

IMPROVING STUDENTS' SPATIAL THINKING ABILITY BY APPLYING THE "BLENDED LEARNING-RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING" MODEL IN LEARNING

Makmun Hidayat

Balai Diklat Keagamaan Surabaya
makmunhidayat1973@gmail.com

Abstract

This study aims to describe the improvement of students' spatial thinking ability related to Geometry objects in Mathematics subjects after applying the Blended learning-Rigorous mathematical thinking model. This improvement in spatial thinking skills is in order to improve students' ability to solve mathematical problems and other problems in everyday life. This research is a quantitative descriptive research by applying the Control Group Pretest-Posttest Design. The data analyzed were in the form of student learning outcome values related to spatial thinking ability after the BL-RMT model was applied. The data from the study were analyzed by combining the N-Gain Test and the t-Test. The results stated that classes implementing the BL-RMT model showed an increase in KBSp of 0.477 with a moderate N-Gain category. Classes not given treatment showed an increase in KBSp of 0.252 with a low N-Gain category. Furthermore, based on the t-test results on the KBSp test post value of 4.319 with a Sig (2-tailed) value of $0.000 < 0.05$, it means that there is a significant difference between the experimental class and the control class. Based on the results of the study, it can be concluded that the application of the BL-RMT model can improve students' spatial thinking ability.

keywords: spatial thinking ability, BL-RMT Model

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir spasial siswa berkaitan dengan objek Geometri pada mapel Matematika setelah diterapkan model *Blended learning-Rigorous mathematical thinking*. Peningkatan kemampuan berpikir spasial ini dalam rangka meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan matematika dan masalah lainnya dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan menerapkan *Control Group Pretest-Posttest Design*. Data yang dianalisis berupa nilai hasil belajar siswa berkaitan dengan kemampuan berpikir spasial setelah diterapkan model BL-RMT. Data hasil penelitian dianalisis dengan mengkombinasikan antara Uji N-Gain dan Uji-t. Hasil penelitian menyatakan bahwa kelas yang menerapkan model BL-RMT menunjukkan peningkatan KBSp sebesar 0,477 dengan kategori N-Gain sedang. Kelas yang tidak diberikan perlakuan menunjukkan peningkatan KBSp sebesar 0,252 dengan kategori N-Gain rendah. Selanjutnya, berdasarkan hasil t-test pada nilai postes KBSp sebesar 4,319 dengan nilai Sig (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan model BL-RMT dapat meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa.

kata kunci: kemampuan berpikir spasial, model BL-RMT

PENDAHULUAN

Belajar geometri merupakan sebuah aktivitas yang dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan tentang fakta, konsep, dan prosedur matematika terutama berkaitan dengan bangun-bangun geometri untuk selanjutnya dapat diimplementasikan dalam penyelesaian masalah sehari-hari. Untuk dapat mengenali suatu objek geometri diperlukan kemampuan berpikir spasial tentang objek bangun geometri tersebut, sebab siswa yang tidak memiliki kemampuan berpikir spasial yang tinggi akan menemukan banyak kesulitan untuk dapat memahami objek gambar bangun geometri, akan sulit mendeteksi hubungan antar bangun geometri dan perubahan-perubahan bentuk pada bangun geometri tersebut, dan akhirnya tentu akan mengalami kesulitan pula dalam pemecahan masalah-masalah berkaitan dengan obyek bangun geometri. Oleh karena itu, setiap siswa harus berusaha mengembangkan kemampuan berpikir spasialnya dalam rangka meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah matematika dan masalah-masalah lainnya dalam kehidupan sehari-hari.

Berpikir spasial merupakan kemampuan berpikir yang mengkombinasikan antara konsep keruangan, alat representasi, dan proses penalaran yang dimiliki oleh seseorang dalam rangka menunjang kemampuan penyelesaian masalah, terutama berkaitan dengan bangun-bangun geometri. Dalam National Academy of Science (National Academy of Science, 2006) disebutkan bahwa setiap siswa harus berusaha mengembangkan kemampuan dan penginderaan spasialnya, karena hal ini sangat bermanfaat dalam memahami relasi dan sifat-sifat dalam geometri untuk memecahkan masalah matematika dan masalah sehari-hari. Penelitian (Hannafin, R.D.; Marry; Truxaw, P.; Jenniver, R.V.; &

Yingjie. L., 2008) menyebutkan bahwa kemampuan berpikir spasial berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan siswa ketika belajar matematika, siswa dengan kemampuan berpikir spasial yang tinggi akan memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dan lebih mampu dalam menyelesaikan masalah matematika dan disiplin ilmu-ilmu yang lain. Penelitian yang lain (Németh, 2007) menyatakan bahwa kemampuan spasial secara nyata dibutuhkan pada ilmu teknik dan matematika khususnya geometri, kemampuan ini tidak ditemukan secara genetik melainkan sebagai hasil proses belajar yang panjang. Berdasarkan uraian dan beberapa hasil penelitian di atas dapat dinyatakan bahwa kemampuan berpikir spasial perlu dikembangkan melalui kegiatan pembelajaran untuk dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan matematika dan penyelesaian masalahnya.

Pengembangan kegiatan pembelajaran matematika perlu dilakukan oleh guru untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan dalam memahami dan menerapkan pengetahuan yang diperoleh guna penyelesaian masalah yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari. Pengembangan pembelajaran yang dimaksud dapat berupa penerapan model, metode, teknik, dan pemanfaatan media serta alat peraga pembelajaran yang lebih bervariasi sehingga dapat meminimalisir kebosanan dan menunjang keberhasilan pembelajaran. Salah satu pengembangan model pembelajaran yang dilakukan adalah penerapan model BL-RMT yang menggabungkan antara pendekatan *blended learning* dengan pendekatan *rigorous mathematical thinking*. Analisis kritis terhadap kedua pendekatan tersebut dilakukan untuk mendapatkan ciri-ciri yang bersesuaian dan dapat dijadikan sebagai langkah-langkah kegiatan pembelajaran di kelas. Langkah-langkah

kegiatan pembelajaran yang dihasilkan, selanjutnya disusun secara sistematis dan menjadi bagian dari sintak model BL-RMT yang dapat diterapkan oleh guru untuk meningkatkan hasil belajar siswa terutama berkaitan dengan kemampuan berpikir spasial pada mapel matematika aspek geometri.

Tulisan ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir spasial (KBSp) siswa melalui penerapan model *blended learning-rigorous mathematical thinking* (model BL-RMT). Kemampuan berpikir spasial yang diukur dalam penelitian ini berkaitan dengan mapel Matematika pada aspek Geometri. Penelitian ini didasarkan pada hipotesis bahwa penerapan model BL-RMT dapat meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa.

Kemampuan Berpikir Spasial

Berpikir spasial merupakan kumpulan dari keterampilan kognitif yang menggabungkan unsur-unsur konsep keruangan, alat representasi, dan proses penalaran dalam memahami objek atau gambar bangun-geometri. Konsep keruangan berkaitan dengan kemampuan dalam mengamati dan memvisualisasikan bangun-geometri, mengenal bentuk, melakukan perubahan bentuk dan mengenali perubahan bentuk bangun geometri. Alat representasi berkaitan dengan kemampuan dalam merepresentasikan bentuk bangun dalam pikiran menjadi bentuk bangun atau benda nyata, misalnya menggambar bangun geometri dan mengubahnya dalam bentuk nyata, kepekaan terhadap keseimbangan, garis, warna, relasi, bentuk dan ruang. Proses penalaran dapat meliputi penalaran induktif maupun penalaran deduktif. Penalaran induktif yaitu merumuskan gejala umum berdasarkan hal-hal yang bersifat khusus, sedangkan penalaran deduktif yaitu

menggunakan gejala-gejala umum untuk menyelesaikan hal-hal yang khusus sifatnya. National Council of Teachers of Mathematics Standards merekomendasikan pengajaran konsep matematika yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir spasial siswa (Douglas, 2000), (NCTM, 2000), (Casey, M. Beth.; Nuttall, R. L.; Pezaris, E., 2001).

Ketiga unsur dari kemampuan berpikir spasial, baik konsep keruangan, alat representasi, maupun proses penalaran digunakan dalam memahami, menerapkan, melakukan penalaran dan menyusun penyelesaian-penyelesaian masalah matematika terutama berkaitan dengan bangun geometri. Ketiga unsur tersebut diukur berdasarkan hasil observasi selama kegiatan pembelajaran ataupun melalui penilaian terhadap hasil pekerjaan siswa pada lembar tugas maupun lembar hasil tes siswa (National Academy of Science, 2006).

Blended learning

Blended learning merupakan pendekatan pembelajaran yang memiliki ciri mengkombinasikan antara pembelajaran konvensional berupa tatap muka (*face to face*) dengan pembelajaran online yang berbantuan teknologi informasi dan komunikasi. (Thorne, 2003) menyatakan bahwa *blended learning* merupakan evolusi yang paling logis dalam kegiatan pembelajaran yang memberikan solusi pengembangan kebutuhan individu, mengintegrasikan antara kemajuan teknologi informasi yang ditawarkan dalam online learning dengan interaksi dan partisipasi terbaik dalam pembelajaran tradisional. (Rossett, Allison; & Frazee, Rebecca, Vaughan, 2006) menyatakan bahwa komposisi proporsi yang ideal dalam *blended learning* adalah 30% pembelajaran online dengan pemanfaatan teknologi informasi dan

selebihnya 70% pembelajaran *face to face* dengan melakukan interaksi pembelajaran di kelas melalui kegiatan tatap muka. Sedangkan (Carman, 2005) menyebutkan bahwa terdapat 5 kunci dalam menerapkan pembelajaran dengan pendekatan *blended learning*, antara lain: 1) *live events*, pembelajaran tatap muka langsung dalam bentuk *synchronous* pada tempat dan waktu yang sama; 2) *online content*, pembelajaran berbasis internet yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri sesuai minat, waktu dan kemampuannya; 3) *collaborations*, memungkinkan antar siswa saling berkolaborasi satu sama lain, saling berdiskusi, chatting online dan bekerja sama 4) *assessment*, mengukur pengetahuan siswa melalui kegiatan penilaian baik sebelum (pre tes) maupun setelah pembelajaran (pos tes) dan 5) *reference materials*, memastikan bahwa materi pelajaran telah disiapkan dalam bentuk PDF yang bisa didownload atau materi digital lainnya yang bisa diakses siswa.

Rigorous mathematical thinking

Pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *rigorous mathematical thinking* merupakan sebuah pembelajaran yang memungkinkan siswa melakukan aktivitas berpikir matematis dengan memaksimalkan fungsi kognitifnya. (Kinard, 2006) menyatakan bahwa berpikir matematis merupakan aktivitas mental yang melibatkan ketelitian (rigor) dengan menggabungkan kemampuan dalam memperoleh dan membangun pengetahuan, menerapkan dan menguraikan pengetahuan yang telah dimiliki untuk mendapat pengetahuan baru, mentransformasi dan menggeneralisasi konsep dan pemahaman ke dalam gagasan yang saling berhubungan secara logis, memfasilitasi penyelesaian masalah agar menghasilkan pengetahuan baru dalam

berbagai konteks aktivitas manusia, memanfaatkan proses kognitifnya untuk meningkatkan level abstraksi yang lebih tinggi dengan melakukan koreksi secara kritis dan analitis untuk meningkatkan pemahaman.

Lebih lanjut (Kinard, James T; & Kozulin, Alex, 2008) menyebutkan bahwa pendekatan *rigorous mathematical thinking* dibagi ke dalam 3 level fungsi kognitif, antara lain: 1) Level 1: berpikir kualitatif sebagai fungsi kognitif level berpikir umum yang diperlukan siswa ketika dihadapkan pada sebuah tugas atau permasalahan, bersifat spontan, tidak sistematis, tidak teliti dan cenderung pada level konkrit; 2) Level 2: berpikir kuantitatif dengan ketelitian sebagai fungsi kognitif level berpikir berdasarkan data-data kuantitatif yang dapat diukur dan dihitung seperti jarak, panjang, tinggi, volume, kecepatan, harga, umur dan sebagainya. Level ini membutuhkan kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan yang telah dimiliki dalam melakukan proses hitung secara kuantitatif sehingga dapat menyelesaikan permasalahan; 3) Level 3: berpikir logis dan relasional abstrak dalam kultur matematika untuk menyusun kesimpulan dari situasi tertentu ataupun permasalahan yang dihadapi. Level ini mengintegrasikan antara berpikir kualitatif dan berpikir kuantitatif dengan ketelitian dan ketepatan dalam suatu rangkaian berpikir logis, rasional abstrak dan terintegrasi dalam mengambil keputusan pada saat penyelesaian masalah.

Model BL-RMT

Model *blended learning-rigorous mathematical thinking* yang selanjutnya disebut dengan model BL-RMT merupakan model pembelajaran yang didasarkan pada kajian teori tentang pendekatan *blended learning* dan pendekatan *rigorous*

mathematical thinking. Dalam model ini, kegiatan pembelajaran dibingkai dengan mengkombinasikan ciri-ciri pembelajaran yang terdapat pada kedua pendekatan tersebut. Sehingga dalam implementasi model BL-RMT ini tampak adanya integrasi antara interaksi tatap muka (*face to face*) di kelas dengan pembelajaran online yang memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi. Dalam model BL-RMT ini sangat dimungkinkan terjadinya pergeseran paradigma pembelajaran yang tadinya hanya terpusat pada guru menjadi pembelajaran yang terpusat pada siswa, memungkinkan terjadinya peningkatan interaksi dan interaktivitas antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru, maupun siswa dan guru dengan materi pelajaran atau sumber belajar lainnya. Dalam pembelajaran yang menerapkan model BL-RMT ini, guru mengajak siswa untuk melakukan aktivitas berpikir matematis dengan memaksimalkan fungsi kognitif yang melibatkan ketelitian (*rigor*) sehingga siswa mampu mengolah dan membangun pengetahuan baru serta menggunakannya pada situasi yang lebih kompleks.

Model BL-RMT ini dilaksanakan di kelas dengan menerapkan langkah-langkah pembelajaran antara lain (1) *Literation*, guru memfasilitasi siswa untuk mengakses secara online materi yang dipelajari dan sumber belajar lainnya yang relevan dengan materi; (2) *Stimulation*, guru menstimulasi siswa untuk mencari dan menemukan permasalahan yang akan dibahas dalam pembelajaran dan siswa merespon dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan materi yang dibahas; (3) *Problem statement*, guru bersama-sama siswa menentukan permasalahan yang menjadi fokus pembahasan dalam pembelajaran; (4) *Group discussion*, guru mengorganisasikan siswa

berdiskusi dalam kelompok-kelompok belajar mandiri untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi; (5) *Exchange of knowledge and experience*, guru memfasilitasi siswa untuk saling bertukar pengetahuan dan pengalaman dalam menyelesaikan masalah; (6) *Assessment*, guru melakukan penilaian terhadap hasil penyelesaian masalah yang dibahas oleh siswa baik secara kelompok maupun individu.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang menjelaskan peningkatan kemampuan berpikir spasial siswa setelah diterapkannya model BL-RMT. Jenis data yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah angka-angka kuantitatif berupa nilai siswa yang diperoleh dari hasil observasi terhadap lembar hasil tes siswa sebagai data primer dan observasi terhadap lembar tugas siswa sebagai data sekunder atau data pendukung.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini menggunakan “*Control Group Pretest-Posttest Design*”, yang melibatkan dua kelompok siswa yang homogen dan berdistribusi normal. Satu kelompok sebagai kelas eksperimen selanjutnya diberi perlakuan berupa penerapan model BL-RMT, sedangkan satu kelompok yang lain sebagai kelas kontrol dilakukan pembelajaran seperti biasa atau tidak diberi perlakuan. Kedua kelompok siswa tersebut diberi pretes-postes dan selanjutnya diobservasi dan dianalisis perbedaan antara kelas yang diberi perlakuan penerapan model BL-RMT dengan kelas yang tidak diberi perlakuan. Tujuannya adalah untuk membandingkan keadaan sebelum dan sesudah diberi perlakuan dan bandingkan pula dengan kelas yang tidak diberi perlakuan apapun, sehingga dapat

diketahui secara pasti tingkat signifikansi perlakuan yang diberikan (Sugiyono, 2010).

Desain penelitian ini dapat disajikan pada Gambar 1.

Kelompok	Pre-Tes	Perlakuan	Pos-Tes
Kelas Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas Kontrol	O ₃	-	O ₄

Gambar 1. Desain penelitian
keterangan:

- X: Perlakuan berupa penerapan model BL-RMT
O₁: Hasil *pretest* kelas eksperimen sebelum diberi perlakuan
O₂: Hasil *posttest* kelas eksperimen setelah diberi perlakuan
O₃: Hasil *pretest* kelas kontrol
O₄: Hasil *posttest* kelas kontrol

Sampel penelitian penerapan model BL-RMT ini adalah siswa-siswi kelas VIII di Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Sidoarjo. Sebagai kelas eksperimen yaitu kelas VIII-A dan kelas VIII-F. Sedangkan sebagai kelas kontrol yaitu kelas VIII-E. Penentuan kelas VIII sebagai sampel penelitian disesuaikan dengan materi bangun ruang sisi datar yang akan dijadikan sebagai materi ajar yang akan diteliti. Materi bangun ruang sisi datar ini merupakan materi yang sesuai untuk mengukur kemampuan berpikir spasial siswa.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik tes dengan instrumen penelitian berupa soal-soal yang mengukur kemampuan berpikir spasial siswa (KBSp). Untuk menjamin kevalidan hasil penelitian, terlebih dulu dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas yang dilakukan meliputi uji validitas logis yaitu: isi, konstruksi, dan bahasa dengan cara meminta penilaian dari validator ahli (expert

appraisal). Selanjutnya juga dilakukan uji validitas empirik dengan melakukan tes uji coba terhadap instrumen KBSp, dan uji coba ini sekaligus digunakan untuk menghitung tingkat reliabilitasnya.

Hasil uji validitas logis instrumen KBSp sebagaimana ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Validasi Ahli (Expert Appraisal) Instrumen KBSp

No	Aspek yang dinilai	V1	V2	Rerata	Kriteria
1	Konten / Isi	4	4	4	Tinggi
2	Konstruksi	3,60	4	3,80	Tinggi
3	Bahasa	4	4	4	Tinggi
Nilai Rerata Aspek		3,87	4	3,93	Tinggi

Sedangkan hasil uji coba empirik instrumen KBSp sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Empirik Instrumen KBSp

Instrumen	Aplikasi	Hasil Uji Validitas	Kategori	Hasil Uji Reliabilitas	Kategori
KBSp	Anates	0,65	Tinggi	0,79	Tinggi
	Excel	0,640645	Tinggi	-	-
	SPSS	$t_{hit} = 61,061$ (sig)	Tinggi	Cronbach's Alpha: 0,711	Tinggi

Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas di atas dapat dinyatakan bahwa instrumen KBSp memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi.

Analisis Data

Data kemampuan berpikir spasial setelah diterapkannya model BL-RMT dianalisis dengan melakukan observasi terhadap hasil tes penilaian siswa, baik pretes maupun postes sebagai data primer. Observasi juga dilakukan terhadap lembar tugas siswa sebagai data sekunder atau data pendukung. Data-data tersebut selanjutnya di rerata dan ditentukan kriterianya berdasarkan nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM), yaitu sebesar 7,0 sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Kemampuan Berpikir Spasial (KBSp)

Kemampuan Berpikir Spasial (KBSp)	Kriteria
$(KBSp) < 70,0$	Kurang
$70,0 \leq (KBSp) < 80,0$	Cukup
$80,0 \leq (KBSp) < 90,0$	Baik
$90,0 \leq (KBSp) \leq 100$	Sangat Baik

Lebih lanjut, untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan berpikir spasial (KBSp) siswa dilakukan analisis data pretes dan postes menggunakan uji Gain ternormalisasi (Uji N-Gain) (Meltzer, 2002), dengan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{\% \text{ actual gain}}{\% \text{ potential gain}} = \frac{\% \text{ posttest score} - \% \text{ pretest score}}{100 - \% \text{ pretest score}}$$

kriteria:

KBSp dengan “Gain tinggi” jika $0,7 \leq g$

KBSp dengan “Gain sedang” jika $0,3 \leq g < 0,7$

KBSp dengan “Gain rendah” jika $g < 0,3$

Berikutnya, dilakukan uji hipotesis penelitian agar diketahui taraf signifikansi penerapan model BL-RMT untuk peningkatan kemampuan berpikir spasial (KBSp) siswa dengan melakukan uji-t antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, baik pada nilai pre tes maupun nilai postes. Uji-t nilai pre tes KBSp antara kelas eksperimen dan kelas kontrol bertujuan untuk memastikan kemampuan awal siswa sebelum diterapkannya model BL-RMT adalah sama sehingga dapat dijamin bahwa kedua kelas tersebut homogen. Sedangkan uji-t nilai postes KBSp antara kelas eksperimen dan kelas kontrol bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir spasial siswa antara kelas yang diberi perlakuan dengan kelas yang tidak diberi perlakuan, Sehingga dapat dipastikan bahwa perlakuan yang diberikan berupa penerapan model BL-RMT memang dapat meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa.

Uji-t dilakukan dengan menggunakan SPSS Independent samples test, berdasarkan langkah-langkah berikut.

Merumuskan hipotesis

$H_0: \mu_{eks} = \mu_{kontrol}$: tidak terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_1: \mu_{eks} \neq \mu_{kontrol}$: terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Menentukan taraf signifikan $\alpha = 0,05$

Uji statistik

Uji statistik menggunakan program SPSS versi 20.0 Independent samples test

Kriteria pengujian

H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ untuk $\alpha = 0,05$

H_1 diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ untuk $\alpha = 0,05$

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Data hasil penelitian tentang kemampuan berpikir spasial (KBSp) yang dikumpulkan meliputi: 1) data nilai *pretest* baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol; 2) rerata antara nilai lembar tugas dan nilai tes akhir yang selanjutnya dijadikan sebagai nilai postes. Masing-masing nilai baik pre tes maupun pos tes diberi kriteria nilai, dan selanjutnya dilakukan analisis menggunakan uji N-Gains sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Nilai KBSp dengan Uji N-Gain

Kelas	Nilai		N-Gain	Kategori N-Gain
	Pretes (Kriteria)	Postes (Kriteria)		
Kelas Eksperimen (Kelas 8-A dan 8-F)	68.5593 (kurang)	83.5593 (baik)	0.47	Gain sedang
Kelas Kontrol (Kelas 8-E)	67.2581 (kurang)	75.5161 (cukup)	0.25	Gain rendah

Nilai *pretest* dan postes KBSp, jika dimasukkan dalam desain Control Group *Pretest-Posttest* sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai *Pretest* dan *Posttest* KBSp

Kelompok	Pre-Tes	Perlakuan	Pos-Tes
Eksperimen	68.5593	X	83.5593

(Kelas 8-A dan 8-F)

Kontrol	67.2581	-	75.5161
(Kelas 8-E)	1		

Adapun hasil analisis uji-t pada kemampuan berpikir spasial (KBSp) menggunakan SPSS versi 20,0 Independent Samples Test dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji-t Nilai KBSp menggunakan SPSS versi 20,0 Independent Samples T-Test

		Independent Samples Test							
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
									Lower Upper
Nilai Pre Tes KBSp	Equal variances assumed	.046	.830	.375	88	.708	1.30126	3.46686	-8.19092 5.58840
	Equal variances not assumed			.372	59.649	.711	1.30126	3.49658	-8.29630 5.69379
Nilai Pos Tes KBSp	Equal variances assumed	2.928	.091	4.319	88	.000	8.04319	1.86230	-11.74412 -4.34227
	Equal variances not assumed			4.654	74.814	.000	8.04319	1.72825	-11.48618 -4.60021

Berdasarkan Tabel 6, diperoleh hasil t-test pada nilai pre tes KBSp sebesar 0,375 dengan nilai Sig (2-tailed) sebesar 0,708 > 0,05. Artinya $t_{hitung} < t_{tabel}$ untuk $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak, maksudnya tidak ada perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dan merupakan dua kelompok kelas yang homogen. Sedangkan hasil t-test pada nilai postes KBSp sebesar 4,319 dengan nilai Sig (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05. Artinya $t_{hitung} > t_{tabel}$ untuk $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, maksudnya bahwa kedua kelompok siswa yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki perbedaan yang signifikan pada nilai postes KBSp. Maka dapat dinyatakan bahwa penerapan model BL-RMT pada kelas eksperimen sangat signifikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir spasial (KBSp) siswa.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen nilai rerata *pretest* KBSp sebesar 68,56 dan rerata pos tes KBSp sebesar 83.56. Terdapat peningkatan rerata nilai sebesar 15 digit diperoleh dari selisih antara nilai postes dan nilai pre tes. Selisih rerata tersebut jika dihitung berdasarkan rumus N-Gain didapat skor peningkatan kemampuan berpikir spasial siswa sebesar 0,477 dengan kategori Gain sedang. Sedangkan pada kelas kontrol, rerata pre tes kemampuan berpikir spasial sebesar 67.2581 dan rerata pos tes kemampuan berpikir spasial sebesar 75.5161. Terdapat peningkatan rerata nilai sebesar 8,258 dan jika dihitung berdasarkan rumus N-gain didapat skor peningkatan kemampuan berpikir spasial siswa sebesar 0,252 dengan kategori rendah. Hasil hitung berdasarkan analisis N-Gain sebenarnya telah menunjukkan adanya perbedaan kemampuan

berpikir spasial antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, artinya perlakuan yang diberikan berupa penerapan model BL-RMT di kelas eksperimen memberikan dampak positif. Namun klaim ini dirasakan masih belum kuat, oleh karena itu perlu dilakukan uji-t untuk meyakinkan bahwa penerapan model BL-RMT memang berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir spasial siswa.

Selanjutnya, berdasarkan hasil uji-t menggunakan SPSS versi 20,0 Independent Samples Test pada nilai pre tes KBSp didapat hasil sebesar 0,375 dengan nilai Sig (2-tailed) sebesar 0,708 > 0,05 atau $t_{hitung} < t_{tabel}$ untuk = 0,05 sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Artinya tidak terdapat perbedaan antara nilai pre tes kelas eksperimen dengan kelas kontrol atau dapat dinyatakan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol merupakan dua kelompok yang homogen. Sedangkan hasil uji-t pada nilai pos tes KBSp didapat hasil sebesar 4,319 dengan nilai Sig (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05 atau $t_{hitung} > t_{tabel}$ untuk = 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya bahwa kemampuan berpikir spasial di

kelas eksperimen berbeda sangat signifikan dengan kelas kontrol. Maka dapat dikatakan bahwa model *Blended learning-Rigorous mathematical thinking* (model BL-RMT) yang diterapkan di kelas eksperimen terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Blended learning-Rigorous mathematical thinking* (model BL-RMT) dapat meningkatkan kemampuan berpikir spasial siswa. Model BL-RMT sebagai produk analisis terhadap pendekatan *blended learning* dan pendekatan *rigorous mathematical thinking* telah menghasilkan langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang terbukti secara signifikan dapat membantu siswa menyelesaikan permasalahan matematika dan permasalahan lain dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan konsep keruangan, alat representasi, dan proses penalaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Carman, J. (2005, August). *Blended learning design: Five key ingredients*. Retrieved August 6, 2020, from https://www.it.iitb.ac.in/~s1000brains/rswork/dokuwiki/media/5_ingredientsofblended_learning_design.pdf
- Casey, M. Beth.; Nuttall, R. L.; Pezaris, E. (2001). Spatial mechanical reasoning skills versus mathematics self confidence as mediators of gender differences on mathematics subtests using cross national gender-based items. *Journal for Research in Mathematics Education* Volume 32, 29 - 56 Terdapat di <http://www.jstor.org/stable/74962.scimag/ads.php?Doi:10.2307%2F749620>.
- Douglas, A. G. (2000). *NCTM: Handbook of researchon mathematic teaching and learning*. USA: Mac Millan Library reference.
- Hannafin, R.D.; Marry; Truxaw, P.; Jenniver, R.V.; & Yingjie. L. (2008). Effects of spatial ability and instructional program on geometry achievement. Connecticut: University of Connecticut.
- Kinard, J. (2006). Creating *rigorous mathematical thinking*: a dynamic that drives mathematical and science conceptual development. *Journal of Psychology-Erdély Pszichológiai Szemle.*, 1-25 Tersedia di <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/>

download?doi=10.1.1.121.9196&rep=rep1&type=pdf.

- Kinard, James T; & Kozulin, Alex. (2008). *Rigorous mathematical thinking*: conceptual formation in the mathematical classroom. New York: Cambridge University Press.
- Meltzer, D. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible "hidden variable" in diagnostic *pretest* scores. Ames Iowa 50011: Department of Physics and Astronomy, Iowa State University.
- National Academy of Science. (2006). Learning to think spatially. Washington DC: The National Academics Press.
- NCTM. (2000). Principle and standards for school mathematics. Reston VA: NCTM.
- Németh, B. (2007). Measurement of the development of spatial. *Annales Mathematicae et Informaticae* 34, pp. 123-128 Tersedia di https://ami.uni-eszterhazy.hu/uploads/papers/finalpdf/AMI_34_from123to128.pdf.
- Rossett, Allison; & Frazee, Rebecca, Vaughan. (2006). *Blended learning* opportunities. Washington DC: American Management Association Special Report.
- Sugiyono. (2010). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D). Bandung: Alfabeta.
- Thorne, K. (2003). *Blended learning*: how to integrate online and traditional learning. London: Kogan Page.