Melakukan analisis kurikulum, Analisis ini merupakan langkah awal penyusunan

LKS. Hal-hal yang perlu dianalisis yakni berkaitan dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan materi pembelajaran, serta alokasi waktu yang ingin dikembangkan di LKS.

- 2) Menyusun peta kebutuhan LKS, Penyusunan ini diperlukan untuk melihat seberapa banyak LKS yang harus ditulis. Ini dilakukan setelah menganalisis kurikulum dan materi pembelajaran.
- 3) Menentukan judul LKS, Judul LKS ditentukan berdasarkan kompetensi dasar, materi pokok, atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Pada satu kompetensi dasar dapat dipecah menjadi beberapa pertemuan. Ini dapat menentukan berapa banyak LKS yang akan dibuat, sehingga perlu untuk menentukan judul LKS. Jika telah ditetapkan judul-judul LKS, maka dapat memulai penulisan LKS.
- 4) Menulis LKS, Ada beberapa langkah dalam penulisan LKS. *Pertama*, merumuskan kompetensi dasar. Dalam hal ini, kita dapat melakukan rumusan langsung dari kurikulum yang berlaku, yakni dari Kurikulum 2013. *Kedua*, menentukan alat penilaian. Pada bagian ini, sebaiknya memilih alat penilaian yang sesuai dengan model pembelajaran dan sesuai dengan pendekatan Penilaian Acuan Pokok (PAP) atau *Criterion Referenced Assessment*. *Ketiga*, menyusun materi. Dalam penyusunan materi LKS, maka yang perlu diperhatikan adalah: 1) kompetensi dasar yang akan dicapai, 2) sumber materi, 3) pemilihan materi pendukung, 4) pemilihan kalimat yang

jas dan sesuai dengan Ejaan yang disempurnakan (EYD). Keempat, memperhatikan struktur LKS. Struktur dalam LKS meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah-langkah pengerjaan LKS, serta penilaian terhadap pencapaian tujuan pembelajaran. Dari penjelasan di atas, maka untuk mendapatkan LKS yang

inovatif dan kreatif terdapat urutan langkah-langkah yang perlu diperhatikan. Langkah tersebut akan menuntun dalam menyusun dan mengembangkan LKS yang ingin dibentuk.

- 5) Menentukan alat penilaian, dan Mengikuti format yang baku.

Adapun langkah-langkah menyusun LKS tersebut dapat disajikan dalam diagram alir berikut:



Gambar 1. Skema Langkah-Langkah Penyusunan LKS (Prastowo, 2011:212)

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D). Menurut Sugiono “ R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.” Pada penelitian ini peneliti bermaksud untuk mengembangkan LKS statistik untuk pembelajaran di SMA Negeri 12 Banda Aceh.

Adapun yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah siswa/i di SMA Negeri 12 Banda Aceh dengan sampel diambil satu kelas sebanyak 30 siswa. Sebagai tambahan dalam

penelitian pengembangan ini, peneliti memerlukan validator untuk memvalidasi Lembar Kerja Siswa yang telah dibuat.

Berdasarkan fase-fase pengembangan Plomp di Bab II, peneliti merancang operasional tahap – tahap penelitian sebagai berikut.

1. Fase 1: Investigasi awal (*preliminary investigation*)

Investigasi awal dilakukan observasi langsung dan diskusi dengan guru matematika kelas XI SMA Negeri 12 Banda Aceh kemudian ditemukan masalahnya. Peneliti juga berdiskusi dengan guru mengenai bahan ajar,

kemampuan matematika siswa, memilih dan menetapkan materi.

2. Fase 2: Desain (Design)

Peneliti merancang LKS pembelajaran dan instrumen pendukung. Tahap ini adalah menyusun instrument penelitian, menyusun kerangka LKS, menentukan sistematika LKS.

3. Fase 3: Realisasi/Konstruksi (Realization/Construction)

Tahapan ini sebagai lanjutan kegiatan pada tahap perancangan. Pada tahap ini telah dihasilkan LKS pembelajaran dan instrumen pendukung sebagai realisasi perancangan. Hasil – hasil konstruksi diteliti kembali apakah kecukupan teori – teori pendukung dari pengembangan LKS telah dipenuhi dan diterapkan dengan baik sehingga dikatakan siap diuji kevalidannya oleh validator.

4. Fase 4: Tes, Evaluasi, dan Revisi (Test, Evaluation and Revision)

Pada tahapan ini dilakukan 2 kegiatan utama, yaitu (1) kegiatan validasi dan (2)

melakukan uji coba lapangan prototipe LKS hasil validasi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga berdasarkan kategori kualitas LKS, yaitu instrumen untuk mengukur kevalidan LKS, instrumen untuk mengukur kepraktisan LKS, dan instrumen untuk mengukur keefektifan LKS.

Teknik Analisis Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1) Analisis Kevalidan

Untuk menganalisis data validasi ahli akan digunakan analisis deskriptif dengan cara merevisi LKS berdasarkan masukan dan catatan dari validator, dan hasil validasi ahli dengan menggunakan rumus:

$$VR = \frac{\sum_{i=1}^n RA_i}{n}$$

Keterangan :

VR : rata-rata total validitas

RA i : rata-rata aspek ke-i

n : banyak aspek.

Dengan menggunakan kriteria berikut:

Tabel 1. Kriteria Pengkategorian Kevalidan LKS

Interval skor	Kategori Kevalidan
$4 \leq VR \leq 5$	Sangat valid
$3 < VR < 4$	Valid
$2 < VR < 3$	Kurang valid
$2 \leq VR < 1$	Tidak valid

2) Analisis Kepraktisan

Analisis kepraktisan LKS dengan menggunakan lembar kepraktisan yang akan dinilai oleh guru bidang studi matematika dan siswa dengan menggunakan rumus berikut:

Nilai Kepraktisan = $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$

Selanjutnya, dianalisis dengan kriteria berikut ini:

Tabel 2. Kategori Kepraktisan LKS

Tingkat pencapaian (%)	Kategori
90 – 100	Sangat Praktis
80- 89	Praktis
65 – 79	Cukup Praktis
55 – 64	Kurang Praktis

0 – 54	Tidak Praktis
--------	---------------

3) Analisis Efektifitas

Analisis keefektifan LKS yakni dengan menggunakan lembar pengamatan aktivitas siswa, guru, angket respon siswa dan hasil belajar siswa. LKS dikatakan efektif jika aktivitas siswa dan guru memenuhi kriteria aktif, respon siswa positif, dan rata-rata hasil belajar siswa, baik pada tes hasil belajar dan penilaian hasil LKS memenuhi batas ketuntasan individual dan klasikal.

a. Aktivitas Siswa

Hasil penilaian lembar aktivitas siswa oleh pengamat diperoleh rata-rata dengan menggunakan rumus :

$$\bar{A}_{siswa} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{A}_i}{n}$$

Keterangan :

\bar{A}_{siswa} = skor rata-rata aktivitas siswa

\bar{A}_i = skor rata-rata aktivitas siswa ke-i

n= jumlah siswa

b. Angket Respon Siswa

Untuk menentukan kriteria efektivitas respon siswa terhadap komponen dilakukan sebagai berikut:

- a) Memberikan skor untuk setiap item dengan jawaban sangat setuju (5), setuju(4), cukup setuju (3), kurang setuju (2), tidak setuju (1).

- b) Pemberian skor rata-rata respon siswa dengan menggunakan rumus :

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{R}_i}{n}$$

\bar{R} = skor rata-rata respon siswa

\bar{R}_i = skor rata-rata respon siswa ke-i

n =banyak siswa.

c. Hasil Belajar Siswa

Pemberian skor rata-rata hasil belajar siswa dengan rumus berikut :

$$\bar{H} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{H}_i}{n}$$

\bar{H} = skor rata-rata hasil belajar siswa

H_i = skor rata-rata hasil belajar siswa ke-i

n =banyak siswa

Pemberian skor rata-rata keefektifan pengembangan LKS ini diperoleh denganrumus :

$$\bar{E} = \frac{(\bar{A} \times 30\%) + (\bar{R} \times 30\%) + (\bar{H} \times 40\%)}{100\%} \times 100\%$$

Keterangan :

\bar{E} = skor rata-rata efektifitas

\bar{A} = skor rata-rata hasil aktivitas

\bar{R} = skor rata-rata respon siswa

\bar{H} = skor rata-rata hasil belajar siswa

Selanjutnya, dianalisis dengan menggunakan kriteria berikut ini:

Tabel 3. Kategori keefektifan

Interval skor	Kategori Efektif
30 ≤ Nilai ≤ 39	1
40 < Nilai ≤ 55	2
56 < Nilai ≤ 65	3
66 < Nilai ≤ 79	4
80 < Nilai ≤ 100	5

HASIL PENELITIAN

1. Investigasi awal (*preliminary investigation*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui hal apa saja yang diperlukan untuk menghasilkan lembar kegiatan siswa yang layak. Adapun kegiatan analisis yang dilakukan meliputi analisis kondisi siswa, analisis kondisi sekolah, dan analisis kompetensi.

1) Analisis Kondisi Siswa

Berdasarkan pengamatan di lapangan dan hasil wawancara dengan guru matematika SMA N 12 Banda Aceh, diperoleh analisis siswa SMA N 12 Banda Aceh kelas XI sebagai berikut.

- a) Siswa terbiasa dengan pola pengajaran “dijelaskan-contoh soal-latihan soal”. Hal ini menyebabkan siswa cenderung kurang kreatif dan jika diberi soal lain yang konteksnya berbeda siswa akan mengalami kebingungan dalam mengerjakannya.
- b) Siswa belum terbiasa mengerjakan soal, terutama soal cerita dengan langkah-langkah pemecahan masalah. Sebagian besar siswa enggan menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari sebuah masalah. Akibatnya, siswa menjadi bingung dan tidak tahu apa yang harus dikerjakan atau bingung rumus mana yang harus dipakai.
- c) Sebagian besar siswa SMA tidak menyukai istilah matematika yang rumit ataupun rumus-rumus yang membingungkan. Siswa lebih menyukai hal-hal yang berhubungan dengan

kehidupan sehari-hari dan hal-hal yang ada di sekelilingnya.

- d) Siswa cenderung merasa acuh tak acuh dengan apa yang bukan menjadi minatnya. Tetapi, ketika siswa diberi tanggung jawab, tanggung jawab tersebut akan dikerjakannya dengan baik. Hal ini terlihat ketika siswa diberi penjelasan tentang materi matematika yang sulit, tidak banyak siswa yang memperhatikan. Tetapi jika diminta untuk berdiskusi, siswa akan melakukan apa yang diminta tersebut.
- e) Siswa SMA disiapkan khusus agar dapat langsung masuk ke dunia kerja setelah lulus. Untuk dapat bertahan dalam dunia kerja sekarang ini diperlukan kemampuan pemecahan masalah yang baik, baik masalah dalam kelompok maupun masalah individu.

Memperhatikan dan mempertimbangkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*) cocok diterapkan dalam pembelajaran matematika di SMA.

2) Analisis Kondisi Sekolah

Berikut ini hasil analisis kondisi sekolah di SMA N 12 Banda Aceh.

- a) Dalam menyampaikan pembelajaran di kelas, guru matematika masih menggunakan metode “dijelaskan-contoh soal-latihan”. Metode tersebut condong ke metode ekspositori dimana guru masih memiliki peran yang dominan dalam pembelajaran.
- b) Buku yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas adalah buku paket

milik sekolah. Sebelum pelajaran dimulai, perwakilan siswa diminta untuk mengambil buku tersebut di perpustakaan lalu dibagikan sesaat sebelum pembelajaran dimulai. Sebagian besar siswa tidak memiliki buku lain sebagai penunjang pembelajaran. Jika siswa membutuhkannya siswa dapat mem-fotocopy sendiri.

Memperhatikan dan mempertimbangkan hasil analisis tersebut, maka perlu dikembangkan lembar kegiatan siswa pada

materi peluang dengan pendekatan pemecahan masalah.

3) Analisis Kompetensi

Analisis kompetensi meliputi analisis kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, dan materi Statistik. Kurikulum yang digunakan yaitu Kurikulum 2013. Berdasarkan analisis kompetensi, kompetensi dasar tentang Statistik dapat dibuat peta kebutuhan LKS yang dapat dilihat pada lampiran. Berikut ini disajikan tabel hasil analisis KD, dan indikator pencapaian kompetensi.

Tabel 4. Hasil Analisis KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Materi pembelajaran : STATISTIK	
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.20.Mendeskripsikan berbagai penyajian data dalam bentuk tabel atau diagram / plot yang sesuai untuk mengomunikasikan informasi dari suatu kumpulan data melalui analisis perbandingan berbagai variasi penyajian data.	3.20.1 Menjelaskan penyajian data kedalam bentuk tabel, diagram garis lingkaran, batang, dan histogram
3.21.Mendeskripsikan data dalam bentuk tabel atau diagram / plot tertentu yang sesuai dengan informasi yang ingin dikomunikasikan	3.21.1 Menentukan letak unsur – unsur dalam penyajian data kedalam bentuk tabel, diagram garis lingkaran, batang, dan histogram.
4.17.Menyajikan data nyata dalam bentuk tabel atau diagram / plot tertentu yang sesuai informasi yang ingin dikomunikasikan	4.17.1 Menemukan cara penyajian data dalam bentuk tabel, diagram garis lingkaran, batang, dan histogram dari permasalahan yang ada.

Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikembangkan adalah LKS pada materi Statistik. Materi Statistik bukanlah materi baru bagi siswa SMA karena sudah pernah dipelajari di SMP. Kendati demikian, materi Statistik bukanlah materi yang mudah. Hal ini tentu sangat disayangkan mengingat bahwa materi Statistik memiliki peran yang penting dalam menyelesaikan masalah sehari-hari. Berdasarkan wawancara dengan beberapa guru

matematika SMAN 12 Banda Aceh, guru merasa kesulitan dalam mengajarkan materi Statistik. Setiap dijelaskan siswa tidak langsung paham.

Bahkan perlu diulang berkali-kali. Oleh sebab itu, diperlukan suatu pendekatan agar materi peluang dapat tersampaikan dengan baik. Pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan pendekatan yang cocok untuk pembelajaran materi Statistik. Dengan

pendekatan ini, siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui masalah-masalah kehidupan sehari-hari yang disajikan. Siswa juga dapat lebih mudah menguasai materi Statistik dan pengetahuan tentang Statistik tersebut akan tersimpan lama dalam ingatan siswa.

a. Perencanaan (Design)

Setelah melakukan analisis kebutuhan, langkah selanjutnya yaitu melakukan perancangan LKS. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

a) Menyusun Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terdiri atas lembar penilaian ahli materi, guru, angket respon siswa, tes hasil belajar, dan lembar observasi. Instrumen penelitian disusun dengan memperhatikan pedoman kelayakan LKS. Selanjutnya, instrumen tersebut dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Setelah dosen pembimbing meneliti dan memberikan persetujuan, instrumen tersebut divalidasi kepada satu orang dosen ahli. Dari proses validasi tersebut, diperoleh penilaian dan saran untuk revisi. Setelah direvisi dan dinyatakan

layak, instrumen siap digunakan untuk penelitian. Lembar validasi instrumen penelitian dan hasil pengisian lembar validasi instrumen penelitian dapat dilihat pada lampiran.

- b) Menyusun Kerangka LKS dan menentuka sistematika LKS
- c) Realisasi/ Konstruksi (*Realization/ Construction*)

Tahap selanjutnya yaitu tahaprealisasi/konstruksi. Tahap ini merupakan tahap realisasi rancangan-rancangan yang telah dibuat di tahap sebelumnya. Pada tahap ini LKS ditulis berdasarkan kerangka dan sistematika LKS yang sudah ditetapkan. Berikut ini hasil pengembangan LKS:

- a. Bagian awal, terdiri atas
 - a) Sampul LKS

Bagian ini berisi judul LKS, pendekatan yang digunakan, yaitu pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*), sasaran, ilustrasi sampul yang berkaitan dengan materi statistik dan nama penyusun. Berikut ini adalah tampilansampul LKS.



Gambar 2. Tampilan Sampul

b) Daftar Isi

Daftar isi dibuat untuk memudahkan pengguna LKS untuk menemukan materi atau kegiatan belajar yang dicari.

d) Peta Konsep LKS

Peta kedudukan LKS menampilkan informasi umum tentang bagian-bagian LKS beserta penjelasannya.

b. *Bagian Isi, terdiri atas :*

a) Kompetensi Dasar

b) Motivasi Mempelajari Materi Statistik

Pada bagian ini, siswa diberikan contoh penggunaan materi statistik dan pentingnya mempelajari statistik untuk kehidupan sehari-hari. Gambar berikut ini adalah tampilan dari motivasi mempelajari statistik.



❖ **Penyajian Data** dalam bentuk grafik akan memudahkan kita untuk menganalisis data dari pada hanya disajikan dalam bentuk informasi tertulis. Hal ini disebabkan karena melalui gambar atau grafik akan lebih cepat diketahui informasi yang ada dari pada data disajikan dalam bentuk paragraph

Info penting !!!

❖ **STATISTIKA** sangat diperlukan dalam penyelesaian permasalahan kehidupan sehari-hari, misalnya untuk menghitung hasil panen, menghitung laba dari penjualan, menghitung populasi penduduk, menghitung kekayaan penduduk, menentukan besar pajak yang harus dibayar, dan yang paling sering didengar adalah untuk hitung cepat (quick count) hasil pemilihan Umum.

Gambar 3. Tampilan Bagian Motivasi Mempelajari statistik

c) Pengenalan Materi Yang Akan Dipelajari

Bagian ini berupa penjelasan mengenai materi apa saja yang akan dipelajari dalam LKS.

d) Petunjuk LKS

Petunjuk LKS berisi waktu dan instruksi-instruksi yang membimbing siswa dalam mengerjakan LKS.

e) Tujuan Pembelajaran,

f) Masalah(Soal)

Bagian ini berisi soal-soal untuk memperdalam pemahaman siswa tentang materi yang sedang dipelajari. Berikut ini tampilan salah satu bagian masalah(soal).

Masalah 1

Dalam enam bulan pertama tahun 2015, pemakaian daya listrik dari koperasi DIMAN adalah Januari 148 Kwh, Februari 192 Kwh, Maret 136 Kwh, April 170 Kwh, Mei 180 Kwh, Juni 184 Kwh. Sajikan data tersebut dalam diagram garis dan kemudian tafsirlan !

Alternatif Penyelesaian :

Ikuti petunjuk ini :

❖ Amatilah masalah diatas, apa yang kamu peroleh? dari informasi yang kamu dapat, apa yang menjadi permasalahan dari soal tersebut?

Gambar 4 Tampilan soal dalam LKS

g) Penilaian
 Penilaian berisi nilai siswa setelah mengerjakan soal pada LKS, catatan guru,

tanda-tangan guru, serta tanda-tangan orang tua. Berikut ini contoh tampilan salah satu penilaian.

***PENILAIAN SISWA**

Nilai	Catatan Guru	Ttd. Guru	Ttd.Ortu

Gambar 5. Tampilan Penilaian LKS

h) Rangkuman
 c. *Bagian akhir, terdiri atas*
 a) **daftar pustaka**
 Setelah tahap penulisan selesai, LKS dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk diperiksa dan diberi saran perbaikan

LKS. Setelah LKS diperbaiki sesuai saran dosen pembimbing, LKS divalidasikan oleh pakar(dosen pendidikan matematika) Bapak Ahmad Nasriadi, M.Pd dan guru matematika SMAN 12Banda Aceh yaitu Evi Wahyuni S.Pd. Berikut saran dari validator.

Tabel 5. Masukan / Saran Dari Validator

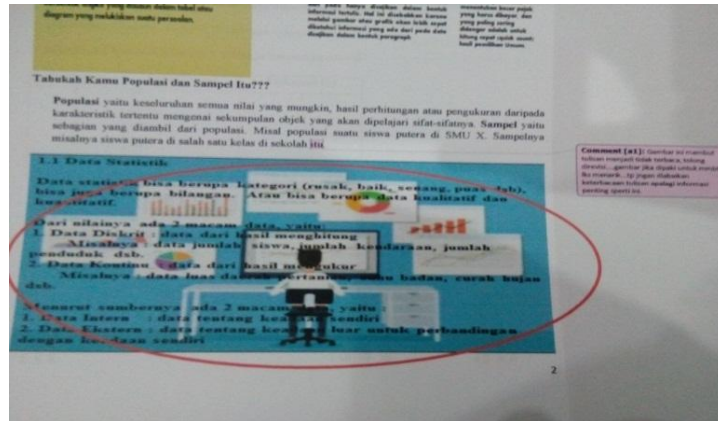
Pakar / Dosen Pendidikan Matematika	Guru Matematika
Usahakan materi lebih diperjelas dan ditambah,ada baiknya pemberian contoh pada materi lebih dicantumkan agar siswa lebih mudah mengingat dan mengulang ketika dirumah.	Lebih diperbanyak lagi penjelasan tentang masing – masing diagram agar diharapkan kedepannya siswa bias lebih mandiri dalam menyelesaikan LKS.

Berdasarkan penilaian pakar dan guru matematika SMAN 12 Banda Aceh, maka nilai rata-rata validitas (VR) yang didapat memenuhi kriteria kevalidan perangkat pembelajaran dengan batasan interval skor mengacu pada tabel 3.1 Kriteria Pengkategorian Kevalidan LKS. LKS yang dikembangkan memperoleh kriteria **sangat valid** yaitu rata – rata total validitas interval skor (VR) $\geq 4,65$, dengan nilai rata – rata aspek (RA_i) yaitu **69,77** dapat dilihat pada lampiran 9. Setelah penilaian dan masukan tentang LKS yang dikembangkan tersebut valid, maka layak untuk diuji cobakan.

3) Tes, Evaluasi, dan Revisi(*Test, Evaluation and Revision*)

a. Evaluasi dan Revisi

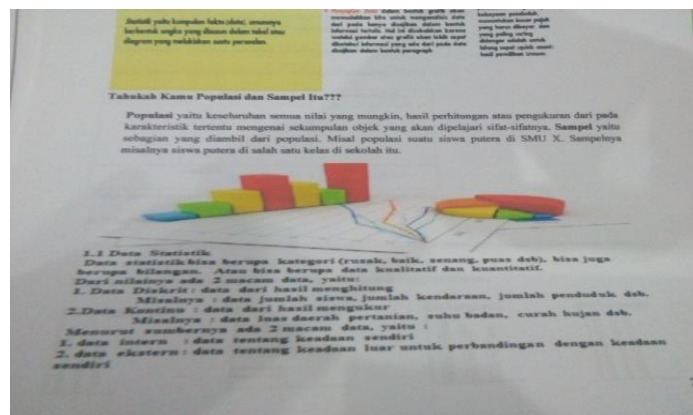
Sebelum digunakan terlebih dahulu divalidasi oleh validator untuk menguji layak atau tidak instrumen tersebut digunakan untuk mengukur aspek – aspek yang ditetapkan ditinjau dari kejelasan tujuan pengukuran yang dirumuskan, kesesuaian butir – butir pertanyaan untuk setiap aspek, penggunaan bahasa dan kejelasan petunjuk penggunaan instrument. Saran dari pakar dan praktisi tersebut digunakan sebagai ladsan penyempurnaan atau revisi LKS.



Gambar 6. Materi LKS sebelum direvisi

Materi pada gambar 6, memuat *background* yang membuat tulisan menjadi tidak terbaca dan membuat lks tidak menarik

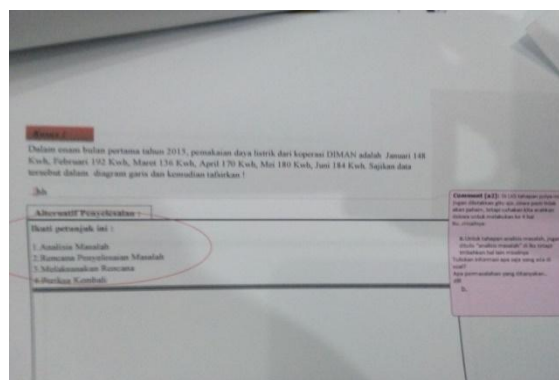
karena memuat informasi penting. Untuk itu, *background* tersebut harus diganti seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Materi LKS sesudah direvisi

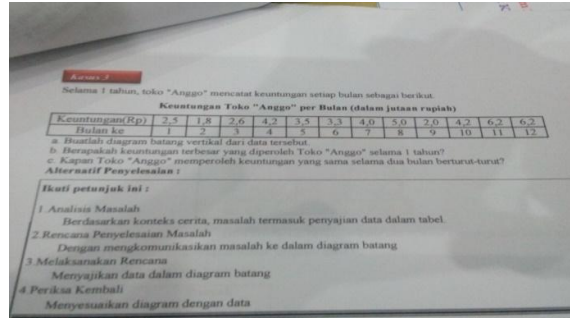
Pada bagian masalah, terdapat bagian petunjuk masalah yang berpotensi menimbulkan salah tafsir karena metode polya hanya disajikan oleh peneliti tidak diarahkan

sehingga siswa menjadi bingung, yaitu pada gambar 9 yaitu petunjuk penyelesaian masalah.



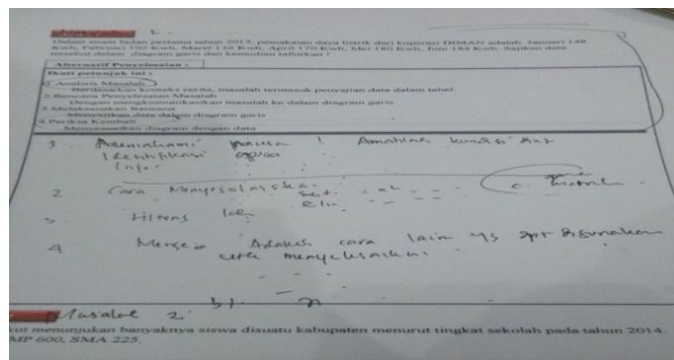
Gambar 9. bagian petunjuk masalah sebelum di revisi ke 1

Bagian petunjuk masalah sesudah revisi ke 1 seperti pada gambar 10.



Gambar 10. bagian petunjuk masalah sesudah direvisi ke 1

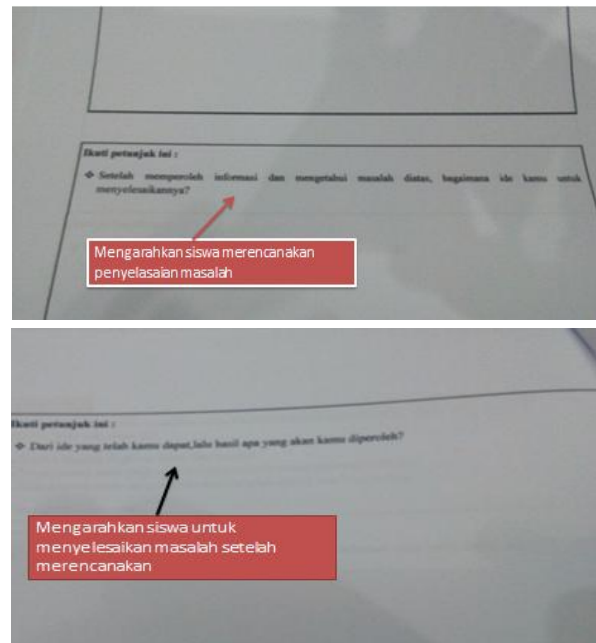
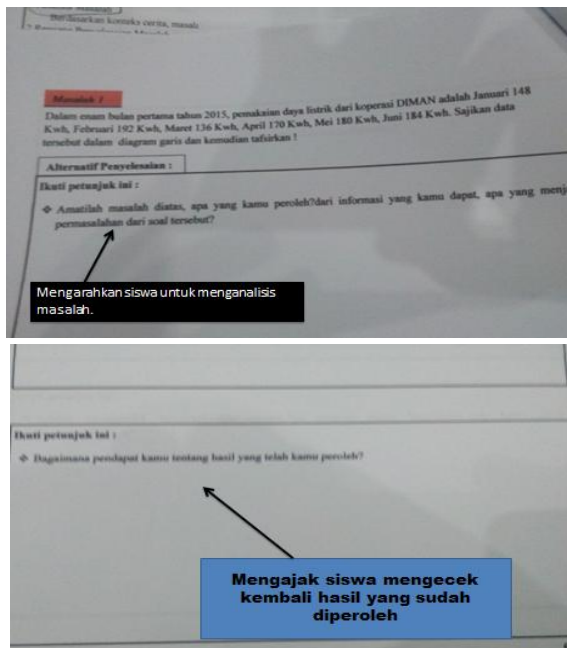
Setelah revisi ke 2 bagian petunjuk masalah, sehingga menjadi seperti pada gambar 11 dibawah.



Gambar 11. bagian petunjuk masalah sebelum di revisi ke 2

Bagian petunjuk masalah di atas pada gambar 11, memuat petunjuk yang masih belum mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah dengan metode polya.

Untuk itu, bagian petunjuk masalah tersebut harus diganti menjadi seperti pada gambar 12 berikut



Gambar 12. bagian petunjuk masalah sesudah di revisi ke 2

LKS yang sudah direvisi selanjutnya dapat digunakan untuk uji coba terbatas di SMAN 12 Banda Aceh.

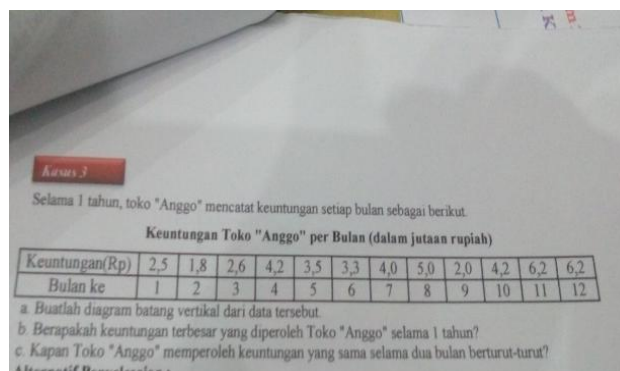
b. Tes / Uji Coba

Uji coba dilakukan bertujuan untuk melihat sejauh mana kepraktisan dan keefektifan LKS dalam pelaksanaan pembelajaran. Setelah LKS divalidasi dan diperbaiki, selanjutnya LKS diujicobakan secara terbatas. Uji coba dilaksanakan berdasarkan pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*). Adapun RPP dan Silabus yang digunakan dapat dilihat pada lampiran. Dalam uji coba terbatas tersebut, lembar kegiatan siswa digunakan dalam kegiatan pembelajaran materi statistic dengan pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*). Saat uji coba peneliti menggunakan satu kelas dengan jumlah siswa 30 orang di SMAN 12 Banda Aceh, yaitu kelas XI IPA 2. Uji coba dilaksanakan pada tanggal 10 Januari 2017.

Saat uji coba, masing-masing siswa memperoleh satu bundel LKS. Setelah LKS dibagikan, guru menjelaskan tata cara

penggunaan LKS pemecahan masalah, mengingat pembelajaran pemecahan masalah dengan metode polya merupakan hal yang baru bagi siswa. Berikut ini gambaran saat uji coba berlangsung berdasarkan hasil observasi :

- a) Pembelajaran diawali dengan pemberian masalah nyata yang berhubungan dengan materi statistika. Peneliti bertindak sebagai guru matematika, langkah pertama yang dilakukan dalam mengajarkan materi dengan topik statistika. Proses pembelajaran seperti yang terdapat dalam RPP liat lampiran 2. Masalah-masalah tersebut dirancang untuk membantu siswa menemukan sendiri konsep yang akan dipelajari. Seluruh masalah-masalah yang diberikan sudah tersaji dalam LKS. Berikut ini contoh masalah yang tersaji dalam LKS.



Kasus 3

Selama 1 tahun, toko "Anggo" mencatat keuntungan setiap bulan sebagai berikut.

Keuntungan Toko "Anggo" per Bulan (dalam jutaan rupiah)

Keuntungan (Rp)	2,5	1,8	2,6	4,2	3,5	3,3	4,0	5,0	2,0	4,2	6,2	6,2
Bulan ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

a. Buatlah diagram batang vertikal dari data tersebut.
b. Berapakah keuntungan terbesar yang diperoleh Toko "Anggo" selama 1 tahun?
c. Kapan Toko "Anggo" memperoleh keuntungan yang sama selama dua bulan berturut-turut?
Alternatif Penyelesaian :

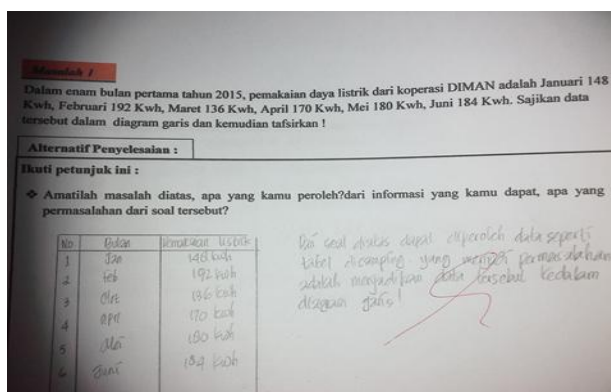
Gambar 13. Contoh masalah dalam LKS

- b) Penyelesaian masalah dilakukan sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian masalah yang dikemukakan oleh Polya,

yaitu Memahami permasalahan (*Understand the problem*), merencanakan penyelesaian (*Devising a*

plan), menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana (*Carry out the plan*), pengecekan kembali (*Looking back*).

Berikut ini contoh jawaban siswa dalam mengerjakan masalah-masalah yang ada pada LKS.

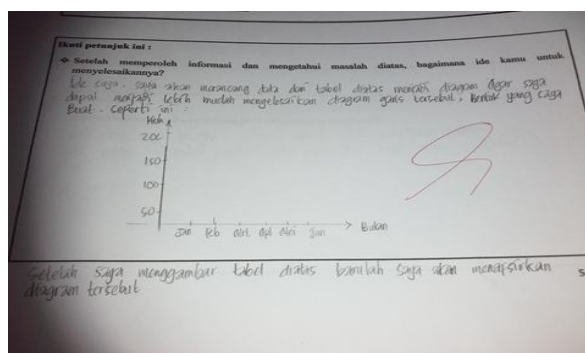


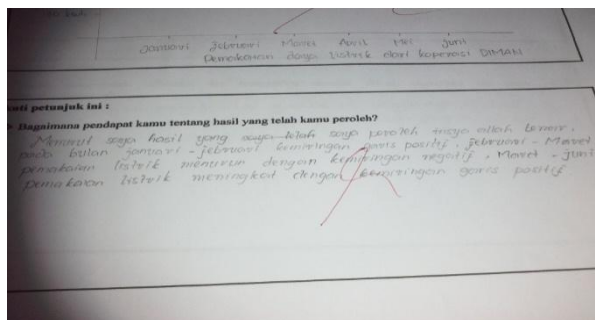
Gambar 14. Contoh Jawaban Siswa dalam Menyelesaikan Masalah

Dalam proses penyelesaian masalah, guru menekankan pada siswa bahwa siswa dapat menggunakan cara apa saja yang dianggap mudah untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dalam gambar di atas, terlihat bahwa siswa menggunakan cara menguraikan dulu semua susunan yang mungkin. Dalam pembelajaran pemecahan masalah selama uji coba, terdapat suatu hambatan yang ditemui. Awalnya ada beberapa siswa yang merasa malas dan bosan karena harus menuliskan hal-hal yang diketahui dan hal-hal yang ditanyakan dalam suatu masalah. Hal ini dikarenakan Sebelumnya siswa tidak terbiasa untuk menyelesaikan masalah dengan langkah-langkah tersebut. Tetapi lama kelamaan siswa

menjaditerbiasa dan menganggap cara tersebut memudahkan dalam menyelesaikan masalah.

- c) Setelah siswa membaca dan memahami masalah yang ada dalam LKS, siswa diminta untuk merencanakan penyelesaiannya dan segera menyelesaikannya sesuai dengan rencana penyelesaian. Selama proses tersebut, siswa diperbolehkan untuk berdiskusi dan saling tukar pendapat dengan teman-temannya. Siswa memahami semua instruksi yang ada dalam LKS dan mengerjakan semua masalah yang ada dalam LKS. Selama mengerjakan siswa terlihat antusias, walau ada kalanya ada beberapa siswa yang berbicara di luar topik.

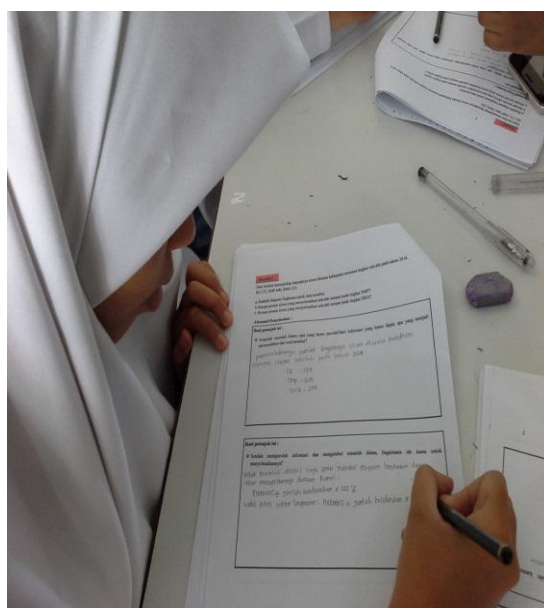




Gambar 15. Contoh Jawaban Siswa dalam Merencanakan Penyelesaiannya

d) Selama berdiskusi mengerjakan LKS, siswa dibimbing dan dipantau oleh guru. Guru juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya jika ada yang mengalami kesulitan. Teknik yang digunakan untuk bertanya adalah teknik bertanya langsung. Jika ada yang belum paham siswa langsung mengangkat

tangannya dan mengungkapkan apa yang ingin ditanyakan. Berikut ini gambar proses mengajar yang berlangsung. Ketika pembelajaran sedang berlangsung, ada beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya sehingga guru membimbing agar siswa tersebut.



Gambar 16. Siswa mengerjakan LKS

Setelah siswa menyelesaikan satu masalah, siswa melihat kembali dari masalah yang baru saja diselesaikannya. Berikut ini pada gambar 22 contoh pengecekan kembali dari masalah yang dikerjakan siswa yang diambil dari masalah.

Setelah semua masalah dalam LKS terselesaikan, siswa bersama guru melakukan

generalisasi dari penyelesaian-penyelesaian masalah tersebut, sehingga diperoleh kesimpulan umum mengenai materi yang sedang dipelajari. Di akhir pembelajaran, siswa bersama guru melakukan refleksi tentang materi yang dipelajari pada pertemuan tersebut. Siswa diminta menuliskan dalam secarik kertas tentang materi apa saja yang dirasa sulit, materi

yang dianggap mudah, dan kesan setelah melaksanakan pembelajaran.

Selama uji coba, tes hasil belajar diberikan sebanyak satu kali, yaitu pada hari Selasa tanggal 10 Januari 2017. Hal tersebut dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa materi yang akan diujikan tidak banyak. Materi yang diujikan untuk tes hasil belajar mencakup 3 kompetensi dasar. Berdasarkan perhitungan skor angket respon siswa, LKS yang dikembangkan dengan ketentuan nilai aktivitas

siswa rata – rata 5, angket respon siswa yaitu rata –rata 5 dan hasil belajar siswa yaitu rata – rata 2,77 maka diperoleh kriteria **baik/Efektif** dengan rata-rata skor **4,1**. Sesuai ketentuan nilai intervalnya pada tabel 3.3 kategori keefektifan. Berikut masukan dari beberapa siswa/I untuk LKS selanjutnya.

Tabel 6. Masukan / Saran Untuk LKS

No	Nama Siswa/i	Masukan / Saran Untuk LKS
1.	X ₁	Dengan cara pembelajaran seperti ini saya menjadi bias memahami materi ini.
2.	X ₂	Saya sangat senang dengan pengajaran ini, sebab cara pembelajarannya sangat gampang kita menerapkannya.
3.	X ₃	Penggunaan metode yang lebih baik lagi dari ini, supaya dapat lebih menarik minat teman – teman dan saya. Dan juga soal – soal yang lebih menantang lagi.
4.	X ₄	Menurut saya LKS sangat mendukung dalam pelajaran matematika, tetapi soal yang tadi kurang dimengerti.
5	X ₅	Saya sangat senang belajar matematika dengan cara seperti ini tidak terlalu membingungkan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh penulis tentang pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*) untuk siswa SMA dipantau dari tahapan penyelesaian jawaban para siswa terhadap LKS, maka hampir rata – rata dari jumlah 30 siswa memperoleh nilai yang tuntas, dan 4 dari 30 siswa memperoleh nilai yang kurang memuaskan, daftar nilai dapat dilihat pada lampiran. Ini menunjukkan bahwa LKS dengan pendekatan *problem solving* dapat diterima oleh siswa untuk alternatif menyelesaikan materi persoalan statistika.

Jadi fase ini dapat dianggap sebagai fase yang mengelilingi keseluruhan proses perancangan pengembangan.

5. Fase Implimentasi(implementation)

Tahap implementasi ini tidak dilaksanakan karena hanya sampai pada tahap tes, evaluasi dan revisi saja. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu peneliti.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, langkah-langkah penyusunan lembar kegiatan siswa pada materi statistik dengan pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*) untuk siswa SMA

meliputi lima tahap, yaitu tahap Investigasi Awal (*Preliminary Investigation*), tahap Perancangan (*Design*), tahap Realisasi/Konstruksi (*Realization/Construction*), tahap Tes, Evaluasi dan Revisi (*Test, Evaluation and Revision*) dan tahap implementasi (*implementation*). Kegiatan yang dilakukan pada tahap Investigasi Awal (*Preliminary Investigation*) meliputi analisis kondisi siswa, analisis kondisi sekolah, dan analisis kompetensi. Dari hasil analisis kondisi siswa, diperoleh informasi bahwa (1) selama ini siswa terbiasa dengan pola pengajaran “dijelaskan-contoh-latihan soal” sehingga siswa tidak kreatif dan bingung jika ada soal sejenis tetapi berbeda konteks, (2) siswa belum terbiasa mengerjakan soal dengan mengikuti langkah-langkah pemecahan masalah, sehingga jika ada soal cerita siswa bingung tentang cara menyelesaikan soal tersebut, (3) sebagian besar siswa SMA tidak menyukai soal-soal dengan istilah matematika yang rumit. Siswa lebih familiar dengan permasalahan-permasalahan sehari-hari, (4) siswa memiliki tanggung jawab dengan tugas yang diberikan, (5) siswa SMA berdasarkan teori perkembangan kognitif Piaget berada pada tahap operasional formal, dimana siswa sudah mampu berpikir secara konseptual dan hipotesis.

Berdasarkan pertimbangan hasil analisis kondisi siswa tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) cocok diterapkan sebagai pendekatan pembelajaran untuk siswa SMA. Hal ini dikarenakan pendekatan pemecahan masalah dapat menumbuhkan dan

mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA yang kelak dapat berguna di dunia kerja. Selain itu, dalam pembelajaran pemecahan masalah, guru menggunakan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai sarana bagi siswa untuk melakukan generalisasi suatu konsep matematika. Sehingga, siswa tidak terlalu dipusingkan dengan istilah-istilah maupun simbol-simbol matematika yang rumit. Dalam pembelajaran pemecahan masalah, siswa juga diminta untuk menyelesaikan masalah berdasarkan kreativitasnya masing-masing. Siswa dapat menyelesaikan suatu masalah melalui berbagai macam cara penyelesaian berdasarkan kemampuan masing-masing siswa sehingga tidak terpatok pada cara penyelesaian yang dicontohkan oleh guru.

Berdasarkan analisis kondisi sekolah diperoleh informasi bahwa guru cenderung menggunakan metode ekspositori untuk mengajar di kelas. Sehingga siswa kurang aktif dan tidak dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Selain itu, siswa juga tidak memiliki buku pegangan sendiri yang dapat dibawa pulang. Dari informasi tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa perlu dikembangkan suatu lembar kerja siswa yang dapat mengaktifkan siswa dan membantu siswa dalam proses mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Berdasarkan analisis kompetensi diperoleh kesimpulan bahwa materi Statistik merupakan materi yang penting karena penerapannya banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Di lain pihak, materi ini juga merupakan materi yang tergolong sulit untuk dikuasai

siswa. Untuk itu, perlu dikembangkan suatu sarana yang mampu membantu siswa dalam memahami dan mempelajari materi Statistik. Dari hasil analisis kondisi siswa, analisis kondisi sekolah, dan analisis kompetensi, diperoleh kesimpulan bahwa perlu dikembangkan LKS Statistik dengan pendekatan pemecahan masalah. Hal ini juga mempertimbangkan kenyataan bahwa belum ada LKS yang dikembangkan sesuai kompetensi yang mampu memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan (*design*). Kegiatan yang dilakukan pada tahap perancangan (*design*) meliputi penyusunan instrumen penelitian, penyusunan kerangka LKS, penentuan sistematika, dan mempersiapkan buku referensi yang akan digunakan untuk menyusun LKS.

Instrumen penelitian yang akan digunakan meliputi instrumen penilaian LKS oleh pakar dan guru, angket respon siswa, tes hasil belajar, serta lembar observasi. Instrumen penilaian LKS oleh ahli materi dan ahli media disusun guna memperoleh penilaian LKS ditinjau dari segi kevalidannya. Instrumen penilaian LKS oleh ahli materi meliputi aspek kompetensi, aspek isi materi, serta aspek pendekatan pemecahan masalah. Sementara itu, instrumen penilaian LKS oleh ahli media mencakup aspek bahasa, aspek penyajian, serta aspek kegrafikaan. Setelah penyusunan instrumen penelitian selesai, selanjutnya instrumen-instrumen tersebut diperlihatkan kepada dosen pembimbing. Selanjutnya, instrumen yang telah disetujui

oleh dosen pembimbing divalidasi oleh satu dosen ahli. Dari proses validasi tersebut diperoleh penilaian kelayakan instrumen dan masukan untuk perbaikan (revisi) instrumen. Setelah melalui proses revisi dan instrumen dinyatakan valid, instrumen dapat digunakan untuk pengambilan data. Tahap Tes, Evaluasi dan Revisi merupakan pelaksanaan dari rencana yang telah disusun pada tahap perancangan (*design*).

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi penulisan LKS, editing atau revisi awal, dan penilaian LKS. Pada tahap ini, LKS dikembangkan sesuai dengan aspek kelayakan LKS yang telah ditetapkan oleh BSNP. Setelah LKS selesai ditulis, LKS diberikan pada dosen pembimbing untuk diperiksa. Dari dosen pembimbing, peneliti memperoleh masukan untuk revisi awal LKS. Setelah direvisi dan dinyatakan layak untuk divalidasi, LKS diberikan kepada satu orang pakar dan guru matematika, peneliti memperoleh penilaian kevalidan LKS dan saran untuk perbaikan LKS. Penilaian LKS oleh pakar meliputi aspek kompetensi, aspek isi materi, dan aspek kesesuaian LKS dengan pendekatan pemecahan masalah, dilihat dari aspek kompetensi, LKS memperoleh skor rata-rata 4,65. Hal ini berarti LKS masuk dalam kriteria **sangat valid**.

Penilaian LKS ini nantinya akan digunakan untuk menentukan kepraktisan LKS bersamaan dengan rata-rata skor angket respon siswa. Sementara itu, dilihat dari kepraktisan LKS berdasarkan penilaian oleh pakar dan guru matematika memperoleh skor rata-rata 92% termasuk kedalam kategori **sangat praktis**.

Uji coba terbatas dilaksanakan pada tanggal 10 Januari 2017 di kelas XI IPA 2 SMA N 12 Banda Aceh. Uji coba dilakukan dengan melibatkan 30 siswa dan satu guru mata pelajaran matematika SMA N 12 Banda Aceh. Selama uji coba, pembelajaran dilaksanakan menggunakan pendekatan pembelajaran pemecahan masalah (*Problem Solving*). Uji coba terlaksana sebanyak satu kali pertemuan. Saat pelaksanaan uji coba, awalnya siswa merasa kesulitan karena tidak terbiasa dengan pembelajaran *problem solving*. Siswa merasa lebih senang jika langsung diberi rumus, contoh soal, dan latihan soal.

Siswa juga awalnya tidak telaten menyelesaikan soal dengan langkah-langkah pemecahan masalah. Kebanyakan siswa enggan menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Tetapi lama-lama siswa menjadi terbiasa dengan langkah-langkah pemecahan masalah dan pembelajaran *problem solving*. Siswa menyadari bahwa pembelajaran dengan menemukan sendiri dapat memudahkannya dalam memahami materi yang diajarkan. Siswa juga merasa senang ketika tahu bahwa setiap jawaban dihargai. Siswa paham bahwa untuk menyelesaikan masalah matematika tidak hanya dengan satu cara saja, melainkan dapat dilakukan dengan banyak cara. Selama uji coba, tes hasil belajar dilaksanakan sebanyak satu kali yaitu pada tanggal 10 Januari 2017. Keputusan tersebut diambil berdasarkan pertimbangan bahwa materi yang akan diujikan sedikit sehingga hal tersebut akan mempermudah siswa dalam belajar.

Materi yang diujikan pada tes hasil belajar meliputi penyajian data dalam bentuk

tabel dan diagram. Kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang digunakan mengacu pada KKM yang sudah ditetapkan oleh SMAN 12 Banda Aceh untuk mata pelajaran matematika yaitu 70. Dari tes hasil didapati bahwa hampir seluruh siswa paham tentang penyajian data dalam bentuk tabel dan diagram. Sebagai perbaikan, guru memberikan soal-soal tentang materi tersebut. Materi yang diujikan pada tes hasil belajar kedua meliputi penyajian data dalam bentuk tabel dan diagram.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan memenuhi kriteria efektif. Pada akhir pembelajaran, siswa diminta untuk mengisi angket respon siswa. Angket respon siswa berisi 15 butir pernyataan dengan lima opsi jawaban. Dari hasil pengisian tersebut diperoleh bahwa untuk skor rata-rata untuk setiap butir yaitu 5, hal tersebut termasuk dalam kriteria baik. Hasil tersebut menempatkan LKS berada pada kriteria baik. Dari hasil angket respon siswa dan penilaian LKS oleh guru diperoleh kesimpulan bahwa LKS yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis. Selanjutnya, untuk tahap evaluasi, LKS diperbaiki sesuai saran dari guru, angket respon siswa, dan catatan selama uji coba. Setelah direvisi maka terciptalah LKS pada materi statistik dengan pendekatan pemecahan masalah untuk siswa SMA yang valid, praktis, dan efektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut.

- 1) Pengembangan lembar kegiatan siswa pada materi statistika dengan pendekatan

pemecahan masalah (*problem solving*) dilakukan melalui lima tahap pengembangan, yaitu tahap Investigasi Awal (*Preliminary Investigation*), tahap Perancangan (*Design*), tahap Realisasi/Konstruksi (*Realization/Construction*), tahap Tes, Evaluasi dan Revisi (*Test, Evaluation and Revision*) dan tahap implementasi (*implementation*).

2) Kualitas lembar kegiatan siswa pada materi Statistika dengan pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*) yaitu sebagai berikut.

a. Dilihat dari aspek kevalidan, LKS yang dikembangkan memperoleh kriteria valid. Hal tersebut terlihat dari perolehan rata-rata skor penilaian

oleh ahli materi sebesar 4,65 dimana rata-rata skor tersebut masuk dalam kategori sangat valid.

b. Dilihat dari aspek kepraktisan, LKS yang dikembangkan memperoleh kriteria praktis. Hal tersebut terlihat dari perolehan rata-rata skor sebesar 92% yang menunjukkan kategori sangat layak/ praktis.

c. Dilihat dari aspek keefektifan, LKS yang dikembangkan memperoleh kriteria efektif. Hal tersebut terlihat dari perolehan rata-rata nilai tes hasil belajar sebesar 4,1 maka LKS dikategorikan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan Nasional. 2002. Kamus Besar Bahasa Indonesia. edisi ke-3. Jakarta : Balai Pustaka.
- Dimayanti dan Mujino. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Fitriati, F., dan Novita, R (2015). Pengembangan Pendekatan Rich Task untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan Matematika, *Numeracy*, 2(1), 21-32.
- Halliday, M. A. K., & Martin, J. R. (1993). Writing science: "Literacy and discursive power". Dalam THÖRNE at al (Ed.), *Science Education Linguistic Challenges in Mendelian Genetics: Teachers' Talk in Action*. Department of Environmental and Life Sciences, Karlstad University, Karlstad SE-65188, Sweden. Hal. 700.
- Kneeland, S. (2001). *Problem çözme* (çev. N. Kalaycı, 1. bs). Dalam KARAGÖZ, ÇAKIR (Ed.), *Problem Solving in Genetics: Conceptual and Procedural Difficulties*. Marmara University. Hal 1669.
- Mulyono, A(2003). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mukhlis. 2006. *Pengembangan matematika Realistik untuk Materi Pokok Perbandingan dikelas 1 Sekolah dasar*. Surabaya : Pasca Sarjana UNESA.
- Hamalik, O(1999). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta : Bumi aksara.
- Polya, G (1985), *How To Solve It* 2nd ed Princeton University Press, New Jersey.
- Plomp, T (1993). *Educational Design: Introduction*. From Tjeerd Plomp (eds). *Educational & Training System Design: Introduction. Design of Education and Training (in Dutch)*. Utrecht (the Netherlands): Lemma. Netherland. Faculty of Educational Science and Technology, University of Twente.
- Sanjaya, W. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Suardja, ZA., Fitriati, F., dan Novita, R. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Rich Task Untuk mengembangkan Kemampuan Mengajar Guru Matematika di Sekolah Dasar. *Maju*. 4(1). 12-25.
- Sudiati. (2003). *Tujuan Penggunaan LKPD*. <http://www.aadesanjaya.blogspot.com> (diunduh 18 maret 2012).
- Sudjono, A 2004. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Suparwoto. (2007). *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: DIPA-UNY.
- Surya, M (1981) *Pengantar Psikologi Pendidikan*. Bandung: FIP IKIP Bandung.
- Zuhairini. 1997. *Sejarah Pendidikan Islam*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

**MENGIDENTIFIKASI BILANGAN PRIMA-SEMU (PESUDOPRIME) DALAM
PENGUJIAN PRIMALITAS MENURUT TEOREMA KECIL
FERMAT MENGGUNAKAN MATHEMATICA**

Ega Gradini¹

Abstrak

Uji primalitas adalah proses untuk menguji apakah bilangan bulat n merupakan bilangan prima atau komposit. Beberapa uji primalitas seperti tes Fermat, Miller-Rabin, dan Lucas-Lehmer yang merupakan uji primalitas probabilistik memberikan hasil yang relatif lebih tepat dan cepat daripada uji deterministik, berpeluang memberikan bilangan prima palsu/semu, dikenal dengan *pseudoprime*. Untuk melaksanakan pengujian, peneliti merumuskan algoritma Teorema Kecil Fermat lalu algoritma dikodekan dalam *Mathematica* (versi 8.0). Penerapan algoritma Teorema Little Fermat dan Teorema Euler tersebut mengarah pada konsep prima semu (*pseudoprime*). Dengan menggunakan perangkat lunak *Mathematica* 8.0, ditemukan banyaknya bilangan prima ≤ 10.000 adalah 1229. Kemudian dengan membagi n (*psp*) pada 1229, persentase pseudo-prime pada setiap basis dikumpulkan. Pada bilangan prima ≤ 10.000 , $2 \leq a \leq 20$, basis 8 menghasilkan jumlah *pseudoprime* tertinggi, yaitu mencapai 5,70%, sedangkan jumlah *pseudoprime* terendah (1,22%) dihasilkan oleh basis 7. Meski prima-semu tidak terlalu banyak, tapi tidak cukup langka untuk diabaikan, mengingat prima-semu merupakan salah satu implikasi Teorema Kecil Fermat.

Kata Kunci : Uji primalitas, Fermat, Pseudoprime, Mathematica, Bilangan Prima

Abstract

*Primalitas is a test process to test whether an integer n is a prime number or a composite. Some test primalitas like Fermat's test, Miller-Rabin, and Lucas-Lehmer test for primalitas which is a probabilistic relative outcomes more accurately and quickly than deterministic tests, could give a false prime number/pseudo, known with a pseudoprime. For melaksanakan pengujian, the researchers formulate Fermat's Little Theorem then algorithm the algorithm coded in Mathematica (version 8.0). Application of algorithm of Fermat's Little Theorem and Euler's Theorem leads to the concept of prima pseudo (pseudoprime). By using the software Mathematica 8.0, found large number of primes $\leq 10,000$ is 1229. Then by dividing n (*psp*) at 1229. the percentage of pseudo-prime on each base of gathered. On the primes $\leq 10,000$, $2 \leq a \leq 20$, base 8 generate the highest amount of pseudoprime, namely achieving 5.70%, while the number of lowest pseudoprime (1.22%) generated by the base 7. Though prima pseudo-not too much, but it's not quite rare to be ignored, given the prima-pseudo is one of Fermat's Little Theorem implications.*

Keywords: Test Primalitas, 1994, Pseudoprime, Mathematica, Prime Numbers

¹Ega Gradini, STAIN Gajah Putih Takengon. Email: ega.gradini@gmail.com

PENDAHULUAN

Persoalan keamanan adalah permasalahan paling penting dalam kehidupan manusia. Hampir semua kegiatan melibatkan masalah keamanan seperti *Personal Identification Number* (PIN) ATM, *Password*, surat elektronik, transaksi kartu kredit, transfer dana, bahkan perintah untuk berperang dengan tentara negara lain. Proses tersebut memerlukan teknologi pensandian yang dikenal dengan Kriptografi. Bilangan Prima memainkan peran penting dalam kriptografi mengingat hingga saat ini, tidak ada formula yang valid untuk menghasilkan bilangan prima. Berbagai metode penentuan bilangan prima telah diajukan, diantaranya dengan uji primalitas atau komposit sebuah bilangan bulat yang diberikan.

Uji primalitas adalah proses untuk menguji apakah bilangan bulat merupakan bilangan prima atau tidak. Baru-baru ini, uji primalitas adalah salah satu masalah penting dalam konsep bilangan prima dan menjadi lebih penting karena aplikasi bilangan prima di beberapa area sehingga seperti mengenkripsi basis data, pemrograman komputer, mengkonstruksi perangkat keras dan perangkat lunak, mendeteksi kesalahan dalam pengkodean, kunci keamanan dalam kriptografi, dan keamanan informasi.

Terdapat dua jenis uji primalitas yaitu uji deterministik dan probabilistik. Uji deterministik adalah uji primalitas yang menentukan dengan pasti apakah sebuah bilangan bulat adalah bilangan prima atau tidak. Uji Lucas-Lehmer adalah salah satu uji deterministik. Uji probabilistik juga

menentukan apakah bilangan n adalah bilangan prima atau tidak, namun uji probabilistik berpotensi (walaupun dengan probabilitas sangat kecil) salah mengidentifikasi bilangan komposit sebagai prima (tidak berlaku sebaliknya). Namun, pada umumnya uji probabilistik jauh lebih cepat daripada uji deterministik. Uji Fermat, Uji Solovay-Strassen, dan Uji Miller-Rabin adalah beberapa contoh uji probabilistik.

Pierre de Fermat (1601-1665) adalah salah satu matematikawan paling terkenal di dunia karena karya-karyanya pada teori bilangan, aljabar, kalkulus, probabilitas dan geometri analitik. Karya yang paling terkenal adalah Fermat Little Theorem dan Fermat Last Theorem yang menjadi salah satu teori fundamental dalam pengujian primalitas.

Uji Fermat adalah uji probabilistik karena tes ini tidak dapat secara pasti mengidentifikasi bilangan yang diberikan merupakan prima, terkadang gagal. Hal ini disebabkan teorema Little Fermat dan teorema Euler tidak berlaku dua arah. (Jones, 1998: 126)

KAJIAN PUSTAKA

1. Teorema Banyaknya Bilangan Prima

Misalkan $\pi(x)$ menyatakan banyaknya bilangan prima $\leq x$, maka untuk nilai x yang besar, $\pi(x)$ dihitung dengan $x \ln x$ (Bektas, 2005: 90). Dengan menggunakan sintaks built-in yang terdapat dalam *Mathematica* 8.0, diperoleh banyaknya bilangan prima $\leq x$, dinyatakan dengan $n(x)$. Pada tabel 1 berikut, disajikan perbandingan banyaknya bilangan

prima $\leq x$ antaramenggunakan teorema 1.1 dan *Mathematica* 8.0.

Tabel 1. Banyaknya bilangan prima $\pi(x)$, $x \leq 10,000,000,000$ antara teorema 1.1 dan *Mathematica* 8.0

<i>x</i>	<i>Teorema 1.1</i>	<i>Mathematica 8.0</i>	<i>Selisih</i>
10	4	4	0
100	22	25	3
1,000	145	168	23
10,000	1,086	1229	143
100,000	8,686	9592	906
1,000,000	72,383	78,498	6,115
10,000,000	620,421	664,579	44,158
100,000,000	5,428,682	5,761,455	332,773
1,000,000,000	48,254,943	50,847,534	2,592,591
10,000,000,000	434,294,482	455,052,511	20,758,029

Tabel 1 menunjukkan perbedaan banyaknya bilangan prima yang cukup signifikan antara teorema 1.1 dan *Mathematica* 8.0. Dalam penelitian ini, banyaknya bilangan prima yang menjadi acuan dalam mengidentifikasi prima semu adalah yang dihasilkan oleh *Mathematica* 8.0

2. Teorema Teorema Kecil Fermat (Fermat's Little Theorem)

Jika p adalah bilangan prima dan a adalah bilangan bulat, maka $a^p \equiv a \pmod{p}$. Selanjutnya, jika pembagi bersama terbesar dari a dan p adalah 1, maka $a^{(p-1)} \equiv 1 \pmod{p}$ (Mcintosh, 2007).

Bukti teorema dapat ditemukan dalam buku aljabar apa pun, berikut ini salah satunya.

Bukti :

Jika $p-1$ perkalian positif dari a , maka bilangan terdapat bilangan bulat

$$a, 2a, 3a, \dots, (p-1)a.$$

Jika ra dan sa keduanya modulo p , maka

$$ra = sa \pmod{p}, 1 \leq r < s \leq p-1$$

dengan habis membagi kedua ruas dengan a dan menghasilkan $r \equiv s \pmod{p}$, dimana ini tidak mungkin terjadi. Oleh karena itu,

himpunan bilangan bulat sebelumnya haruslah kongruen modulo p terhadap $1, 2, 3, \dots, p-1$ dengan susunan yang sama. Dengan mengalikan bagian-bagian ini, diperoleh

$$a \cdot 2a \cdot 3a \dots (p-1)a \equiv 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (p-1) \pmod{p}$$

maka

$$a^{(p-1)} (p-1)! \equiv (p-1)! \pmod{p}$$

dengan membagi kedua ruas dengan $(p-1)!$,

karena $p \nmid (p-1)!$ diperoleh :

$$a^{(p-1)} \equiv 1 \pmod{p}$$

(Dorsey, 1999).

Teorema Fermat memungkinkan pembuktian bahwa bilangan n tertentu adalah komposit tanpa memfaktorkannya. Teorema Kecil Fermat dapat diubah dalam pernyataan alternatif, jika $a^{(n-1)} \not\equiv 1 \pmod{n}$ untuk beberapa a dimana $a \not\equiv 0 \pmod{n}$ maka n adalah komposit.

Teorema Kecil Fermat mengatakan bahwa jika n adalah bilangan prima maka $a^n \equiv a \pmod{n}$. Teorema Euler juga mengatakan bahwa jika p adalah bilangan prima dan a adalah bilangan bulat, maka $a^p \equiv a \pmod{p}$. Selanjutnya, jika pembagi bersama terbesar

dari a dan p adalah 1, maka $a^{(p-1)} \equiv 1 \pmod{p}$ (Mcintosh, 2007 : 34).

Teorema ini tidak menjamin primalitas n bahkan jika n memenuhi kongruensi. Oleh karena itu, teorema ini tidak berlaku dua arah, namun pengujian tersebut mengasumsikan berlaku. Hal ini mengakibatkan munculnya prima-semu (*pseudoprime*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk merancang algoritma dan kode tes Fermat yang berbasis Teorema Kecil Fermat (*Fermat's Little Theorem*). Algoritma dan kode yang dirancang lalu digunakan untuk mengidentifikasi *pseudoprime* (prima semu) dalam barisan bilangan yang dinyatakan "Prima" oleh Teorema Kecil Fermat.

Pada penelitian ini, tes Fermat diterapkan dengan bantuan perangkat lunak *Mathematica* 8.0 untuk menilai kemampuannya. *Mathematica* 8.0 sangat mudah dipelajari dan perintahnya sangat sederhana. *Mathematica* 8.0 memiliki begitu banyak *syntax-built-in* yang dapat melakukan banyak tugas teknis seperti menghitung jumlah digit, menyelesaikan masalah kongruensi dan modulo, dimana fungsi ini sangat dibutuhkan dalam melakukan pengujian bilangan prima. Penelitian ini berlangsung dalam beberapa tahap, yaitu:

Pertama, peneliti merancang algoritma dan kode sumber (*source code*) yang digunakan dalam pengujian. Kode sumber dalam penelitian ini berasal dari algoritma yang diperoleh dari teorema Fermat, Teorema Euler

dan teorema terkait lainnya dalam teori bilangan.

Kedua, kode sumber/ kode program digunakan untuk menguji apakah bilangan yang diberikan adalah bilangan prima. 100 bilangan bulat pertama ditetapkan sebagai *input*. *Output*nya akan muncul sebagai prima atau komposit. Setelah ini selesai peneliti memperbesar rentang input ke 1000 pertama dan sampai 10.000. Peneliti juga menggunakan beberapa *syntax-built-in Mathematica* 8.0 untuk melakukan beberapa tugas teknis, seperti menemukan jumlah bilangan prima, menentukan bilangan prima, *pseudoprime*, dan bilangan Carmichael yang diperoleh dari *output* kode sumber. Perintah "PrimeQ [integer]" dan "PrimePi[integer]" digunakan untuk membandingkan daftar bilangan prima dan *pseudoprime*, dan menghitung persentase *pseudoprime* yang dihasilkan oleh setiap pengujian. Untuk mendapatkan gambaran lengkap tentang algoritma dan kode program, peneliti menyarankan agar mengacu pada (Gradini, 2009: 32-65).

Ketiga, menganalisa dan mengidentifikasi prima semu yang terdapat pada barisan bilangan yang lulus pengujian primalitas.

HASIL PENELITIAN

1. Uji Fermat dan Koding dalam Mathematica 8.0

Uji Fermat dikembangkan dari Teorema Kecil Fermat dan kemudian menjadi salah satu uji prima probabilistik. Menurut Teorema Kecil Fermat, jika n prima dan $\text{GCD}(a, n) = 1$ maka $a^{(n-1)} \equiv 1 \pmod{n}$.

Jika n tidak prima, tidak perlu benar bahwa $a^{(n-1)} \equiv 1$, namun masih ada

kemungkinan. Menurut Herman dan Soltys (2008), semua bilangan prima melewati uji Fermat untuk semua $a \in \mathbb{Z}$. Teorema Fermat juga bisa digunakan untuk menguji komposit dari sebuah bilangan. Untuk bilangan bulat tertentu n , pilih beberapa bilangan bulat a dengan $\text{GCD}(a, n) = 1$ dan hitung $r \equiv a^{n-1} \pmod{n}$. Jika perhitungan modulo n memberikan hasilnya tidak sama dengan 1, n adalah komposit. Jika tidak, n mungkin prima, dengan kata lain, n bisa prima atau komposit. Berdasarkan langkah-langkah diatas, peneliti menyusun algoritma Uji Fermat sebagai berikut.

Input: an integer $n \geq 3$.

Output: n is prime or n is composite

- 1) Choose random integer a with $2 \leq a \leq n-1$ and $\text{GCD}(a, n) = 1$.
 - a. Compute $r \equiv a^{n-1} \pmod{n}$.
 - b. If $r \neq 1$, n is composite, otherwise n is prime number.
- 2) If $\text{GCD}(a, n) \neq 1$, then n is composite.

Disini, ketika $\text{GCD}(a, n) \neq 1$, n adalah komposit karena n memiliki pembagi lain selain 1 dan dirinya sendiri, yang berkontradiksi dengan definisi bilangan prima. Jika $\text{GCD}(a, n) = 1$, n bisa menjadi bilangan prima atau komposit. Peneliti lalu mengubah algoritma uji Fermat diatas menjadi kode program dalam Mathematica 8.0. Berikut ini adalah kode sumber (*source code*) uji Fermat.

```
a=__;  
n=__;  
If [2≤a≤n-1,  
If [GCD [a,n]==1,  
r=PowerMod [a,n-1,n];
```

```
If[r≠1,n "is composite",  
n "is Prime"],  
n "is composite "],  
"cannot be proceed, pick a any integer 2≤a≤n-1"]
```

Ketika kode program ini dijalankan, jika input adalah bilangan prima maka akan memberitahu bahwa n adalah prima. Jika tidak maka akan memberi pesan n adalah komposit. Ternyata, ada bilangan yang juga diidentifikasi sebagai bilangan prima padahal bukan. Bilangan ini disebut *pseudoprimes*. Hal ini disebabkan lagi oleh teorema Fermat.

Kode sumber ini juga bisa mengidentifikasi Bilangan Carmichael (prima-semu absolut). Bilangan Carmichael adalah pseudoprime untuk semua basis a . Dari keluaran yang dihasilkan oleh pengujian ini, kita memiliki daftar bilangan prima untuk setiap basis a yang kurang dari 10.000. Perintah *build-in Mathematica*, "PrimeQ [integer]" digunakan untuk memverifikasi primality hasil tes dan dari sini dapat diidentifikasi prima semu, maka perintahnya, "PrimePi[10.000]", digunakan untuk menghitung persentase *pseudoprime*. Semakin kecil persentasenya, semakin baik kemampuan tesnya, karena ini mengindikasikan keakuratan tes. Untuk mengidentifikasi bilangan Carmichael, hanya perlu mencari tahu prima semu bersama untuk setiap basis a . Di sini, penulis membatasi pilihan basis a dari 2 sampai 20 saja. Untuk daftar keluaran lengkap *pseudoprime* dan bilangan Carmichael lihat (Gradini, 2009).

2. Bilangan Prima Semu dalam pengujian primalitas

Jika n adalah bilangan prima semu Fermat (disederhanakan menjadi prima semu) maka $a^{n-1} \equiv 1 \pmod{n}$ maka n adalah bilangan komposit. Secara umum, bilangan komposit n yang memenuhi $a^{n-1} \equiv 1 \pmod{n}$ adalah bilangan prima semu pada basis a . Prima semu muncul karena Teorema Kecil Fermat berlaku satu arah, mengingat teorema menyatakan jika n bilangan prima maka $a^{n-1} \equiv 1 \pmod{n}$, tetapi tidak harus benar jika $a^{n-1} \equiv 1 \pmod{n}$, n merupakan bilangan prima.

Contoh 1.

- 341 adalah prima semu pada basis 3. Tentu saja 341 adalah komposit karena $341 = 11 \times 31$, tetapi 341 lulus uji Fermat karena $3^{341-1} \equiv 1 \pmod{341}$.
- 217 adalah prima semu pada basis 5. $217 = 7 \times 31$, maka 217 adalah komposit, tetapi $5^{217-1} \equiv 1 \pmod{217}$, maka 217 memenuhi uji Fermat.

Peneliti lalu menjalankan kode program hingga basis 20 untuk bilangan $n < 10,000$ sehingga diperoleh bilangan prima semu pada setiap basis sebagaimana disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil identifikasi prima semu <10,000 pada $2 \leq a \leq 20$

a	Pseudo-prime $\leq 10\,000$ (Psp)	n (Psp)	%
2	341, 561, 645, 1105, 1387, 1729, 1905, 2047, 2465, 2701, 2821, 3277, 4033, 4369, 4371, 4681, 5461, 6601, 7957, 8321, 8481, 8911	22	1.79%
3	91, 121, 286, 671, 703, 949, 1105, 1541, 1729, 1891, 2465, 2665, 2701, 2821, 3281, 3367, 3751, 4961, 5551, 6601, 7381, 8401, 8911	23	1.87%
4	15, 85, 91, 341, 435, 451, 561, 645, 703, 1105, 1247, 1271, 1387, 1581, 1695, 1729, 1891, 1905, 2047, 2071, 2465, 2701, 2821, 3133, 3277, 3367, 3683, 4033, 4369, 4371, 4681, 4795, 4859, 5461, 5551, 6601, 6643, 7957, 8321, 8481, 8695, 8911, 9061, 9131, 9211, 9605, 9919	47	3.82%
5	124, 217, 561, 781, 1541, 1729, 1891, 2821, 4123, 5461, 5611, 5662, 5731, 6601, 7449, 7813, 8029, 8911, 9881	19	1.55%
6	35, 185, 217, 301, 481, 1105, 1111, 1261, 1333, 1729, 2465, 2701, 2821, 3421, 3565, 3589, 3913, 4123, 4495, 5713, 6533, 6601, 8029, 8365, 8911, 9331, 9881	27	2.20%
7	25, 325, 561, 703, 817, 1105, 1825, 2101, 2353, 2465, 3277, 4525, 4825, 6697, 8321	15	1.22%
8	9, 21, 45, 63, 65, 105, 117, 133, 153, 231, 273, 341, 481, 511, 561, 585, 645, 651, 861, 949, 1001, 1105, 1281, 1365, 1387, 1417, 1541, 1649, 1661, 1729, 1785, 1905, 2047, 2169, 2465, 2501, 2701, 2821, 3145, 3171, 3201, 3277, 3605, 3641, 4005, 4033, 4097, 4369, 4371, 4641, 4681, 4921, 5461, 5565, 5963, 6305, 6533, 6601, 6951, 7107, 7161, 7957, 8321, 8481, 8911, 9265, 9709, 9773, 9881, 9945	70	5.70%
9	28, 52, 91, 121, 205, 286, 364, 511, 532, 616, 671, 697, 703, 946, 949, 1036, 1105, 1288, 1387, 1541, 1729, 1891, 2465, 2501, 2665, 2701, 2806, 2821, 2926, 3052, 3281, 3367, 3751, 4376, 4636, 4961, 5356, 5551, 6364, 6601, 6643, 7081, 7381, 7913, 8401, 8695, 8744, 8866, 8911	49	3.99%
10	33, 91, 99, 259, 451, 481, 561, 657, 703, 909, 1233, 1729, 2409, 2821, 2981, 3333, 3367, 4141, 4187, 4521, 5461, 6533, 6541, 6601, 7107,	30	2.44%

<i>a</i>	Pseudo-prime $\leq 10\,000$ (Psp)	<i>n</i> (Psp)	%
	7471, 7777, 8149, 8401, 8911		
11	15, 70, 133, 190, 259, 305, 481, 645, 703, 793, 1105, 1330, 1729, 2047, 2257, 2465, 2821, 4577, 4921, 5041, 5185, 6601, 7869, 8113, 8170, 8695, 8911, 9730	28	2.28%
12	65, 91, 133, 143, 145, 247, 377, 385, 703, 1045, 1099, 1105, 1649, 1729, 1885, 1891, 2041, 2233, 2465, 2701, 2821, 2983, 3367, 3553, 5005, 5365, 5551, 5785, 6061, 6305, 6601, 8911, 9073	33	2.69%
13	21, 85, 105, 231, 244, 276, 357, 427, 561, 1099, 1785, 1891, 2465, 2806, 3605, 5028, 5149, 5185, 5565, 6601, 7107, 8841, 8911, 9577, 9637	25	2.03%
14	15, 39, 65, 195, 481, 561, 781, 793, 841, 985, 1105, 1111, 1541, 1891, 2257, 2465, 2561, 2665, 2743, 3277, 5185, 5713, 6501, 6533, 6541, 7107, 7171, 7449, 7543, 7585, 8321, 9073	32	2.60%
15	341, 742, 946, 1477, 1541, 1687, 1729, 1891, 1921, 2821, 3133, 3277, 4187, 6541, 6601, 7471, 8701, 8911, 9073	19	1.55%
16	51, 85, 91, 255, 341, 435, 451, 561, 595, 645, 703, 1105, 1247, 1261, 1271, 1285, 1387, 1581, 1687, 1695, 1729, 1891, 1905, 2047, 2071, 2091, 2431, 2465, 2701, 2821, 3133, 3277, 3367, 3655, 3683, 4033, 4369, 4371, 4681, 4795, 4859, 5083, 5151, 5461, 5551, 6601, 6643, 7471, 7735, 7957, 8119, 8227, 8245, 8321, 8481, 8695, 8749, 8911, 9061, 9131, 9211, 9605, 9919	63	5.13%
17	45, 91, 145, 261, 781, 1111, 1228, 1305, 1729, 1885, 2149, 2821, 3991, 4005, 4033, 4187, 4912, 5365, 5662, 5833, 6601, 6697, 7171, 8481, 8911	25	2.03%
18	25, 49, 65, 85, 133, 221, 323, 325, 343, 425, 451, 637, 931, 1105, 1225, 1369, 1387, 1649, 1729, 1921, 2149, 2465, 2701, 2821, 2825, 2977, 3325, 4165, 4577, 4753, 5525, 5725, 5833, 5941, 6305, 6517, 6601, 7345, 8911, 9061	40	3.25%
19	45, 49, 153, 169, 343, 561, 637, 889, 905, 906, 1035, 1105, 1629, 1661, 1849, 1891, 2353, 2465, 2701, 2821, 2955, 3201, 4033, 4681, 5461, 5466, 5713, 6223, 6541, 6601, 6697, 7957, 8145, 8281, 8401, 8869, 9211, 9997	38	3.09%
20	21, 57, 133, 231, 399, 561, 671, 861, 889, 1281, 1653, 1729, 1891, 2059, 2413, 2501, 2761, 2821, 2947, 3059, 3201, 4047, 5271, 5461, 5473, 5713, 5833, 6601, 6817, 7999, 8421, 8911	32	2.60%

Tabel 2 memberikan distribusi prima-semu <10.000 pada setiap basis a , banyaknya prima-semu dinyatakan dengan $n(psp)$. Semua bilangan prima-semu tersebut diperoleh dengan membandingkan keluaran Uji Fermat dengan daftar bilangan prima <10.000 yang berjumlah 1229 bilangan untuk setiap basis. Hasil komparasi menunjukkan bahwa pada basis 2, terdapat 22 (1,79%) bilangan prima-semu, pada basis 3 terdapat 23(1,87%) prima-

semu dan pada basis 4 jumlah prima-semu relative tinggi yakni 47 (3,82%) dari 1229 bilangan prima pada basis tersebut. Prima-semu terbanyak terdapat pada 8 berjumlah 70 (5.70%) dan pada basis 16 berjumlah 63(5,13%). Meski jumlah prima-semu yang dihasilkan oleh Uji Fermat tidaklah banyak, namun “kesalahan” ini tidak bisa diabaikan.

KESIMPULAN

Dengan menggunakan *Mathematica* 8.0 untuk uji primalitas, peneliti berhasil (1) menentukan banyaknya bilangan prima hingga 10,000,000, (2) merancang dan mengeksekusi program uji Fermat, dan (3) mengidentifikasi prima-semu pada keluaran bilangan prima yang dihasilkan oleh uji Fermat. Tugas teknis ini biasanya dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman yang memakan waktu

lama untuk melakukan *source code*. Misalnya bahasa pemrograman C atau C ++ dan bahasa pemrograman lainnya yang membutuhkan pemahaman mendalam dan memakan waktu. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pada bilangan prima ≤ 10.000 , $2 \leq a \leq 20$, basis 8 menghasilkan jumlah pseudoprim terbesar, yaitu mencapai 5,70%, sedangkan jumlah pseudoprim terkecil (1,22%) yang dihasilkan oleh basis 7.

DAFTAR PUSTAKA

- Bektas, Attila. 2005. *Probabilistic Primality Test*. Master's Thesis. The Middle East Technical University.
- Eynden, Charles Vanden. 2001. *Elementary number theory. 2nd edn.* Illinois : McGraw-Hill
- Gradini, Ega. 2009. *Primality Testing*. Project report of MSc in Teaching of Mathematics, Universiti Sains Malaysia.
- Jones, Gareth A & Jones, Mary J. 1998. *Elementary Number Theory*. London: Springer-Verlag
- Kumanduri, Ramanujan & Romero, Cristina. 1998. *Number Theory with Computer Application*. New Jersey : Prentice-Hall
- Lenstra, H.W.Jr. 1997. *Primality Testing*. [Accessed 5th January 2017], diperoleh melalui World Wide Web : https://openaccess.leidenuniv.nl/space/bitstream/1887/3818/1/346_071.pdf
- McIntosh, Christina. 2007. *finding Prime Numbers: Miller-Rabin and Beyond*. Electronic Journal of Undergraduate Mathematics. [Online], 2007(12). [diakses pada 20 Oktober 2017], diperoleh melalui World Wide Web : www.scribd.com/doc/4904376/FINDING-PRIME-NUMBER -

PENGEMBANGAN LKS BERBASIS RICH TASK SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KEMAMPUAN KONEKSI DAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

Hunen Arasyid¹, Rita Novita², dan Fitriati³

Abstrak

Salah satu kelemahan siswa dalam belajar matematika ialah kurangnya diterapkan LKS dalam proses pembelajaran, sehingga kemampuan koneksi dan berpikir reflektif matematis siswa rendah terutama pada materi statistik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi dan berpikir matematis siswa melalui pengembangan LKS Berbasis Rich Tasks pada materi Statistik di SMP Negeri 8 Banda Aceh. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah R & D dalam pengembangan LKS dengan jenis penelitian eksperimen. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMP N 8 Banda Aceh pada tahun ajaran 2016/2017 yang berjumlah 137 siswa. Yang menjadi sampel adalah kelas VII-1 dengan jumlah 20 orang. Pengumpulan data dilakukan dengan tes awal (pre test) dan tes akhir (post test), data tersebut diolah dengan menggunakan Uji-t. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan koneksi dan berpikir reflektif matematis siswa mengalami peningkatan setelah menggunakan LKS Berbasis Rich Task. Peningkatan kemampuan koneksi dan berpikir reflektif dapat dilihat dari nilai rata-rata siswa pada saat pretest dan posttest. Adapun nilai rata-rata pre test kemampuan koneksi matematis siswa adalah 54,5 dan nilai rata-rata post test adalah 67,1. Sedangkan nilai rata-rata pre test tentang kemampuan berpikir reflektif adalah 48,1 dan nilai rata-rata post test tentang kemampuan berpikir reflektif adalah 60,8. Artinya kemampuan koneksi dan berpikir reflektif matematika siswa meningkat setelah penerapan LKS berbasis rich task.

Kata Kunci: *Pengembangan Rich Tasks, Kemampuan Koneksi dan Berpikir Reflektif Matematis.*

Abstract

One of the disadvantages of students in learning mathematics is the lack of applied is Student Worksheet (LKS) in the learning process, so that the capability of connection and reflective thinking mathematically students is low especially in the materials the stats. This research aims to know the capacity of the connection and the mathematical thinking of students through the development of Rich Tasks Based on LKS material Statistics at Junior High School 8 Country of Banda Aceh. The approach used in this study is R & D in development is LKS by the type of research experiments. The population of the research was the whole grade VII Junior High School 8 Banda Aceh at 2016/2017 school year totalling 137 students. The sample is being Class VII-1 with a total of 20 people. Data collection is done with the initial tests (pre test) and tests of late (post test), the data is processed by using a t-Test. The results showed the ability of connection and reflective thinking mathematically students experiencing penigkatan after using the LKS Based Rich Task. Increased ability of connection and reflective thinking can be seen from the average value of the students at the time of pretest and posttest. As for the average value of pre test connection capabilities of matemastis students is 54.5 and the average rating is 67.1 test post. While the average value of pre test of reflective thinking ability is 48.1 and the average value of the post test of reflective thinking ability is 60.8. This means that the ability of connection and reflective thinking math students increase after the implementation of LKS based rich task.

Keywords: *Development f Rich Tasks, The Ability Of The Mathematical Reflective Thinking and Connections.*

¹Hunen Arasyid, STKIP Bina Bangsa Getsempena. Email: hunenarasyid@yahoo.co.id

²Rita Novita, STKIP Bina Bangsa Getsempena. Email: rita@stkipgetsempena.ac.id

³Fitriati, STKIP Bina Bangsa Getsempena. Email: fitriati@stkipgetsempena.ac.id

PENDAHULUAN

Mendesain *task* merupakan tren terkini dalam dunia pendidikan matematika. Banyak peneliti dibidang matematika berpandangan bahwa *designing task* adalah salah satu cara untuk menciptakan pembelajaran yang efektif. Ini karena *task* menghasilkan aktivitas belajar yang mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari konsep, ide dan strategi matematika serta mengembangkan kemampuan berpikir matematis. Kegiatan dalam mengajar matematika ini meliputi memilih, memodifikasi, mengembangkan, mensequensikan, mengobservasi, dan mengevaluasi *task*.

Salah satu *desain task* yang dikembangkan oleh peneliti dari perguruan tinggi untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa adalah pengembangan *rich task* matematika yang dilakukan oleh Fitriati dan Novita (2015). Hasil penelitian tersebut telah menghasilkan lima *task* yang valid reliable dan praktis serta memiliki dampak positif terhadap pengembangan dan peningkatan kemampuan matematis diantaranya adalah kemampuan koneksi matematis.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan dan mengimplementasikan perangkat pembelajaran berupa LKS dan RPP berbasis *rich task* pada topic berbeda dalam pembelajaran matematika SMP sebagai upaya mengembangkan dan meningkatkan kemampuan koneksi dan berpikir reflektif siswa SMP.

Materi yang dipilih untuk selanjutnya akan dikembangkan perangkat pembelajaran berbasis *rich task* adalah materi statistik. Hal ini dilakukan oleh peneliti karena berdasarkan observasi terbatas terhadap siswa di SMP yang menjadi tempat peneliti melakukan praktek pengalaman lapangan (tahun ajaran 2016/2017 masih memiliki kendala dalam memahami materi statistika tersebut. Hal tersebut dibenarkan oleh guru matematika di SMP tersebut, dan mengatakan bahwa siswa kurang mampu dalam memahami materi statistika sehingga mereka perlu dilibatkan dalam suatu kegiatan pembelajaran yang lebih kontekstual serta kaya aktivitas. Sehingga peneliti tertarik untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis *rich task* agar dapat dimanfaatkan oleh guru dalam pembelajaran statistika tersebut.

Diharapkan kegiatan penelitian ini nantinya akan menghasilkan perangkat pembelajaran *rich task* yang dapat digunakan sebagai titik awal pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan koneksi dan berpikir reflektif matematis khususnya pada materi statistika.

Adapun yang dimaksud dengan *rich task* adalah sebuah aktivitas (tugas) yang dapat melibatkan siswa dalam proses belajar, memahami materi dengan penuh makna, dan mampu menghubungkan antara konsep-konsep baik dalam matematika maupun antara disiplin ilmu yang lain (Mould dalam Fitriati & Novita:2015). Disamping itu, *rich task* juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar matematika dari masalah-masalah

kontekstual yang nyata dalam kehidupan sehari-hari yang menuntut tingkat berpikir dan pemahaman tingkat tinggi (Stein, Grover & Heningson, 1996). Berdasarkan penelitian (Queensland State Education, 2006; Bailey 2013) menunjukkan bahwa *rich task* mampu meningkatkan prestasi belajar siswa. Akan tetapi pendekatan ini jarang digunakan dalam pembelajaran matematika. Padahal mengajarkan guru tentang pendekatan *rich task* dalam pengajaran matematika sangatlah diperlukan untuk menjamin bahwa peserta didik mendapat kesempatan untuk mempelajari konsep-konsep matematika dan mengimplementasikan dalam kehidupannya sehari-hari (Bailey, 2013; NRICH, 2007). Oleh karena itu guru perlu dibekali dengan pendekatan ini agar prestasi belajar siswa dapat ditingkatkan.

KAJIAN PUSTAKA

1. *Rich Task*

Istilah *rich task* telah digunakan sebagai platform utama dalam program *New Basic* yang muncul dari Queensland longitudinal study (Lingard, et al.,2001). *Rich task* untuk semua pelajaran sudah diujicoba secara ekstensif diseluruh negara bagian dan laporan dari hasil capaian merupakan gambaran yang paling rinci dari hasil belajar siswa selama sembilan tahun bersekolah di Australia. Dalam program *New Basic*, *rich task* dipandang sebagai sebuah substansi, masalah-transdisiplin (tematik) yang menuntut siswa untuk menganalisis, membuat teori dan terlibat secara intelektual dalam dunia nyata (Education Queensland, 2001, p.5) *Task* tersebut harus memiliki kedalaman secara

intelektual dan nilai-nilai kependidikan serta membutuhkan waktu yang banyak untuk dikerjakan. Dalam program *New Basic*, *Rich Tasks* digunakan untuk tujuan penilaian.

Pembelajaran matematika yang focus pada materi saja sangatlah tidak efektif, akan tetapi penekanan pada belajar konsep-konsep sangat dianjurkan. Pembelajaran yang berdasarkan konsep (*concept-based learning*) ini dapat direalisasikan dengan menggunakan *rich tasks*. Oleh karena itu guru dituntut untuk bisa menciptakan aktifitas belajar dan tugas seperti *rich task* untuk memfasilitasi siswa dalam mempelajari konsep-konsep matematika.

Dalam literature banyak defenisi dari *rich task* yang telah disampaikan oleh para ahli. Sebagai contoh Moulds (2004) menyatakan bahwa *Rich Task* adalah sebuah *task* yang mampu melibatkan siswa dalam proses pembelajaran, siswa memahami materi dengan penuh makna dan menguatkan koneksi diantara ide-ide dan disiplin, dengan mudah dapat disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa (Fergusson, 2009), menciptakan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplor dan mengartikulasi ide-ide matematika secara independen. Disamping itu juga *rich task* matematika mampu mencapai titik “*where their kown understandings meet the unknown*” (Fergusson, 2009:32).

Adapun defenisi yang komprehensif dari *rich task* matematika yang dikemukakan oleh Piggot (2012) adalah sebuah *task* yang mampu melibatkan ketertarikan seseorang siswa dari awal; memberikan tantangan dan dapat diperluas; meminta siswa untuk

membuat keputusan tentang bagaimana menjalani aktivitas tersebut dan konsep-konsep matematika mana yang harus digunakan; menuntut siswa untuk berspekulasi, membuat dan mengetes hipotesis, membuktikan atau menjelaskan, merefleksikan dan menginterpretasikan; melakukan diskusi dan komunikasi; menuntut keaslian hasil dan penemuan; mengandung unsur-unsur yang mengejutkan; menyenangkan; serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan pemahaman matematika yang baru. Berdasarkan kelebihan dari *rich task* ini banyak kurikulum pendidikan diseluruh dunia menuntut pembuatantasks atau masalah yang lebih kompleks untuk mempersiapkan siswa untuk hidup dalam dunia yang penuh dengan tantangan.

Beberapa karakteristik *rich task* yang dikemukakan oleh MacDonald dan Watson (2013) mengungkapkan bahwa sebuah task memiliki potensi *richness* atau kaya akan terlihat dari konteksnya, kekompleksitasannya, kebaruannya atau tuntutanannya akan analisis, sintesis dan evaluasi. Aktifitas matematika yang kaya ini dapat dihasilkan dalam konteks matematika yang kompleks dan dari pertanyaan-pertanyaan matematika yang simple. Sedangkan menurut Piggot (2012) karakteristik dari *rich task* dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Dapat diakses oleh berbagai level kemampuan peserta didik
- 2) Dapat disetting dalam kontek-kontek sehingga dapat menarik siswa kedalam dunia matematika

- 3) Dapat di akses dan memberikan kesempatan untuk kesuksesan awal, menantang peserta didik untuk berfikir sendiri
- 4) Memberikan level tantangan yang berbeda
- 5) Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan masalah-masalah mereka hadapi
- 6) Menerima metode dan jawaban yang berbeda dari setiap peserta didik
- 7) Memeberikan kesempatan untuk mengidentifikasi dan mencari solusi yang tepat
- 8) Berpotensi untuk memperluas skil dan memperdalam pengetahuan materi matematika
- 9) Menuntut kreatifitas
- 10) Berpotensi untuk menemukan pattern atau menggeneralisasikan atau hasil-hasil yang tak terduga
- 11) Berpotensi untuk mengungkap prinsip-prinsip yang mendasari atau membuat koneksi antara bagian-bagian ilmu matematika
- 12) Menuntut diskusi dan kolaborasi
- 13) Menuntut peserta didik untuk mengembangkan rasa kepercayaan diri dan mandiri serta menjadi pemikir yang kritis.

2. Koneksi Matematis

Kemampuan koneksi matematika dapat diartikan sebagai keterkaitan-keterkaitan antara konsep-konsep matematika secara internal yaitu berhubungan dengan matematika itu sendiri ataupun keterkaitan secara eksternal, yaitu matematika dengan bidang lain baik

bidang studi lain maupun dalam kehidupan sehari-hari (Fitriati& Rita: 2015)

Beberapa indikoator Menurut National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) tahun 2000 koneksi matematika adalah keterkaitan antara topik matematika, keterkaitan antara matematika dengan disiplin ilmu yang lain dan keterkaitan matematikadengan dunia nyata atau dalam kehidupan sehari–hari. Secara rinci NCTM merumuskan indikator koneksi matematika sebagai berikut:

- 1) Siswa dapat menggunakan koneksi antar topik matematika.
- 2) Siswa dapat menggunakan koneksi antara matematika dengan disiplin ilmu lain.
- 3) Siswa dapat mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama.
- 4) Siswa dapat menghubungkan prosedur antar representasi ekuivalen.
- 5) Siswa dapat menggunakan ide–ide matematika untuk memperluas pemahaman tetang ide–ide matematika lainnya.
- 6) Siswa dapat menerapkan pemikiran dan pemodelan matematika untuk menyelesaikan masalah yang muncul pada disiplin ilmu lain.
- 7) Siswa dapat mengeksplorasi dan menjelaskan hasilnya dengan grafik, aljabar, model matematika verbal atau representasi.

Dalam penelitianini, peneliti menggunakan ketujuh indikator tersebut sebagai acuan dalam memberi penilaian peningkatan kemampuan koneksi siswa.

3. Berpikir Reflektif

Berpikir reflektif matematis salah satu proses berpikir yang diperlukan di dalam proses pemecahan masalah matematis. Dalam banyak literature, berpikir reflektif sering juga disebut dengan berpikir kritis atau *critical orientation* (Goos, Geiger dan Doley, 2013).Istilah berpikir reflektif sudah lama diperkenalkan oleh John Dewey pada tahun 1933.Dewey mendefinisikan berpikir reflektif sebagai pertimbangan yang aktif, persistent, dan hati-hati atas semua kepercayaan atau bentuk dugaan pengetahuan dan teori yang mendukungnya dalam mengambil suatu kesimpulan yang semestinya (Phan, 2006). Proses berpikir reflektifdiantaranya adalah kemampuan seseorang untuk mampu mereview, memantau dan memonitor proses solusi di dalam pemecahan masalah. Glazer dalam (Sabandar, 2009) menyatakan bahwa berpikir kritis dalam matematika adalah kemampuan dan disposisi untuk melibatkan pengetahuan sebelumnya, penalaran matematis, dan strategi kognitif untuk mengeneralisasi, membuktikan atau mengevaluasi situasi matematis yang dikenal dalam cara yang reflektif.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan beberapa indikator kemampuan berpikir reflektif adalah menurut Dewey (1933) berfikir reflektif meliputi keaktifan, keinginan, ketelitian terhadap penguasaan ilmu pengetahuan dan menggunakannya dalam mendukung pengambilan kesimpulan. Sedangkan menurut Stenberg (1986), Berpikir reflektif adalah kemampuan meta kognitif yang berkontribusi dalam:

- 1) Mengidentifikasi the nature of problem
- 2) Memilih strategi yang paling tepat dalam mengatur komponen-komponen yang berkaitan dengan pemecahan masalah
- 3) Mentransfer representasi mental kedalam gambar yang visual
- 4) Mengumpulkan informasi dari semua sumber yang relevan
- 5) Memonitor kemungkinan- kemungkinan solusi dan mengevaluasinya

Adapun Crawford (1998), menyatakan bahwa berpikir reflektif merupakan kesadaran seseorang akan pengetahuannya tentang sebuah konsep atau metode, yang meliputi kemampuan untuk:

- 1) Mendiskusikan makna dari sebuah konsep atau metode
- 2) Membandingkan atau membedakan sebuah konsep (metode) dengan konsep (metode) lainnya
- 3) Menganalisis tantangan dan strategi dalam mempelajari sebuah konsep (metode)
- 4) Menghubungkan sebuah konsep (metode) dengan konsep (metode) lainnya

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D). Metode R&D digunakan dalam penelitian ini untuk mendesign perangkat pembelajaran yang menggunakan pendekatan *rich task* seperti RPP, LKS dan Rubrik Penilaian, kemudian menguji perangkat-perangkat tersebut apakah dapat digunakan oleh guru matematika dalam meningkatkan kemampuan koneksi dan

berpikir reflektif matematis siswa. Penelitian pengembangan didefinisikan sebagai salah satu pendekatan penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Borg & Gall, 1983:624). Hasil dari penelitian pengembangan tidak hanya pengembangan sebuah produk yang sudah ada melainkan juga menemukan pengetahuan atau jawaban atas permasalahan praktis. Metode penelitian dan pengembangan juga didefinisikan sebagai suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasikan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011:297).

Borg and Gall (1983:624) mengemukakan 10 langkah yang harus ditempuh dalam pelaksanaan metode penelitian dan pengembangan, yaitu (1) penelitian dan pengumpulan data; yang termasuk didalamnya analisis kebutuhan, urgensi bagi pendidikan, studi literature, dan riset skala kecil; (2) Merencanakan penelitian; (3) pengembangan desain atau draft; (4) ujicoba lapangan awal; (5) revisi produk utama; (6) ujicoba lapangan utama; (7) penyempurnaan produk operasional; (8) ujicoba lapangan operasional; (9) penyempurnaan produk akhir; dan (10) deseminasi dan implementasi.

Penelitian ini dilakukan di kelas VII-1 SMPN 8 Banda Aceh dengan subjek 20 siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian untuk mengembangkan perangkat pembelajaran ini telah dilakukan sesuai dengan tahapan penelitian pengembangan sebagaimana yang disampaikan Borg and Gall (1983:624).

Adapun tahapan yang telah dilakukan peneliti adalah:

Tahap pendahuluan: Pada tahap ini peneliti melakukan studi kepustakaan dan survei lapangan untuk mendapatkan data tentang proses pembelajaran matematika di sekolah tersebut, metode apa yang sering digunakan guru dalam proses pembelajaran, serta gambaran awal kemampuan koneksi dan berpikir reflektif siswa dengan melakukan pretest.

Tahap pengembangan LKS: Tahap pengembangan yang pertama kali dilakukan ialah tahap penyusunan draf awal. Tahap ini bertujuan untuk membuat LKS berbasis *rich task*, dalam proses pembuatannya peneliti berkolaborasi dengan dosen pembimbing untuk membuat LKS tersebut kedalam bentuk *rich task*. Pada tahap ini juga, peneliti melakukan validasi ahli terhadap perangkat yang dibuat dengan meminta pendapat dari 3 orang yang terdiri dari dosen dan guru matematika.

Tabel1. Rekap hasil validasi terhadap LKS

Komponen Penilaian LKS	Rerata Nilai 3 Validator	Ket
Kesesuaian LKS dengan syarat konstruktif	4,15	Baik
Kesesuaian LKS dengan syarat didaktif	4,05	Baik
Kesesuaian LKS dengan syarat teknis	4,07	Baik
Kualitas Materi LKS isi	3,60	Baik
Kesesuaian LKS dengan pembelajaran berbasis <i>Rich Task</i>	4,18	Baik
Kesesuaian LKS dengan kemampuan yang ingin dikembangkan	4	Baik

Tabel 2. komentar dan saran yang diberikan oleh pakar terhadap perangkat yang dikembangkan.

Nama Pakar/Profesi	Komentar/Saran	Keterangan
Validator 1	LKS sepertinya cukup rendah tingkat soal/masalahnya	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
Validator 2	a. Saran: sebaiknya indikator disesuaikan dengan materi b. Gambar juga disesuaikan dengan materi Statistik	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
Validator 3	LKS nya sudah baik	Layak digunakan dengan revisi sesuai saran

Berdasarkan analisis terhadap lembar validasi perangkat dari ketiga orang validator diperoleh data sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Dari hasil analisis data yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 diperoleh rata-rata komponen berada dalam kategori baik.

Selanjutnya berdasarkan saran dan komentar yang diberikan oleh para validator, perangkat pembelajaran yang sedang dikembangkan dilakukan revisi untuk selanjutnya diujicobakan kembali.

Pada tahap uji coba di kelas VII-1 SMPN 8 Banda Aceh, proses pembelajaran matematika dilakukan sesuai dengan skenario pembelajaran yang disampaikan pada RPP. Uji coba perangkat pembelajaran yang sudah direvisi ini juga digunakan untuk menentukan reliabilitas dari perangkat yang disusun. Adapun reliabilitas yang diperoleh dengan menggunakan rumus koefisien Alpha (*Cronbach Alpha*) adalah $r_{11} > 0.70$ atau $0.89 > 0.70$ yang berarti bahwa instrumen yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi.

Selanjutnya berdasarkan hasil analisis terhadapan data pretest dan posttest kemampuan koneksi dan berpikir reflektif diperoleh bahwa kedua data tersebut bersifat homogen dimana $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,62 < 2,46$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang artinya data homogen. Sedangkan untuk pengujian hipotesis peningkatan kemampuan koneksi dan berpikir reflektif siswa diperoleh hasil :

1. Pengujian hipotesis kemampuan koneksi

Taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan 19 dari tabel distribusi t diperoleh $t_{tabel} : t_{0,05} : 19 = 1,729$, dan $t_{hitung} = 9,26$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{\alpha} : n = 9,26 > 1,729$. Artinya H_0 ditolak, dan H_a diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan

Kemampuan Koneksi Matematis siswa sesudah pengembangan perangkat pembelajaran pada materi Statistik di SMP N 8 Banda Aceh.

2. Pengujian hipotesis kemampuan reflektif

Taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan 19 dari tabel distribusi t diperoleh $t_{tabel} : t_{0,05} : 19 = 1,729$, dan $t_{hitung} = 8,65$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{\alpha} : n = 8,65 > 1,729$. Artinya H_0 ditolak, dan H_a diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan Kemampuan Berfikir Reflektif siswa sesudah pengembangan perangkat pembelajaran pada materi Statistik di SMP N 8 Banda Aceh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pengujian hipotesis yang dilakukan pada siswa kelas VII SMP N 8 Banda Aceh pada materi statistik, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu:

- 1) LKS yang dikembangkan sudah valid, reliabel dan praktis digunakan untuk meningkatkan kemampuan Koneksi dan Berfikir Reflektif siswa.
- 2) Kemampuan Koneksi dan Berfikir Reflektif Matematis siswa meningkat setelah LKS berbasis *Rich task* diterapkan

DAFTAR PUSTAKA

- Borg, W.R. & Gall, M.D. Gall. 1989. *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- Fergusson, S 2009. Same tasks, different paths: catering for students' diversity in mathematics classroom. *APMC*, 14 (2), 32-36.
- Fitriati dan Novita. R. 2015. Pengembangan Pendekatan Rich Task dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan Matematika. *Jurnal Numeracy*, Volume 2, Nomor 1. 21-32.
- Moulds, P. 2004. *Rich Tasks. Educational Leaderships*, 51(4), 75-78.
- NCTM. 2000. *Principle and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Phan, H. P 2006. Examination of student learning approaches, reflective thinking and epistemological beliefs: A latent variables approach. *Journal of Research in Educational Psychology*, 4 (3), 577-610.
- Piggot, J 2012. Rich Task and Contexts, Tersedia: <http://nrich.maths.org/5662>.
- Queensland Educational Department. 2002. Education Queensland Department's New Basics project: Productive pedagogies. Viewed on 15 October 2010. Tersedia: <http://education.qld.gov.au>
- Sabandar, J. 2009. "thinking Classroom" dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah. Tersedia: <http://math.sps.upi.edu/wp-content/uploads/2009/10/Thinking-Classroom-dalam-Pembelajaran-Matematika-di-sekolah.pdf>.
- Sugiyono. 2014. *Memahami Penelitian Kuantitatif Kualitatif*. Bandung. Alfabeta.
- Stein, M. K., Grover, B. W. & Henningsen, M. 1996. Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488.

**PENGEMBANGAN PROTOTYPE PERTAMA LKS BERBASIS TAHAPAN
PEMECAHAN MASALAH POLYA UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMP**

Mulia Putra¹, Rita Novita², dan Dazrullisa³

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kelayakan LKS matematika berdasarkan empat langkah Polya bagi Sekolah Menengah Pertama kelas VIII sekaligus untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang berdampak pada pengkajian komparasi/perbandingan dari hasil peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Sekolah Menengah Pertama. Untuk mencapai tujuan penelitian ini metode penelitian akan sangat berpengaruh. Adapun metode penelitian yang akan diterapkan adalah metode penelitian R & D. Teknik pengumpulan data menggunakan angket, observasi dan tes. Analisis data yang dilakukan meliputi validitas dan reabilitas terhadap LKS yang telah dikembangkan. Subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 8 Banda Aceh.

Kata Kunci: *LKS, Kemampuan Pemecahan Masalah Polya*

Abstract

The purpose of this research is to analyse the feasibility of mathematics is Student Worksheet (LKS) based on the four steps Polya for junior high school class VIII at once to see the increased ability of problem solving that comparisons of study/impact comparison of the results of the mathematical problem solving ability improvement of the middle school students first. To achieve the objectives of this research research methods will be very influential. As for the research methods that will be applied is the method research of R & D. Techniques of data collection using question form, observation and tests. Data analysis performed includes the validity and is LKS as a reabilitas against has been developed. The subject of the research involved in this research is grade VIII SMP Negeri 8 Banda Aceh.

Keywords: *LKS, Problem Solving Abilities Polya*

¹Mulia Putra, STKIP Bina Bangsa Meulaboh. Email: akhiputra@gmail.com

²Rita Novita, STKIP Bina Bangsa Getsempena. Email: rita@stkipgetsempena.ac.id

³Dazrullisa, STKIP Bina Bangsa Meulaboh.

PENDAHULUAN

Pemecahan masalah telah dipandang sebagai salah satu tujuan utama dari pembelajaran, para siswa disiapkan untuk mampu menunjukkan kemampuan pemecahan masalah mereka secara cukup (Nofrianto, 2014). Terlebih pada pelajaran matematika, kegiatan pembelajaran matematika tidak akan terlepas dari masalah matematika, sehingga kemampuan pemecahan masalah merupakan faktor kunci untuk menyelesaikannya (Usman, 2007; Branca dalam Fakhruddin, 2010). Memang dalam mengajarkan bagaimana memecahkan masalah matematika, beberapa guru atau pendidik matematika mempunyai cara yang berbeda-beda, diantaranya adalah dengan selalu memberikan contoh-contoh bagaimana memecahkan masalah matematika, tanpa memberikan kesempatan banyak pada siswa untuk berusaha menemukan sendiri inisiatif atau gagasan yang digunakannya dalam memecahkan masalah. Dampak dari kondisi tersebut adalah siswa seringkali mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah khususnya matematika, sebagai contoh siswa tidak tahu apa yang harus diperbuat bila diberikan permasalahan oleh guru, meskipun sebenarnya siswa tersebut telah memiliki bekal yang cukup untuk memecahkan masalah matematika yang diberikan oleh guru (Putra, M. 2014; Putra, M & Novita, R, 2015) . Pembelajaran matematika yang demikian dapat dikatakan pembelajaran tanpa makna. (Usodo, 2012).

Beberapa hasil penelitian memperlihatkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di sekolah

dasar maupun menengah secara umum belum mencapai hasil yang maksimal (Astuti, 2000, Gani, 2004 dalam Lambertus 2010, dan Novita, dkk 2012). Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan setelah pembelajaran, tetapi belum memenuhi ketuntasan belajar (*mastery learning*) secara klasikal. Keadaan ini juga didukung dengan hasil survey studiinternasional *The Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Program for International Student Assesment* (PISA) yang merupakan indikator secara internasional untuk melihat prestasi matematika siswa Indonesia (Zulkardi, 2005). Pada kedua tes ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia sangat lemah dalam menyelesaikan soal-soal non rutin (masalah matematika) namun relative lebih baik dalam menyelesaikan soal-soal mengenai fakta dan prosedur (Mulis et al., 2000). Sumber lain (Kompas edisi 28 Oktober 2009) juga menyebutkan bahwa sedikit sekali bahkan tidak ada siswa Indonesia yang mencapai pada level tinggi melainkan memperoleh posisi terendah untuk kemampuan *problem solvingnya*. Hal ini senada dengan Stacey (2010) yang menjelaskan bahwa dalam PISA, sebanyak 76,7% siswa Indonesia hanya mampu menyelesaikan soal-soal pada level rendah (level 2 dan dibawah level 2).

Bagaimana pun terkait dengan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhinya, baik itu berupa faktor intern maupun ekstern. Faktor intern (*internal*) merupakan faktor yang berasal dari dalam siswa yang meliputi kemampuan, perhatian,

motivasi, sikap, retensi dan kepribadian (*personality*) siswa. Sementara itu faktor ekstern (*eksternal*) adalah faktor yang berasal dari luar siswa, yang meliputi strategi mengajar, alat evaluasi, lingkungan belajar, bahan ajar dan media pengajaran yang tersedia (Mularsih, 2010). Bahan ajar sebagai salah satu faktor yang sangat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa mengambil andil yang signifikan terkait hasil yang diperoleh dari masalah matematika yang diberikan oleh guru. Penggunaan buku paket sebagai satu-satunya referensi di kelas, jelas tidak cukup dalam upaya mengembangkan kemampuan matematis siswa khususnya kemampuan pemecahan masalah matematika. Namun, berdasarkan observasi terbatas di beberapa sekolah di Banda Aceh dan Aceh Barat (diantaranya di SMP N 8 Banda Aceh & SMP N 2 Meureubo) pada tahun 2015-2016, para guru dalam mengajarkan matematika hanya berpedoman pada buku paket yang tersedia di sekolah, tidak ada bahan ajar lain yang digunakan untuk mendukung pembelajaran di dalam kelas. Sehingga, hal ini menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa karena dalam proses pembelajaran, kemampuan matematis mereka kurang digali dan dikembangkan. Hal ini jugalah yang peneliti alami, dimana tidak ada satupun siswa disekolah kunjungan tersebut yang mampu menjawab 2 soal pemecahan masalah yang peneliti berikan saat observasi tersebut. Oleh karena itu, diperlukan adanya upaya pembenahan terhadap pembelajaran matematika di sekolah agar mutu pendidikan Indonesia semakin berkualitas.

Pembenahan tersebut dapat dilakukan dengan menciptakan pola pembelajaran yang lebih menekankan pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan pembenahan pada proses evaluasi hasil belajar. Merujuk pada upaya ini, pengembangan Lembar Kerjasa Siswa (LKS) berbasis *problem solving* dirasakan perlu untuk dilakukan dalam pembelajaran matematika sebagai sebuah media dalam proses pembelajaran maupun evaluasi. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian yang menyatakan bahwa masalah matematika yang tertuang dalam bentuk soal-soal pemecahan masalah matematika merupakan media utama dalam proses pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan pemecahan masalah (Carilah, 2000; Saptuju, 2005; Japa, 2008, PPPPTK, 2010; Novita, dkk, 2012).

Berkaitan dengan upaya peningkatan kemampuan pemecahan masalah, Lambertus (2010) mengemukakan bahwa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa akan lebih menarik bila diawali dengan mengajukan masalah-masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, dikenal dan dialami siswa, karena dengan menggunakan pengalaman dan pengetahuan yang telah dimilikinya, siswa akan berusaha mencari solusi/jalan keluar dari masalah tersebut. Lebih lanjut, Polya (dalam Hudoyo, 2001) dan Becker & Shimada (dalam Sumardiyono, 2011) menegaskan bahwa kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam matematika meliputi penyelesaian soal-soal cerita, penyelesaian

soal-soal non rutin atau memecahkan soal teka-teki, penerapan matematika pada masalah dunia nyata, menciptakan dan menguji konjektur.

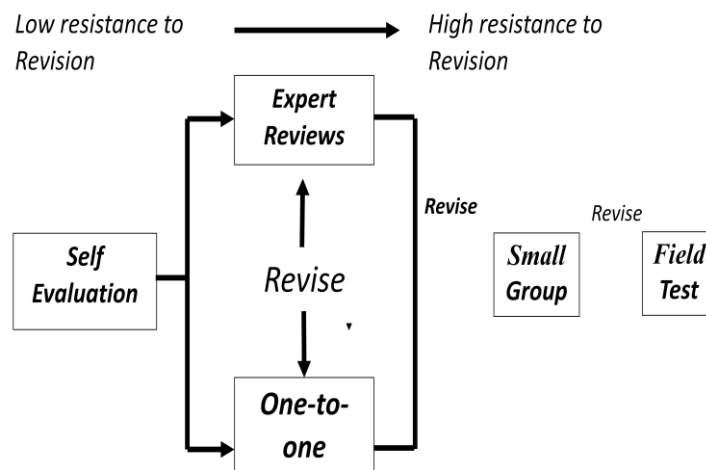
Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti merasa bahwa pembuatan dan pengembangan LKS matematika sebagai salah satu bahan ajar di Sekolah Menengah Pertama perlu dilakukan dengan berbasiskan *problem solving* empat langkah Polya di dalam memecahkan masalah, yaitu *understanding the problem, devising a plan, carry out the plan, and looking back* sebagai landasan untuk melihat dan meningkatkan perkembangan kemampuan pemecahan masalah siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau *development research*. Penelitian ini disebut juga dengan penelitian pengembangan atau *development*

research. Penelitian pengembangan ini adalah jenis penelitian yang ditujukan untuk menghasilkan LKS berbasis empat langkah Polya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa yang valid dan praktis yang dapat digunakan oleh guru matematika dalam proses pembelajaran. Selanjutnya LKS yang telah dikembangkan tersebut diharapkan dapat digunakan dalam pembelajaran matematika.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap *preliminary* yaitu persiapan dan tahap *formative evaluation* (Tessmer, 1993) yang meliputi *self evaluation, prototyping expert reviews* dan *one-to-one (low resistance to revision)*, dan *small group*), serta *field test (high resistance to revision)*. Bagan langkah-langkah prosedur penelitian ini sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Alur Desain *formative evaluation* (Tessmer, 1993)

Adapun tahapan *Formative Evaluation* mencakup kegiatan berikut ini.

1. Self Evaluation

Tahap ini merupakan langkah awal penelitian pengembangan. Peneliti melakukan analisis siswa, analisis kurikulum SMP, dan

analisis materi kelas VIII SMP yang akan dimuat dalam LKS yang akan dikembangkan, menganalisis tahapan *problem solving* yang ditetapkan oleh Polya. Kemudian dilanjutkan dengan mendesain perangkat LKS yang meliputi pendesainan kisi-kisi permasalahan

berdasarkan materi yang ada di kurikulum kelas VIII SMP, perumusan indikator dan soal pemecahan masalah yang didasarkan pada indikator pemecahan masalah matematis berdasarkan Polya, pendesaianan kegiatan atau aktivitas kelas yang berbasis pemecahan masalah, serta perumusan rubrik penilaian untuk setiap masalah/soal yang disebutkan dalam LKS..

2. *Prototyping* (validasi, evaluasi, dan revisi)

Pada tahap ini produk yang telah dibuat dievaluasi. Adapun tahap evaluasi yang dilalui adalah sebagai berikut:

Expert Review dan *One-to-one*

Hasil desain pada prototipe pertama yang dikembangkan atas dasar *self evaluation* diberikan pada pakar (*expert review*) dan siswa (*one-to-one*) secara paralel. Dari hasil keduanya dijadikan bahan revisi. Hasil revisi pada prototipe pertama dinamakan dengan prototipe kedua.

Small Group (kelompok kecil)

Hasil revisi dari *expert* dan kesulitan yang dialami siswa saat uji coba pada prototipe pertama direvisi untuk kemudian diujicobakan pada *small group* (6 orang siswa sebaya non subjek penelitian).

3. *Field Test* (Uji lapangan)

Saran-saran serta hasil uji coba pada *small group* dijadikan dasar untuk merevisi desain *prototype* kedua. Hasil revisi tersebut yaitu *prototype* ketiga, diujicobakan ke subjek penelitian dalam hal ini sebagai *field test*

Tahapan alur formatif evaluasi yang sudah dilalui pada pengembangan Prototype pertama LKS berbasis tahapan pemecahan

masalah Polya dalam tulisan ini hanya sampai pada *prototyping expert reviews* dan *one-to-one*. Penelitian pada tahap ini melibatkan 5 orang siswa kelas VIII SMP Negeri 8 Banda Aceh tahun ajaran 2016/2017 dengan tingkat kemampuan berbeda yaitu 2 siswa berkemampuan tinggi, 2 berkemampuan sedang serta 1 dengan kemampuan rendah. Kategori kemampuan tersebut diperoleh peneliti berdasarkan hasil diskusi dengan guru kelas di sekolah SMP N 8 Banda Aceh tersebut. Sedangkan validator yang berperan sebagai *expert review* LKS dalam penelitian ini adalah sebanyak 3 orang dimana 2 orang merupakan dosen pendidikan matematika dari STKIP BBG yang memiliki kepakaran dan pengalaman dalam pengembangan LKS serta

Adapun empat langkah Polya (dalam PPPPTK; 2010) yang akan digunakan dalam pengembangan LKS penelitian ini adalah:

- 1) Memahami masalah (*understanding the problem*) meliputi: mengetahui arti semua kata yang digunakan, mengetahui apa yang dicari atau ditanya, mampu menyajikan soal dengan menggunakan kata-kata sendiri, menyajikan soal dengan cara lain, menggambar sesuatu yang dapat digunakan sebagai bantuan, mengetahui informasi yang cukup, berlebih atau kurang.
- 2) Merencanakan penyelesaian masalah/menyusun suatu strategi (*devising plan*), meliputi : kemampuan untuk mencobakan salah satu strategi dari strategi yang ada untuk menyelesaikan permasalahan.

- 3) Menyelesaikan masalah dengan strategi yang dipilih (*carrying out the plan*), meliputi: melaksanakan rencana pemecahan masalah dengan melakukan perhitungan yang diperlukan untuk mendukung jawaban suatu masalah.
- 4) Melakukan pemeriksaan kembali dan menyimpulkan jawaban (*looking back*), meliputi: memeriksa kembali hasil yang diperoleh kemudian menyimpulkan jawaban dari permasalahan.

Tehnik pengumpulan data yang digunakan adalah walkthrough, angket, dan tes hasil belajar yang kemudian dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji coba LKS yang telah dikembangkan pada prototype I. Pada penelitian ini telah dilakukan tahapan analisis (siswa, materi, kurikulum, tahapan *problem solving* berdasarkan polya), tahap pendesainan, tahap *prototyping* sebatas *expert review* dan *one to one*, sedangkan tahapan *prototyping small group*, *field test* serta evaluasi akan dilaksanakan pada tahap penelitian selanjutnya.

Berdasarkan hasil analisis kemampuan siswa kelas VIII SMP diperoleh bahwa sebagian besar siswa masih kurang mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dari buku atau sumber belajar yang tersedia. Selain itu, guru juga masih memerlukan sumber belajar selain buku paket karena berdasarkan fakta yang diperoleh dari hasil observasi, sumber belajar yang dipakai oleh guru hanyalah buku paket.

Selanjutnya, hasil analisis terhadap materi pada kurikulum 2013 maka LKS yang akan dikembangkan difokuskan pada topik Aljabar yaitu materi Persamaan Linear Dua Variabel. Berdasarkan kompetensi yang ada pada kurikulum tersebut maka akan dikembangkan enam indikator persamaan linear dua variable yaitu (1) mengidentifikasi persamaan linear dua variable; (2) membuat persamaan linear dua variable sebagai model matematika dari situasi yang diberikan; (3) mengidentifikasi penyelesaian dari persamaan linear dua variable; (4) membuat sistem persamaan linear dua variable sebagai model matematika dari situasi yang diberikan; (5) membuat model matematika dan menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variable dengan menggambar grafik dua persamaan serta menafsirkan grafik yang terbentuk; (6) membuat model matematika dan menentukan penyelesaian sistem persamaan linear dua variable dengan metode eliminasi dan substitusi.

Pada tahap pendesainan, peneliti mendesain tujuan pembelajaran serta rencana pelaksanaan pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan menggunakan model *Pembelajaran Problem Base Learning* (PBL). Berdasarkan langkah-langkah pembelajaran yang telah disusun maka diperoleh tiga LKS berbasis tahapan pemecahan masalah Polya yang merupakan produk prototype pertama yang dikembangkan berdasarkan hasil *self evaluation*.

Selanjutnya, desain awal LKS yang telah disusun kemudian diberikan pada pakar (*expert review*) dan siswa (*one-to-one*) secara paralel. Berikut ini rangkuman saran dan

masukannya yang diberikan oleh validator/expert terhadap produk LKS prototype pertama tersebut :

- 1) LKS yang disusun masih menggunakan kalimat dan kata-kata yang ambigu (susah dipahami) serta kurang tepat dengan penulisan bahasa yang benar (tidak sesuai EYD).
 - 2) aktivitas dan permasalahan yang disajikan dalam LKS masih ada yang tidak sesuai dengan kompetensi dan indicator yang ditetapkan/diinginkan.
 - 3) beberapa aktivitas siswa dan soal pada LKS yang tersusun masih belum memunculkan langkah-langkah polya yang ingin digunakan. Seharusnya setiap langkah polya yang dijadikan indicator dalam pengembangan LKS dapat terlihat dengan jelas pada aktifitas LKS.
 - 4) Alokasi waktu yang disajikan pada LKS belum sesuai dengan rencana pembelajaran yang ingin dilaksanakan/disusun.
 - 5) beberapa keterangan yang diperlukan dalam LKS/intruksi kerja pada LKS belum ada.
 - 6) tampilan LKS sebaiknya dapat dibuat lebih menarik dibandingkan hanya ada tulisan dan titik-titik saja, sehingga siswa tidak bosan dalam mengerjakan LKS.
- 2) Meninjau kembali kegiatan dan permasalahan yang disajikan dalam LKS dengan kompetensi dan indicator yang diinginkan.
 - 3) Meninjau kembali indicator tahapan pemecahan masalah polya yang belum muncul pada beberapa aktivitas pada LKS sehingga nantinya LKS yang tersusun dapat dengan jelas menampilkan 4 tahapan pemecahan polya tersebut yang akan membantu dan melatih siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika.
 - 4) Alokasi waktu penyelesaian LKS akan disesuaikan dengan rencana pelaksanaan pembelajaran sehingga aktivitas pada LKS yang seharusnya dapat selesai didiskusikan di kelas akan dapat dilaksanakan.
 - 5) Menambahkan intruksi kerja atau keterangan yang jelas sehingga siswa dapat mengetahui tahapan-tahapan akan dilakukan saat menyelesaikan LKS tersebut.
 - 6) Akan menambahkan warna yang menarik serta dilengkapi gambar-gambar yang sesuai sehingga LKS yang dirancang tidak membosankan untuk digunakan dalam pembelajaran.

Adapun keputusan revisi yang akan dilakukan oleh peneliti adalah:

- 1) Melihat dan meninjau kembali penggunaan kalimat serta kata-kata sehingga sesuai dengan EYD serta menghilangkan pengertian yang ambigu

Secara bersamaan, prototype pertama tersebut secara paralel juga diberikan kepada kepada 5 orang siswa dengan tingkat kemampuan yang berbeda yaitu 2 orang dengan kemampuan tinggi, 2 dengan kemampuan sedang, dan 1 dengan kemampuan rendah. Berdasarkan hasil pada *one to one*, diperoleh

beberapa masukan terhadap prototype yang dikembangkan yaitu:

- 1) Siswa one to one masih harus dibimbing saat mengerjakan LKS. Hal ini mengindikasikan bahwa prosedur/intruksi kerja yang diberikan pada LKS masih belum dipahami dengan baik oleh siswa sehingga harus direvisi dan disusun lebih jelas.
- 2) Siswa masih menuliskan penyelesaian dari soal-soal/permasalahan yang diberikan di kertas coret-coretnya dibandingkan menulis langsung pada tempat yang sudah disediakan, meskipun ada beberapa *space* yang disediakan tidak cukup digunakan oleh siswa untuk menuliskan jawaban dari permasalahan yang disediakan. Hal ini untuk selanjutnya akan menjadi masukan bagi peneliti untuk memberikan tempat yang sesuai bagi penyelesaian permasalahan yang disajikan dalam LKS.
- 3) siswa masih membutuhkan waktu yang lebih lama dari waktu yang sudah dialokasikan untuk mengerjakan LKS tersebut. Hal ini sesuai dengan masukan

dari para reviewer dimana alokasi waktu untuk penyelesaian LKS ini masih kurang sesuai.

Langkah selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah merevisi prototype pertama tersebut berdasarkan masukan, saran serta hasil temuan lainnya pada tahap expert review dan one to one. Hasil revisi produk pada tahap ini selanjutnya dinamakan prototype II yang selanjutnya akan diujicoba pada small group dan uji skala besar tahap pertama untuk melihat validitas dan reliabilitas dari LKS yang dikembangkan tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan disimpulkan bahwa pengembangan LKS berbasis empat langkah Polya yang telah dikembangkan pada prototype pertama masih harus mengalami revisi mayor (revisi secara luas) baik dari segi konten (kesesuaian dengan Kompetensi inti, Kompetensi Dasar, serta indikator), dari segi konstruk (kesesuaian dengan prinsip tahapan polya), dari segi bahasa (kesesuaian dengan EYD), maupun dari segi tampilan.

DAFTAR PUSTAKA

- Carilah. (2000). Pembelajaran dengan Pendekatan Pemecahan Masalah Sebagai Usaha Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa SMA di Bandung. Abstrak Tesis. Tersedia: www.diglib.upi.edu, diakses tanggal 29 Juli 2011.
- Hudoyo, H. (2001). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika Malang*: IKP Malang.
- Japa, I Gusti Ngurah. (2008). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Terbuka Melalui Investigasi Bagi Siswa Kelas V SD 4 Kaliuntu. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan (JPPP) Lembaga Penelitian Undiksha*. April 2008, volume (1), 60-73.
- Kompas. (2009). Kemampuan Indonesia di bawah Rata-Rata. [Online]. Tersedia: <http://edukasi.kompas.com/read/2009/10/28/13264249/kemampuan.siswa.indonesia.di.bawah.rata-rata>, diakses 23 Juli 2011.
- Lambertus. (2010). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SD Melalui Pendekatan Realistik*. Disertasi FPMIPA UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Mullis, I.V.S, M.O. Martin, E.J. Gonzalez, K.D. Gregory, R.A. Garden, K.M. O'Connor, S.J. Chrostowski, dan T.A. Smith. (2000). *TIMSS 1999: International Mathematics Report*. Boston: The International Study Center, Boston College, Lynch School of Education.
- Novita, R., Zulkardi, Hartono, Y. (2012). Exploring Primary Student's Problem-Solving Ability Tasks like PISA's Question. *Journal on Mathematics Education*, 3(2), 133-150.
- PPPPTK. (2010). *Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika di SD*. Kementerian Pendidikan Nasional DIKTI.
- Putra, M & Novita, R. 2015. Profile of Secondary School Student With High Mathematics Ability in Solving Shape and Space Problem. *Jurnal Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education (IndoMs-JME)*. Volume 6, Nomor 1.
- Putra, M. 2014. Pemecahan Masalah Matematika Tipe PISA Pada Siswa Sekolah Menengah dengan Konten Hubungan dan Perubahan. *Numeracy, Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Volume 1, No 1.
- Saptuju. (2005). *Meningkatkan Kemampuan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Melalui Belajar kelompok Kecil dengan Pendekatan Problem Solving (Studi Eksperimen di SMP negeri 1 Telukkuantan Kab. Kuantan Singingi Prop. Riau)*. Abstrak Disertasi. Tersedia: www.diglib.upi.edu, diakses 29 Juli 2011.
- Stacey, Kaye. (2010). The PISA view of Mathematical Literacy in Indonesia. *Jurnal on Mathematics Education (IndoMS)*. July, 2011, volume 2.
- Sumardiyono. (2011). Pengertian Dasar Problem Solving. Tersedia: http://p4tkmatematika.org/file/problemsolving/PengertianDasarProblemSolving_smd.pdf, diakses 10 Agustus 2011.
- Tessmer, M. (1993). *Planing and Conducting – Formative Evaluations*. London, Philadelphia: Kogan Page.
- Usman, S. (2007). Strategi pemecahan masalah dalam penyelesaian soal cerita disekolah. *Jurnal Samudra Ilmu 2007*, Volume 2 Nomor Q .luni 12007 ISSN .19Q7 - 199X.

Zulkardi. (2005). *Pendidikan Matematika di Indonesia: Beberapa Permasalahan dan Upaya Penyelesaiannya*. Pidato Pengukuhan Sebagai Guru Besar Tetap dalam Bidang Ilmu Pendidikan Matematika Pada FKIP Unsri.



Laman: numeracy.stkipgetsempena.ac.id

Pos-el: pmat@stkipgetsempena.ac.id

Alamat:

Kampus STKIP Bina Bangsa Getsempena

Jalan Tanggul Krueng Aceh No 34

Banda Aceh

Numeracy

Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika