



**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
OPEN-ENDED UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN HOTS MATEMATIS
SISWA KELAS VIII SMP**

***DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING SET BASED ON OPEN-ENDED TO
INCREASE MATHEMATICAL HOTS ABILITY STUDENTS OF GRADE VIII OF JUNIOR
HIGH SCHOOL STUDENTS***

Nadya Sukma Rani*, Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNY

Jailani, Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNY

*e-mail: nadyasukma.2018@student.uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran, yakni RPP dan LKS matematika berbasis *open-ended* untuk meningkatkan kemampuan HOTS matematis siswa kelas VIII SMP yang layak (valid, praktis, dan efektif). Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Sedayu. Instrumen penelitian meliputi: (1) lembar penilaian perangkat pembelajaran untuk mengukur aspek kevalidan, (2) angket penilaian guru dan siswa, serta lembar keterlaksanaan pembelajaran untuk mengukur aspek kepraktisan, (3) tes prestasi belajar dan HOTS matematis untuk mengukur aspek keefektifan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *open-ended* yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif. Berdasarkan aspek kevalidan, rata-rata skor untuk RPP yaitu 197 dan rata-rata skor untuk LKS yaitu 139,5, sehingga memenuhi kategori valid. Dari aspek kepraktisan, perangkat pembelajaran memenuhi kategori praktis ditunjukkan oleh rata-rata skor angket penilaian guru yaitu 44,5, rata-rata skor angket penilaian siswa yaitu 52,24, dan persentase hasil keterlaksanaan pembelajaran yaitu 86,7%. Pada aspek keefektifan, nilai tes prestasi belajar 23 siswa tuntas dengan persentase ketuntasan 79,3%. Peningkatan tes kemampuan HOTS matematis siswa menggunakan *N-gain* sebesar 0,69 termasuk kategori sedang, sehingga memenuhi kategori efektif.

Kata kunci: perangkat pembelajaran matematika, *open-ended*, kemampuan HOTS matematis.

Abstract

This study aims to produce learning set in the form of lesson plans and worksheets mathematics based on open-ended to increase mathematical HOTS ability students of grade VIII of junior high school students who are feasible (validity, practicality, and effectivity). This research is a research and development with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). It was conducted in 2 Sedayu Junior High School. The research instruments are: (1) validation questionnaire for learning instruments to measure the aspects of validity, (2) teacher and student response questionnaires, learning implementation sheet to measure the practicality aspect, (3) learning achievement test and math HOTS to measure the aspects of effectiveness. The analysis results show that learning set based on open-ended has fulfilled valid, practical, and effective. Based on validity, the average score for lesson plans is 197 and the average score for worksheets is 139,5, so that it fulfills the valid category. In terms of practicality, the instructional set is considered practical category the average score of the teachers assessment questionnaire is 44,5, the student assessment questionnaire is 52,24, and the percentage of student learning completeness is 86,7%. In terms of effectiveness, the learning achievement test scores of 23 students completed with the percentage of completeness 79,3%.. The increase in students' mathematical HOTS ability tests using N-gain of 0,69 is included in the moderate category, so it fulfills the effective category.

Keywords: mathematics learning set, open-ended, mathematical HOTS ability.

PENDAHULUAN

Abad ke-21 menuntut semua bangsa di dunia mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan pengetahuan. Pendidikan memiliki peranan penting guna menghasilkan sumber daya berkualitas. *Partnership for 21st Century Skills and National Science Teacher Association* menjelaskan kecakapan pada abad ke-21 meliputi: *Critical Thinking Skills* (berpikir kritis), *Creative Thinking Skills* (berpikir kreatif), *Communication Skills* (komunikasi), dan *Collaboration Skills* (kolaborasi) (Trilling & Fadel, 2009). Keempat kecakapan tersebut termasuk ke dalam bagian kemampuan HOTS. Hal ini sejalan dengan pernyataan Yen & Halili (2015) tujuan utama dari pembelajaran abad 21 adalah HOTS. Oleh sebab itu, sumber daya manusia dalam bidang pendidikan mampu dikatakan berhasil apabila kemampuan *higher order thinking skills* (HOTS) siswa berkembang secara optimal.

Kemampuan *higher order thinking skills* (HOTS) merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika yang membantu siswa menyelesaikan masalah nyata nonrutin. Brookhart (2010) menjelaskan kemampuan HOTS menuntun siswa agar mampu menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan aspek-aspek lain selain yang sudah dipelajari. Menurut King et al (2012) konsep HOTS tidak terlepas dari keterampilan berpikir yang diterapkan pada situasi kompleks dan memiliki beragam komponen, seperti: berpikir kreatif, pemecahan masalah, dan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tujuan pembelajaran matematika adalah memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antara konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Indikator kemampuan HOTS terdiri dari menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Anderson & Krathwohl, 2001).

Hasil penelitian dari beberapa peneliti menunjukkan bahwa kemampuan HOTS matematis siswa di Indonesia perlu ditingkatkan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rifai & Wutsqa (2017) yang menyatakan bahwa kemampuan literasi matematika SMP Negeri di Kabupaten Bantul untuk domain proses menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi termasuk ke dalam kategori sangat rendah. Ketiga domain pada literasi matematika tersebut berhubungan dengan HOTS matematis. Materi yang termasuk dalam kategori sangat rendah adalah geometri. Selain itu penelitian yang dilakukan pada siswa SMP Xaverius 1 Palembang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan soal matematika model PISA berada pada kategori rendah dimana sebanyak 73% tidak memenuhi indikator mengevaluasi (Hartatiana et al., 2020). Penelitian Budiningtyas & Rejeki (2022) menunjukkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam menyelesaikan masalah SPLDV mendapatkan kategori sangat rendah pada kemampuan mencipta. Pada penelitian yang dilakukan oleh Suri (2021) pada siswa SMP kelas VIII SMP Negeri 1 Yogyakarta menunjukkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa tergolong rendah pada materi lingkaran dengan capaian pada indikator kemampuan C5 (49,67%) dan C6 (18,33%).

Berdasarkan pengamatan dan wawancara peneliti, proses belajar matematika di SMP Negeri 2 Sedayu masih didominasi oleh guru. Padahal peran guru hanya sebagai fasilitator dalam mengarahkan siswa belajar secara mandiri. Pembelajaran juga menekankan pada penyajian materi dan pengerjaan latihan soal. Pembelajaran yang digunakan kurang memfasilitasi kemampuan HOTS matematis siswa. Salah satu faktor penyebab antara lain pembelajaran belum menekankan pada kemampuan siswa mengerjakan soal nonrutin (Susanto & Retnawati, 2016). Siswa kesulitan mengerjakan permasalahan yang menuntut kemampuan penalaran, argumentasi, dan kreativitas sebagai bagian dari HOTS matematis. Diskusi yang dilakukan antara guru dengan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah masih terbatas. Guru belum menekankan terkait kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan permasalahan (Jailani, 2014). Oleh karena itu, guru harus mampu mengubah sistem pembelajaran di kelas supaya siswa mencapai target.

Salah satu inovasi pembelajaran yang bisa diterapkan melalui pendekatan *open-ended*. Yamti (2016) memaparkan bahwa pembelajaran *open-ended* merupakan pembelajaran yang mengajak siswa untuk aktif mengekspresikan ide-ide yang dimiliki sehingga memberikan kesempatan lebih besar kepada siswa menggunakan pengetahuan dan keterampilan secara mandiri. Shoimin (2017: 109) pembelajaran *open-ended* adalah pembelajaran yang menuntut siswa untuk melakukan improvisasi dalam memecahkan berbagai solusi permasalahan. Model pembelajaran ini menuntut siswa agar berpikir tingkat tinggi. Tahapan pembelajaran *open-ended* dimulai dari pemberian masalah terbuka, eksplorasi masalah, merekam jawaban siswa, membahas jawaban siswa, dan meringkas pelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2018) menunjukkan bahwa pendekatan *open-ended* efektif ditinjau dari aspek pemecahan masalah matematis. Hasil penelitian Syaeruldinata et al. (2019) menyatakan bahwa terdapat dampak yang signifikan pembelajaran yang menerapkan pendekatan *open-ended problem* dalam menumbuhkan keterampilan HOTS matematis siswa. Penelitian yang dilakukan pada siswa kelas X MAN Tapanuli Selatan memaparkan pendekatan *open-ended* efektif terhadap kemampuan berpikir kritis (Pane, 2019). Aspek pemecahan masalah dan berpikir kritis tersebut merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi. Beberapa hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa pembelajaran *open-ended* mampu meningkatkan kemampuan HOTS matematis siswa.

Selain itu, guru perlu menyediakan perangkat pembelajaran untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dimaksud diantaranya Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru matematika di SMP Negeri 2 Sedayu mengungkapkan bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan selama ini belum memfasilitasi kemampuan HOTS matematis siswa. Guru juga menggunakan LKS yang sudah siap pakai dari MGMP Kabupaten Bantul. Perangkat pembelajaran tersebut tidak berkesinambungan karena pembuatannya dilakukan oleh orang yang berbeda. Disisi lain, masih terdapat guru yang jarang membentuk kelompok siswa dalam kegiatan menyelesaikan masalah.

Berdasarkan Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013 menjelaskan materi yang wajib dipelajari siswa kelas VIII SMP salah satunya adalah teorema pythagoras. Materi tersebut merupakan bagian dari topik geometri dimana memiliki kompleksitas tinggi. Hasil wawancara dengan guru matematika menyebutkan siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal terkait teorema pythagoras. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Wulandari, L. & Riajanto (2020) menyatakan bahwa proses pembelajaran teorema pythagoras masih terbatas pada kemampuan berpikir tingkat rendah tetapi belum menekankan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Upaya yang mampu dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan di atas melalui pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *open-ended* untuk meningkatkan kemampuan HOTS matematis siswa kelas VIII SMP dengan lokasi penelitian di SMP Negeri 2 Sedayu. Materi yang dipilih untuk penelitian ini adalah Teorema Pythagoras.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*) (Mulyatiningsih, 2011).

Desain Penelitian

Prosedur penelitian ini dimulai dengan tahap pertama adalah tahap *analysis* yang terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik siswa. Pada tahapan ini dilakukan identifikasi agar perangkat pembelajaran yang dihasilkan sesuai dengan karakteristik

siswa, tujuan belajar, topik pembelajaran dan lingkungan belajar. Tahap selanjutnya adalah *design*. Pada tahap ini dilakukan perancangan perangkat pembelajaran dan menyusun instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur kualitas produk. Tahap ketiga adalah *development*. Pada tahap ini, disusun perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS sesuai dengan rancangan yang sudah disusun pada tahap *design*. Sebelum diimplementasikan, perangkat pembelajaran diberikan penilaian oleh dosen ahli dan guru matematika. Selanjutnya tahap keempat adalah *implementation*, pada tahap ini dilakukan uji coba perangkat pembelajaran di tempat penelitian. Tahap terakhir ialah *evaluation*. Padatahap ini, telah didapatkan perangkat pembelajaran yang memiliki kriteria valid, praktis dan efektif.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMP Negeri 2 Sedayu pada tanggal 14 Februari – 02 Maret 2023. Subjek penelitian ini adalah 29 orang siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Sedayu.

Data dan Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar penilaian untuk mengukur kevalidan RPP dan LKS. Lembar untuk mengukur kepraktisan yaitu dengan angket penilaian respons guru dan siswa, serta lembar keterlaksanaan observasi. Tes prestasi belajar dan tes kemampuan HOTS matematis yang digunakan dalam mengukur keefektifan RPP dan LKS. Penelitian ini menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa data yang memuat angka yang diperoleh dari lembar penilaian RPP dan LKS, angket penilaian respons guru dan siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, tes prestasi belajar, dan tes hasil kemampuan HOTS matematis. Data kualitatif yang digunakan diperoleh dari masukan dosen ahli, guru, dan siswa. Teknik pengumpulan data kevalidan dan kepraktisan melalui angket dan pengumpulan data keefektifan melalui tes.

Teknik Analisis Data

Hasil rata-rata skor pada penelitian ini berada pada kriteria “cukup” rata-rata skor minimal lebih dari 60% dari skor maksimum masing-masing lembar penilaian (Sedarmayanti & Hidayat, 2011). Konversi data kuantitatif menjadi data kualitatif ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif

Interval	Kriteria
$X > A + 2B$	Sangat Valid
$A + B < X \leq A + 2B$	Valid
$A < X \leq A + B$	Cukup
$A - C < X \leq A$	Kurang Valid
$X \leq A - C$	Sangat Kurang Valid

Keterangan:

X = Rata-rata skor

$A = 60\% \times \text{skor maksimum ideal}$

$B = \frac{\text{skor maksimum ideal} - A}{3}$

$C = \frac{A - \text{skor minimum ideal}}{2}$

1. Analisis Kevalidan

Kriteria yang digunakan dalam penilaian kevalidan perangkat pembelajaran yang dikembangkan disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Interval Skor RPP	Interval Skor LKS	Kriteria
$X > 203,6$	$X > 147,4$	Sangat Valid
$172,3 < X \leq 203,6$	$124,7 < X \leq 147,4$	Valid
$141 < X \leq 172,3$	$102 < X \leq 124,7$	Cukup
$94 < X \leq 141$	$68 < X \leq 102$	Kurang Valid
$X \leq 94$	$X \leq 68$	Sangat Kurang Valid

2. Analisis Kepraktisan

Kriteria yang digunakan dalam penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Kepraktisan Guru dan Siswa terhadap Penggunaan Perangkat Pembelajaran

Interval Skor Kepraktisan Guru	Interval Skor Kepraktisan Siswa	Kriteria
$X > 43,4$	$X > 56,4$	Sangat Praktis
$36,7 < X \leq 41$	$47,7 < X \leq 54,7$	Praktis
$30 < X \leq 36,7$	$39 < X \leq 47,7$	Cukup
$17,5 < X \leq 30$	$26 \leq 39$	Kurang Praktis
$X \leq 17,5$	$X \leq 26$	Sangat Kurang Praktis

Selanjutnya, mengolah data lembar keterlaksanaan dengan memberikan skor 1 untuk jawaban “Ya” dan 0 untuk jawaban “Tidak”. Kemudian, menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran, dilanjutkan dengan menentukan kriteria penilaian skala lima yang diadaptasi dari Nana Sudjana (2005) pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Keterlaksanaan Pembelajaran

Interval Persentase	Kriteria
$p \geq 90\%$	Sangat Praktis
$80\% \leq p < 90\%$	Praktis
$70\% \leq p < 80\%$	Cukup
$60\% \leq p < 70\%$	Kurang Praktis
$p < 60\%$	Sangat Kurang Praktis

3. Analisis Keefektifan

Siswa dinyatakan tuntas pada tes prestasi belajar dan HOTS matematis jika nilai siswa melebihi kriteria ketuntasan minimal yang ditetapkan sekolah yaitu 71. RPP dan LKS dinyatakan efektif apabila persentase banyak siswa yang tuntas $\geq 75\%$ dari keseluruhan siswa (Mulyasa, 2014: 131). Sedangkan pada hasil tes kemampuan HOTS matematis dianalisis dengan menghitung peningkatan yang terjadi sebelum dan setelah memperoleh pembelajaran berbasis *open-ended* menggunakan rumus *N-gain* sebagai berikut.

$$g = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{100 - \text{Skor Pretest}}$$

Tabel 5. Kriteria Skor N-gain

Besarnya <i>N-Gain</i> (<i>g</i>)	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Berdasarkan skor *N-gain*, RPP dan LKS dinyatakan efektif apabila memperoleh skor $g > 0,3$ dengan kriteria sedang atau tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Proses Pengembangan

a. Tahap *Analysis* (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan, kurikulum, dan karakteristik siswa. Dari hasil analisis kebutuhan, perangkat pembelajaran yang berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) matematika berbasis *open-ended* belum tersedia di SMP Negeri 2 Sedayu. Selain itu, guru membimbing siswa menggunakan LKS cetak yang disusun oleh MGMP Kabupaten Bantul. Kegiatan pada LKS kurang memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa karena hanya berisi materi dan latihan soal. Guru juga tidak membiasakan siswa mengerjakan soal nonrutin. Kemampuan HOTS matematis siswa di SMP Negeri 2 Sedayu masih minim.

Hasil analisis kurikulum menunjukkan perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar pelajaran pada kurikulum 2013 pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah menjelaskan bahwa materi yang harus dikuasai siswa kelas VIII salah satunya adalah Teorema Pythagoras. Materi Teorema Pythagoras merupakan prasyarat dari bangun datar dan bangun ruang. Pemilihan materi dikaitkan dengan latar belakang masalah yaitu rendahnya literasi matematika di bidang geometri sehingga siswa harus memahami materi prasyarat terlebih dahulu. Kompetensi dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah KD 3.6 dan 4.6 mengenai Teorema Pythagoras.

Hasil analisis karakteristik siswa sesuai dengan hasil observasi dan wawancara, menjelaskan bahwa siswa lebih tertarik dengan rumus-rumus yang berlaku tetapi kurang dalam memahami konsep yang dipelajari. Siswa kurang mengembangkan kemampuan berpikir dan argumentasi terhadap jawaban yang diberikan. Hampir seluruh siswa menuliskan cara atau metode penyelesaian yang sama pada saat mengerjakan soal. Kemampuan berpikir siswa masih terbatas pada masalah rutin yang tersedia pada LKS.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, kurikulum, dan karakteristik siswa perlu dilakukan upaya dengan mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis *open-ended* untuk meningkatkan kemampuan HOTS matematis siswa kelas VIII SMP.

b. Tahap *Design* (Desain)

1) Penyusunan RPP

Rancangan RPP yang disusun dalam penelitian ini terdiri dari lima pertemuan. Tahapan dalam merancang RPP, yaitu merumuskan tujuan pembelajaran, merumuskan strategi pembelajaran, dan menyusun format pembelajaran (Singer et al., 2003: 63-70). Pada RPP terdapat rancangan tes prestasi belajar dan HOTS. Tes prestasi belajar untuk menentukan pencapaian kompetensi

dasar terdiri dari 20 soal pilihan ganda. Indikator yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar Teorema Pythagoras. Tes kemampuan HOTS matematis untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari 10 soal pilihan ganda. Indikator yang dikembangkan sesuai dengan HOTS.

2) Penyusunan LKS

Rancangan LKS yang disusun dalam penelitian ini memuat masalah *open-ended* yang berhubungan dengan Teorema Pythagoras. Pada rancangan LKS juga memperhatikan syarat didaktik, konstruksi, dan teknis.

c. Tahap *Development* (Pengembangan)

Perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang dikembangkan berbasis *open-ended* untuk meningkatkan kemampuan HOTS matematis siswa. Tahapan pembelajaran yang disajikan pada RPP dan LKS sesuai dengan alur pembelajaran *open-ended*, yaitu memberikan masalah *open-ended* (terbuka), mengeksplorasi masalah, merekam respons siswa, membahas respons siswa, dan meringkas pelajaran. Perangkat pembelajaran tersebut dikonsultasikan kepada dosen pembimbing guna mendapatkan masukan dan saran. Kemudian perangkat pembelajaran dilakukan penilaian oleh validator dan diperbaiki sesuai masukan dari validator.

d. Tahap *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap implementasi, perangkat pembelajaran yang sudah dinyatakan layak, kemudian diujicobakan di SMP Negeri 2 Sedayu. Uji coba perangkat pembelajaran dilakukan kepada siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Sedayu tahun ajaran 2022/2023 sebanyak 29 orang siswa. Peneliti berperan sebagai guru selama proses penelitian. Pembelajaran dilakukan sesuai tahapan *open-ended*.

e. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Setelah tahap implementasi, perangkat pembelajaran memperoleh saran atau masukan dari guru dan siswa. Masukan tersebut digunakan sebagai bahan perbaikan lanjutan. Beberapa hal yang harus diperbaiki pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

- 1) Alokasi waktu RPP pada pertemuan pertama diganti menjadi 3 jam pelajaran.
- 2) Kegiatan apersepsi sebaiknya ditampilkan pada powerpoint.

2. Kelayakan Perangkat pembelajaran

a. Analisis Kevalidan

RPP dan LKS dilakukan oleh dosen ahli dan guru matematika. Hasil penilaian RPP disajikan pada Tabel 6, sedangkan hasil penilaian LKS disajikan pada tabel 7 berikut.

Tabel 6. Hasil Penilaian RPP

Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian Validator	
	1	2
Identitas Mata Pelajaran	18	18
Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran	25	29
Pemilihan Materi Pembelajaran	40	45

Pemilihan Pendekatan Pembelajaran	19	20
Pemilihan Media/Sumber Belajar	16	16
Kegiatan Pembelajaran	40	50
Penilaian Hasil Belajar	25	33
Jumlah skor	183	211
Rata-Rata Skor	197	
Kategori	Valid	

Berdasarkan hasil penilaian kualitas RPP pada Tabel 6, diperoleh rata-rata skor dari validator dosen ahli dan guru yaitu 197 sehingga memenuhi kategori valid.

Tabel 7. Tabel Hasil Penilaian LKS oleh Para Ahli

Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian Validator	
	1	2
Kesesuaian Materi/Isi	36	40
Kesesuaian dengan Pendekatan <i>Open-Ended</i>	19	21
Kesesuaian dengan Syarat Didakatif	16	14
Kesesuaian dengan Syarat Konstruksi	36	41
Kesesuaian dengan Syarat Teknis	16	19
Kesesuaian dengan Kemampuan HOTS Matematis	9	12
Jumlah Skor	132	147
Rata-Rata Skor	139,5	
Kategori	Valid	

Berdasarkan penilaian kualitas LKS pada Tabel 7 diperoleh rata-rata skor dari validator dosen ahli dan guru yaitu 139,5 sehingga memenuhi kategori valid.

b. Analisis Kepraktisan

Untuk mengetahui kepraktisan perangkat pembelajaran, dilakukan analisis angket penilaian guru, angket penilaian (respons) siswa dan lembar keterlaksanaan pembelajaran yang disajikan pada Tabel 8, Tabel 9 dan Tabel 10 secara berurutan.

Tabel 8. Hasil Analisis Angket Penilaian Guru

	Aspek Penilaian	Skor Penilaian Guru
RPP	Keterbantuan	23
	Kemudahan	22
LKS	Keterbantuan	22
	Kemudahan	22
Jumlah Skor		89
Rata-Rata Skor (RPP dan LKS)		44,5
Kategori		Sangat Praktis

Berdasarkan hasil penilaian angket penilaian guru pada Tabel 8, diperoleh rata-rata skor dari guru matematika yaitu 44,5 dari skor maksimum 50 sehingga memenuhi kategori sangat praktis.

Tabel 9. Hasil Analisis Angket Penilaian (Respons) Siswa

Aspek Penilaian	Skor Penilaian Siswa
Keterbantuan	219
Materi	451
Kemudahan	729
Kemenarikan	116
Jumlah Skor	1515
Rata-Rata Skor (29 siswa)	52,24
Kategori	Praktis

Berdasarkan hasil penilaian (respons) 29 orang siswa pada Tabel 9 diperoleh rata-rata skor yaitu 52,24 dari skor maksimum 65 sehingga memenuhi kategori praktis.

Tabel 10. Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan	Persentase Keterlaksanaan		Rata-Rata	Kategori
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
1	93,33%	86,67%	90%	Sangat Praktis
2	86,67%	73,33%	80%	Praktis
3	86,67%	80%	83,33%	Praktus
4	93,33%	80%	86,67%	Praktis
5	100%	86,67%	93,33%	Sangat Praktis
Kesimpulan			86,67%	Praktis

Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa keterlaksanaan pembelaran selama lima pertemuan memperoleh rata-rata persentase 86,67% sehingga memenuhi kategori praktis.

c. Analisis Keefektifan

Untuk mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran, dilakukan analisis data tes hasil prestasi belajar dan tes hasil kemampuan HOTS matematis siswa.

Tabel 11. Hasil Analisis Tes Prestasi Belajar

Hasil Tes (KKM = 71)	Banyak Peserta Didik	Persentase (%)
Peserta didik tuntas	23	79,3
Peserta didik tidak tuntas	6	20,7
Jumlah	29	100

Berdasarkan tabel 11, diketahui bahwa persentase ketuntasan siswa pada tes prestasi belajar yaitu sebanyak 29 orang siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Sedayu mencapai 79,3%. Hal ini menunjukkan pembelajaranyang dihasilkan telah memenuhi kriteria efektif karena melebihi 75%. Sedangkan nilai *N-gain* pada tes kemampuan HOTS matematis sebagai berikut.

$$g = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{100 - \text{Skor Pretest}}$$

$$= \frac{77,586 - 27,586}{100 - 27,586}$$

$$= \frac{50}{72,414}$$

$$= 0,69$$

Peningkatan kemampuan HOTS matematis siswa antara sebelum dan setelah pembelajaran *open-ended* memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,69 dengan kategori sedang. Kesimpulannya perangkat pembelajaran dikatakan telah memenuhi kriteria efektif.

Pembahasan

Pembelajaran *open-ended* adalah pembelajaran yang memberikan suatu masalah dengan berbagai penyelesaian guna melatih ide-ide kreatif dan kritis siswa Suyatno (2009: 62). Selanjutnya Roehati, dkk. (2019: 352). menyatakan kebebasan siswa dalam berpikir harus diperhatikan agar siswa mampu membentuk intelegensi matematika siswa itu sendiri. Adapun karakteristik perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini sesuai dengan tahapan *open-ended*. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Teorema Pythagoras.

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model ADDIE. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian adalah RPP dan LKS berbasis *open-ended* untuk meningkatkan kemampuan HOTS matematis siswa kelas VIII SMP. Nieveen (1999) kualitas perangkat pembelajaran bisa diukur ditinjau dari tiga aspek, yaitu *validity* (kevalidan), *practical* (praktis), dan *effective* (efektif). Pada penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif.

Kevalidan RPP dan LKS berbasis *open-ended* sesuai dengan hasil penilaian yang dilakukan oleh validator. Berdasarkan penilaian tersebut, RPP yang terdiri dari tujuh aspek dan 47 butir penilaian diperoleh rata-rata skor 197 dari skor maksimal 235. RPP memperoleh kategori valid. Sedangkan LKS yang terdiri dari enam aspek dan 34 butir penilaian diperoleh rata-rata skor 139,5 dari skor maksimal 170. LKS memperoleh kategori valid. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, RPP dan LKS berbasis *open-ended* yang dikembangkan memenuhi kategori valid dan layak untuk diterapkan dalam pembelajaran. Peneliti harus memperbaiki RPP dan LKS sesuai dengan masukan yang diberikan validator sebelum melaksanakan uji coba. Salah satu syarat kevalidan RPP dan LKS mencakup komponen materi yang saling berkaitan (Nieveen, 1999).

Kepraktisan RPP dan LKS berbasis *open-ended* sesuai dengan hasil penilaian yang dilakukan oleh guru dan siswa. Berdasarkan penilaian guru terhadap penggunaan RPP dan LKS masing-masing terdiri dari dua aspek dan 10 butir penilaian diperoleh rata-rata skor 44,5 dari skor maksimal 50. Penilaian yang diberikan oleh guru terhadap penggunaan RPP dan LKS memperoleh kategori sangat praktis. Sedangkan penilaian 29 siswa terhadap penggunaan LKS yang terdiri dari empat aspek dan 13 butir penilaian diperoleh rata-rata skor 52,24 dari skor maksimal 65. Penilaian yang diberikan oleh siswa terhadap penggunaan LKS memperoleh kategori praktis. Terakhir adalah penilaian observer terhadap keterlaksanaan pembelajaran memperoleh rata-rata persentase sebesar 86,67% dan berada pada kategori praktis. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, RPP dan LKS berbasis *open-ended* yang dikembangkan memenuhi kategori praktis dan layak digunakan oleh guru dan siswa. Salah satu syarat kepraktisan RPP dan LKS adalah memberikan kemudahan kepada guru dan siswa dalam pembelajaran (Nieveen, 1999).

Keefektifan RPP dan LKS berbasis *open-ended* sesuai dengan hasil skor nilai kemampuan prestasi belajar dan kemampuan HOTS matematis siswa. Berdasarkan hasil tes prestasi belajar siswa menunjukkan bahwa dari 29 siswa terdapat 21 siswa yang tuntas dan 8 siswa yang tidak tuntas. Hasil persentase ketuntasan siswa mencapai 72,4 %. Sedangkan hasil tes kemampuan HOTS matematis berdasarkan kriteria skor *N-gain* mengalami peningkatan sebelum dan setelah pembelajaran *open-ended* sebesar 0,69 dan berada pada kategori sedang.

Hasil tersebut menunjukkan RPP dan LKS berbasis *open-ended* yang dikembangkan memenuhi kategori efektif meningkatkan kemampuan HOTS matematis.

Beberapa penelitian yang mendukung adalah penelitian yang dilakukan oleh Ernawati (2016), Angka (2020) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* mampu mengembangkan kemampuan HOTS matematis. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh positif penggunaan perangkat pembelajaran *open-ended* ditinjau dari kemampuan HOTS matematis. Selain itu penelitian oleh Wulandari (2021) menjelaskan bahwa kemampuan HOTS meningkat dengan bantuan perangkat pembelajaran *open-ended*. Kesimpulan yang diperoleh pengembangan RPP dan LKS berbasis *open-ended* yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan HOTS matematis sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah menghasilkan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS pada materi Teorema Pythagoras berbasis *open-ended* yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga dapat digunakan sebagai alternatif dalam meningkatkan kemampuan HOTS matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman Inc.
- Angka, K. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Open Ended Berorientasikan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Pokok Bahasan Pembuktian Induksi Matematika Di Kelas XI.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher order thinking skills in your classroom*. VA: ASCD.
- Dewi, P. S. (2018). Efektivitas pendekatan open ended ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematis. *Prisma*, 7(1), 11–19.
- Ernawati, E. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis open-ended approach untuk mengembangkan HOTS siswa SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 209–220.
- Hartatiana, H., Wardani, A. K., & Megawati, M. (2020). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Matematika Model PISA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(01), 15–24.
- Jailani, J. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Matematika yang Berorientasi pada Karakter dan Higher Order Thinking Skill (HOTS). *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 45–59.
- Kemendikbud RI. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan*, 2025, 514.
- King, F., WKreidler, C., Keefe, E. B., Copeland, S. R., Harste, J. C., Baten, C. E., ... Lee, L. (2012). Higher Order Thinking Skills, Definition, Teaching Strategies, Assessment A publication of the Educational Services Program, now known as the Center for Advancement of Learning and Assessment. *Voices from the Middle*, 88(18), 495–496.
- Mulyasa, H. E. (2014). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to reach product quality. *Design approaches and tools in education and training*, 125–135.

- Pane, I. P. P. (2019). Efektivitas Pendekatan Open-Ended terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa di MAN Tapanuli Selatan. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 2(02), 22–28.
- Permendikbud. (2018). Permendikbud RI Nomor 37 tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. *JDIH Kemendikbud*, 2025, 1–527.
- Rahayu, Y. I. S., & Chotimah, S. (2021). Higher Order Thinking Skills Siswa SMP pada Materi Aritmatika Sosial. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(4), 921–930.
- RI, K. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan*.
- Rifai, R., & Wutsqa, D. U. (2017). Kemampuan literasi matematika siswa SMP negeri Se-Kabupaten Bantul. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(2), 152–162.
- Shoimin, A. (2016). *68 model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Singer, A. J., Singer, A. J., Murphy, W. M., Hines, S. M., & Murphy, M. O. (2003). *Teaching to Learn, Learning to Teach*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410607652>
- Suri, M. D. (n.d.). Analisis Kemampuan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal HOTS Matematika pada Materi Lingkungan di Kalangan Peserta Didik Kelas VIII B SMP N 1 Yogyakarta Tahun Pelajaran 2020/2021.
- Susanto, E., & Retnawati, H. (2016). Perangkat pembelajaran matematika bercirikan PBL untuk mengembangkan HOTS siswa SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 189–197.
- Syaeruldinata, A., As'ari, A. R., & Abadyo, A. (2019). Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi melalui Open Ended Problem. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(8), 1008–1015.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Wulandari, E. (2021). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan open ended untuk mengembangkan higher order thinking skill (HOTS) siswa SMP. *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Matematika (JP3M)*, 4(1), 30–37.
- Wulandari, L., & Riajanto, M. L. E. J. (2020). Analisis kesulitan siswa SMP dalam menyelesaikan soal materi teorema pythagoras. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 3(2), 61–67.
- Yamti, Y. (2016). Pengaruh Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Lengkung Melalui CTL dan Open Ended terhadap Hasil Belajar Kognitif, Sikap, dan Keterampilan. *PYTHAGORAS. Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 102.
- Yen, T. S., & Halili, S. H. (2015). Effective teaching of higher order thinking (HOT) in education. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 3(2), 41–47.