

MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS STRATEGI *MATHEMATICAL HABITS OF MIND* BERBANTUAN MULTIMEDIA INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP

Kalimatusadiah¹, Runisah², dan Wiwit Damayanti Lestari³

Prodi Pendidikan Matematika, FKIP – Universitas Wiralodra Indramayu

kalimatusadiah1@gmail.com, *runisah@unwir.ac.id*, *wiwitdamayantilestari@unwir.ac.id*

Abstrak. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP yang mendapat pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis Strategi *Mathematical Habits of Mind* berbantuan Multimedia Interaktif dan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis Strategi *Mathematical Habits of Mind* berbantuan Multimedia Interaktif lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Jenis penelitian ini termasuk dalam penelitian quasi eksperimen. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Sindang Indramayu. Pemilihan sampel dilakukan dengan *cluster random sampling* sehingga terpilih kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah berupa tes kemampuan penalaran matematis. Dari hasil penelitian ini diperoleh Kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model *Problem Based Learning* Berbasis Strategi *Mathematical Habits of Mind* berbantuan Multimedia Interaktif memperoleh nilai N-Gain ternormalisasi dengan rata-rata = 0,821 termasuk kedalam kategori tinggi. Sedangkan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran konvensional memperoleh nilai N-Gain ternormalisasi dengan rata-rata = 0,575 sehingga termasuk kedalam kategori sedang. Selanjutnya, berdasarkan hasil uji *t* N-gain ternormalisasi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rerata skor peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis strategi *Mathematical Habits Of Mind* berbantuan multimedia interaktif dengan model pembelajaran konvensional. Sehingga, dari hasil uji *t* menyatakan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* Berbasis *Mathematical Habits of Mind* berbantuan Multimedia Interaktif lebih baik daripada model pembelajaran konvensional.

1. Pendahuluan

Penalaran matematis termuat dalam tujuan pembelajaran matematika (Kurikulum 2013 yang disempurnakan) antara lain menggunakan penalaran terhadap pola dan sifat, menarik generalisasi, menyusun bukti, menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, membuat dugaan, menyusun bukti, dan membangun argumen secara matematis. Penetapan kemampuan penalaran sebagai tujuan dan visi pembelajaran matematika merupakan sebuah bukti bahwa kemampuan penalaran sangat penting untuk dimiliki siswa. Marfi Ario (2015: 35) menyatakan bahwa penalaran adalah suatu proses berpikir untuk menarik kesimpulan dari fakta-fakta yang ada melalui berbagai cara yang diakui kebenarannya.

Kemampuan penalaran sangat berhubungan dengan pola berpikir logis, analitis, dan kritis. Melalui penalaran yang baik, seseorang akan dapat mengambil kesimpulan atau keputusan yang berhubungan dengan kehidupannya sehari-hari. Menurut Sarah Isnaeni *et al*, (2018: 108), dalam mengembangkan penguasaan konsep pelajaran dibutuhkan penalaran yang baik. Jika siswa diberi kesempatan untuk menggunakan keterampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan-pendugaannya berdasarkan pengalaman atau sepengetahuannya sendiri, sehingga lebih mudah memahami konsep (Sarah Isnaeni *et al*, 2018: 108). Hal ini bertujuan agar potensi yang dimiliki peserta didik mampu meningkat dan berkembang secara optimal.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penalaran merupakan suatu proses kegiatan atau aktivitas berpikir manusia untuk menghubungkan fakta-fakta atau data-data yang sistematis, untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah diasumsikan sebelumnya. Dengan kata lain, penalaran merupakan sebuah proses berpikir untuk mencapai suatu kesimpulan yang logis.

Menurut Imam *et al*, (2015: 2), dalam menghadapi sebuah persoalan, seseorang akan mengalami kesulitan karena rendahnya tingkat kemampuan penalaran terutama penalaran matematis. Oleh karena itu, sudah seharusnya penalaran perlu dikembangkan pada setiap individu.

Widya Noviana *et al*, (2018: 31), dari hasil tes *Programme for International Students Assessment* (PISA) tahun 2012 Indonesia menempati peringkat 64 dari 65 negara, dengan skor 375 di bawah rata-rata 494. Lebih lanjut, survey *The Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang dikoordinasikan oleh *The International Association for The Evaluation of Educational Achievement* (IEA) tahun 2011 memaparkan bahwa kemampuan matematis Indonesia pada tingkat 8 berada pada peringkat 38 dari 42 negara, dengan skor 386 di bawah rata-rata 500. Dari fakta di atas menunjukkan bahwa penguasaan dan kemampuan matematis siswa Indonesia masih rendah. Salah satu kemampuan matematis yang dimaksud adalah kemampuan penalaran matematis.

Rendahnya kemampuan matematis pada domain penalaran perlu mendapat perhatian khusus. Hasil tersebut, sejalan dengan hasil wawancara guru matematika kelas VII pada salah satu sekolah menengah pertama di Kabupaten Indramayu, yaitu SMPN 1 Sindang mengenai tingkat kemampuan matematis yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih tergolong rendah, hal ini dapat dilihat dari hasil rata-rata nilai ulangan siswa.

Kemampuan penalaran sangat penting dan merupakan aspek fundamental atau dasar untuk memahami konsep matematika (Marfi Ario, 2015: 35). Berdasarkan pendapat tersebut berarti kemampuan penalaran matematis adalah fondasi untuk mendapatkan pengetahuan matematika. Mengingat betapa pentingnya meningkatkan kemampuan penalaran bagi siswa SMP, maka perlu dilakukan upaya untuk mengembangkan kemampuan tersebut.

Melalui pembelajaran matematika di kelas, guru perlu melakukan inovasi pembelajaran dengan menerapkan suatu model atau strategi pembelajaran yang tepat sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, terutama siswa SMP. Salah satu inovasi dalam pembelajaran matematika dikelas menurut Millman dan Jacobbe yang dikutip oleh Bety Miliyawati (2018: 2) dengan menerapkan strategi *Mathematical Habits of Mind* pada model Pembelajaran Berbasis Masalah.

Mathematical Habits of Mind adalah suatu strategi yang dapat digunakan dalam pembelajaran, guna membiasakan diri berpikir matematis (Hedi Budiman, Igfania Esvigi, 2017: 33). Hasil penelitian Millman dan Jacobbe (2008) menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan strategi *Mathematical Habits of Mind* berbasis masalah memiliki kinerja yang baik dalam pemecahan masalah. Pernyataan tersebut didukung pula oleh Hedi Budiman, Igfania Esvigi (2017: 34) bahwa salah satu alasan yang menunjukan hasil tersebut adalah kebiasaan-kebiasaan mengeksplorasi ide-ide matematis dalam rangkaian pembelajaran dengan strategi *Mathematical Habits of Mind* berbasis masalah mendorong siswa berpikir fleksibel. Upaya peningkatan kualitas pembelajaran dapat melalui pemilihan model pembelajaran yang tepat dan inovatif, salah satunya model pembelajaran *Problem Based Learning* (A. P. Nolaputra *et al*, 2018: 19). Namun, dengan Pembelajaran Berbasis Masalah menurut Tina Sri Sumartini

(2015: 2) adalah salah satu pembelajaran yang diduga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Problem Based Learning merupakan salah satu aplikasi pembelajaran aktif yang dirancang terutama untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah dan keterampilan intelektualnya, melalui pengorganisasian pelajaran di seputar situasi-situasi kehidupan nyata.

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi yang semakin maju, dunia pendidikan dituntut untuk memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran. Agar siswa lebih tertarik untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru dalam model PBL, maka guru menggunakan media (Wafik Khoiri *et al*, 2013: 116). Media pembelajaran interaktif telah banyak dikembangkan namun tidak banyak guru menggunakannya dalam kelas mereka (Dina Ahsanti Albar *et al*, 2017: 222). Karena peran tersebut, media pembelajaran yang sesuai perkembangan teknologi salah satunya yaitu penerapan multimedia interaktif.

Multimedia interaktif merupakan media pembelajaran yang mengkombinasikan beberapa media (audio, video, teks, atau grafik) yang bersifat interaktif untuk mengendalikan suatu perintah atau perilaku alami dari suatu presentasi. Dengan demikian, terjadi hubungan dua arah antara media pembelajaran dan penggunaannya. Menurut Hania Pertiwi *et al*, (2017: 5) menyatakan bahwa penerapan PBM berbantuan multimedia interaktif selain meningkatkan hasil belajar siswa, juga meningkatkan aktivitas pembelajaran.

Dari pendapat dan uraian diatas diharapkan dengan penerapan model *Problem Based Learning* berbasis strategi *Mathematical Habits of Mind* berbantuan Multimedia Interaktif berpotensi untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa SMP. Sehingga mendorong peneliti untuk melakukan studi penggunaan model *Problem Based Learning* berbasis Strategi *Mathematical Habits of Mind* berbantuan multimedia interaktif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk dalam penelitian quasi eksperimen. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Sindang Indramayu. Pemilihan sampel dilakukan dengan *cluster random sampling* sehingga terpilih kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah berupa tes kemampuan penalaran matematis. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Sindang tahun pelajaran 2018/2019. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest Posttest Control Group Design* (Sugiyono, 2018:114)

R	O ₁	X	O ₂
R	O ₁		O ₂

R : Random untuk menentukan sampel

O₁ : Nilai pretes

O₂ : Nilai postes

X : Model *Problem Based Learning* Berbasis Strategi *Mathematical Habits of Mind* berbantuan Multimedia Interaktif

Indeks Gain Ternormalisasi

Berdasarkan rumus dari Meltzer (2002: 1260).

$$\text{Gain ternormalisasi/N-gain (g)} = \frac{\text{Skor Postes} - \text{Skor Pretes}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretes}}$$

Indeks gain yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi indeks *N-gain* dari Hake (Marfi Ario, 2015: 39) sebagai berikut:

Tabel 1 Interpretasi Indeks *N-gain*

Indeks <i>N-gain</i>	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui model penerapan model pembelajaran dilakukan perhitungan indeks gain ternormalisasi pada perolehan skor tiap indikator kemampuan penalaran matematis.

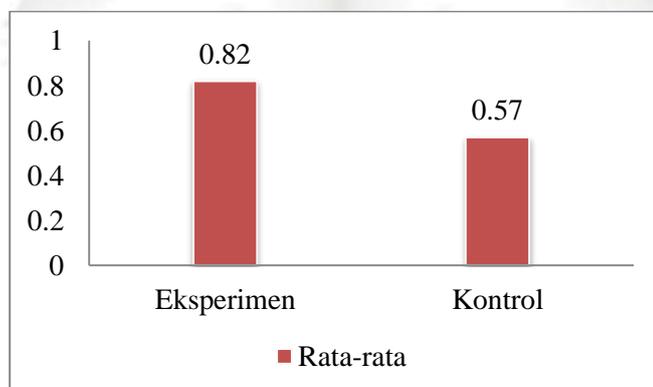
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil data yang diperoleh dari pretes, postes, dan N-Gain diolah dengan *microsoft excel 2010* bantuan Aplikasi Pestrrip 2017 disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Keterangan	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Pretes	Postes	N-Gain	Pretes	Postes	N-Gain
Jumlah Siswa		33			33	
Skor Maksimal	53	97	0,938	56	85	0,667
Skor Minimal	9	71	0,678	9	53	0,484
Rata-rata (\bar{x})	30,27	88,26	0,82	29,95	71,12	0,57
Varians (s^2)	148,39	41,94	0,01	133,82	82,86	0,02
Simpangan Baku (s)	12,18	6,48	0,1	11,57	9,1	0,14

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa ada kenaikan yang signifikan antara kemampuan penalaran matematis siswa setelah mendapat perlakuan. Siswa pada kelas eksperimen memperoleh rata-rata yang lebih besar dari kelas kontrol. Kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model *Problem Based Learning* Berbasis Strategi *Mathematical Habits of Mind* berbantuan Multimedia Interaktif memperoleh nilai N-Gain ternormalisasi dengan rata-rata = 0,821 termasuk kedalam kategori tinggi. Sedangkan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran konvensional memperoleh nilai N-Gain ternormalisasi dengan rata-rata = 0,575 sehingga termasuk kedalam kategori sedang. Secara sepintas, gambaran tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Selain itu, jika dilihat dari peningkatannya, N-gain kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Untuk lebih jelasnya mengenai gambaran peningkatan dapat dilihat pada diagram batang dibawah ini.

**Gambar 1.** Diagram Batang Perbandingan Rata-rata N-gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

a. Uji Normalitas

Tabel 3 Hasil Uji Normalitas

		Kelas Eksperimen	Ket	Kelas Kontrol	Ket
Pretes	Lo	0,106	Normal	0,113	Normal
	L _k	0,151		0,151	
Postes	Lo	0,129	Normal	0,129	Normal
	L _k	0,151		0,151	
N-gain	Lo	0,069	Normal	0,072	Normal
	L _k	0,151		0,151	

Berdasarkan data diatas, tes kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen diperoleh hasil pretes $Lo = 0,106$ dan kelas kontrol hasil pretes $Lo = 0,113$, hasil postes kelas eksperimen untuk $Lo = 0,129$ dan kelas kontrol diperoleh hasil postes $Lo = 0,129$, serta untuk hasil N-gain pada kelas eksperimen diperoleh $Lo = 0,069$ dan pada kelas kontrol diperoleh hasil N-gain $Lo = 0,072$ pada taraf signifikan (α) = 0,05 dan banyaknya siswa (n) = 33, maka $Lk = 0,151$ untuk masing-masing kelas. Karena $Lo < Lk$ kelas eksperimen dan kelas kontrol maka terima H_0 artinya data hasil pretes dan postes serta N-gain dari kedua sampel berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Tabel 4 Data Uji Homogenitas Dua Varians

		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	n	33	33
Pretes	Varians	168,38	130,85
	Fhitung		1,29
	$F_{(0,975, 32; 32)}$		2,02
Postes	Varians	45,3	89,4
	Fhitung		1,97
	$F_{(0,975, 32; 32)}$		2,02
N-gain	Varians	0,01	0,02
	Fhitung		2
	$F_{(0,975, 32; 32)}$		2,02

Berdasarkan data diatas, dengan taraf signifikan 0,05 dan $db_1 = 32$ dan $db_2 = 32$, diperoleh $F_{hitung} = 1,29$ dan $F_{(0,05, 33)} = 2,02$ dari hasil pretes, sedangkan pada hasil postes diperoleh $F_{hitung} = 1,97$ dan $F_{(0,05, 33)} = 2,02$ dan hasil N-gain diperoleh $F_{hitung} = 2,00$ dan $F_{(0,05, 33)} = 2,02$. Berdasarkan kriteria uji homogenitas dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} < F_{(0,05, 33)}$, maka data tes kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen.

c. Uji Alternatif Analisis (Uji *Independent Sampel t-test*)

Tabel 5 Uji Beda Dua Rata-rata N-Gain Ternormalisasi

Kelas	Rata - rata	Varians	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	0,82	0,01	8,29	2,00
Kontrol	0,57	0,02		

Berdasarkan tabel diatas, dengan taraf signifikan (α) = 0,05 dan derajat kebebasan (dk) = 64 diperoleh $t_{hitung} = 8,29$ dan $t_{tabel} = 2,00$ dari hasil nilai gain ternormalisasi. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka terima H_a dan tolak H_o . Artinya bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara yang mendapatkan model *Problem Based Learning* Berbasis Strategi *Mathematical Habits of Mind* berbantuan Multimedia Interaktif lebih baik daripada siswa yang mendapatkan model pembelajaran konvensional.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengolahan dan analisis data serta pengujian hipotesis dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model *Problem Based Learning* Berbasis Strategi *Mathematical Habits of Mind* berbantuan Multimedia Interaktif memperoleh rata-rata N-gain ternormalisasi = 0,821 termasuk kedalam kategori tinggi. Sedangkan, kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran konvensional memperoleh rata-rata nilai N-Gain ternormalisasi = 0,575 termasuk kedalam kategori sedang.
- 2) Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* Berbasis *Mathematical Habits of Mind* berbantuan Multimedia Interaktif lebih baik daripada model pembelajaran konvensional.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis banyak mendapat bimbingan, pengarahan, bantuan, dan motivasi dari berbagai pihak yang sangat membantu dalam penyusunan artikel ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada:

- 1) Bapak Wasnoto dan Ibu Daniyah, selaku orang tua
- 2) Ibu Wiwit Damayanti Lestari, M. Pd., selaku dosen pembimbing II dalam penelitian ini.
- 3) Ibu Dr. Runisah, M.Pd., selaku dosen pembimbing I dalam penelitian ini.
- 4) Bapak Nurismo, M.Pd., selaku Kepala SMP Negeri 1 Sindang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
- 5) Ibu Endah Trapsilawati, S.Pd., M.Pd., selaku guru matematika SMP Negeri 1 Sindang yang telah membantu penulis dalam penelitian;,,
- 6) Rekan-rekan mahasiswa program studi pendidikan matematika yang telah membantu

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aan Juhana Senjaya. 2017. *Statistik Terapan untuk penelitian Bidang Pendidikan dan Pengajaran*. Fkipunwir press:Indramayu.
- [2] Angga Permana Nolaputra, Wardono, Supriyono. 2018. Analisis Kemampuan Literasi Matematika pada Pembelajaran PBL Pendekatan RME Berbantuan *Schoology* Siswa SMP. *PRISMA 1*, 18 – 32.

- [3] Bety Miliyawati. 2018. Kemampuan *Mathematical Creative Problem Solving* Siswa SMP Melalui Strategi *Mathematical Habits Of Mind* Berbasis Masalah. *BIORMATIKA*, Volume 4 Nomor 1, 1 – 11.
- [4] David E. Meltzer. 2002. The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores. *Am J Phys*, Volume 70 Nomor 12, 1259 – 1268.
- [5] Dina Ahsanti Albar, Achmad Buchori, dan Yanuar Hery Murtianto. 2017. Pengembangan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Kontekstual Ditinjau dari Pemahaman Konsep Siswa. *Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, Volume 2 Nomor 2, 221 – 230.
- [6] Hanalia Pertiwi, Siti Istiyati, dan Suharno. 2017. Peningkatan Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Multimedia Interaktif pada Siswa Sekolah Dasar. *Didaktika Dwija Indria*, Volume 1 Nomor 1, 1 – 6.
- [7] Hedi Budiman dan Igfania Esvigi. 2017. Implementasi Strategi *Mathematical Habits of Mind* Berbantuan Multimedia untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal PRISMA*, Volume VI Nomor 1, 32 – 42.
- [8] Marfi Ario. 2015. Penalaran Matematis Dan *Mathematical Habits of Mind* Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah dan Penemuan Terbimbing. *Jurnal Ilmu pendidikan dan Pengajaran*, Volume 2 Nomor 1, 34 – 46.
- [9] Sarah Isnaeni, Lailatul Fajriyah, Evi Sri Risky, Ratni Purwasih, dan Wahyu Hidayat. 2018. Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa Smp Pada Materi Persamaan Garis Lurus. *Journal of Medives*, Volume 2 Nomor 1, 108-109.
- [10] Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)*. Alfabeta:Bandung.
- [11] Tina Sri Sumartini. 2015. Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Musharafa Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 5 Nomor 1, 1 – 2.
- [12] Wafik Khoiri, Rochmad, dan Adi Nur Cahyono. 2013. *Problem Based Learning* Berbantuan Multimedia dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Unnes Journal of Mathematics Education*, Volume 2 Nomor 1, 115 – 116.
- [13] Widyah Noviana, Suyono, dan Lukman El Hakim. 2018. Pengaruh Pendekatan *M-Apos* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Negeri di Kota Tangerang. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, Volume 1 Nomor 1, 31 – 38.