



Development of Teaching Modules Based on Guided Problem Based Learning to Improve Students' Mathematical Spatial Ability

Muhammad Amirul Haq Burhany^{1)*}, Nur Yuliany²⁾, Sri Sulasteri³⁾

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Alauddin Makassar^{1), 2), 3)}

*amirulhaq739@gmail.com*¹⁾, *nur.yuliany@uin-alauddin.ac.id*²⁾, *sri.sulasteri@uin-alauddin.ac.id*³⁾

ABSTRACT

This study aims to determine the quality and characteristics of Guided Problem Based Learning (PBL) based modules to improve students' mathematical spatial abilities. This research uses the ADDIE model modified by Sugiyono. The steps taken in this research consist of (1) Analysis, (2) Design, (3) Development, (4) Implementation, and (5) Evaluation. The research instruments used were validation sheets, observation sheets of learning implementation using modules, student activity observation sheets, teacher and student response questionnaires, and mathematical spatial ability tests. The validity of the developed module obtained a score of 3.79 (valid). Practicality with the implementation of learning using the module amounted to 1.81 (fully implemented) and the teacher's response was very positive with an average percentage of 89.29% of both analysis results, so the module met the practical criteria. While the effectiveness criteria are obtained from the analysis of student activity observations of 70.19% in the good category, student responses to the module provide a positive response with a percentage of 80.77%, and the results of the math spatial ability test show a percentage of 77.77% so that the effectiveness criteria are met.

Keywords: *Module Development, Guided Problem Based Learning, Mathematical Spatial Ability*

ARTICLE INFO

Article history

Received : 2024-05-20

Revised : 2024-05-27

Accepted: 2024-05-31

Pengembangan Modul Ajar Berbasis *Guided Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Peserta Didik

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan karakteristik modul berbasis *Guided Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa. Penelitian ini menggunakan model ADDIE yang dimodifikasi oleh Sugiyono. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari (1) Analisis, (2) Desain, (3) Pengembangan, (4) Implementasi, dan (5) Evaluasi. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul, lembar observasi aktivitas siswa, angket respon guru dan siswa, dan tes kemampuan spasial matematika. Validitas modul yang dikembangkan memperoleh nilai 3,79 (valid). Kepraktisan dengan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul sebesar 1,81 (terlaksana seluruhnya) dan respon guru sangat positif dengan rata-rata persentase 89,29% dari kedua hasil analisis tersebut, sehingga modul memenuhi kriteria praktis. Sedangkan kriteria keefektifan diperoleh dari hasil analisis observasi aktivitas siswa yaitu 70,19% dengan kategori baik, respon siswa terhadap modul memberikan respon positif dengan persentase 80,77%, dan hasil tes kemampuan spasial matematika menunjukkan persentase 77,77% sehingga kriteria keefektifan terpenuhi.

Kata Kunci: *Pengembangan Modul, Guided Problem Based Learning, Kemampuan Spasial Matematis*

To cite this article: Burhany, M. A. H., Yuliany, N., & Sulasteri, S. (2024). Pengembangan Modul Ajar berbasis *Guided Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Peserta Didik. *Alauddin Journal of Mathematics Education*, 6 (1), 54-75.

1. Pendahuluan

Perkembangan zaman di era ini telah memicu persaingan global yang signifikan dalam segala aspek kehidupan manusia, termasuk pendidikan. Pendidikan dituntut mampu menjawab tantangan yang ada dan mengantisipasinya melalui penyiapan sumber daya manusia yang memiliki kualifikasi sesuai dengan perkembangan zaman saat ini era (Afgani & Haji, 2011). Oleh karena itu, pendidikan diharapkan dapat menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan komunikasi dan kolaborasi yang baik, keahlian dalam memanfaatkan teknologi, pemikiran kreatif dan inovatif, serta kemampuan memecahkan masalah (Larson & Miller, 2011). Untuk menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan tersebut, dapat diterapkan model pembelajaran berbasis *Guided Problem Based Learning* dalam proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis *Guided Problem Based Learning* mendorong dan mendukung siswa untuk berpikir kritis (Kemendikbud, 2014), memecahkan masalah, menjadi kreatif (Barell, 2010), inovatif, dan mampu menghadapi tantangan di abad ke-21 (Tan, 2021).

Matematika merupakan salah satu ilmu yang memegang peranan penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang menjadi landasan mendasar dalam penerapannya baik dalam matematika itu sendiri (Abrar dkk., 2023). Salah satu kemampuan penting yang dibutuhkan dalam matematika adalah kemampuan spasial matematis yang merupakan salah satu dari sembilan kecerdasan dalam konsep kecerdasan majemuk yang berkaitan dengan keterampilan abad 21 (Hayati, 2020). Kemampuan spasial adalah kemampuan memanipulasi, memutar, dan membalikkan objek secara mental melalui stimulus yang disajikan dalam bentuk gambar (Saputra, 2018). Dalam arti lain, kemampuan spasial matematis dapat diartikan sebagai kemampuan mengamati, memahami, dan merepresentasikan bentuk dan keadaan suatu benda berdasarkan suatu rangsangan berupa kedudukan, keadaan, dan hubungan suatu model suatu benda geometris (Arifin dkk., 2020). Sugiarni (2018) juga mendefinisikan kemampuan spasial matematis sebagai kemampuan membayangkan, membandingkan, menduga, menentukan, mengkonstruksi, merepresentasikan, dan mengumpulkan informasi dalam konteks spasial.

Kemampuan spasial matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang berguna bagi kehidupan manusia. Kemampuan spasial berkaitan dengan kemampuan individu dalam memahami dan mengingat hubungan spasial antar objek geometris (Sudirman & Alghadari, 2020), Hal ini sejalan dengan temuan bahwa kemampuan spasial matematis merupakan salah satu keterampilan yang berkontribusi terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang merupakan salah satu keterampilan pembelajaran abad 21 (Pasaribu & Syahputra, 2022), yang merupakan salah satu cara untuk menghadapi tuntutan kehidupan abad 21 (Wijaya, E. Y dkk., 2016). Sehingga dengan adanya kemampuan spasial matematis siswa, siswa mampu mempersepsi, menganalisis dan mentransformasikan sesuatu yang dilihat serta menafsirkannya dalam bentuk sketsa dan kolase sehingga siswa mampu memahami sudut pandang dan persepsi terhadap ruang. dan sekitarnya (Ristontowi, 2013).

Namun pada kenyataannya kemampuan spasial siswa masih tergolong rendah, siswa masih kesulitan dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan visualisasi dan pemahaman ruang dan bentuk. Sejalan dengan hal tersebut, berdasarkan hasil penelitian yang dikeluarkan TIMSS pada tahun 2017, prestasi pelajar Indonesia berada pada peringkat 44 dari 49 negara peserta dengan skor rata-rata 397 dari skor rata-rata internasional 500, dimana pada domain geometri soal-soal tersebut tingkat keberhasilan siswa Indonesia dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut hanya 25% (Hadi, 2019), Sejalan dengan itu, Kariadinata (2012) mengungkapkan bahwa siswa Indonesia masih kesulitan dalam mengkonstruksi ruang geometri, terutama untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan masalah visualisasi, hal ini juga sesuai dengan hasil belajar PISA dimana siswa Indonesia masih lemah pada materi geometri khususnya pada materi pemahaman. ruang dan bentuk (Faradhila, 2018).

Secara umum di lapangan, rendahnya kemampuan spasial matematis disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu kurangnya latihan dan pembiasaan terhadap permasalahan yang memacu siswa dalam analisis, visualisasi, dan interpretasi terhadap objek tiga dimensi. Kemudian faktor berikutnya adalah kurangnya kemampuan spasial matematis, partisipasi, dan antusiasme siswa selama pembelajaran, salah satunya adalah penggunaan model pembelajaran yang tidak memfasilitasi aktivitas dan interaksi antar siswa serta modul ajar yang digunakan tidak menarik minat siswa dan tidak memfasilitasi siswa untuk melakukan aktivitas dan latihan yang dapat meningkatkan kemampuan matematikanya khususnya kemampuan spasial. Hal ini juga sejalan dengan Suherman (2015) bahwa rendahnya kemampuan spasial matematis siswa disebabkan persepsi siswa terhadap matematika tidak sesuai dengan apa yang diharapkan, siswa masih menganggap matematika merupakan momok menakutkan yang mengakibatkan rendahnya minat siswa terhadap matematika (Ariyani dkk., 2022), mengakibatkan menurunnya kemampuan matematika siswa termasuk kemampuan spasial matematisnya. Selain itu, kurangnya aktivitas stimulus dan diskusi dalam pembelajaran juga menjadi faktor utama menurunnya kemampuan spasial matematis siswa (Alghadari, 2020).

Berdasarkan pertimbangan akan pentingnya matematika dan kemampuan spasial matematis dalam pendidikan, diharapkan guru mampu berperan dalam menciptakan lingkungan dan suasana belajar yang menyenangkan serta memfasilitasi kegiatan diskusi dan interaksi antar siswa. Hal ini dapat diwujudkan dengan mengembangkan modul berdasarkan model dan pendekatan pembelajaran yang tepat serta kemampuan guru dalam menciptakan modul ajar yang tepat dan sesuai dengan kurikulum dan model yang digunakan. Maka berdasarkan hal tersebut guru mempunyai peranan yang sangat krusial dalam menciptakan dan menerapkan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan kreatif agar siswa dapat menikmati dan mengikuti pembelajaran matematika yang diberikan (Witanta et al., 2019). Ketelitian dalam pemilihan dan penggunaan modul ajar yang tepat memegang peranan penting dalam mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, *Guided Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang tepat dalam menjawab tantangan tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh (Abdillah & Astuti, 2021; Sari dkk., 2019) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif pada pembelajaran menggunakan modul ajar dan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Hal ini juga sejalan dengan (Indah dkk., 2016) bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis masalah mempunyai tingkat efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan kemampuan matematika siswa dalam pembelajaran. Kemudian Pranawestu (2012) berpendapat bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat melatih kemampuan spasial matematis siswa lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran berbasis ekspositori, yang mana model pembelajaran *Guided Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan spasial matematis melalui langkah-langkah pembelajaran yang dapat memfasilitasi kegiatan diskusi dan interaksi antar siswa serta bersifat efektif dalam

menerapkan bahasa spasial dalam proses pembelajaran (Sudirman & Alghadari, 2020). Berdasarkan uraian di atas, maka pengembangan modul berbasis *Guided Problem Based Learning* dikatakan tepat dalam meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan (R&D). Berdasarkan Sugiyono (2015), metode penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, serta menguji keefektifan dan kepraktisan produk tersebut. Model yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah model ADDIE. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dilakukan berdasarkan model ADDIE, yang meliputi langkah-langkah sebagai berikut: 1) Analisis, 2) Desain, 3) Pengembangan, 4) Implementasi, dan 5) Evaluasi. Pengembangan modul berbasis PBL Terbimbing untuk pembelajaran matematika khususnya pada materi bangun ruang sisi datar dilakukan dengan menerapkan seluruh proses yang terdapat pada model ADDIE sebagaimana diuraikan pada poin-poin di atas.

Peneliti memilih model ini karena beberapa alasan antara lain 1) mempunyai prosedur atau tahapan yang sistematis yang dapat dilakukan dengan baik dan menghasilkan produk yang layak, 2) terdapat tahapan untuk melakukan analisis awal sehingga peneliti dapat mengidentifikasi secara tepat seluruh permasalahan yang sebenarnya terjadi, 3) produk dikembangkan melalui proses uji coba untuk mengetahui apakah memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas, dan 4) proses revisi atau evaluasi dilakukan pada setiap tahapan sehingga produk yang dihasilkan merupakan produk terbaik.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen validitas, instrumen kepraktisan dan instrumen efektivitas. Instrumen validitas terdiri dari lembar validasi ahli terhadap produk dan seluruh instrumen yang digunakan dalam penelitian, kemudian instrumen praktikalitas terdiri dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul, serta angket respon guru, sedangkan instrumen kepraktisan terdiri dari lembar observasi aktivitas siswa, angket respon siswa dan tes kemampuan spasial matematis. Penelitian ini dilakukan di MTs Madani Alauddin dengan sampel sebanyak 36 siswa kelas VIII tahun ajaran 2023/2024. Uji coba modul dilakukan dengan tujuan untuk mengukur tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas modul berbasis PBL dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Validitas diukur dengan melakukan uji validitas yang dilakukan oleh tim validator yang terdiri dari dua orang dosen matematika dan seorang guru matematika.

Tabel 1. Kriteria Validitas Instrumen Penelitian

Skor Inteval	Kriteria
$3,5 \leq M \leq 4$	Sangat Valid
$2,5 \leq M < 3,5$	Valid
$1,5 \leq M < 2,5$	Cukup Valid
$M < 1,5$	Tidak Valid

Suatu modul dan instrumen dikatakan valid apabila modul atau instrumen yang dikembangkan setidaknya memenuhi kriteria valid, artinya modul dan instrumen yang dikembangkan dikatakan valid oleh validator dan ahli (Arsyad, 2016). Kepraktisan diukur menggunakan angket respon guru terhadap modul dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul berbasis PBL yang dikembangkan.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Respon Guru

Skor Interval	Kriteria
$85\% \leq p \leq 100\%$	Sangat Positif
$70\% \leq p < 85\%$	Positif
$60\% \leq p < 75\%$	<i>Quite Positive</i>
$50\% \leq p < 60\%$	<i>Less Positive</i>
$p < 50\%$	<i>Not Positive</i>

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan Pelaksanaan Pembelajaran

Skor Interval	Kriteria
$1,5 \leq M \leq 2$	Sepenuhnya diimplementasikan
$0,5 \leq M < 1,5$	Setengah diimplementasikan
$0 \leq M < 0,5$	Tidak diimplementasikan

Suatu modul dikatakan praktis apabila mendapat kriteria atau penilaian paling sedikit positif terhadap respon guru dan berdasarkan observasi keterlaksanaan pembelajaran paling sedikit mendapat kriteria terlaksana sebagian (Arsyad, 2016). Efektivitas diukur berdasarkan lembar observasi aktivitas siswa selama pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan, angket respon siswa terhadap modul yang dikembangkan dan tes kemampuan spasial matematis.

Tabel 4. Kriteria Efektivitas Aktivitas Siswa

Skor Interval	Kriteria
$80\% \leq p \leq 100\%$	Sangat bagus
$60\% \leq p < 80\%$	Bagus
$40\% \leq p < 60\%$	Lumayan bagus
$20\% \leq p < 40\%$	Kurang bagus
$0\% \leq p < 20\%$	Sangat kurang bagus

Tabel 5. Kriteria Efektivitas Respon Siswa

Skor Interval	Kriteria
$85\% \leq p \leq 100\%$	Sangat Positif
$70\% \leq p < 85\%$	Positif
$60\% \leq p < 75\%$	Cukup Positif
$50\% \leq p < 60\%$	Kurang Positif
$p < 50\%$	Tidak Positif

Tabel 6. Kriteria Tingkat Spasial Matematika Siswa

Skor Interval	Kriteria
85 – 100	Sangat tinggi
65 – 84	Tinggi
55 – 64	Cukup tinggi
35 – 54	Rendah
0 – 34	Sangat rendah

Keefektifan suatu modul terlihat jika memenuhi beberapa kriteria, yaitu siswa memberikan respon positif minimal pada lembar angket respon peserta didik, memperoleh kriteria minimal baik pada observasi aktivitas siswa, dan tingkat ketuntasan tes kemampuan spasial adalah lebih atau sama dengan 60% (Widyoko, 2017).

3. Hasil Penelitian

3.1. Proses Pengembangan

Pengembangan modul berbasis PBL Terbimbing untuk pembelajaran matematika khususnya pada materi bangunan ruang sisi datar pada penelitian ini menggunakan model ADDIE. Tujuan penelitian ini salah satunya adalah menghasilkan modul yang valid, praktis dan efektif untuk siswa kelas VIII MTs Madani Alauddin. Peneliti memanfaatkan seluruh tahapan model ADDIE yaitu: 1) Analisis, 2) Desain, 3) Pengembangan, 4) Implementasi, dan 5) Evaluasi.

3.1.1. Analisis

Penelitian ini didasarkan pada analisis yang meliputi analisis permasalahan baik dari guru maupun siswa serta analisis pembelajaran. Peneliti memperoleh bahwa pemahaman siswa pada materi bangun ruang sisi datar masih kurang walaupun metode yang digunakan guru dalam pembelajaran sudah beragam. Adapun dalam pembelajaran guru hanya menggunakan buku paket dan sesekali menggunakan LKS yang diadaptasi dari internet.

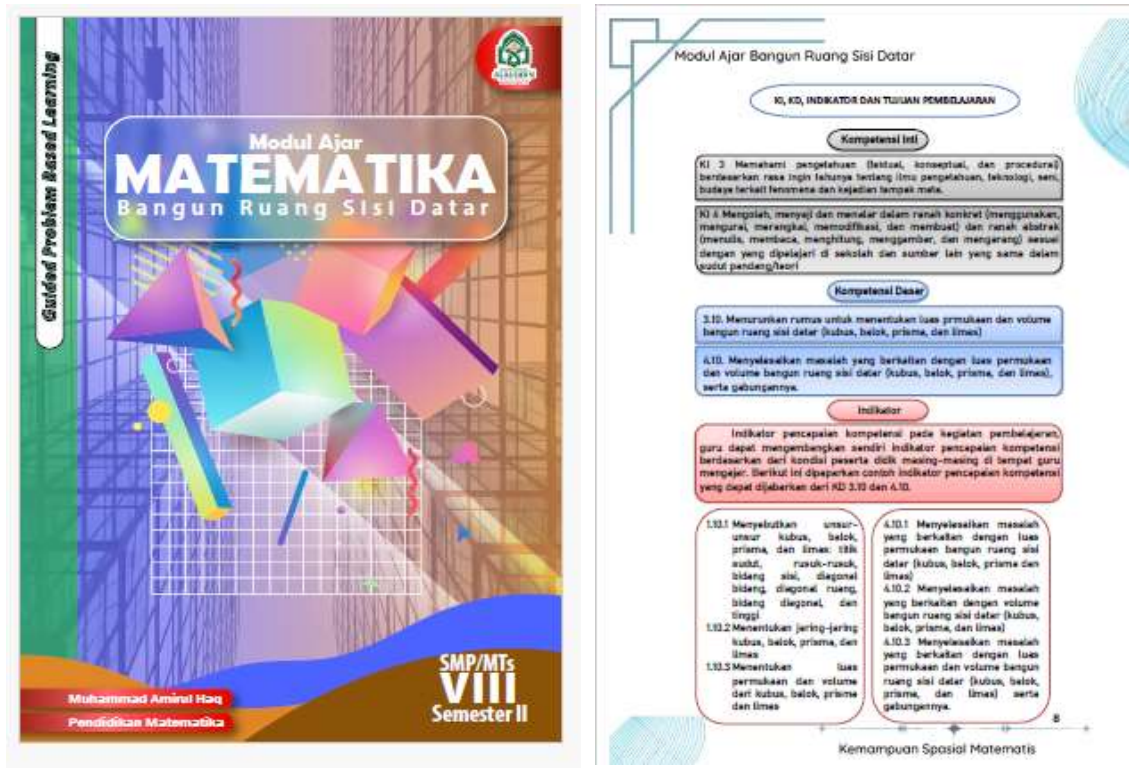
3.1.2. Desain

Pada tahap desain, akan dilakukan perancangan modul ajar. Proses desain modul dibutuhkan konsep untuk dijadikan patokan dalam pembuatan modul ajar. Modul ini dirancang sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan yakni *Guided Problem Based Learning* pada materi bangun ruang sisi datar dengan sintaks model *Guided Problem Based Learning* yakni dimulai dengan tahap *Orientation to Problem, Organize the Student, Individual and Group Guide, develop and Present the Work, dan Analyze and Evaluate*. Setelah perancangan modul ajar, maka dilakukan perencanaan instrumen penelitian yaitu lembar angket (respon guru dan peserta didik), lembar observasi aktivitas peserta didik, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta tes kemampuan spasial matematis.

3.1.3. Pengembangan

Pada tahap pengembangan produk ini, seluruh desain yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya dieksekusi menjadi sebuah produk nyata, seluruh kerangka, konsep, serta alur dan kisi-kisi yang telah dibuat disusun menjadi sebuah produk utuh. Tahap awal pembuatan modul disusun menggunakan *Mocrosoft Word* dan *Canva* sesuai dengan konsep yang sudah dirancang pada tahap desain. Pemilihan materi disesuaikan dengan kriteria dan kemampuan siswa agar mampu meningkatkan kemampuan spasial matematisnya. Modul ajar dimulai dengan halaman sampul, halaman kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, petunjuk penggunaan modul, silabus, kegiatan belajar, dan daftar pustaka.

Selain modul, pada tahap ini juga dibuat seluruh instrumen yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya kemudian divalidasi agar seluruh poin yang terdapat pada instrumen yang dibuat dapat digunakan dengan tepat guna mengukur poin tersebut. diukur pada masing-masing instrumen. Perancangan modul berbasis Guided-PBL pada materi bangun ruang sisi datar adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Rancangan Modul Berbasis PBL Terbimbing pada Pembelajaran Matematika di SMP

3.1.4. Validasi

Setelah pengembangan dilakukan dan produk jadi berupa modul dan instrumen telah diperoleh, sebelum digunakan pada tahap implementasi perlu dilakukan validasi yang dilakukan oleh ahli/validator untuk melihat kesesuaian dan validitas produk. Sebelum produk dan instrumen yang dikembangkan digunakan, perlu melalui tahap validasi dimana para ahli memberikan saran, masukan, dan kritik yang kemudian akan direvisi hingga akhirnya menjadi produk yang valid. Berikut beberapa saran dan masukan revisi dari para ahli:

Tabel 7. Revisi Modul dan Instrumen

No.	Validasi Item	Revisi
1	Modul	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan warna-warna cerah pada sampulnya 2. Beri ruang pada bagian penulisan 3. Menambah indikator kemampuan spasial matematis 4. Konsistensi penggunaan font
2	Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperbaiki tulisan 2. Menyesuaikan aspek yang dinilai dengan model pembelajaran dan kemampuan spasial matematis
3	Kuesioner Respon Guru	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki kesalahan penulisan 2. Sesuaikan pernyataan tersebut dengan model pembelajaran Terbimbing-PBL 3. Menghilangkan aspek penilaian yang ambigu
4	Lembar Observasi Aktivitas Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki kesalahan penulisan
5	Kuesioner Respon Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki kesalahan penulisan 2. Menggantikan aspek penilaian yang ambigu dan tidak menggunakan kalimat negatif.
6	Tes Kemampuan Spasial Matematika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buat pertanyaan mandiri untuk indikator "Orientasi Spasial" 2. Gunakan istilah yang mudah dipahami 3. Menyesuaikan gambar yang digunakan dengan kehidupan siswa sehari-hari 4. Sesuaikan tingkat kesulitan soal dengan kemampuan siswa

Setelah modul dan seluruh instrumen direvisi, validator kemudian memberikan penilaian terhadap modul dan instrumen yang digunakan dalam penelitian. Hasil penilaian masing-masing validator kemudian dirata-ratakan pada setiap aspek, kemudian dihitung rata-rata totalnya. Secara umum hasil validasi dari validator terhadap modul dan instrumen penelitian lainnya adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Validasi Tim Validator

No.	Validasi	Skor Rata-Rata	Kriteria
1	Modul	3.79	Sangat Valid
2	Kuesioner respon guru	3.80	Sangat Valid
3	Kuesioner respon siswa	3.81	Sangat Valid
4	Lembar Observasi pembelajaran	3.86	Sangat Valid
5	Lembar observasi aktivitas siswa	3.88	Sangat Valid
6	Kemampuan spasial matematika	3.8	Sangat Valid
	Rata-Rata	3.823	Sangat Valid

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa nilai yang diberikan oleh validator berada pada interval $3,5 \leq M \leq 4$ yang menunjukkan bahwa penilaian kriteria berada pada kategori "Valid Tinggi".

Hasil penilaian validitas modul matematika berbasis PBL pada materi bangunan ruang sisi datar dapat dinyatakan valid pada semua aspek, namun masih terdapat saran perbaikan seperti penggunaan bahasa Indonesia yang kurang konsisten dan tampilannya kurang menarik pada beberapa ciri dan konteks lingkungan sekitar yang kurang sesuai dengan lingkungan siswa. Setelah direvisi, modul telah memenuhi kriteria untuk diterapkan pada kegiatan uji coba.

3.1.5. Uji Coba

Tahap uji coba dilakukan sebanyak dua kali, sebelum tahap uji coba lapangan terlebih dahulu dilakukan uji coba terbatas, yang mana pada tahap tersebut diberikan soal tes kemampuan modul dan spasial kepada siswa pada kelas yang telah mempelajari bangun ruang sisi datar. Pada tahap uji coba akan diberikan revisi berupa saran, masukan, dan kritik yang kemudian modul dan soal tes kemampuan spasial matematis yang digunakan dalam penelitian direvisi sesuai dengan saran siswa agar modul dan soal yang digunakan menjadi lebih baik dan valid. Setelah dilakukan uji coba terbatas dan modul serta instrumen yang digunakan dinyatakan valid, kemudian dilanjutkan pada tahap uji coba lapangan.

Tahap uji coba produk dilakukan untuk menilai kepraktisan dan efektivitas pengembangan modul berbasis PBL Terbimbing untuk pembelajaran matematika di SMP. Uji coba produk dilakukan untuk menilai kepraktisan dan efektivitas pengembangan

modul berbasis PBL untuk pembelajaran matematika di SMP. Tahapan ini dilakukan setelah proses revisi modul pembelajaran matematika SMP berbasis PBL berdasarkan saran dan kritik dari para ahli. Beberapa hal yang diamati pada tahap implementasi (ADDIE)/uji coba produk selama proses pembelajaran adalah keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis PBL dalam pembelajaran matematika dan aktivitas siswa selama pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis PBL dalam pembelajaran matematika.

Setelah seluruh proses pembelajaran dilaksanakan, siswa dan guru diberikan angket untuk melihat respon mereka terhadap modul dan pembelajaran dengan menggunakan modul matematika berbasis PBL. Kegiatan uji coba/implementasi (ADDIE) dilakukan selama 5 kali pertemuan, meliputi pemberian tes kemampuan spasial matematis dan pemberian angket kepada guru dan siswa mengenai modul berbasis PBL. Uji coba tersebut dilakukan pada 31 Agustus hingga 14 September 2023.

Data yang diperoleh dari uji coba modul kemudian dianalisis dan dijadikan bahan pertimbangan tahap evaluasi/revisi untuk selanjutnya menjadi produk akhir proses pengembangan. Berikut hasil uji coba modul berbasis PBL:

3.1.5.1. Analisis Data Kepraktisan

Data kepraktisan diperoleh dari seluruh kegiatan yang berhubungan dengan guru, meliputi observasi pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul berbasis PBL dan analisis respon guru terhadap modul berbasis PBL melalui angket. Analisis keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul, berdasarkan penilaian dua orang pengamat menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, diperoleh rata-rata seluruh aspek sebesar 1,81 yang dianggap terlaksana seluruhnya karena berada pada rentang $1,5 \leq M \leq 2$. Hasil Analisis ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis PBL Terbimbing dilaksanakan secara utuh berdasarkan aspek penilaian yang ada..

Instrumen respon guru diberikan kepada guru matematika kelas 8 yang mengajar kelas tersebut setelah peneliti menyelesaikan seluruh proses pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis PBL Rata-rata persentase respon guru sebesar 89,29% yang mana hasil instrumen respon guru menunjukkan bahwa respon guru terhadap modul sangat positif karena berada pada interval $85\% \leq p \leq 100\%$. Hasil ini berarti guru memberikan respon positif terhadap sebagian besar aspek dan indikator penilaian yang ada.

Modul ajar dikatakan memenuhi kriteria kepraktisan apabila: 1) tingkat respon guru terhadap modul ajar yang dikembangkan berada pada kategori minimal "positif", dan 2) tingkat keterlaksanaan produk dikategorikan paling sedikit "dilaksanakan sebagian". (Arsyad, 2016).

Berdasarkan hasil analisis tanggapan guru terhadap modul berbasis PBL yang dikembangkan, secara keseluruhan diperoleh tanggapan sangat positif. Kemudian, hasil

yang diperoleh dari observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul berada pada kriteria terlaksana sepenuhnya. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa modul berbasis PBL di SMP telah memenuhi kriteria kepraktisan. Hasil ini sejalan dengan pengembangan modul ajar yang dilakukan oleh Y.P Sari, dkk. (2019). Modul ajar yang dikembangkan berupa E-modul materi Fluida pada mata pelajaran fisika, berdasarkan uji kelayakan menunjukkan nilai sangat praktis. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Sugiarto (2023) bahwa pengembangan *Mobile Learning* untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis juga mendapat kriteria praktis berdasarkan angket respon siswa yang memperoleh skor rata-rata 92%.

3.1.5.2. Analisis Data Keefektifan

Data keefektifan diperoleh dari seluruh aktivitas yang berhubungan dengan siswa, antara lain observasi aktivitas siswa selama proses pembelajaran menggunakan modul, respon siswa melalui angket, dan hasil tes kemampuan spasial matematis yang menjadi salah satu kriteria kelayakan produk yang dikembangkan. Pada analisis aktivitas siswa, rata-rata persentase aktivitas siswa secara keseluruhan yang diperoleh dari analisis observasi adalah 70,19% yang tergolong baik karena berada pada rentang $60\% \leq p < 80\%$. Hasil analisis menunjukkan bahwa aktivitas siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis PBL dapat dikatakan efektif.

Instrumen respon siswa diberikan kepada 36 siswa kelas VIII.A setelah selesai proses pembelajaran menggunakan modul berbasis PBL. Rata-rata persentase respon siswa sebesar 80,77% tergolong positif karena berada pada rentang $70 \leq RS < 85\%$. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis PBL memenuhi kriteria efektif.

Tes kemampuan spasial matematis diberikan kepada 36 siswa yang mengikuti penelitian ini setelah menyelesaikan seluruh proses pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis PBL. Setelah diberikan tes, hasil tes diperiksa berdasarkan rubrik penilaian yang telah dibuat sebelumnya. Persentase tingkat penguasaan hasil tes kemampuan spasial matematis adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Persentase Penguasaan Tes Kemampuan Spasial Matematika

Skor	Kategori	F	Persentase
≥ 65	Lulus	28	77,77%
< 65	Tidak lulus	8	22,23%

Berdasarkan tabel 3 terlihat bahwa dari 36 siswa yang mengikuti tes kemampuan spasial matematis, 28 siswa tuntas dengan rata-rata tuntas 77,77%, sedangkan 8 siswa berkategori tidak tuntas dengan rata-rata 22,23% yang mana berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa sebanyak 77,77% siswa setidaknya telah memenuhi kriteria minimal baik pada tes kemampuan spasial matematis dan sisanya sebesar 22,23% belum

memenuhi kriteria minimal baik, ini sejalan dengan Mardhatillah (2022) bahwa kriteria kelulusan minimal tes kemampuan spasial matematis adalah kategori baik atau memperoleh nilai ≥ 65 dan tingkat kelulusan tes kemampuan spasial matematis minimal $\geq 60\%$ dari peserta yang mengikuti tes. Hasil analisis menunjukkan bahwa modul matematika yang dikembangkan efektif dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil analisis respon siswa terhadap modul berbasis PBL yang dikembangkan, secara keseluruhan diperoleh respon positif. Kemudian, hasil yang diperoleh dari observasi aktivitas siswa menggunakan modul berada pada kriteria baik, dan tingkat ketuntasan siswa pada tes kemampuan spasial matematis sebesar 77,77%. Maka dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa modul berbasis PBL di SMP telah memenuhi kriteria efektivitas. Hal ini juga sejalan dengan pendapat (Widyoko, 2009), bahwa modul dikatakan efektif apabila persentase aktivitas aktif siswa lebih besar dibandingkan dengan siswa cukup aktif dan kurang aktif, ketuntasan tes kemampuan spasial matematis lebih besar atau sama dengan 60%, dan respon siswa terhadap modul dikategorikan positif. Hasil penelitiannya juga sejalan dengan (Marika et al., 2019) yang mengembangkan modul ajar berbantuan geogebra untuk mengembangkan kemampuan spasial matematis, memenuhi kriteria keefektifan, dimana siswa memberikan respon baik, aktivitas siswa dalam kategori tinggi dan ketuntasan tes kemampuan spasial 86,11%, sehingga modul ajar berkembang bisa dikatakan efektif.

Berdasarkan hasil uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas yang dilakukan terhadap modul berbasis *Guided-PBL* yang dikembangkan, dapat dinyatakan bahwa modul yang dikembangkan berkualitas tinggi dan memenuhi kriteria validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Oleh karena itu, modul matematika SMP berbasis PBL khususnya pada pembelajaran bangun ruang sisi datar dapat dianggap sebagai alat ajar yang berkualitas untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

3.2. Karakteristik Modul Berbasis PBL pada Pembelajaran Matematika di SMP

Bahan ajar berbasis *Guided Problem Based Learning* merupakan salah satu bahan ajar yang baik dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan kajian yang dilakukan oleh (Halimahnur, 2022), bahwa bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan model *Guided Problem Based Learning* dapat menjadi salah satu solusi agar pembelajaran menjadi semakin aktif dan peserta didik mampu mengembangkan kemampuan yang ingin dicapainya. Modul disusun berdasarkan karakteristik model *Guided Problem Based Learning* yang sesuai dengan basis aktivitas yang terdapat pada permendikbud no 103 tahun 2014. Karakteristik-karakteristik tersebut pun tertuang dalam sintaks-sintaks yang dilakukan dalam proses pembelajaran berbasis *Guided Problem Based Learning* yang ada pada modul (Halimahnur, 2022), yang mana sintaks-sintak tersebut terealisasi pada tahapan-tahapan pembelajaran yang terdapat pada modul yang dikembangkan.

Modul ini juga memiliki karakteristik lainnya yaitu proses memacu kemampuan spasial matematis peserta didik yang mana kemampuan spasial matematis merupakan

suatu kemampuan untuk mengidentifikasi dan menganalisa ruang tiga dimensi. Kemampuan tersebut didasarkan pada lima indikator yaitu, kemampuan untuk menyatakan posisi dan letak unsur-unsur ruang, kemampuan untuk mengidentifikasi dan membayangkan gambar geometri dari sebuah ruang, kemampuan untuk membayangkan dan mengidentifikasi bentuk dan posisi suatu objek geometri yang dipandang dalam sudut tertentu, kemampuan untuk mengonstruksi dan mempresentasikan model atau susunan objek geometri serta hubungannya, serta kemampuan untuk mengamati bentuk dan keadaan benda dari berbagai kondisi dan sudut pandang.

4. Pembahasan

4.1. Proses Pengembangan

Pengembangan modul modul ajar berbasis *Guided Problem Based Learning* pada peserta didik kelas VIII MTs Madani Alauddin dilaksanakan dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 1) Analisis, 2) Desain, 3) Pengembangan, 4) Implementasi, dan 5) Evaluasi.

4.1.1. Analisis

Pada tahap awal yakni analisis diperoleh Berdasarkan analisis ditemukan bahwa proses pembelajaran matematika umumnya siswa cenderung pasif dan kurang aktif dalam mengikuti proses pembelajaran, maka guru telah menerapkan beberapa pendekatan dan model pembelajaran, namun belum mampu membuat siswa aktif dalam belajar, yang kemudian diketahui guru hanya menggunakan buku paket dan sesekali menggunakan LKS yang diambil dari internet sehingga siswa kurang tertarik dalam belajar. Kemudian pada analisis pembelajaran diketahui bahwa salah satu pembelajaran yang sulit bagi siswa adalah pembelajaran bangun ruang bersisi datar, yaitu pembelajaran yang memerlukan penalaran dan pengamatan terhadap bangun ruang serta kemampuan membayangkan bangun ruang, dan ditemukan siswa belum menguasainya. Konsep bangun ruang sisi datar itu sendiri sehingga mereka kesulitan dalam memahami pembelajaran.

Analisis masalah diperoleh melalui wawancara di MTs Madani Alauddin. Berdasarkan wawancara diketahui bahwa guru belum pernah mengembangkan modul ajar khususnya pengembangan modul berbasis PBL Terbimbing. Hasil observasi menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran, siswa jarang melakukan kegiatan diskusi atau interaksi antar siswa yang dapat membantu mereka dalam proses visualisasi dan interpretasi stimulus geometri, modul ajar yang digunakan tidak mendukung, dan tidak ada inisiatif pribadi dari siswa. untuk mengembangkan ilmunya secara mandiri, dalam hal ini seluruh pembelajaran berpusat pada guru.

4.1.2. Desain

Setelah melalui tahap analisis, tahap selanjutnya adalah desain yang akan dikembangkan berdasarkan analisis yang telah dilakukan. Pada tahap ini peneliti membuat kerangka awal modul yang sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan, kemudian merancang konsep dan alur yang akan digunakan dalam pembuatan modul, kemudian mengulas materi yang akan dimuat dalam modul dari berbagai sumber, kemudian mengkaji kurikulum yang digunakan, dan menyesuaikan modul yang dikembangkan dengan kompetensi dasar dan indikator kemampuan spasial matematis yang ada. Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013. Peneliti menyusun dan merancang modul berdasarkan KD 3.10 dan indikator kemampuan spasial matematis.

4.1.3. Pengembangan

Pada tahap pengembangan produk ini, seluruh desain yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya dieksekusi menjadi sebuah produk nyata, seluruh kerangka, konsep, serta alur dan kisi-kisi yang telah dibuat disusun menjadi sebuah produk utuh. Pembuatan produk dimulai dengan pemilihan dan pengkajian materi agar sesuai dengan kriteria dan memudahkan siswa dalam meningkatkan kemampuan spasial matematisnya dengan menggunakan modul berbasis PBL Terbimbing pada materi bangunan ruang khususnya bangunan ruang sisi datar di SMP. Sebelumnya dilakukan penilaian terhadap materi yang terdapat dalam modul apakah sesuai dengan kurikulum, dan dapat digunakan pada tingkat SMP, berdasarkan kompetensi dasar dan indikator kemampuan spasial matematis yang akan diterapkan. dirumuskan agar sesuai dengan kurikulum, Setelah produk jadi dilakukan proses validasi terhadap modul yang dikembangkan. Ketika telah memenuhi kriteria minimal kevalidan dari pada validator, maka produk dan instrumen yang akan digunakan telah dinyatakan layak untuk diimplementasikan ke uji coba lapangan..

4.1.4. Validasi

Sebelum melangkah pada tahap uji coba, modul dan instrumen yang telah dirancang akan divalidasi oleh validator terlebih dahulu. Hal ini dilakukan agar modul dan instrumen yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan standar validasi dan dapat digunakan untuk mengukur poin yang akan diperoleh. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan valid dan sesuai dengan kriteria karakteristik modul berbasis PBL. Hal serupa juga ditemukan pada pengembangan modul yang dilakukan oleh (Syahputra, 2018). Bahan modul ajar yang dikembangkan adalah materi Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Hasil uji validitas modul ajar menunjukkan skor sangat valid yang diperoleh dari penilaian ahli, hal ini juga sejalan dengan pengembangan modul yang dilakukan oleh Syafii (2019). Modul ajar yang dikembangkan berbasis RME dan berdasarkan hasil uji validitas juga mendapatkan kriteria sangat valid yang diberikan penilaian ahli.

4.1.5. Uji Coba

Pada tahap ini, modul ajar berbasis *Guided Problem Based Learning* yang dinyatakan valid ini akan diuji cobakan di lapangan. Uji coba dilakukan di MTs Madani Alauddin pada peserta didik kelas VIII sebanyak empat kali pertemuan. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan dari produk yang telah dikembangkan. Kepraktisan dari produk ini diketahui dari hasil analisis observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dan angket respons guru. Keefektifan dari produk ini diketahui dari hasil analisis observasi aktivitas peserta didik, angket respons peserta didik, dan tes hasil belajar (Arsyad, 2021).

4.1.5.1. Analisis Data Kepraktisan

Kepraktisan modul berbasis *Guided Problem Based Learning* pada materi bangun ruang sisi datar diperoleh dari respons guru dan keterlaksanaan pembelajaran. Berdasarkan nilai hasil penilaian angket respon guru dan keterlaksanaan pembelajaran yang keduanya memenuhi kriteria minimum pada kepraktisannya maka dapat disimpulkan modul berbasis *Guided Problem Based Learning* pada materi bangun ruang sisi datar dapat dikatakan praktis. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Y.P Sari, dkk. pada tahun 2019 dengan judul *Developing E-Module for Fluid Based on Problem Based Learning for Senior High School Student*.

4.1.5.2. Analisis data Keefektifan

Keefektifan modul berbasis *Guided Problem Based Learning* pada materi bangun ruang sisi datar diperoleh dari respons peserta didik, aktivitas peserta didik, dan tes kemampuan spasial matematis. Berdasarkan nilai hasil penilaian angket respon peserta didik dan aktivitas peserta didik dan tes kemampuan spasial matematis yang mana ketiganya memenuhi kriteria minimum pada keefektifannya maka dapat disimpulkan modul berbasis *Guided Problem Based Learning* pada materi bangun ruang sisi datar dapat dikatakan efektif, hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Vina Saputri, dkk.

4.2. Karakteristik Modul Berbasis PBL pada Pembelajaran Matematika di SMP

Modul ajar berbasis pembelajaran berbasis masalah terbimbing merupakan salah satu modul ajar yang dikembangkan dengan baik dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Halimahnur, 2022), bahwa modul ajar yang dikembangkan sesuai dengan model pembelajaran berbasis masalah terbimbing dapat menjadi salah satu solusi agar pembelajaran menjadi lebih aktif dan siswa mampu mengembangkan kemampuan yang ingin dicapainya. Hal ini juga sejalan dengan Permendikbud nomor 103 Tahun 2014 yang menyatakan bahwa pembelajaran dilaksanakan berdasarkan kegiatan yang bersifat interaktif, menantang dan memotivasi peserta didik, kontekstual dan kolaboratif, serta memberikan ruang kreativitas dan

kemandirian peserta didik (Kemendikbud, 2014), dimana model Pembelajaran Berbasis Masalah Terbimbing mencakup model pembelajaran berdasarkan karakteristik tersebut.

Oleh karena itu, salah satu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik modul pembelajaran berbasis masalah terbimbing. Modul ini disusun berdasarkan ciri-ciri model pembelajaran terbimbing berbasis masalah yang sesuai dengan basis kegiatan yang terdapat dalam Permendikbud No. 103 Tahun 2014 yaitu pembelajaran berdasarkan permasalahan nyata yang ada di sekitar lingkungan siswa, pembelajaran berpusat pada siswa, pembelajaran yang mendorong keaktifan siswa dalam menemukan pemecahan masalah, pembelajaran yang mendorong kerjasama antar siswa dilakukan secara kelompok, dan peran guru sebagai fasilitator dalam menyediakan sumber belajar serta membimbing dan mengarahkan proses pemecahan masalah. Ciri-ciri tersebut juga terdapat pada sintaksis yang dilakukan pada proses pembelajaran berbasis *Guided Problem Based Learning* pada modul (Halimahnur, 2022), dimana sintaksis tersebut diwujudkan dalam tahapan pembelajaran yang terdapat pada modul yang dikembangkan.

Sintaks model Pembelajaran Berbasis Masalah Terbimbing terdiri dari lima tahapan, yaitu Orientasi pada Masalah, Pengorganisasian Siswa, Membimbing Individu dan Kelompok, Mengembangkan dan Menyajikan Karya, Menganalisis dan Mengevaluasi. Pada tahap Orientasi Masalah akan diberikan permasalahan yang akan dipecahkan sesuai dengan kehidupan sehari-hari dan pemberian apersepsi atau materi awal yang menjadi dasar siswa dalam menyelesaikan masalah, dan pada tahap Panduan Individu dan Kelompok siswa diarahkan, membimbing, dan membimbing dalam memecahkan masalah dengan bantuan modul ajar yang telah dibuat. Tahapan tersebut merupakan salah satu dari dua implementasi penggunaan Bahasa Spasial yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa (Sudirman, 2020).

Pada tahap mengorganisir, siswa diarahkan untuk membentuk kelompok agar dapat dilakukan diskusi dan diarahkan untuk memperhatikan permasalahan yang terdapat pada modul dan LKPD, kemudian tahap mengembangkan dan mempresentasikan karya dimana pada tahap ini siswa diarahkan untuk menyajikan hasil pemecahan masalahnya secara berkelompok dimana setiap anggota kelompok diharapkan mempunyai peran dan tugas masing-masing, kemudian tahap Analisa dan Evaluasi, pada tahap ini siswa diarahkan menganalisis hasil penyelesaian kelompok lain, kemudian dibimbing untuk menyimpulkan hasil belajar yang telah dilalui, tahapan tersebut merupakan salah satu dari tiga kegiatan yang memfasilitasi kegiatan diskusi dan interaksi antar siswa yang dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa (Alghadari, 2020)

Hal ini juga sejalan dengan Sari (2019) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan model yang sangat direkomendasikan oleh menteri pendidikan, sehingga dengan model pembelajaran ini siswa akan tertantang untuk menemukan pengetahuan baru, memberikan kesempatan kepada siswa untuk

menerapkan pengetahuannya di dunia nyata melalui masalah yang diangkat yang berkorelasi dengan dunia sekitar siswa, dan membantu siswa menguasai konsep ketika memecahkan masalah dunia nyata.

Modul berbasis *Guided Problem Based Learning* ini juga mempunyai ciri lain yaitu dalam proses memacu kemampuan spasial matematis siswa, dimana kemampuan spasial matematis adalah kemampuan mengidentifikasi dan menganalisis ruang tiga dimensi (Lestari & Yudhanegara, 2017). Indikator-indikator tersebut dapat dikembangkan melalui soal-soal yang diberikan dalam berkaitan dengan ruang sehari-hari, melalui gambar dan ilustrasi yang diberikan dalam pembahasan dan materi dalam modul, contoh soal yang memuat indikator kemampuan spasial matematis, serta latihan soal dan tes spasial matematis. kemampuan yang juga memuat indikator kemampuan spasial matematis, hal ini sesuai dengan pendapat (Nurwijaya, 2022) yang menyatakan bahwa kemampuan spasial matematis adalah kemampuan mengidentifikasi dan menganalisis ruang tiga dimensi sehingga perlu adanya ilustrasi yang dapat merangsang siswa dalam memahami ruang.

Hal ini juga sejalan dengan Syahputra (2018) yang menyatakan bahwa kemampuan spasial siswa dapat dikembangkan dengan memperbanyak gambar dan ilustrasi dalam pembelajaran, menampilkan gambar dan ilustrasi yang relevan dalam pembelajaran sehingga siswa dapat memvisualisasikan dan membayangkan ruang, serta membiasakan mengerjakan soal yang sesuai dengan indikator ruang. kemampuan spasial matematis diintegrasikan dengan pendekatan realistik sehingga siswa mudah berimajinasi berdasarkan hal-hal yang ada disekitarnya.

Selain itu, kelebihan modul berbasis PBL yang dikembangkan untuk pembelajaran matematika antara lain membimbing siswa untuk belajar secara mandiri namun tetap dalam bimbingan dan arahan guru sehingga siswa dapat memahami materi dengan lebih terarah, dan memudahkan siswa dalam kegiatan diskusi dan interaksi antar siswa. sehingga dapat menjadi sarana untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa 1) modul yang dikembangkan berdasarkan komponen Guided-PBL mempunyai karakteristik yang sesuai dengan *Guided Problem-Based Learning*. Modul ini dilengkapi dengan latihan soal spasial matematis yang dapat membantu meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. Ciri-ciri yang menjadikan modul ini unik adalah modul ini menarik untuk digunakan karena mempunyai banyak gambar dan ilustrasi yang dapat merangsang bahasa spasial siswa dan langkah-langkah pembelajaran modul ini memudahkan siswa untuk melakukan diskusi dan berinteraksi dengan siswa lain sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berdiskusi dan berinteraksi dengan siswa lain. kemampuan spasial matematis siswa, 2) berdasarkan hasil pengembangan modul

berbasis PBL diperoleh modul yang memenuhi kriteria validitas, praktikalitas, dan efektivitas.

Berdasarkan penelitian dan pengembangan PBL dalam pembelajaran matematika SMP pada topik ruang bersisi datar yang telah dilaksanakan pada kegiatan uji coba, penulis mempunyai beberapa saran yaitu: Modul yang dikembangkan hanya memuat materi ruang datar. Oleh karena itu, perlu dikembangkan modul berbasis PBL dengan topik lain yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan kondisi sekolah masing-masing. Kegiatan proyek dalam modul hendaknya selalu diperbarui mengikuti perkembangan zaman sehingga siswa dapat mengetahui lebih jauh manfaat matematika dalam kehidupan nyata.

Keterbatasan penelitian dan pengembangan ini adalah modul berbasis PBL hanya mencakup materi geometri 3D biasa, sehingga perlu pengembangan lebih lanjut untuk materi matematika lainnya.

Daftar Pustaka

- Abdillah, D. M., & Astuti, D. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem-Based Learning (PBL) Pada Topik Sudut. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 190–200. <https://doi.org/10.21831/Pg.V15i2.36444>
- Abrar, A. I. P., Sulfiani, & Nur, F. (2023). *Development Of Stem-Based Modules In Mathematics Lessons For Junior High School*. 11(1), 155–172.
- Afgani, J., & Haji, S. (2011). *Analisis Kurikulum Matematika*.
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran STEM Dengan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 59–73. <https://doi.org/10.21831/Jrpm.V7i1.32135>
- Ariyani, S., Ulya, H., & Rahayu, R. (2022). Pengembangan Aplikasi Transformer Geogebra Berbasis Kemampuan Spasial Matematis. *Cendekia*, 16(1), 25–39. <https://doi.org/10.30957/Cendekia.V16i1.693.Salah>
- Arsyad, N. (2016). Model Pembelajaran Menumbuhkembangkan Kemampuan Metakognitif. *Makassar: Pustaka Refleksi*.
- Barell, J. (2010). Problem-Based Learning: The Foundation For 21st Century Skills. *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*, 175–199.
- Dianita, N. K. (2021). Profil Kemampuan Spasial Dari Siswa SMP Tunarungu Di SLB Swasta Kota Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana* <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpsca/article/view/830>
- Faradhila, N. (2018). *Eksperimentasi Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project*

(MMP) Materi Pokok Luas Permukaan Serta Volume Prisma Dan Limas Ditinjau Dari Kemampuan Spasial Siswa Kelas VIII.

- Hadi, S. (2019). *Timss Indonesia (Trends In International Mathematics And Science Study)*. 562–569.
- Halimahnur, W. (2022). *Peningkatan Kemampuan Mathematical Modelling Dan Self Efficacy Siswa Sekolah Menengah Atas Dengan Model Guided Problem-Based Learning Universitas Pendidikan Indonesia | Repository.Upi.Edu | Perpustakaan.Upi.Edu*. 1–14.
- Hayati, M. (2020). *Kontribusi Keterampilan Belajar Abad 21 Dalam Pengembangan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Berbasis Multiple Intelligences*. 1–221. <Http://Repository.Uin-Suska.Ac.Id/30248/>
- Indah, N., Mania, S., & Nursalam, N. (2016). Peningkatan Kemampuan Literasi Matematika Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Di Kelas Vii Smp Negeri 5 Pallangga Kabupaten Gowa. *Mapan*, 4(2), 200–210. <Https://Doi.Org/10.24252/Mapan.2016v4n2a4>
- Kariadinata, R. (2012). Kemampuan Visualisasi Geometri Spasial Siswa Madrasah Aliyah Negeri (Man) Kelas X Melalui. In *Jurnal State Islamic University Bandung* (Vol. 1, Issue 2).
- Kemendikbud. (2014). Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Larson, L. C., & Miller, T. N. (2011). 21st Century Skills: Prepare Students For The Future. *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121–123. <Https://Doi.Org/10.1080/00228958.2011.10516575>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). Penelitian Pendidikan Matematika (Anna (Ed.). *Bandung: PT Refika Aditama*.
- Mardhatillah, P. S., Fauzi, K. A., & Saragih, S. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash Menggunakan Model Thinking Aloud Pair Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Dan Resiliensi Matematis. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1166–1183.
- Marika, D. O., Haji, S., & Herawaty, D. (2019). Pengembangan Modul ajar Dengan Pendekatan Pembelajaran Santifik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 04(02), 153–163. <Https://Ejournal.Unib.Ac.Id/Index.Php/Jpnr/Article/View/9777/4807>
- Nurwijaya, S. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Augmented Reality Terhadap Kemampuan Spasial Siswa. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 107–116. <Https://Doi.Org/10.46918/Equals.V5i2.1563>

- Pasaribu, J., & Syahputra, E. (2022). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Interaktif Berbasis Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa SMP. I*, 20–46.
- Pranawestu, A., Kharis, M., Mariani, S., Matematika, J., Matematika, F., & Alam, P. (2012). Keefektifan Problem-Based Learning Berbantuan Cabri 3d Berbasis Karakter Terhadap Kemampuan Spasial Info Artikel Abstra. *Http://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Ujme*, 1(2252).
<https://doi.org/10.15294/ujme.v1i2.1094>
- Ristontowi, R. (2013). Kemampuan Spasial Siswa Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Dengan Media Geogebra. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika. ISSN*, 978–979.
- Saputra, H. (2018). *Kemampuan Spasial Matematis. August*.
<https://doi.org/10.17605/osf.io/jfwst>
- Sari, Y. P., Sunaryo, Serevina, V., & Astra, I. M. (2019). Developing E-Module For Fluids Based On Problem- Based Learning (PBL) For Senior High School Students Developing E-Module For Fluids Based On Problem-Based Learning (PBL) For Senior High School Students. *Journal Of Physics: Conference Series*.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012052>
- Sudirman, S., & Alghadari, F. (2020). Bagaimana Mengembangkan Kemampuan Spasial Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah?: Suatu Tinjauan Literatur. *Journal Of Instructional Mathematics*, 1(2), 60–72. <https://doi.org/10.37640/jim.v1i2.370>
- Sugiarni, R., Alghifari, E., & Ifanda, A. R. (2018). Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Geogebra. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 93–102. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol3no1.2018pp93-102>
- Sugiarto, S., Buchori, A., & ... (2023). Pengembangan Mobile Learning Matematika Menggunakan Virtual Reality Dalam Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa SMP. ... : *Jurnal Matematika Dan ...*, 5(3), 242–249. <https://journal.upgris.ac.id/index.php/Imajiner/article/view/15465>
- Sugiyono. (2015). *Ebook Metode Penelitian*.
https://www.academia.edu/8944806/Ebook_Metode_Penelitian
- Suherman. (2015). *Kreativitas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Pola Bilangan Dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR)*. 6(1), 81–90.
- Syafii, A. A. (2019). Pengembangan Modul Materi Bangun Ruang Sisi Datar Dengan Pendekatan Realistic Mathematic Education (Rme) Untuk Kelas Viii Smp N 3 Sawit Boyolali. *Proceedings Of The Institution Of Mechanical Engineers, Part J: Journal Of Engineering Tribology*, 224(11), 122–130.
- Syahputra, R. G. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan

Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Kelas Ix Smp Taman Siswa Medan T.A 2019/2020. *Repository.Umsu.Ac.Id*, 7(1), 1–15.
<Http://Repository.Umsu.Ac.Id/Handle/123456789/2311>

Tan, O.-S. (2021). *Problem-Based Learning Innovation: Using Problems To Power Learning In The 21st Century*. Gale Cengage Learning.

Widyoko. (2017a). Evaluasi Hasil Pembelajaran. *Journal Of ACADEMIA : Accelerating The World's Research*, 1(2), 1–16.

Widyoko, E. P. (2017b). *Evaluasi Program Pembelajaran*. 21(1), 1–9. <Http://Journal.Um-Surabaya.Ac.Id/Index.Php/JKM/Article/View/2203>

Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Malang, U. N. (2016). *Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia Di Era Global. In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. 1(26). 1, 263–278.

Witanta, V. A., Baiduri, B., & Inganah, S. (2019). Pengembangan Komik Sebagai Media Pembelajaran Matematikapada Materi Perbandingan Kelas Vii Smp. *Lentera Sriwijaya : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–12.
<Https://Doi.Org/10.36706/Jls.V1i1.9565>