



**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODUL BANGUN RUANG SISI DATAR
BERBASIS PMRI TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN SPASIAL SISWA**

***EFFECTIVENESS OF APPLICATION OF IRME-BASED POLYHEDRON
MODULE TOWARDS STUDENTS' SPATIAL REASONING ABILITIES***

Nurdina Hasna Nafisa Al Marza*, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Himmawati Puji Lestari, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: nurdinahasna.2017@student.uny.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan (1) penggunaan modul Bangun Ruang Sisi Datar (BRSD) yang berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII; (2) pembelajaran materi BRSD dengan metode ekspositori untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII; (3) penggunaan modul materi BRSD yang berbasis PMRI dibandingkan dengan metode ekspositori untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan menggunakan desain penelitian non randomized control-group pretest-posttest design yang digunakan untuk mengumpulkan data terkait kemampuan penalaran spasial. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII A dan B di suatu sekolah yang berlokasi di Jatinom, Klaten. Metode pengujian hipotesis yang digunakan adalah paired sample t-test dan independent sample t-test dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 25. Hasil penelitian ini adalah: (1) penggunaan modul materi BRSD berbasis PMRI efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII; (2) pembelajaran materi BRSD dengan metode ekspositori efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII; (3) penggunaan modul materi BRSD berbasis PMRI lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII dibandingkan dengan pembelajaran materi BRSD dengan metode ekspositori.

Kata kunci: *bangun ruang sisi datar, ekspositori, kemampuan penalaran spasial, modul, Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).*

Abstract. This research aims to describe the effectiveness of (1) the application of a polyhedron module based on Indonesian Realistic Mathematics Education (IRME) to improve the VIII grade students' spatial reasoning abilities; (2) learning polyhedron material using the expository method to improve the VIII grade students' spatial reasoning abilities; (3) the application of polyhedron modules based on IRME compared to expository methods to improve the VIII grade students' spatial reasoning abilities. This is a quasi-experimental research using a nonrandomized control-group pretest-posttest design which is used to collect data related to spatial reasoning abilities. The subjects of this research were VIII-grade students in a school located in Jatinom, Klaten. The hypothesis test methods are paired sample t-test and independent sample t-test using the IBM SPSS 25 application. The results of this research are: (1) the application of IRME-based polyhedron modules is effective in improving VIII-grade students' spatial reasoning abilities; (2) learning polyhedron material using the expository method is effective for improving VIII-grade students' spatial reasoning abilities; (3) the application of polyhedron module based on IRME is more effective to improve VIII-grade students' spatial reasoning abilities than learning polyhedron used the expository method.

Keywords: *expository, Indonesian Realistic Mathematics Education (IRME), module, polyhedron, spatial reasoning abilities.*

PENDAHULUAN

Modul menjadi salah satu media yang dapat digunakan untuk pembelajaran matematika. Menurut Prastowo (2012) modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, sesuai usia dan tingkat pengetahuan mereka agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan minimal dari pendidik. Menurut Depdiknas (2008) modul memiliki karakteristik dapat digunakan secara mandiri, mengandung seluruh materi secara utuh, berdiri sendiri, adaptif, dan mudah digunakan. Modul dapat dipilih sehingga siswa dapat tetap belajar secara mandiri menurut kemampuan masing – masing di manapun. Salah satu karakteristik modul menurut Depdiknas (2008) adalah *self contained*, yaitu seluruh materi pembelajaran dari suatu kompetensi yang dipilih, disajikan secara utuh dalam satu modul. Artinya, seluruh materi yang dibutuhkan digambarkan secara jelas di dalam modul. Hal ini dapat membantu peserta didik untuk memahami bentuk bangun yang sedang dipelajari, sehingga peserta didik tidak hanya membayangkan saja.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan di dalam modul adalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan bentuk adaptasi dari pendekatan pembelajaran *Realistic Mathematics Education (RME)* yang merupakan pembelajaran dengan menggunakan permasalahan yang sesuai dengan kehidupan nyata atau realistik.

Modul berbasis PMRI memiliki dampak positif terhadap pembelajaran. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa modul berbasis PMRI memiliki efek potensial terhadap hasil belajar siswa kelas IV SD yaitu pada materi bangun datar (Heru et al., 2019), materi faktor dan kelipatan suatu bilangan (Heru et al., 2020), dan materi pecahan (Yuliani et al., 2021). Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh (Nasrani et al., 2018) modul pembelajaran matematika berbasis PMRI pada topik barisan dapat memberikan hasil yang baik dalam hasil belajar siswa kelas XI.

Kemampuan spasial berkaitan dengan kapasitas yang dimiliki individu untuk memahami dan mengingat hubungan spasial antar objek geometri (Taylor & Tenbrink, 2013). Karenanya kemampuan spasial sangat penting untuk dikembangkan karena sangat berguna untuk kehidupan sehari – hari. Dalam kehidupan sehari – hari kemampuan tersebut biasa digunakan dalam beberapa hal, salah satunya adalah membaca peta dan mengingat arah jalan. Gardner & Hatch (1989) yang pada intinya menulis bahwa anak membutuhkan kemampuan spasial dalam aktivitas bereksplorasi misalnya ketika anak melukis, mewarnai, menempel, bermain kertas lipat, dan lain – lain.

Meskipun kemampuan penalaran spasial siswa penting, namun beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran spasial siswa masih perlu ditingkatkan. Menurut Cahyati et al. (2021) kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Hulu Gurung masuk ke dalam kategori sedang dan memiliki rata – rata 76. Di sisi lain menurut Leni et al., (2021) kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Padang Panjang tergolong rendah karena hanya sekitar 18,75% siswa yang dapat dikatakan mampu untuk mengerjakan soal penalaran spasial dengan baik. Hal ini dapat terjadi karena pembelajaran di kelas masih menggunakan pemberian rumus secara langsung.

Strategi pembelajaran yang paling sering digunakan adalah ekspositori. Liyusri & Situmorang (2013) mengemukakan bahwa strategi pembelajaran ekspositori sebagai strategi pembelajaran langsung (*direct instruction*) karena pembelajaran disampaikan guru secara langsung, siswa tidak dituntut menemukan materi tersebut karena materi pelajaran seakan sudah jadi dipersiapkan guru dan lebih menekankan pada proses bertutur. Salah satu kelebihan pembelajaran ekspositori menurut Sanjaya (2016) adalah guru dapat mengontrol urutan dan seberapa luas materi pembelajaran, sehingga guru dapat tahu sejauh apa siswa dapat menguasai pembelajaran yang telah disampaikan oleh guru, sehingga guru memiliki kontrol penuh dalam

pembelajaran. Akan tetapi, strategi ini juga memiliki kekurangan, salah satu kekurangannya menurut Sanjaya (2016) adalah gaya komunikasi yang satu arah akan mengontrol pemahaman siswa tentang materi yang diajarkan menjadi sangat terbatas, sehingga dapat mengakibatkan pengetahuan yang dimiliki oleh siswa terbatas pada yang diberikan oleh guru.

Untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial dapat menggunakan pendekatan – pendekatan lain dalam kegiatan belajar mengajar, tidak hanya menggunakan pemberian rumus secara langsung. Contohnya, saat siswa diberikan rumus luas permukaan bangun secara langsung tanpa mengetahui proses penemuan rumus, siswa tidak melewati proses visualisasi. Saat siswa tidak melewati proses visualisasi, maka kemampuan spasial siswa tidak berkembang. Menurut Syahputra (2013) pendekatan pembelajaran matematika realistik dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa yang memiliki latar belakang kemampuan awal matematika tinggi, menengah dan rendah.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan penggunaan modul bangun ruang sisi datar yang berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII, pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan metode ekspositori untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII, dan penggunaan modul materi bangun ruang sisi datar yang berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dibandingkan dengan metode ekspositori untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Menurut Campbell & Stanley (1972) penelitian ini dikatakan semu karena tidak semua variabel yang muncul dan kondisi eksperimen dapat diatur dan dikontrol dengan ketat oleh peneliti. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *nonrandomized control-group pretest-posttest design* yang digunakan untuk mengumpulkan data terkait kemampuan penalaran spasial siswa. Dalam penelitian ini menggunakan dua kelompok siswa dengan salah satu kelompok sebagai kelas eksperimen dan kelompok siswa lain sebagai kelas kontrol. Di awal penelitian pada kedua kelas dilakukan *pretest*. Kemudian pada kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan menggunakan modul sedangkan pada kelas kontrol diberikan pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan metode ekspositori. Setelah selesai, kedua kelas diberikan *posttest*.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII di sebuah sekolah yang berlokasi di Jatinom, Klaten, Jawa Tengah. Sampel penelitian dipilih secara acak kelas yang menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII B sebagai kelas kontrol.

Untuk mendapatkan data pada penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik observasi dan tes tertulis. Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung selama proses pembelajaran untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul materi bangun ruang sisi datar berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Tes tertulis merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan 20 soal tes penalaran spasial yang diujikan kepada siswa. Ada penelitian ini, dilakukan dua kali tes yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan, sedangkan *posttest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan spasial siswa setelah diberikan perlakuan. Berdasarkan nilai hasil tes tersebut, dapat diketahui perkembangan kemampuan spasial siswa.

Untuk melakukan pengumpulan data tersebut, dibutuhkan beberapa instrumen penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen pengambilan data berupa instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes yang digunakan berupa lembar tes kemampuan penalaran spasial untuk mengukur kemampuan penalaran spasial siswa. Lembar tes yang diberikan saat sebelum melakukan perlakuan yang disebut dengan *pretest* dan lembar tes yang diberikan setelah melakukan perlakuan disebut dengan *posttest*. Lembar tes penalaran spasial disusun dengan mengikuti kisi – kisi yang ada pada Tabel 1. Instrumen non-tes yang digunakan berupa lembar observasi keterlaksanaan penelitian.

Tabel 1. Kisi – Kisi Tes Penalaran Spasial

No.	Indikator	Keterangan	Butir Soal
1.	Spatial Orientation	Mampu memikirkan dan menemukan bentuk suatu bangun.	1, 2, 3, 4
2.	Mental Rotation	Mengetahui perubahan bangun datar atau bangun ruang berdasarkan rotasinya.	5, 6, 7, 8
3.	Spatial Relation	Mengetahui bagian dari suatu bangun ruang atau hubungan antar bagian bangun.	9, 10, 11, 12
4.	Spatial Visualization	Mengetahui perubahan posisi atau bentuk suatu benda.	13, 14, 15, 16
5.	Spatial Perception	Mengetahui bagian – bagian dari suatu bangun datar atau bangun ruang pada posisi vertikal atau horizontal.	17, 18, 19, 20

Untuk mengetahui efektifitas modul matematika berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) ditinjau dari kemampuan penalaran spasial maka perlu dilakukan analisis data. Analisis data dalam penelitian ini meliputi analisis deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif hasil pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan garis besar hasil penelitian. Berdasarkan deskripsi hasil pelaksanaan, penelitian ini diharapkan bisa memberi gambaran kondisi selama proses pelaksanaan penelitian dan hasil penelitian. Sebelum menganalisis data untuk menguji hipotesis, data perlu dideskripsikan terlebih dulu. Data yang perlu dideskripsikan adalah hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Deskripsi data yang disajikan berupa rata – rata, simpangan baku, nilai tertinggi, dan nilai terendah dari data tersebut. Analisis data selanjutnya adalah analisis inferensial terdiri dari dua langkah yaitu uji prasyarat dan uji hipotesis.

Uji prasyarat analisis menggunakan statistik parametrik dilakukan untuk mengetahui kelayakan data hasil penelitian. Uji yang dimaksudkan adalah uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui sampel yang diambil berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Apabila data berdistribusi normal maka analisis statistik pengujian hipotesis dengan menggunakan statistik parametrik. Apabila data tidak berdistribusi normal maka analisis statistik pengujian hipotesis dengan menggunakan statistik non parametrik. Uji normalitas yang digunakan yakni menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS 25. Untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak adalah dengan cara memperhatikan nilai signifikansi pada kolom *Shapiro-Wilk*. Uji homogenitas digunakan untuk menguji apakah kedua data yang didapatkan homogen atau tidak, yaitu dengan membandingkan kedua variansinya. Uji homogenitas hanya digunakan sebagai prasyarat uji hipotesis yang datanya berasal dari sampel yang berbeda. Pada penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS 25 dengan menggunakan uji F dengan mengacu nilai signifikansi pada tabel *one way ANOVA* baris *based on mean*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dimulai dengan siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol mengerjakan soal *pretest* tes penalaran spasial pada lembar yang telah disediakan untuk mengetahui kemampuan penalaran spasial siswa. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar *pretest* dan lembar jawab. Pada kesempatan ini, peneliti juga menyampaikan kepada siswa materi penunjang yang belum dipelajari oleh siswa, yaitu teorema Pythagoras supaya siswa siap mengikuti kegiatan pada pertemuan selanjutnya.

Pada tiga pertemuan selanjutnya, di kelas eksperimen dilakukan pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Instrumen yang digunakan meliputi RPP, modul, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Pembelajaran diikuti oleh siswa dan didampingi oleh guru sekolah yang berperan sebagai observer. Di sisi lain, kelas kontrol diberikan pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan metode ekspositori.

Pada pertemuan terakhir siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol mengerjakan soal *posttest* kemampuan penalaran spasial. Setelah hasil data didapatkan, kemudian dianalisis oleh peneliti untuk mengetahui hasil dari penelitian.

Hasil

Data yang diperoleh dari penelitian ini berasal dari nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran spasial baik di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Kemudian data dari hasil tes tersebut dianalisis dengan analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial.

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk melihat kemampuan penalaran spasial siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Data hasil tes kemampuan penalaran spasial siswa kelas eksperimen secara detail disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Nilai Tes Penalaran Spasial Kelas Eksperimen

Data	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata – rata	66,3636	77,7273
Variansi	224,242	182,684
Simpangan Baku	14,97473	13,51606
Nilai Maksimum	95	100
Nilai Minimum	45	55
Jangkauan	50	45
Nilai Maksimum yang Mungkin	100	100
Nilai Minimum yang Mungkin	0	0

Tabel 2 adalah rangkuman dari hasil pengolahan dengan menggunakan IBM SPSS 25. Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui pada kelas eksperimen secara rata – rata terjadi peningkatan dari 66,3636 menjadi 77,7273 sebesar 11,3637. Pada nilai *pretest* memiliki jangkauan 50 dengan nilai maksimum 95 dan nilai minimum 45 sedangkan pada nilai *posttest* memiliki jangkauan 45 dengan nilai maksimum 100 dan nilai minimum 45. Artinya, terjadi peningkatan nilai minimum dan nilai maksimum pada hasil tes penalaran spasial sedangkan terjadi penurunan pada jangkauan. Hal ini mengindikasikan setelah diberikan pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan menggunakan modul berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) terjadi peningkatan kemampuan tes penalaran spasial.

Selain data dari kelas eksperimen, analisis juga dilakukan untuk data hasil tes kemampuan penalaran spasial siswa kelas kontrol yang secara detail disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi Nilai Tes Penalaran Spasial Kelas Kontrol

Data	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata – rata	61,9048	68,0952
Variansi	128,690	113,690
Simpangan Baku	11,34418	10,66257
Nilai Maksimum	80	90
Nilai Minimum	40	50
Jangkauan	40	40
Nilai Maksimum yang Mungkin	100	100
Nilai Minimum yang Mungkin	0	0

Tabel 3 adalah rangkuman dari hasil pengolahan dengan menggunakan IBM SPSS 25. Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui pada kelas kontrol secara rata – rata terjadi peningkatan dari 61,9048 menjadi 68,0952 sebesar 6,1904. Pada nilai *pretest* memiliki jangkauan 40 dengan nilai maksimum 80 dan nilai minimum 40 sedangkan pada nilai *posttest* memiliki jangkauan 40 dengan nilai maksimum 90 dan nilai minimum 50. Artinya, terjadi peningkatan nilai minimum dan nilai maksimum pada hasil tes penalaran spasial sedangkan pada jangkauan tidak ada perubahan. Hal ini mengindikasikan setelah diberikan pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan metode ekspositori terjadi peningkatan kemampuan tes penalaran spasial, tetapi tidak setinggi kelas eksperimen.

Analisis statistik inferensial pada penelitian ini dilakukan dua tahap, yaitu uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas tes kemampuan penalaran spasial di kelas eksperimen dan kelas kontrol tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Tes Kemampuan Penalaran Spasial

Data		Statistic	Df	Sig.
Kelas Eksperimen	Pretest	0,917	22	0,065
	Posttest	0,956	22	0,417
	Peningkatan	0,926	22	0,102
Kelas Kontrol	Pretest	0,943	21	0,255
	Posttest	0,937	21	0,238
	Peningkatan	0,930	21	0,094

Tabel 4 adalah tabel hasil uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan aplikasi IBM SPSS 25. Berdasarkan Tabel 4, nilai signifikansi *pretest* kelas eksperimen sebesar $0,065 > 0,050$, nilai signifikansi *posttest* kelas eksperimen sebesar $0,417 > 0,050$, nilai signifikansi peningkatan kelas eksperimen sebesar $0,102 > 0,05$, nilai signifikansi *pretest* kelas kontrol sebesar $0,255 > 0,050$, nilai signifikansi *posttest* kelas kontrol sebesar $0,238 > 0,050$, dan nilai signifikansi peningkatan kelas kontrol sebesar $0,094 > 0,050$. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji normalitas untuk masing – masing data, dilakukan pula uji homogenitas kedua data yang bertujuan untuk mengetahui apakah data kedua kelompok yang didapatkan homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas tes kemampuan penalaran spasial di kelas eksperimen dan kelas kontrol tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Tes Kemampuan Penalaran Spasial di Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data	Sig.
<i>Pretest</i>	0,142
<i>Posttest</i>	0,168
Peningkatan	0,047

Tabel 5 merupakan tabel hasil uji homogenitas dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS 25. Berdasarkan Tabel 5, nilai signifikansi *pretest* sebesar $0,142 > 0,050$, nilai signifikansi *posttest* sebesar $0,168 > 0,050$, dan nilai signifikansi peningkatan sebesar $0,047 < 0,050$. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* antara kedua kelompok kelas homogen, sedangkan untuk data peningkatan antara kedua kelompok kelas tidak homogen.

Langkah analisis selanjutnya adalah uji hipotesis. Di dalam penelitian ini terdapat tiga hipotesis yang akan diuji. Pada uji hipotesis pertama, uji prasyarat yang digunakan hanya uji normalitas. Hal ini dikarenakan pada hipotesis pertama, data yang dibandingkan berasal dari sampel yang sama, sehingga tidak diperlukan uji homogenitas. Dari hasil uji normalitas didapatkan bahwa data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji hipotesis dapat dilakukan dengan uji parametrik. Uji parametrik yang digunakan adalah *paired sample t-test*. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 25. Dari uji hipotesis menghasilkan nilai *sig. (2-tailed)* adalah 0,000. Pengambilan keputusan dapat dilihat dari nilai signifikansi, hasil uji didapatkan bahwa nilai *Sig. (2 tailed)* = $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran spasial pada kelas eksperimen.

Serupa dengan uji hipotesis pertama, pada uji hipotesis kedua uji prasyarat yang digunakan hanya uji normalitas dan menghasilkan kedua data berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji hipotesis dapat dilakukan dengan uji parametrik. Uji parametrik yang digunakan adalah *paired sample t-test*. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 25. Dari uji hipotesis menghasilkan nilai *sig. (2-tailed)* adalah 0,000. Pengambilan keputusan dapat dilihat dari nilai signifikansi, dari hasil uji didapatkan bahwa nilai *Sig. (2 tailed)* = $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran spasial pada kelas kontrol.

Berbeda dengan kedua uji hipotesis sebelumnya, pada uji hipotesis ketiga ini data yang dibandingkan berasal dari sampel yang berbeda. Maka dari itu uji prasyarat yang diperlukan adalah uji normalitas dan uji homogenitas. Pada uji normalitas yang telah dilakukan didapatkan bahwa data peningkatan hasil tes penalaran spasial di kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal, tetapi tidak homogen. Uji hipotesis dilakukan dengan *independent sample t-test*. Selanjutnya dilakukan uji dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 25. Karena data peningkatan kemampuan penalaran spasial siswa tidak homogen, maka yang dilihat dari tabel hasil adalah *Levene's test* pada baris kedua (*Equal Variances Not Assumed*). Dari uji hipotesis menghasilkan nilai *sig. (2-tailed)* adalah 0,042. Pengambilan keputusan dapat dilihat dari nilai signifikansi, dari hasil uji didapatkan bahwa nilai *Sig. (2 tailed)* = $0,042 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil uji di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada peningkatan hasil tes penalaran spasial siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan penggunaan modul materi bangun ruang sisi datar yang berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), penggunaan metode ekspositori, dan keefektifan modul materi bangun ruang sisi datar yang berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dibandingkan dengan metode ekspositori untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII. Subjek penelitian pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII A dan kelas VIII B. Dalam penelitian ini kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan VIII B sebagai kelas kontrol.

Berdasarkan analisis statistik deskriptif yang dilakukan peneliti dengan menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS 25, didapatkan data bahwa secara rata – rata kemampuan penalaran spasial siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 11,37 atau 17,13 % sedangkan pada kelas kontrol terjadi peningkatan sebesar 6,67 atau 10,77 %. Dari hasil tersebut tampak bahwa jika siswa diberikan pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan modul dan dengan pembelajaran ekspositori terjadi peningkatan kemampuan penalaran spasial siswa. Namun, tampak juga bahwa peningkatan yang terjadi pada kelas eksperimen yaitu pembelajaran dengan modul berbasis PMRI lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol yang diberikan pembelajaran ekspositori. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan modul materi bangun ruang sisi datar berbasis PMRI efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa.

Selanjutnya, dilakukan analisis statistik inferensial. Analisis statistik inferensial bertujuan untuk menguji hipotesis. Analisis statistik inferensial terdiri dari dua tahap, yaitu uji prasyarat dan uji hipotesis. Uji prasyarat merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui jenis uji yang akan digunakan dalam uji hipotesis. Oleh karena itu, uji prasyaratnya bergantung kepada hipotesis yang akan diuji. Terdapat tiga hipotesis dalam penelitian ini.

Hipotesis pertama adalah penggunaan modul bangun ruang sisi datar yang berbasis PMRI efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII. Untuk menguji hipotesis pertama, diperlukan data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran spasial siswa di kelas eksperimen. Tahap pertama yaitu uji prasyarat. Untuk hipotesis pertama, uji prasyarat yang diperlukan hanya uji normalitas karena data yang akan dibandingkan berasal dari sampel yang sama. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 25 dan menghasilkan data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran spasial siswa di kelas eksperimen berdistribusi normal. Karena data berdistribusi normal, maka uji hipotesis tahap kedua dapat menggunakan uji parametrik. Uji parametrik yang digunakan adalah *paired sample t-test* dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 25 dan mendapat kesimpulan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran spasial pada kelas eksperimen. Oleh karena itu, penggunaan modul bangun ruang sisi datar yang berbasis PMRI efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII.

Hipotesis kedua adalah pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan metode ekspositori efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII. Untuk menguji hipotesis kedua, diperlukan data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran spasial siswa di kelas kontrol. Tahap pertama yaitu uji prasyarat. Untuk hipotesis kedua, uji prasyarat yang diperlukan hanya uji normalitas karena data yang akan dibandingkan berasal dari sampel yang sama. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 25 dan menghasilkan data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran spasial siswa di kelas kontrol berdistribusi normal. Karena data berdistribusi normal, maka uji hipotesis tahap kedua dapat menggunakan uji parametrik. Uji parametrik yang digunakan adalah *paired sample t-test* dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 25 dan mendapat kesimpulan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran

spasial pada kelas kontrol. Oleh karena itu, pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan metode ekspositori efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa kelas VIII.

Hipotesis ketiga adalah penggunaan modul bangun ruang sisi datar yang berbasis PMRI dalam pembelajaran lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran dengan metode ekspositori. Untuk menguji hipotesis ketiga, diperlukan data peningkatan hasil kemampuan penalaran spasial siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tahap pertama yaitu uji prasyarat. Untuk hipotesis ketiga, uji prasyarat yang diperlukan adalah uji normalitas dan uji homogenitas karena data yang akan dibandingkan berasal dari sampel yang berbeda. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 25 dan menghasilkan data peningkatan hasil kemampuan penalaran spasial siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Uji homogenitas menggunakan uji F dengan mengacu nilai signifikansi pada tabel *one way ANOVA* baris *based on mean* dan didapatkan hasil data tidak homogen. Karena data berdistribusi normal, maka uji hipotesis tahap kedua dapat menggunakan uji parametrik. Uji parametrik yang digunakan adalah *independent sample t-test* dengan bantuan aplikasi IBM SPSS 25. Karena kedua data tidak homogen maka setelah hasil uji keluar, maka yang dilihat dari tabel hasil adalah *Levene's test* pada baris kedua (*Equal Variances Not Assumed*) dan mendapat kesimpulan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada peningkatan hasil tes penalaran spasial siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Oleh karena itu, penggunaan modul bangun ruang sisi datar yang berbasis pendidikan matematika realistik Indonesia dalam pembelajaran lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran dengan metode ekspositori.

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Edi Syahputra (2013), Fita Fatmawati & Kharisma Alfi Hasanah (2018), Cici Puspaningrum et al. (2021), Kadek Suryati & I Gede Adnyana (2022), dan Josua Pasaribu & Edi Syahputra (2022) yang mengungkapkan bahwa kemampuan penalaran spasial siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan pendekatan matematika realistik. Meskipun penelitian di atas menggunakan media maupun perangkat yang berbeda dengan penelitian ini. Penggunaan modul memiliki keunggulan yang dapat dimanfaatkan dalam situasi apapun, terlebih dengan kondisi dunia yang tidak menentu.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul materi bangun ruang sisi datar berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa, pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan metode ekspositori efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa, dan penggunaan modul materi bangun ruang sisi datar berbasis PMRI lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran spasial siswa dibandingkan dengan pembelajaran materi bangun ruang sisi datar dengan metode ekspositori.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyati, A. D., Risalah, D., & ... (2021). Penalaran Spasial Matematika Siswa Dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar Di Kelas VIII SMP Negeri 2 Hulu Gurung. *Justek: Jurnal Sains Dan ...*, 4(2).
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1972). *Experimental and Quasi-Experimental Design for Research*. Rand McNally & Company.
- Depdiknas. (2008). *Penulisan Modul*. Penulisan Modul, 98(1).
- Fatmawati, F., & Hasanah, K. A. (2018). Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik terhadap Kemampuan Penalaran Spasial pada Materi Volume dan Luas Permukaan. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 2(2).

- Gardner, H., & Hatch, T. (1989). *Educational Implications of the Theory of Multiple Intelligences*. *Educational Researcher*, 18(8).
<https://doi.org/10.3102/0013189X018008004>
- Heru, H., Yuliani, refi elfira, & Giastuti, A. (2019). PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA SISWA BERBASIS PENDEKATAN PMRI PADA MATERI BANGUN DATAR KELAS IV SEKOLAH DASAR. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 3(1), 60–74.
- Heru, H., Yuliani, R. E., Khoeriyah, M., & Nery, R. S. (2020). Desain Modul Matematika Siswa Berbasis PMRI Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 6(2), 170–184. <https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v6i2.11302>
- Leni, N., Musdi, E., Arnawa, I. M., & Yerizon, Y. (2021). Profil Kemampuan Penalaran Spasial Siswa SMPN 1 Padangpanjang Pada Masalah Geometri. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(1). <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i1.10000>
- Liyusri, & Situmorang, J. (2013). STRATEGI PEMBELAJARAN DAN GAYA BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR GEOGRAFI. *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 6(1). <https://doi.org/10.24114/jtp.v6i1.4983>
- Nasrani, S. B., Izzati, N., & Linda, T. R. (2018). *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis PMRI PadaTopik Barisan Untuk Siswa Kelas XI SMA*. Pendidikan, 74(4), 55–61.
- Pasaribu, J., & Syahputra, E. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa SMP. *GENTA MULIA: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, i.
- Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Cetakan ke-4* (Yogyakarta. Diva Press).
- Puspaningrum, C., Syahputra, E., & Surya, E. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Buku Digital Interaktif Berbasis Pendekatan Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa. *Paradikma Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 1–10.
- Sanjaya, W. (2016). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenadamedia Group.
- Suryati, K., & Adnyana, I. G. (2022). Pendidikan Matematika Realistik berbantuan Media Geogebra untuk Meningkatkan Hasil Belajar Geometri Ditinjau dari Kemampuan Spasial. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(3).
<https://doi.org/10.33369/pendipa.6.3.658-663>
- Syahputra, E. (2013). Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 3(3).
<https://doi.org/10.21831/cp.v3i3.1624>
- Taylor, H. A., & Tenbrink, T. (2013). *The spatial thinking of origami: Evidence from think-aloud protocols*. In *Cognitive Processing* (Vol. 14, Issue 2).
<https://doi.org/10.1007/s10339-013-0540-x>
- Yuliani, R. E., Heru, H., & Wahidati, W. (2021). Modul Peserta Didik Berbasis Pendekatan Matematika Realistik Kelas IV Sekolah Dasar. Mathline : *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 81–96. <https://doi.org/10.31943/mathline.v6i1.196>