

Kode/Rumpun: 772/Pendidikan Matematika

**LAPORAN
PENELITIAN TIM PASCASARJANA**



**MENGEMBANGKAN MODEL DAN PERANGKAT
PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS)*
DAN PENDIDIKAN KARAKTER**

Tim Pengusul:

Dr. Jailani (NIDN 0027115914)

Dr. Heri Retnawati (NIDN 0003017309)

**Angkatan Pengusul
(I untuk tahun 2015)**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Oktober 2015**

**Dilaksanakan dengan Bantuan Dana Hibah Penelitian Hibah
Pascasarjana Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi
No. Kontrak: 02/Tim Pascasarjana/UN.34.21/2015**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN TIM PASCASARJANA

Judul Kegiatan : Mengembangkan Model dan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Dan Pendidikan Karakter

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 772 / Pendidikan Matematika

Bidang Unggulan PT : Ilmu Kependidikan

Topik Unggulan : Pengembangan Profesi Guru

Ketua Peneliti

A. Nama Lengkap : Dr. JAILANI M.Pd

B. NIDN : 0027115914

C. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

D. Program Studi : Pendidikan Matematika

E. Nomor HP : 08161839206

F. Surel (e-mail) : jailani_uny@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)

A. Nama Lengkap : Dr. HERI RETNOWATI M.Pd.

B. NIDN : 0003017309

C. Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Lama Penelitian Keseluruhan : 3 Tahun

Penelitian Tahun ke : 1

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 300.000.000,00

Biaya Tahun Berjalan :

- diusulkan ke DIKTI	Rp 100.000.000,00
- dana internal PT	Rp 0,00
- dana institusi lain	Rp 0,00
- inkind sebutkan	



Yogyakarta, 28 - 4 - 2014,
Ketua Peneliti,


(Dr. JAILANI M.Pd.)
NIP/NIK195911271986012002

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran dan perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika.

Untuk mencapai target tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*research and development*), yang terdiri dari dua tahap. Tahap I (2015) merupakan *base line study* untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran matematika bagi siswa SMP dan melakukan *need assesment* untuk model perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter dan juga merupakan tahap pengembangan model dan perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter, ujicoba terbatas, revisi model dan perangkat pembelajaran, ujicoba yang lebih luas, validasi bahan ajar untuk, diseminasi dan sosialisasi. Data penelitian dikumpulkan melalui observasi partisipasi, *focus group discussion* (FGD), angket, dan wawancara mendalam (*indept interview*), dan tes. Analisis data dilakukan secara kuantitatif maupun kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) melalui wawancara dan FGD, dipotret permasalahan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan HOTS yaitu adanya tantangan baik berasal dari siswa dan guru untuk menerapkan HOTS. Tantangan dari siswa meliputi kompetensi siswa dalam satu kelas sangat beragam, siswa belum terbiasa mengerjakan soal cerita kontekstual dengan beberapa langkah pengerjaan, kepercayaan diri, daya juang, dan motivasi siswa mengerjakan soal masih kurang, tatangan dari guru meliputi Kurangpahaminya guru mengenai PBL dan HOTS, kesulitan mengembangkan permasalahan berbasis HOTS, kesulitan mengembangkan perangkat pembelajaran, kesulitan mencari contoh perangkat pembelajaran berbasis masalah dan soal-soal untuk mengukur HOTS dalam bahasa Indonesia, dan soal mengenai HOTS belum dimanfaatkan dalam ujian sekolah dan ujian nasional, (2) telah dikembangkan perangkat pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan HOTS yang valid, praktis dan efektif, instrument pengukur HOTS, maupun instrument pengukur kemampuan matematika dan literasi matematika yang mirip TIMSS dan PISA yang valid, praktis, dan reliable, (3) telah dilakukan implementasi pembelajaran berbasis masalah dan terbukti secara empiris, meningkatkan HOTS dan karakter siswa. Pada penelitian ini, 6 mahasiswa S2 Pendidikan Matematika terlibat penelitian dan 5 telah lulus, yang satu orang sedang dalam proses review hasil penelitian sebelum ujian tesis. Pada tahun kedua (2016), yang kegiatan penelitian yang dilakukan adalah diseminasi penelitian.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, karena atas perkenan-Nya Laporan Penelitian Hibah Pascasarjana dengan judul “Mengembangkan Model dan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan Pendidikan Karakter” dapat terselesaikan dengan baik.

Tujuan dari pembuatan laporan ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai bagaimana cara mengembangkan pembelajaran matematika yang berbasis *higher order thinking skills* (HOTS) dan berbasis pendidikan karakter dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan matematika. Laporan Penelitian Hibah Pascasarjana ini semoga dapat menjadi referensi penting bagi peneliti lain untuk mengembangkan penelitian yang relevan, dan khususnya menjadi bahan evaluasi dan tolok ukur dalam menerapkan model pembelajaran pada proses pelaksanaan kegiatan belajar mengajar guru di Sekolah.

Akhir kata, kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan Laporan Penelitian Hibah Pascasarjana ini dari awal sampai akhir. Semoga Allah SWT senantiasa meridhai segala usaha kita. Amin.

Yogyakarta, 9 November 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. STUDI PUSTAKA	6
BAB III. METODE PENELITIAN	12
BAB IV. HASIL PENELITIAN	18
BAB V. PENUTUP	128
DAFTAR PUSTAKA	130
LAMPIRAN	132
LAMPIRAN 1. Hasil FGD Identifikasi Kesulitan Guru Menerapkan PBL	133
LAMPIRAN 2. Daftar Hadir dan Dokumentasi	137
LAMPIRAN 3. Data Hasil Ujicoba Skala Luas	138
LAMPIRAN 4. Hasil Analisis Ujicoba Skala Luas	139
LAMPIRAN 5. Abstrak Mahasiswa dalam Penelitian Payung	144
LAMPIRAN 6. Artikel yang Dipublikasi di Jurnal Internasional (<i>Submit</i>)	150
LAMPIRAN 7. Surat Perjanjian Internal dan Berita Acara	168
LAMPIRAN 8. Hak Kekayaan Intelektual (Hak Cipta)	174

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Tahapan Penelitian Tahun Pertama	15
Tabel 3.2. Tahapan Penelitian Tahun Kedua	15
Tabel 4.1. Hasil Reduksi Data	19
Tabel 4.2. Tantangan Menerapkan PBL Berorientasi HOTS dari Guru	22
Tabel 4.3. Konversi Data Hasil Penilaian Pakar	30
Tabel 4.4. Rincian Bahan Ajar yang Dihasilkan	32
Tabel 4.5. Hasil Penilaian Pakar Terhadap RPP dan LKS	33
Tabel 4.6. Hasil Pengukuran Karakter Siswa	38
Tabel 4.7. Karakter Klasikal Tiap Komponen pada Pengukuran Awal dan Akhir	39
Tabel 4.8. Hasil Analisis Deskriptif <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> HOTS	41
Tabel 4.9. Daya Serap Siswa Berdasarkan Indikator HOTS	41
Tabel 4.10. Hasil Analisis Validasi Ahli Soal Tes HOTS Pilihan Ganda	50
Tabel 4.11. Hasil Analisis Validasi Ahli Soal Tes HOTS Uraian	50
Tabel 4.12. Tingkat Kesukaran Produk Awal Soal Tes HOTS Pilihan Ganda	50
Tabel 4.13. Daya Pembeda Produk Awal Soal Tes HOTS Pilihan Ganda	51
Tabel 4.14. Efektifitas Pengecoh Produk Awal Soal Tes HOTS Pilihan Ganda	51
Tabel 4.15. Hasil Analisis Karakteristik Produk Awal Soal Tes HOTS Pilihan Ganda	52
Tabel 4.16. Statistik Hasil Analisis Produk Awal Soal Tes HOTS Pilihan Ganda	52
Tabel 4.17. Tingkat Kesukaran Produk Awal Soal Tes HOTS Uraian	53
Tabel 4.18. Daya Pembeda Produk Awal Soal Tes HOTS Uraian	53

	Halaman
Tabel 4.19. Hasil Analisis Karakteristik Produk Awal Soal Tes HOTS Uraian	54
Tabel 4.20. Statistik Hasil Analisis Produk Awal Soal Tes HOTS Uraian	54
Tabel 4.21. Tingkat Kesukaran Produk Utama Soal Tes HOTS Pilihan Ganda	54
Tabel 4.22. Daya Pembeda Produk Utama Soal Tes HOTS Pilihan Ganda	56
Tabel 4.23. Efektifitas Pengecoh Produk Utama Soal Tes HOTS Pilihan Ganda	56
Tabel 4.24. Hasil Analisis Karakteristik Produk Utama Soal Tes HOTS Pilihan Ganda	57
Tabel 4.25. Statistik Hasil Analisis Produk Utama Soal Tes HOTS Pilihan Ganda	57
Tabel 4.26. Tingkat Kesukaran Produk Utama Soal Tes HOTS Uraian	58
Tabel 4.27. Daya Pembeda Produk Utama Soal Tes HOTS Uraian	58
Tabel 4.28. Hasil Analisis Karakteristik Butir Soal Produk Utama Soal Tes HOTS Uraian.....	59
Tabel 4.29. Statistik Hasil Analisis Produk Utama Soal Tes HOTS Uraian	59
Tabel 4.30. Kategori Kevalidan dan Kepraktisan Produk	65
Tabel 4.31. Skor Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran	69
Tabel 4.32. Hasil Analisis Data Angket Penilaian Guru	70
Tabel 4.33. Hasil Analisis Data Angket Penilaian Peserta Didik	71
Tabel 4.34. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	71
Tabel 4.35. Hasil Uji Normalitas Pretes	72
Tabel 4.36. Ringkasan Uji Homogenitas	73
Tabel 4.37. Hasil Uji Normalitas Postes	73
Tabel 4.38. Ringkasan Uji t Berpasangan	74
Tabel 4.39. Ringkasan Uji Asumsi	74
Tabel 4.40. Ketercapaian Aspek HOTS Peserta Didik	75
Tabel 4.41. Konversi Skor Aktual Skala Lima	79
Tabel 4.42. Hasil Validasi Rencana Pembelajaran	79

	Halaman
Tabel 4.43. Hasil Validasi Lembar Kegiatan Siswa	80
Tabel 4.44. Hasil Validasi Instrumen Tes Hasil Belajar	80
Tabel 4.45. Penilaian Guru Terhadap Perangkat	81
Tabel 4.46. Penilaian Siswa terhadap Perangkat	81
Tabel 4.47. Data Hasil Uji Coba Lapangan	81
Tabel 4.48. Subjek Uji Coba	85
Tabel 4.49. Kriteria Penilaian Butir Instrumen oleh Ahli/Expert	86
Tabel 4.50. Kategori Tingkat Kesukaran	88
Tabel 4.51. Kriteria Daya Pembeda	88
Tabel 4.52. Persentase Kevalidan Butir	89
Tabel 4.53. Pembagian Butir-Butir Soal menjadi Paket Soal	90
Tabel 4.54. Pembagian Soal Paket	91
Tabel 4.55. Analisis Faktor Eksploratori	91
Tabel 4.56. Reliabilitas Instrumen	92
Tabel 4.57. Tingkat Kesukaran	92
Tabel 4.58. Daya Pembeda	93
Tabel 4.59. Pengecoh/Distraktor pada Soal Paket A	94
Tabel 4.60. Pengecoh/Distraktor pada Soal Paket B	94
Tabel 4.61. Pengecoh/Distraktor pada Soal Paket C	94
Tabel 4.62. Nilai Rata-rata Siswa pada Tiap Kelas Uji Coba	95
Tabel 4.63. Daftar Sekolah Tempat Penelitian Soal Model TIMSS	102
Tabel 4.64. Daftar Sekolah Tempat Penelitian Soal Model PISA	103
Tabel 4.65. Komposisi Sampel	104
Tabel 4.66. Persentase Menjawab Benar Siswa Kelas VIII di DIY Ditinjau dari Domain Kognitif dan Domain Konten	108
Tabel 4.67. Persentase Menjawab Benar Siswa Usia 15 Tahun di DIY Ditinjau dari Level Soal dan Domain Konten	113
Tabel 4.68. Uji Asumsi Normalitas	122
Tabel 4.69. Uji Asumsi Homogenitas Varians dan Uji-t	122
Tabel 4.70. Publikasi Hasil Penelitian Dosen dan Mahasiswa	127

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 3.1.	Kerangka Konsep Pengembangan Model Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis HOTS Pendidikan Karakter	13
Gambar 3.2.	Tahap Penelitian	14
Gambar 4.1.	Keterlaksanaan Kegiatan Positif Siswa Tiap Pertemuan	40
Gambar 4.2.	Daya Serap Siswa Berdasarkan Indikator Pencapaian Kompetensi	42
Gambar 4.3.	Persentase Menjawab Benar Soal Model TIMSS Ditinjau dari Domain Konten	105
Gambar 4.4.	Persentase Menjawab Benar Soal Model TIMSS Ditinjau dari Domain Konten untuk Masing-Masing Kategori Sekolah	106
Gambar 4.5.	Persentase Menjawab Benar Soal Model TIMSS Ditinjau dari Domain Kognitif	107
Gambar 4.6.	Persentase Menjawab Benar Soal Model TIMSS Ditinjau dari Domain Kognitif untuk Masing-Masing Kategori Sekolah	108
Gambar 4.7.	Persentase Jenis Jawaban Siswa dalam Menyelesaikan Soal Model TIMSS	109
Gambar 4.8.	Persentase Jenis Jawaban Siswa dalam Menyelesaikan Soal Model TIMSS untuk Setiap Domain Kognitif	109
Gambar 4.9.	Persentase Menjawab Benar Soal Model PISA Ditinjau dari Level Soal	110
Gambar 4.10.	Persentase Menjawab Benar Soal Model PISA Ditinjau dari Level Soal untuk Masing-Masing Kategori Sekolah	111
Gambar 4.11.	Persentase Menjawab Benar Soal Model PISA Ditinjau dari Domain Konten	111
Gambar 4.12.	Persentase Menjawab Benar Soal Model PISA Ditinjau dari Domain Konten untuk Masing-Masing Kategori Sekolah	112
Gambar 4.13.	Persentase Jenis Jawaban Siswa dalam Menyelesaikan Soal Model PISA	113
Gambar 4.14.	Persentase Jenis Jawaban Siswa dalam Menyelesaikan Soal Model PISA untuk Masing-Masing Level Soal	114

	Halaman
Gambar 4.15. Hasil Pre-Postes Kelompok Eksperimen dan Kontrol	121
Gambar 4.16. Gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol	121
Gambar 4.17. Peningkatan Sikap Tekun Berdasarkan <i>Self Assessment</i>	123
Gambar 4.18. Peningkatan Sikap Tanggungjawab Berdasarkan <i>Self Assessment</i>	123
Gambar 4.19. Peningkatan Sikap Kerja Keras Berdasarkan <i>Self Assessment</i>	124
Gambar 4.20. Peningkatan Sikap Kerjasama Berdasarkan <i>Self Assessment</i>	124
Gambar 4.21. Peningkatan Sikap Peduli Berdasarkan <i>Self Assessment</i>	125
Gambar 4.22. Peningkatan Sikap Toleransi Berdasarkan <i>Self Assessment</i>	125
Gambar 4.23. Peningkatan Sikap Kepercayaan Diri Berdasarkan <i>Self Assessment</i>	126

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan pengetahuan yang sangat penting bagi manusia untuk menjalani hidup dan kehidupan. Namun, sudah menjadi rahasia umum bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang dianggap sulit, dengan indikator rendahnya prestasi belajar matematika, baik pada evaluasi skala nasional (INAP dan Ujian Nasional misalnya), maupun evaluasi skala internasional (TIMSS dan PISA misalnya). Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, dapat diperoleh pula bahwa kemampuan siswa-siswa Indonesia yang relatif rendah dibanding kemampuan siswa-siswa lain di dunia adalah kemampuan penalaran (*reasoning*) dan juga kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*). Kedua kemampuan ini merupakan kemampuan berfikir tingkat tinggi (*higher order thinking, HOT*).

Dalam aplikasinya di kehidupan nyata dan pengembangannya terkait dengan ilmu pengetahuan lainnya, keterampilan berfikir tingkat tinggi sangat diperlukan. Keterampilan ini dapat dilakukan melalui pembelajaran matematika yang menekankan pendekatan proses dan yang berpusat pada siswa. Pembelajaran ini dapat dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan-pendekatan yang inovatif.

Berbagai faktor mempengaruhi keberhasilan pendidikan matematika, diantaranya pendidik, peserta didik, kurikulum, pembelajaran, dan lingkungan. Namun dari pendidik sendiri, berbagai kendala dihadapi oleh pendidik matematika ketika melaksanakan pembelajaran. Pengembangan perangkat pembelajaran matematika, mulai dari rencana pembelajaran, bahan ajar yang akan digunakan, media yang mendukung pembelajaran, dan evaluasi masih menjadi permasalahan bagi pendidik. Terlebih lagi dengan akan diberlakukannya kurikulum baru yakni kurikulum 2013, dan dimasukkannya muatan karakter dalam pembelajaran. Menurut beberapa pendidik, hal ini menyebabkan kesulitan bagi pendidik untuk menerapkan pembelajaran inovatif disebabkan belum adanya model pembelajaran dan contoh perangkat pembelajaran matematika, yang melatih keterampilan berfikir tingkat tinggi. Selain itu pemanfaatan pendekatan pembelajaran yang inovatif, misalnya pendekatan *open-ended*, *problem solving*, kontekstual ataupun kooperatif belum dipahami semua guru, terlebih menggunakan kurikulum 2013

yang harus memasukkan pendidikan karakter sehingga kesulitan dalam menyusun perangkat pembelajaran yang mendukung.

Salah satu cara untuk memperbaiki kualitas pendidikan matematika di sekolah yakni dengan meningkatkan kualitas pembelajaran matematika yang dilaksanakan di dalam kelas, dan juga menyediakan informasi dan fasilitas untuk melaksanakan pembelajaran matematika, dan juga meningkatkan kualitas guru. Dari kenyataan ini, perlu dicari strategi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan peningkatan kualitas pendidikan matematika, diantaranya dengan mengembangkan model pembelajaran dan perangkat pembelajaran matematika untuk mengembangkan keterampilan berfikir tingkat tinggi (HOTS) dan dikembangkan berdasarkan karakteristik dan kebutuhan siswa, berbasis pendidikan karakter yang dapat dijadikan contoh bagi pendidik untuk memperbaiki kualitas pembelajaran.

B. Tujuan Penelitian

Secara umum, hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya model pembelajaran dan perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika pada umumnya.

Tujuan khusus yang akan dicapai melalui penelitian ini terdiri dari dua bagian, yaitu :

1. Tahap pertama (Tahun pertama 2015)

- a. Memperoleh identifikasi kebutuhan terkait dengan pembelajaran matematika bagi siswa SMP berbasis HOTS dan karakter di wilayah propinsi DIY
- b. Merumuskan model perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter
- c. Merumuskan model pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter
- d. Menyusun draft buku panduan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter

2. Tahap kedua (Tahun Kedua 2016)

- a. Melaksanakan proses pengembangan perangkat pembelajaran untuk pembelajaran matematika
- b. Melaksanakan proses pengembangan model pembelajaran untuk pembelajaran matematika
- c. Melaksanakan ujicoba perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter
- d. Mengembangkan video model pembelajaran matematika matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter
- e. Melaksanakan monitoring dan evaluasi, yang hasilnya digunakan untuk merevisi perangkat pembelajaran untuk pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter
- f. Melaksanakan revisi perangkat dan model pembelajaran untuk sebagai bahan ajar untuk final pembelajaran matematika bagi siswa
- g. Melaksanakan sosialisasi dan desiminasi hasil penelitian dan merumuskan rekomendasi kebijakan terkait dengan perangkat dan model pembelajaran untuk materi sulit pada pembelajaran matematika di Wilayah DI Yogyakarta.

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai:

1. Sumber belajar bagi siswa dalam mempelajari materi matematika.
2. Sumber belajar bagi mahasiswa calon guru dalam mengembangkan perangkat pembelajaran untuk pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter
3. Rujukan dan contoh bagi guru untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dan menerapkan model pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang inovatif berbasis HOTS dan pendidikan karakter
4. Bahan pertimbangan bagi guru dalam menggunakan dan mengembangkan perangkat pembelajaran untuk pembelajaran matematika matematika dalam

rangka perbaikan pembelajaran yang dilaksanakan agar pemahaman konsep matematika menjadi lebih baik.

D. Roadmap Penelitian

Berbagai penelitian terkait dengan pendidikan matematika telah dilakukan oleh berbagai peneliti. Pengembangan bahan ajar telah dilaksanakan oleh Heri Retnawati, Edi Prajitno, dan Hermanto (2009) dan Heri Retnawati, Jailani, Edi Prajitno, dan Atmini Dhoruri (2010), namun bahan ajar ini belum dilengkapi dengan perangkat pembelajaran seperti rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan media pembelajarannya, termasuk juga penilaiannya. Penelitian-penelitian yang ada belum mengaitkan antara matematika, kemampuan berfikir tingkat tinggi, dan juga implementasi pendidikan karakter.

Berbagai kendala dialami guru matematika dalam melaksanakan pembelajaran untuk materi sulit, diantaranya sifat matematika itu sendiri dan kendala pribadi guru untuk melaksanakan pembelajaran matematika, dan juga perlunya model pembelajaran matematika yang baik untuk materi sulit (Sukardi, dkk, 2011). Kendala lain yang dihadapi guru yakni kurangnya pemahaman dan kemampuan guru terkait dengan materi sulit yang juga dialami oleh siswa berdasarkan hasil ujian nasional (Sunarto dan Heri Retnawati, 2011). Kendala ini perlu diatasi, terkait dengan upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika yang mendukung penguasaan teknologi yang menunjang pelaksanaan pembangunan di Indonesia.

Terkait dengan hal tersebut, pengembangan model perangkat pembelajaran matematika untuk materi sulit berdasarkan hasil ujian nasional merupakan hal yang urgen dilakukan, dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika yang dilaksanakan di sekolah. Penelitian ini dapat memayungi penelitian-penelitian yang dilakukan mahasiswa yakni

1. Pengembangan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter
2. Pengembangan media pembelajaran untuk untuk pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter

3. Pengembangan perangkat pembelajaran matematika mulai dari silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) untuk pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter
4. Pemanfaatan berbagai pendekatan pembelajaran matematika inovatif untuk peningkatan kualitas pembelajaran matematika pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter, misalnya pembelajaran kontekstual, penggunaan pendekatan *problem based learning* dan *open ended*, penggunaan berbagai pendekatan kooperatif, PAIKEM, dan lain-lain.
5. Pengembangan instrumen mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi (HOTS)
6. Pengembangan instrumen untuk mengukur kemampuan penalaran siswa (seperti perangkat TIMSS dan PISA)

BAB II

STUDI PUSTAKA

Banyak pendapat yang disampaikan para ahli mengenai definisi dari istilah matematika. Menurut Gold (2008), matematika memiliki banyak interpretasi. Matematika dapat didefinisikan berdasarkan isinya (Gold, 2008), objek yang dipelajari dalam matematika (Avigad, 2008), juga dapat didefinisikan sebagai suatu proses berfikir (Lewis, tth). Secara khusus, Reys, et al. (1998) mendefinisikan matematika sebagai pelajaran tentang pola dan hubungan, cara berfikir, seni yang bercirikan aturan dan konsistensi, bahasa yang menggunakan istilah-istilah dan simbol-simbol tertentu, dan juga sebagai suatu alat yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari maupun membantu perkembangan ilmu pengetahuan lainnya.

Matematika dapat pula dipandang sebagai suatu struktur dari hubungan-hubungan yang mengaitkan simbol-simbol. Pandangan ini berdasarkan pemikiran tentang bagaimana terbentuknya matematika. Berkaitan dengan hal ini, Ruseffendi mengemukakan bahwa matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran (Ismail,1998: 1.4).

Mula-mula dibuat model, dan dari model itu dibuat definisi-definisi dan aksioma-aksioma. Definisi merupakan sebuah persetujuan untuk menggunakan sesuatu sebagai pengganti sesuatu yang lain, biasanya berupa suatu ekspresi bahwa hal tersebut terlalu sulit untuk ditulis dengan mudah (James & James, 1976). Adapun aksioma merupakan pernyataan yang diterima tanpa pembuktian. Melalui proses berfikir yang disebut dengan logika deduktif, diperoleh suatu teorema-teorema (Allendoerfer, 1969: 7). Teorema hasil proses berfikir ini merupakan suatu kesimpulan umum yang dapat dibuktikan (James & James, 1976). Definisi-definisi, aksioma-aksioma dan teorema-teorema ini merupakan kesatuan yang menyusun suatu konsep matematika.

Objek matematika bersifat abstrak, yang saling berkorelasi membentuk konsep baru yang lebih kompleks (Skemp, 1971: 37), dan tersusun secara hierarkis, konsep yang satu menjadi dasar untuk mempelajari konsep selanjutnya (Herman

Hudoyo, 1988: 3). Akhirnya konsep matematika yang ditemukan diterapkan kembali ke alam, dan manusia memanfaatkannya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Berkaitan dengan diterapkannya konsep dalam matematika untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, matematika sering digunakan sebagai bahasa atau alat untuk menyelesaikan masalah, seperti masalah-masalah sosial, ekonomi, fisika, kimia, biologi dan teknik. Peran inilah yang menyebabkan matematika mendapat julukan sebagai ratunya ilmu (*queen of science*). Mengenai bagaimana seseorang menggunakan matematika untuk memecahkan masalah di berbagai bidang ilmu, tergantung pada kemampuan orang tersebut menguasai matematika dan menerapkannya.

Matematika perlu dikomunikasikan dari satu orang kepada orang lain, atau dari satu generasi ke generasi selanjutnya agar dapat bermanfaat bagi orang atau generasi lain. Selain itu juga dapat bermanfaat bagi perkembangan matematika. Pembelajaran matematika di sekolah merupakan bagian dari komunikasi ini. Proses komunikasi ini merupakan bagian dari pendidikan matematika.

Seperti yang dikemukakan James & James (1976), matematika terdiri dari tiga cabang utama, yakni aljabar, geometri dan analisis. Dari ketiga cabang ini, dalam pembelajaran matematika, aljabar dipelajari oleh siswa terlebih dahulu pada pendidikan formal. Pada sekolah dasar, konsep matematika yang dipelajari masih berkisar pada aljabar dan geometri. Di SMP, materi yang dipelajari menjadi semakin kompleks, tidak hanya aljabar dan geometri saja, namun juga termasuk relasi dan fungsi yang merupakan bagian dari analisis. Untuk SMA, selain terkait dimensi tiga, materi yang dianggap sulit yakni menentukan luas daerah dengan integral dan juga terkait dengan peluang dan statistika.

Matematika tersusun secara hierarkis, konsep yang satu menjadi dasar untuk mempelajari konsep selanjutnya (Herman Hudoyo, 1988: 3). Sifat ini menyebabkan penguasaan matematika siswa pada proses pembelajaran dipengaruhi oleh kemampuannya menguasai konsep matematika sebelumnya. Hal ini mengakibatkan kemampuan matematis siswa pada jenjang SMP

dipengaruhi oleh penguasaan konsep matematika selama di sekolah dasar, dan penguasaan matematika di SMA dipengaruhi oleh penguasaan konsep matematika di SMP, begitu seterusnya.

Terkait dengan proses terbentuknya, matematika merupakan pengetahuan yang dimiliki manusia. Pengetahuan ini timbul karena kebutuhan manusia untuk memahami alam sekitar. Alam dijadikan sumber-sumber ide untuk memperoleh konsep matematika melalui abstraksi dan idealisasi. Untuk dapat menggunakan matematika dalam memahami alam sekitar, diperlukan suatu keterampilan berfikir tingkat tinggi (*higher order thinking skill*, HOTS).

Berfikir tingkat tinggi (Higher order thinking) mencakup pemikiran kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif. Kemampuan berfikir ini dapat diaktivasi ketika siswa dapat menyelesaikan permasalahan, ketidakpastian, pertanyaan-pertanyaan, atau dilemma. Hasil dari pemikiran ini berupa eksplanasi, keputusan, performans, produk ini terkait dengan konteks dengan menggunakan pengetahuan dan pengalaman yang telah dikuasai siswa, dan akan meningkatkan kemampuan berfikir dan intelektualnya. (King, F.J., Goodson, L., Rohani, F. (tth.)). Menurut McDavitt, HOT melibatkan materi kompleks dipecah-pecah menjadi bagian-bagian, mendeteksi hubungan, mengombinasikan informasi yang baru dengan informasi yang telah dikenal secara kreatif yang terhubung dalam konteks, mengombinasikan dan menggunakan langkah sebelumnya untuk mengevaluasi atau membuat keputusan. Jika dikaitkan dengan taksonomi Bloom, keterampilan HOT merupakan interaksi lintas taksonomi, yakni analisis, sintesis, dan evaluasi. HOTS dapat dievaluasi melalui penggunaan pengetahuan dan keterampilan yang telah dikuasai pada situasi yang baru (*novel situation*) (Nitco & Brookhart, 2007). Keterampilan HOT dilatihkan kepada siswa melalui pembelajaran.

Pembelajaran matematika yang baik akan menghasilkan siswa yang dapat mengetahui/memahami, mengaplikasikan, dan melakukan penalaran terkait dengan konsep matematika dan penerapannya dalam pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian yang mendukung terjadinya interaksi antara pendidik, peserta didik, dan sumber belajar. Agar terlaksana pembelajaran yang baik, diperlukan suatu perangkat pembelajaran

yang meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), bahan ajar, media pembelajaran, dan perangkat penilaian.

Berbagai faktor mempengaruhi keberhasilan pendidikan (Bridge, Judge & Mock, 1979), termasuk pendidikan matematika. Dari berbagai faktor tersebut, guru memberikan kontribusi 15% (Sallis, 2002). Untuk menjadi guru yang berperan besar dalam menentukan keberhasilan peserta didik, idealnya guru memiliki kompetensi pribadi, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional akademik. Salah satu penunjang keberhasilan yang terkait dengan kompetensi profesional akademik diantaranya mampu mengembangkan perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam melaksanakan pendidikan.

Pembelajaran matematika menurut pandangan konstruktivis merupakan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi konsep-konsep matematika dengan memanfaatkan kemampuannya sendiri melalui proses internalisasi. Pandangan konstruktivis berorientasi pada pengetahuan, informasi, dan pusat pembelajaran. Pengetahuan dalam diri siswa, menurut pendapat konstruktivis, dibangun dalam pikiran melalui proses asimilasi dan akomodasi. Informasi yang akan diperoleh siswa harus berkaitan dengan pengalamannya tentang dunia nyata melalui suatu kerangka logis dengan mentransformasikan, mengorganisasikan, dan menginterpretasikan pengalamannya. Pusat perhatian dalam pembelajaran yaitu bagaimana mereka berfikir, bukan yang dikatakan atau yang dituliskan siswa. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan melaksanakan pembelajaran yang berpusat pada siswa, agar siswa dapat memahami konsep-konsep dalam matematika.

Dalam pengembangan bahan ajar, ada beberapa prinsip. Prinsip tersebut yakni Prinsip relevansi artinya keterkaitan. Materi pembelajaran hendaknya relevan atau ada kaitan atau ada hubungannya dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar. Prinsip konsistensi artinya keajegan. Jika kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa empat macam, maka bahan ajar yang harus diajarkan juga harus meliputi empat macam. Prinsip kecukupan artinya materi yang diajarkan hendaknya cukup memadai dalam membantu siswa menguasai kompetensi dasar

yang diajarkan. Materi tidak boleh terlalu sedikit, dan juga tidak boleh terlalu banyak.

Senada dengan pendapat bahwa matematika bersifat abstrak, agar konsepnya lebih mudah dipahami siswa, matematika perlu disajikan secara kongkret. Hal ini didukung oleh Jeaning dan Dunne (2000) dan juga Van de-Henvel-Panhuizen (2000) untuk membuat matematika lebih bermakna dalam kehidupan, sehingga dipahami lebih lama dalam diri siswa. Dengan kata lain, bahan ajar yang dikembangkan dan akan digunakan untuk mata pelajaran matematika harus disajikan secara lebih kongkret.

Bahan ajar dan media pembelajaran matematika perlu mempertimbangkan karakteristik siswa. Mengingat tidak semua siswa lancar dalam memahami bahan ajar, perlu dipertimbangkan yang memiliki permasalahan siswa terkait dengan kemampuan verbal. Permasalahan ini dapat menjadi permasalahan yang lebih besar, karena dalam pendidikan, komunikasi dan bahasa memegang peranan yang penting (Morimoto, 2007).

Perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya bahan ajar, perlu juga memperhatikan nilai-nilai yang akan dibiasakan. Hal ini mengingat pendidikan yang dilaksanakan mengintegrasikan pendidikan karakter. Ada 18 karakter bangsa yang akan ditumbuhkan dan dibiasakan melalui pendidikan yakni adalah (1) religious (sikap dan perilaku yang patuh dalam melaksanakan ajaran agama yang dianutnya, toleran terhadap pelaksanaan ibadah agama lain, dan hidup rukun dengan pemeluk agama lain), (2) jujur (perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan), (3) toleransi (sikap dan tindakan yang menghargai perbedaan agama, suku, etnis, pendapat, sikap, dan tindakan orang lain yang berbeda dari dirinya), (4) disiplin (tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan), (5) kerja keras (tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan), (6) kreatif (berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimiliki), (7) mandiri (sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas), (8) demokratis (cara

berfikir, bersikap, dan bertindak yang menilai sama hak dan kewajiban dirinya dan orang lain, (9) rasa ingin tahu Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar, (10) semangat kebangsaan (cara berpikir, bertindak, dan berwawasan yang menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya), (11) cinta tanah air (cara berpikir, bertindak, dan berwawasan yang menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya), (12) menghargai prestasi (sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui, serta menghormati keberhasilan orang lain), (13) bersahabat/komunikatif (sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui, serta menghormati keberhasilan orang lain), (14) cinta damai (sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui, serta menghormati keberhasilan orang lain), (15) gemar membaca (kebiasaan menyediakan waktu untuk membaca berbagai bacaan yang memberikan kebajikan bagi dirinya), (16) peduli lingkungan (sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi), (17) peduli social (sikap dan tindakan yang selalu ingin memberi bantuan pada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan), (18) tanggung jawab (sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan Yang Maha Esa).

Dengan tersedianya perangkat pembelajaran untuk pembelajaran matematika yang disesuaikan dengan karakteristik siswa, diharapkan terjadinya keberhasilan pembelajaran matematika, yang mendukung peningkatan kompetensi matematika untuk mengembangkan potensi-potensi yang dimiliki siswa. Dengan potensi ini, siswa dapat menguasai ilmu pengetahuan di jenjang pendidikan selanjutnya untuk dapat memiliki peran yang lebih besar di masyarakat dalam membangun bangsa.

BAB III

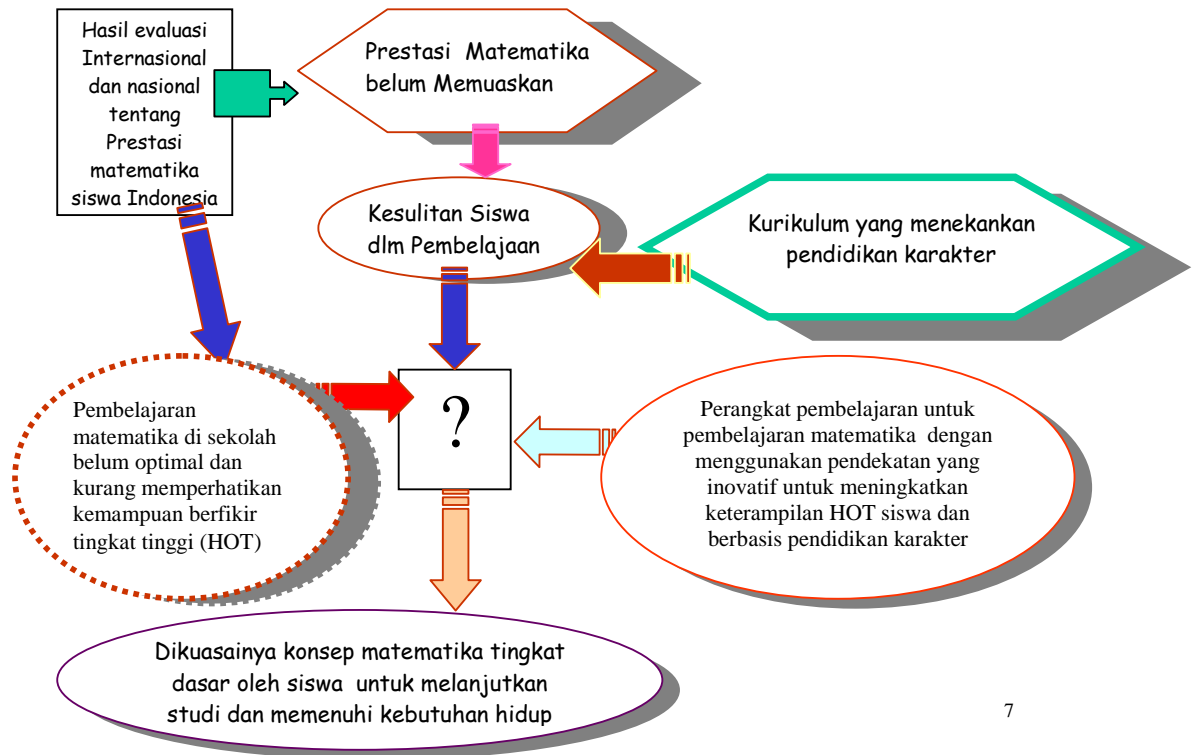
METODE PENELITIAN

a. Kerangka Konseptual

Pengembangan perangkat pembelajaran untuk materi sulit pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter diharapkan mampu mengatasi permasalahan pendidikan yang dihadapi oleh siswa maupun oleh pendidik terkait dengan pendidikan matematika. Untuk itu diperlukan asumsi-asumsi dasar sebagai berikut :

- 1) Konsep matematika di tingkat dasar merupakan pengetahuan yang penting untuk dikuasai siswa, baik di sekolah dasar maupun sekolah lanjutan dalam memenuhi kebutuhan hidup.
- 2) Seiring dengan pelaksanaan kurikulum 2013, perlu diimplementasikan pendidikan karakter di setiap mata pelajaran dan perlu dilatihkan kemampuan berfikir tingkat tinggi bagi siswa.
- 3) Pendidikan yang diselenggarakan perlu memperhatikan karakteristik siswa, karakteristik mata pelajaran, dan tujuan pembelajaran sehingga diperoleh pemahaman konsep yang optimal untuk diaplikasikan dalam hidup dan kehidupan.

Perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan meliputi rencana pembelajaran, bahan ajar, media, dan perangkat evaluasinya serta model pembelajaran berbasis HOTS dan pendidikan karakter dengan menggunakan berbagai pendekatan pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan mutu pendidikan di sekolah yang mempertimbangkan karakteristik siswa dan karakteristik mata pelajaran matematika.



7

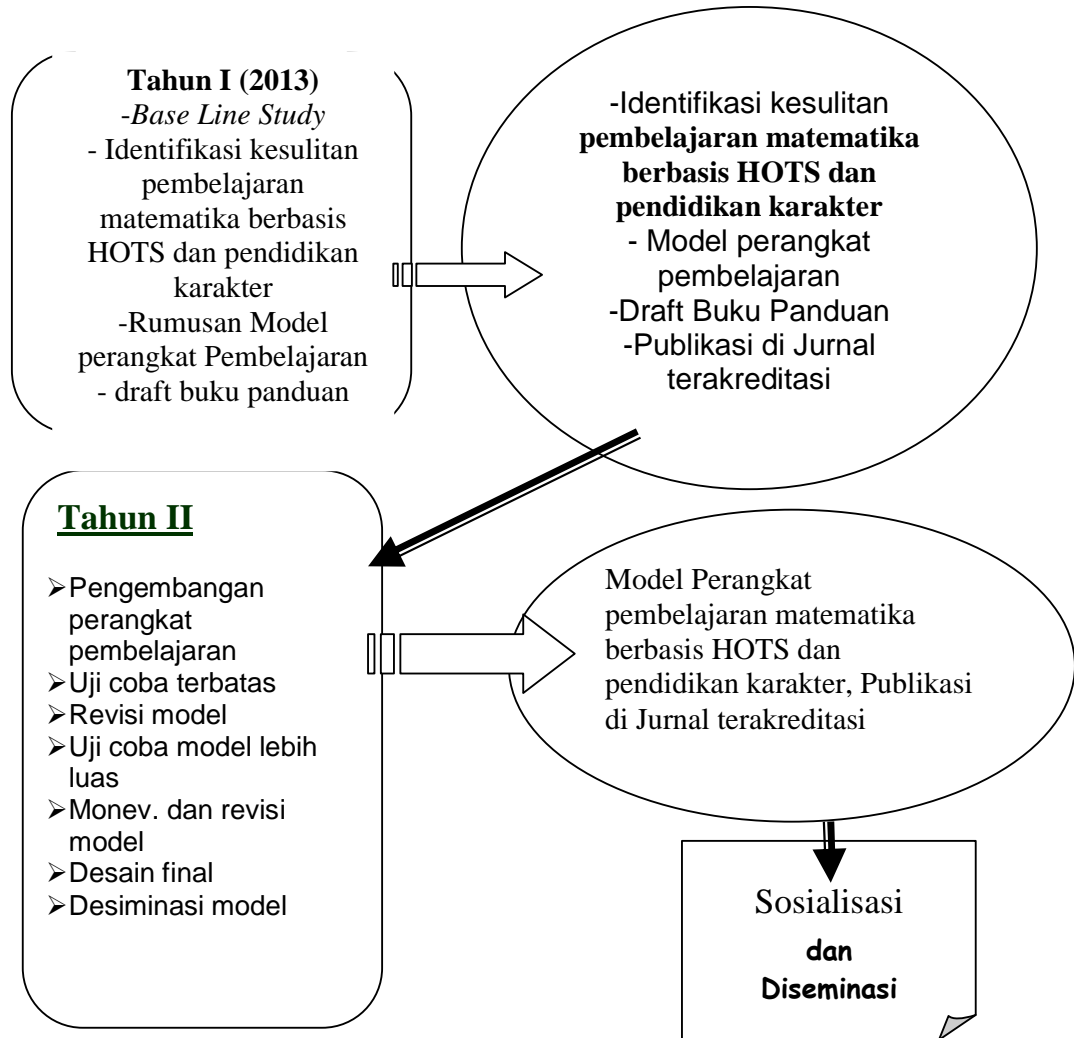
Gambar 3.1. Kerangka Konsep Pengembangan Model Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis HOTS Pendidikan Karakter

Pengembangan model perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS dan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang inovatif untuk siswa di Sekolah Menengah Pertama dimaksudkan sebagai bahan ajar untuk alternatif dalam rangka meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa.

b. Langkah-langkah Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Borg, W.R., 1981). Penelitian ini direncanakan memiliki 2 tahap, tahap pertama dilakukan di semester I dan tahap kedua dilakukan semester II. Penelitian tahap I merupakan *base line study*, untuk memotret permasalahan pembelajaran matematika bagi siswa sekolah menengah dan mengidentifikasi kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari

matematika terkait dengan HOTS dan pendidikan karakter, dan merumuskan model perangkat pembelajaran. Penelitian tahap II merupakan tahap ujicoba dan revisi perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter di SMP dan SMA. Tahapan penelitian digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3.2. Tahap Penelitian

Tahap pertama merupakan merupakan tahap untuk memotret permasalahan (*need assesment*) **pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter**. Secara terinci tahapan pertama (semester I) penelitian yang direncanakan disajikan pada Tabel 1. Tahap kedua merupakan merupakan

tahap untuk mengembangkan bahan ajar untuk pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter yang secara rinci disajikan pada Tabel 2.

Tabel 3.1. Tahapan Penelitian Tahun Pertama

Tahun ke-	Kegiatan Penelitian	Hasil yang Ingin Dicapai	Pendekatan yang Digunakan	Metode Pengumpulan Data	Analisis Data
I	<i>Base Line Study</i> - Identifikasi kesulitan dan kebutuhan pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter - Rumusan Model perangkat Pembelajaran - Draft buku panduan	- Identifikasi kesulitan dan kebutuhan pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter - Model perangkat pembelajaran - Draft Buku Panduan - Publikasi di Jurnal terakreditasi	Pendekatan penelitian survey, pendekatan deskriptif eksploratif	Dokumentasi, <i>Indepth interview</i> , FGD, kuesioner, dokumentasi	Analisis Deskriptif Kuantitatif dan Kualitatif

Tabel 3.2. Tahapan Penelitian Tahun Kedua

Tahun ke-	Kegiatan Penelitian	Hasil yang Ingin Dicapai	Pendekatan yang Digunakan	Metode Pengumpulan Data	Analisis Data
II	1. Pengembangan perangkat pembelajaran 2. Uji coba terbatas 3. Revisi model 4. Uji coba model lebih luas 5. Monev. dan revisi 6. Sosialisasi dan diseminasi	1. Tersusunnya perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter 2. Revisi perangkat pembelajaran 3. Sosialisasi perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS dan pendidikan karakter	Pendekatan penelitian eksperimen	Observasi Partisipatif, <i>Indepth interview</i> , kuesioner	Analisis Deskriptif Kuantitatif dan Kualitatif

c. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di DI Yogyakarta. Pada tahap baseline study, penelitian dilakukan di sekolah-sekolah dan kampus Karangmalang Yogyakarta. Pada tahap pengembangan bahan ajar, ujicoba dilakukan di SMP dan SMU. Penentuan lokasi ditentukan secara *purposive* atau dipilih dengan tujuan dan sengaja, yaitu sekolah yang daya serapnya rendah untuk materi tertentu berdasarkan hasil identifikasi penelitian tahap I.

d. Metode Pengumpulan data

Secara garis besar metode pengumpulan data dalam tahap kedua penelitian ini akan menggunakan 4 metode yang saling melengkapi yaitu :

- **Observasi Partisipasi** dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi ketika pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran berdasarkan hasil Ujian Nasional dan dilakukan juga untuk mengumpulkan data tentang pelaksanaan ujicoba bahan ajar yang dikembangkan.
- **Focus Group Discussion (FGD)** adalah penggunaan forum diskusi dalam kelompok yang anggotanya dibatasi kriteria tertentu dengan pembahasan yang dibatasi atau terfokus pada topik tertentu tanpa perlu kesepakatan bulat atau kesimpulan yang merupakan keputusan bersama. Hasil gelar pendapat sebagai curahan persepsi, sikap, motivasi atau pengalaman para peserta digunakan sebagai dasar pengembangan instrumen dan merumuskan karakteristik bahan ajar.
- **Angket** dipakai sebagai teknik pengumpulan survey yaitu menggali data kepada semua responden untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran matematika dan apa-apa saja yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika bagi siswa di Sekolah Menengah Pertama yang mengalami kesulitan belajar.
- **Wawancara** dilakukan pada beberapa orang pada tiap kelompok siswa untuk melengkapi data dari angket dan observasi/observasi partisipatif. Wawancara mendalam (*Indept Interview*) dilakukan pada responden kunci yaitu orang-

orang yang punya pengaruh dan peranan besar dalam pelaksanaan pendidikan terpadu di Sekolah Menengah Pertama (pendidik), dan pelaku pembinaan dari DIKNAS, kepala Sekolah, Pengawas Sekolah ataupun Instansi terkait.

- **Dokumentasi** digunakan untuk mengetahui sekolah-sekolah yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran, yang merupakan hasil Ujian Nasional. Kesulitan ini dapat diketahui berdasarkan daya serap siswa materi pembelajaran tertentu, yang merupakan dokumen Dinas Pendidikan Nasional.

e. Analisis Data

Pada tahap I, penelitian ini menggunakan pendekatan survei dan pendekatan deskriptif eksploratif. Terkait dengan pendekatan ini, data yang terkumpul secara serempak dianalisis dengan teknik deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Untuk mengidentifikasi permasalahan-permasalahan dalam pembelajaran matematika bagi siswa di Sekolah Menengah Pertama dan Atas yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran berbasis hasil Ujian Nasional digunakan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Demikian pula dalam merumuskan modelnya, digunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Demikian pula halnya untuk *need assesment*, digunakan analisis data secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Pada tahap II, penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yaitu dengan penelitian eksperimen. Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan langkah meliputi analisis kebutuhan, mendefinisikan perangkat, validasi, ujicoba skala terbatas, dan implementasi. Masing-masing langkah disajikan sebagai berikut.

A. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan secara deskriptif eksploratif, menggunakan pendekatan kualitatif. Analisis kebutuhan ini digunakan untuk mendeskripsikan tantangan guru matematika SMP menerapkan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan *higher order thinking skills* dikumpulkan dengan teknik wawancara dan focus group discussion. Sumber data adalah 9 guru matematika SMP dari 4 kabupaten dan 1 kota di provinsi Yogyakarta Indonesia yang telah melaksanakan kurikulum 2013. Wawancara dilakukan dengan semi terstruktur. Bahan wawancara dan *focus group discussion* (FGD) meliputi tantangan guru untuk melaksanakan pembelajaran berbasis masalah dan upaya meningkatkan higher order thinking skills pada pembelajaran matematika di SMP. Analisis data dilakukan dengan mencari tema kemudian menentukan hubungan antar tema untuk memperoleh pemahaman dengan menggunakan model Bogdan & Blikien (1982).

Hasil wawancara dan FGD dengan guru-guru matematika direduksi kemudian dicari hubungan antar tema. Berdasarkan data yang ada, permasalahan yang menjadi tantangan untuk penerapan pembelajaran berbasis masalah untuk mata pelajaran matematika SMP dapat dikelompokkan menjadi dua, yang bersumber dari siswa dari guru.

1. Tantangan Bersumber dari Siswa

Menurut guru-guru, tantangan menerapkan pembelajaran berbasis masalah yang berorientasi HOTS pada pembelajaran matematika yang bersumber dari siswa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 4.1. Hasil Reduksi Data

Hasil Reduksi dan Display Data	Tema	Kesesuaian Antar Tema
Siswa dalam satu kelas sangat heterogen	Dalam satu kelas terdapat siswa yang tidak dapat mengikuti pelajaran/mengerjakan soal karena tidak menguasai materi prasyarat	Penerapan pembelajaran berbasis masalah yang menekankan HOTS sulit diterapkan karena heterogenitas siswa mengenai materi prasyarat, belum terbiasa dengan soal kontekstual, motivasi menyelesaikan soal kurang, kurang percaya diri dalam mengembangkan ide dan menemukan konsep matematika
Kompetensi materi prasyarat siswa beragam		
Siswa belum terbiasa mengerjakan soal pengembangan dan soal kontekstual	Siswa belum terbiasa dengan soal kontekstual yang berbentuk cerita sehingga belum terbiasa untuk menyelesaikan soal pengembangan	
Siswa malas menyelesaikan soal cerita		
Siswa kesulitan untuk membawa soal cerita ke dalam model matematika	Siswa belum terbiasa menyelesaikan berbagai soal cerita	
Daya juang siswa kurang dalam mengerjakan soal cerita		
Motivasi siswa untuk menyelesaikan soal pengembangan masih kurang	Motivasi siswa dalam mempelajari dan menyelesaikan soal berbasis HOTS kurang	
Siswa tidak percaya diri mengembangkan ide/ menemukan konsep matematika		

Berdasarkan data tersebut, diperoleh bahwa terdapat berbagai hambatan yang ditimbulkan dalam penerapan pembelajaran berbasis masalah yang berorientasi pada HOTS (*high order thinking skill*). Secara umum guru menanggapi positif gagasan pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran matematika berbasis HOTS. Namun, guru beranggapan bahwa pembelajaran tersebut hanya relevan untuk siswa-siswa dengan intelegensi di atas rata-rata karena menuntut sikap kritis dan motivasi yang tinggi. Padahal rata-rata siswa-siswa SMP di provinsi DI Yogyakarta memiliki populasi yang heterogen. Terdapat siswa yang sangat pintar, namun terdapat pula siswa yang kemampuannya sangat kurang. Kondisi tersebutlah yang menjadi permasalahan utama dalam penerapan pembelajaran berbasis masalah pada mata pelajaran matematika berorientasi pada HOTS. Dari 9 guru, ada 2 guru yang dengan

tegas menyatakan bahwa sekolahnya masih belum siap menerapkan pembelajaran matematika berbasis HOTS karena alasan tersebut.

Dari sisi pemecahan masalah, siswa mengalami kesulitan dalam membawa masalah kontekstual ke model matematika. Soal kontekstual identik dengan soal cerita yang menjabarkan berbagai fenomena sehari-hari dalam format masalah matematika. Pada umumnya soal menjadi lebih panjang dan tidak langsung mengarah pada suatu rumus penyelesaian. Menghadapi soal demikian siswa relatif kesulitan untuk menjabarkan maksud soal dan mengemasnya dalam suatu model matematika. Soal berkarakter demikian juga dapat dibuat secara variatif dengan berbagai pengembangan. Namun, siswa masih belum terbiasa dengan masalah yang variatif. Saat ini siswa cenderung tekstual sesuai dengan penjelasan guru. Siswa masih belum terbiasa untuk mengembangkan berbagai ide dalam proses pembelajaran. Selama ini siswa terbiasa dengan soal dan masalah sederhana yang langsung dapat diselesaikan dengan rumus. Saat berhadapan dengan soal yang menuntut untuk memahami soal dan berpikir kritis siswa kurang telaten. Sehingga saat disuguhkan permasalahan matematika berbasis HOTS, siswa cenderung belum siap.

Pembelajaran matematika dengan menggunakan berbasis masalah berorientasi HOTS menuntut siswa untuk menguasai berbagai materi prasyarat dengan baik. Realitas yang ada di sekolah-sekolah yaitu pengetahuan awal siswa yang heterogen membuat hambatan tersendiri. Terdapat beberapa siswa pintar yang menguasai materi prasyarat, namun kebanyakan siswa tidak menguasai materi prasyarat dengan baik. Pada saat diberikan suatu soal berbasis HOTS mengenai materi teorema Pythagoras, sembilan responden yang merupakan seorang guru sepakat bahwa tidak semua siswa memiliki kemampuan baik dalam menghitung hasil penarikan akar kuadrat.

Masalah materi prasyarat memberikan pengaruh pada kesiapan siswa dalam mengikuti pembelajaran berbasis masalah berorientasi HOTS pada pelajaran matematika. Pembelajaran dengan basis keterampilan berpikir tingkat tinggi menuntut siswa agar dapat mengombinasikan berbagai teori dalam menyelesaikan masalah. Fakta lapangan menunjukkan bahwa banyak

siswa yang menggunakan konsep belajar dengan orientasi ulangan. Seringkali siswa mentransformasikan matematika sebagai ilmu yang dimahami menjadi ilmu yang dihafalkan. Siswa biasa belajar dengan mengafal rumus dan mengerjakan sebanyak mungkin soal. Harapannya adalah agar siswa dapat menghafal cara penyelesaian masalah yang sering dikeluarkan untuk ulangan. Namun ketika dihadapkan pada soal yang membutuhkan kombinasi berbagai atau beberapa konsep, siswa akan merasa kesulitan. Padahal idealnya siswa dapat memahami konsep sehingga dapat menyelesaikan berbagai masalah, bukan menghafal cara penyelesaian masalah.

Masalah yang dipaparkan dalam proses pembelajaran berbasis masalah, melatih siswa untuk menghubungkan berbagai konsep. Dengan demikian maka karakter masalah demikian memiliki tingkat kesulitan dan ketelatenan. Sembilan guru yang merupakan informan sepakat bahwa siswa belum terbiasa menyelesaikan masalah dengan karakter tersebut. Beberapa guru memaparkan kondisi siswa saat dihadapkan pada masalah sehari-hari siswa masih sering kesulitan membawanya dalam model matematika Siswa cenderung kurang telaten dan mudah menyerah untuk menyelesaikan masalah. Kondisi tersebut nampak dari malasnya siswa saat menghadapi soal cerita. Mayoritas siswa mudah menyerah saat memahami dan menerjemahkan soal dalam model matematika.

Siswa masih belum terbiasa untuk memahami masalah hingga tahap berpikir tingkat tinggi. Soal sebagai permasalahan awal ibarat suatu pintu gerbang solusi. Siswa wajib untuk dapat menerjemahkan dan memahami maksud dari masalah tersebut untuk mencari solusi. Mayoritas siswa dewasa ini psikisnya cenderung akan terganggu saat mengalami permasalahan pada langkah awal. Contoh nyatanya adalah saat guru menginstruksikan siswa untuk mengerjakan soal mudah terlebih dahulu saat ulangan, agar kondisi psikis siswa terjaga. Masalahnya adalah masalah berbasis HOTS melibatkan masalah kontekstual yang dipaparkan dengan kalimat. Kesulitan memahami masalah akan merusak psikis siswa sehingga siswa mudah putus asa. Fenomena di lapangan, soal cerita menjadi momok yang menakutkan. Soal cerita adalah

soal sulit merupakan citra yang berkembang di lingkungan siswa. Bahkan siswa langsung beranggapan soal sulit saat melihat soal terpapar dengan kalimat panjang. Mudah putus asa dan citra soal cerita yang berkembang di kalangan siswa akan memberikan hambatan besar pada implementasi pembelajaran matematika berbasis masalah.

2. Tantangan Bersumber dari Guru

Tantangan menerapkan pembelajaran berbasis masalah yang berorientasi HOTS pada pembelajaran matematika yang bersumber dari guru disajikan pada Tabel 2.

Tabel 4.2. Tantangan Menerapkan PBL Berorientasi HOTS dari Guru

Hasil Reduksi dan Display Data	Tema	Kesesuaian Antar Tema
Guru belum terlalu paham dengan pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah	Kuranginya pemahaman guru mengenai pembelajaran berbasis masalah dan HOTS, dan kesulitan mengembangkan bahan ajar.	Kuranginya pemahaman guru mengenai pembelajaran berbasis masalah dan HOTS, kesulitan mengembangkan perangkat pembelajaran, dan sulit mencari contoh perangkat pembelajaran dan contoh soal mengukur HOTS yang berbahasa Indonesia menyebabkan kesulitan menerapkan pembelajaran berbasis masalah dan mengembangkan soal mengukur HOTS.
Sulit mengembangkan permasalahan untuk melatih HOTS		
Guru kesulitan mengembangkan perangkat pembelajaran		
Minimalnya pengetahuan guru mengenai konsep HOTS, termasuk manfaatnya		
Sulit mencari contoh perangkat pembelajaran berbasis masalah dan soal-soal untuk mengukur HOTS dalam bahasa Indonesia	Contoh perangkat pembelajaran berbasis masalah dan contoh soal untuk mengukur HOTS sulit diperoleh yang berbahasa Indonesia, soal mengukur HOTS jarang dipergunakan	
Soal mengukur HOTS jarang dimanfaatkan dalam ujian sekolah dan ujian nasional		

Tantangan menerapkan pembelajaran matematika berikutnya diperoleh jika dipandang dari sudut pandang guru. Satu masalah mendasar pada guru adalah wawasan guru mengenai pembelajaran berbasis masalah dan HOTS. Guru masih asing dengan pembelajaran berbasis masalah, kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan hubungan keduanya. Ketidakfamiliaran guru dengan problem based learning dan HOTS membuahkan asumsi negatif terhadap HOTS. Citra yang berkembang pada pembelajaran berbasis masalah berorientasi HOTS adalah kompleks dan sulit. Menyulitkan guru dan siswa dalam proses pembelajaran tanpa diimbangi perbedaan hasil belajar yang signifikan. Guru merasa takut dan tidak percaya diri ketika harus membimbing siswa sehingga dapat melakukan analisis, sintesis, dan evaluasi. Mayoritas guru hanya mengajarkan matematika pada tahap implementasi materi.

Dewasa ini HOTS belum berkembang di sekolah adalah masalah lain yang ada. Ketidakberkembangan pembelajaran matematika berbasis HOTS disinyalir karena soal ujian berbasis HOTS jarang dimunculkan. Guru cenderung mengajarkan materi yang dapat membekali siswa dalam mengerjakan ujian. Siswa pun ketika diberikan soal dengan tipe demikian kemungkinan akan mengeluh. Teknologi informasi telah memberikan akses pada siswa untuk tahu berbagai soal ujian tahun sebelumnya. Wawasan siswa mengenai soal tahun sebelumnya membuatnya mengeluhkan jika diberikan soal yang kemungkinan tidak muncul dalam ujian. Bahkan salah satu informan menyatakan ketika diberikan materi pengayaan siswa mengeluh karena tidak ada dalam kisi-kisi ujian.

Permasalahan lain adalah guru kesulitan dalam mengembangkan rancangan pembelajaran berbasis masalah berorientasi pada HOTS. Guru kesulitan untuk mengaitkan konsep dengan permasalahan sehari-hari. Guru harus jeli dalam mengembangkan permasalahan sehingga siswa tidak hanya melakukan aktifitas yang melibatkan sedangkan pengetahuan, pemahaman, dan penerapan tapi siswa harus masuk tahap analisis, sintesis, dan evaluasi. Contoh perangkat dengan karakter demikian belum banyak beredar sehingga guru tidak dapat menyajikan berbagai masalah secara variatif pada siswa.

Saat ini masih sangat minim contoh mengenai penjelasan dan perangkat pembelajaran termasuk perangkat penilaian mengenai HOTS. Padahal salah satu model pembelajaran yang disarankan dalam kurikulum yang sedang diterapkan adalah pembelajaran berbasis masalah dimana model tersebut erat dengan HOTS. Menanggapi dan menyelesaikan masalah konkrit dapat dikemas sehingga siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Dalam proses sosialisasi kurikulum 2013 juga tidak dipaparkan dengan jelas mengenai proses pembelajaran dan pengembangan perangkat pembelajaran dengan pembelajaran berbasis masalah, terlebih yang berorientasi pada HOTS. Guru merasa perlunya pendamping dalam pengembangan proses pembelajaran dengan model yang diinginkan, misalnya dari perguruan tinggi atau dari lembaga pemerintah yang membina guru.

Pembelajaran matematika berbasis masalah berorientasi pada HOTS pada dasarnya dapat memberikan keleluasaan pada guru untuk menyampaikan masalah yang variatif. Pembelajaran dengan konsep demikian juga memberikan keleluasaan guru untuk memberikan masalah yang bersifat open ended. Namun, karakter siswa cenderung kurang percaya diri dalam menyampaikan pendapat. Beberapa guru menyatakan bahwa siswanya mayoritas memiliki kepercayaan diri yang kurang, terlebih jika mengetahui jawabannya tidak sama dengan siswa lain. Siswa masih belum menyadari bahwa dalam suatu pembelajaran, guru tidak hanya menilai hasil akhir tapi juga proses. Salah satu tahapan dalam kurikulum 2013 adalah mengomunikasikan hasil pekerjaan. Proses tersebut sekaligus dapat dijadikan waktu oleh guru melakukan penilaian. Saat siswa tidak percaya diri maka guru akan kesulitan dalam mengidentifikasi pemahaman siswa.

Pada dasarnya proses pembelajaran berbasis masalah berorientasi pada HOTS relevan dilaksanakan. Berbagai permasalahan kontekstual dapat disampaikan namun dengan konsekuensi bahwa guru membutuhkan waktu yang lebih banyak karena mengarahkan siswa untuk melakukan analisis, sintesis, dan evaluasi. Permasalahan waktu ditambah dengan alokasi waktu

untuk pembelajaran matematika dalam kurikulum 2013 hanya 5 jam pelajaran dengan volume materi yang banyak. Dengan sistem pembelajaran konvensional saja guru merasa alokasi waktu dan volume materi belum proporsional. Menurut guru-guru, waktu 5 jam pelajaran per minggu tidak cukup untuk menyampaikan semua materi. Beberapa sekolah bahkan melakukan inisiatif untuk menambah waktu pembelajaran matematika agar semua kompetensi dasar dapat tersampaikan. Alokasi waktu 5 jam pelajaran per minggu dianggap tidak realistis untuk melaksanakan pembelajaran berbasis masalah berorientasi pada HOTS yang membutuhkan waktu pembelajaran relatif lama.

Hasil lain yang diperoleh dari penelitian ini yakni guru kesulitan atau tidak terbiasa mengembangkan perangkat pembelajaran. Menyikapi ketidakbiasaan guru dalam mengembangkan bahan ajar maupun perangkat pembelajaran, mayoritas guru saat ini mengandalkan LKS yang dibeli di pasaran sebagai bahan ajar. Guru tidak terbiasa mengembangkan LKS secara mandiri yang berbasis pada kebutuhan siswa. Fenomena ini membuat guru memiliki kebiasaan membeli LKS dan kesulitan dalam mengembangkan LKS secara mandiri. Kebiasaan konsumtif tersebut membuat proses produksi di LKS merupakan hal yang berat. Padahal seharusnya kemampuan memproduksi LKS ataupun perangkat pembelajaran lain dapat membantu guru dalam membuat solusi masalah pembelajaran yang berbasis pada kebutuhan siswa. Pembelajaran matematika berbasis masalah berorientasi pada HOTS identik dengan suatu permasalahan keseharian yang dikemas dalam soal cerita. Masalah yang nampak di lapangan adalah guru kesulitan dalam mengajarkan siswa untuk memahami soal cerita. Daya juang siswa cenderung rendah saat harus membaca, memahami dan menerjemahkan soal cerita. Sembilan responden sepakat bahwa siswa cenderung malas saat membaca soal cerita. Sebagian besar siswa tidak memiliki cukup motivasi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan HOTS. Guru kesulitan dalam membangkitkan motivasi siswa dan membuat suasana pembelajaran yang kondusif sehingga siswa dapat belajar matematika dengan baik.

Hasil analisis kebutuhan ini menunjukkan bahwa tantangan guru menerapkan PBL dapat dikategorikan berdasarkan sumbernya, dari guru dan dari siswa. Tantangan dari siswa meliputi kompetensi siswa dalam satu kelas sangat beragam, siswa belum terbiasa mengerjakan soal cerita kontekstual dengan beberapa langkah pengerjaan, kepercayaan diri, daya juang, dan motivasi siswa mengerjakan soal masih kurang. Tantangan dari guru meliputi Kurangpahaminya guru mengenai PBL dan HOTS, kesulitan mengembangkan permasalahan berbasis HOTS, kesulitan mengembangkan perangkat pembelajaran, kesulitan mencari contoh perangkat pembelajaran berbasis masalah dan soal-soal untuk mengukur HOTS dalam bahasa Indonesia, dan soal mengenai HOTS belum dimanfaatkan dalam ujian sekolah dan ujian nasional.

Kurangpahaman guru mengenai PBL dan HOTS ini dapat diatasi dengan pelaksanaan pelatihan. Materi pelatihan meliputi konsep PBL dan HOTS, penyusunan perangkat pembelajaran dengan PBL, penyusunan instrument mengukur HOTS, dan strategi menilai HOTS. Tersedianya contoh-contoh perangkat pembelajaran untuk melaksanakan PBL dan contoh-contoh soal berbasis HOTS juga perlu dikembangkan untuk membantu guru. Pada pelaksanaannya di sekolah, pendampingan oleh lembaga misalnya perguruan tinggi maupun dinas pendidikan juga diperlukan, sehingga guru akan lebih mudah melaksanakannya dan permasalahan-permasalahan dalam pelaksanaan pembelajaran akan teratasi dengan cepat.

Siswa kesulitan memecahkan permasalahan berbasis HOTS disebabkan karena belum terbiasa memecahkan masalah yang kontekstual dan memerlukan langkah ganda untuk menyelesaikannya. Hal ini dapat diatasi dengan pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah yang berorientasi pada HOTS. Selain itu bentuk instrument yang digunakan untuk mengukur pencapaian belajar siswa juga mengacu pada HOTS, baik itu soal ulangan harian, ujian akhir semester, ujian sekolah maupun ujian nasional. Dengan pembelajaran ini, kemampuan HOTS siswa khususnya dalam mata pelajaran matematika dapat ditingkatkan.

B. Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Meningkatkan HOTS

Pengembangan perangkat pembelajaran ini menggunakan ciri utama HOTS. Pembelajaran menekankan penalaran matematika dan penggunaan matematika untuk problem solving, yang terkait dengan kemampuan menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi permasalahan matematika dengan strategi yang tepat. Keterampilan ini oleh Brookhart (2010) disebut dengan *higher order thinking skills* (HOTS). Kemudian *developing higher-order thinking skills influenced students' critical thinking abilities* (Udi & Cheng, 2015).

Ada beberapa ciri berfikir tingkat tinggi, yaitu *non-algorithmic, complex*, menghasilkan banyak solusi, melibatkan nuanced judgement, menerapkan multiple-criterion, melibatkan ketidakpastian, melibatkan self-regulation dalam proses berfikir, imposing meaning, penyelesaian masalah dengan *effortfull* (Resnick, 1992), pemikiran yang melibatkan *analysis, synthesis, and evaluation in Bloom taxonomy* (Liu, 2010; Fisher, 2010), *critical and creative thinking* (Krulik & Rudnick, 1999). Ciri lain adalah pemikiran yang melibatkan analisis, sintesis, dan mencipta, atau melibatkan 3 bagian atas taksonmi Bloom yang direvisi (Anderson, & Krathwohl, 2001). Kegiatan berfikir tingkat tinggi dengan ciri-ciri tersebut dapat dilatihkan hingga siswa menguasainya melalui suatu pembelajaran.

Untuk meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi dan kemampuan pemecahan masalah, salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan adalah problem based learning (PBL) (Weissinger, 2004; Arends, 2012). Pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa yang mengorganisasikan kurikulum dan pembelajaran dalam situasi yang tidak terstruktur dan memberikan masalah dunia nyata (Mergendoller, Maxwell & Belissimo, 2006; Massa, 2008; Arends & Kilcher, 2010). Masalah dalam PBL berupa masalah autentik untuk dijadikan tonggak untuk melakukan investigasi dan penemuan (Arends, 2012), berkolaborasi dan mengatur pembagian tugas antar siswa (Arends & Kilcher, 2010).

Sintaks pembelajaran dengan problem-based learning menurut Arends (2012) yakni mengorientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan yang dilakukan secara individu maupun

kelompok, mengembangkan dan menyajikan penyelesaian masalah, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Hal yang hampir sama dinyatakan oleh Jonassen (2011), problem-based learning meliputi problem focused, student-centered, self-directed, and self reflective.

Ciri-ciri PBL dan HOTS ini digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran. Ada 6 jenis produk yang dikembangkan terkait dengan analisis kebutuhan yaitu perangkat pembelajaran matematika untuk SMP kelas VII, perangkat pembelajaran matematika SMP kelas VIII, perangkat pembelajaran matematika kelas X, perangkat pembelajaran matematika kelas XI berbasis problem based learning untuk meningkatkan HOTS, instrument pengukur HOTS di SMA, dan instrument pengukur kemampuan matematika mirip TIMSS dan PISA. Masing-masing produk berikut mulai dari model perangkat, validasi, dan ujicoba skala terbatas disajikan sebagai berikut, yang masing-masing dikerjakan oleh mahasiswa yang dipayungi.

1. Pengembangan Bahan Ajar Matematika yang Berorientasi pada Karakter dan HOTS (Shin'an Musfiqi)

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar matematika SMP kelas VIII semester 1 yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan karakter dan *higher order thinking skill* (HOTS) siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*developmental research*). Produk yang dikembangkan adalah bahan ajar berupa RPP dan LKS. Model pengembangan yang digunakan diadaptasi dari beberapa model pengembangan pembelajaran, diantaranya model Dick, Carey, & Carey (2001, p.2), model Thiagarajan, Semmel, & Semmel (1974, p.5), model Smaldino, et al. (2010, p.48), dan model Nieveen, McKenney & van den Akker (dalam Plomp, 2010, p.25). Model pengembangan tersebut terdiri dari tiga tahap, yakni tahap pendahuluan, tahap pembuatan, dan tahap pengembangan.

Pada tahap pendahuluan, peneliti menganalisis konteks dan masalah, melakukan kajian pustaka, dan merumuskan tujuan pembelajaran. Tahap pembuatan terdiri dari penyusunan instrumen tes, penentuan strategi, media, dan materi

pembelajaran, dan penyusunan desain awal produk. Selanjutnya, pada tahap pengembangan, dilakukan tiga siklus evaluasi formatif. Evaluasi formatif bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk. Nieveen (1997, p.61) menyatakan bahwa kualitas produk pengembangan dapat dilihat dari tiga aspek: kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practicality*) and keefektifan (*effectiveness*).

Setiap siklus evaluasi formatif terdiri dari uji coba produk, evaluasi, dan revisi produk. Pada siklus pertama, produk dinilai oleh dua orang pakar pendidikan matematika dan satu orang pakar karakter. Hasil penilaian digunakan untuk mengevaluasi kevalidan bahan ajar sebagai dasar dalam melakukan revisi pertama. Pada siklus kedua, produk yang telah direvisi diujicobakan pada kelompok terbatas yang melibatkan satu guru dan enam siswa SMPN 1 Muntilan Kab. Magelang. Evaluasi yang dilakukan pada siklus ini adalah keterbacaan dan kepraktisan bahan ajar. Hasil evaluasi digunakan untuk melakukan revisi kedua. Pada siklus ketiga, produk hasil revisi diujicobakan kembali pada uji coba lapangan yang melibatkan satu guru dan 23 siswa pada sekolah yang sama. Evaluasi dilakukan terhadap kepraktisan dan keefektifan bahan ajar.

Data yang dihasilkan dalam penelitian ini meliputi data tentang kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan bahan ajar. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kevalidan bahan ajar adalah lembar validasi yang digunakan oleh pakar untuk menilai RPP dan LKS. Lembar validasi berisi butir-butir penilaian dengan lima skala penilaian, yakni tidak baik (nilai 1), kurang baik (nilai 2), cukup baik (nilai 3), baik (nilai 4), dan sangat baik (nilai 5). Instrumen untuk mengukur kepraktisan terdiri dari lembar uji keterbacaan, angket kepraktisan untuk guru dan siswa, dan lembar observasi pembelajaran. Selanjutnya, untuk mengukur keefektifan bahan ajar, instrumen yang digunakan adalah angket karakter dan tes HOTS. Angket karakter terdiri dari 68 butir pernyataan yang mengukur dua nilai karakter yang dianggap fundamental, yakni hormat (*respect*) dan tanggung jawab (*responsibility*) sesuai dengan pendapat Lickona (1991, p.43). Butir angket juga dapat dikelompokkan berdasarkan tiga komponen karakter, yakni *moral knowing*, *moral feeling*, dan *moral action* (Lickona, 1991, p.53). Angket karakter diisi dua kali,

yakni sebelum uji coba lapangan sebagai pengukuran awal dan setelah uji coba lapangan sebagai pengukuran akhir.

Tes HOTS berisi soal pilihan ganda dan uraian yang disusun berdasarkan indikator HOTS dan indikator pencapaian kompetensi dasar (KD). Indikator HOTS disintesis dari indikator berpikir kritis dan kreatif menurut Ennis (1985, p.54), Eggen & Kauchak (2012, p.111), Krulik & Rudnick (1999, p.139), dan Pressesisen (1985, p.45). Indikator yang dimaksud antara lain (1) mengidentifikasi dan mengaitkan data/ informasi yang relevan dari situasi atau masalah, (2) membuat simpulan yang tepat dari sekumpulan data/ informasi, (3) menilai kualitas/ ketepatan suatu pernyataan atau argumen, (4) mendeteksi konsistensi dan inkonsistensi dalam suatu proses/ produk disertai bukti, (5) mengkonstruksi gagasan/strategi dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah, dan (6) mengembangkan dugaan dan alternatif baru dalam menyelesaikan masalah. Sementara indikator pencapaian KD dibatasi pada topik teorema Pythagoras. Selanjutnya, tes HOTS tersebut diberikan sebanyak dua kali sebagai *pre-test* dan *post-test*.

Hasil penilaian bahan ajar berupa RPP dan LKS oleh pakar dianalisis secara deskriptif kualitatif. Data berupa skor tiap butir penilaian dijumlahkan menjadi total skor aktual. Total skor tersebut kemudian dikonversi menjadi lima tingkat kriteria kevalidan bahan ajar. Tabel 4.3 berikut menyajikan metode penghitungan konversi tersebut yang diadaptasi dari Azwar (2013, p.149).

Tabel 4.3. Konversi Data Hasil Penilaian Pakar

Interval	Kriteria
$X > \bar{x}_i + 1,5 SB_i$	Sangat valid
$\bar{x}_i + SB_i < X \leq \bar{x}_i + 1,5 SB_i$	Valid
$\bar{x}_i - 0,5 SB_i < X \leq \bar{x}_i + SB_i$	Cukup valid
$\bar{x}_i - 1,5 SB_i < X \leq \bar{x}_i - 0,5 SB_i$	Kurang valid
$X \leq \bar{x}_i - 1,5 SB_i$	Tidak valid

Keterangan:

X = Total skor aktual

\bar{x}_i = Rata-rata teoretik

= $\frac{1}{2}$ (skor maksimal + skor minimal)

SB_i = Simpangan baku teoretik

= $\frac{1}{6}$ (skor maksimal - skor minimal)

Berdasarkan Tabel 4.3 tersebut, interval yang digunakan untuk menentukan kriteria kevalidan tergantung pada skor maksimum dan minimum. Skor maksimum dan minimum tersebut tergantung pada banyaknya butir penilaian. Selanjutnya, formula pada Tabel 1 di atas digunakan untuk mengukur tingkat kevalidan bahan ajar berupa RPP dan LKS.

Analisis kepraktisan bahan ajar dilakukan terhadap hasil pengisian angket kepraktisan yang diisi guru dan siswa serta hasil pengamatan pembelajaran pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Skor hasil pengisian angket dikonversi menjadi lima kriteria kepraktisan, yakni sangat praktis, praktis, cukup praktis, kurang praktis, dan tidak praktis. Penghitungan konversi tersebut dilakukan dengan menggunakan formula pada Tabel 1 di atas.

Keefektifan bahan ajar dalam penelitian ini ditinjau dari dua aspek, yakni karakter dan HOTS. Ditinjau dari aspek karakter, keefektifan bahan ajar diukur dengan membandingkan hasil pengukuran awal dan pengukuran akhir karakter pada uji coba lapangan. Skor yang diperoleh dari pengisian angket karakter dikonversikan ke dalam lima kategori karakter, yakni sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik, dan tidak baik. Pengkategorian karakter menggunakan formula pada Tabel 1. Langkah selanjutnya adalah menghitung persentase siswa yang berada dalam masing-masing kategori karakter. Bahan ajar dikatakan efektif jika pada pengukuran akhir, persentase siswa yang memiliki karakter minimal baik meningkat minimal 13% dibandingkan pada pengukuran awal. Analisis lanjutan dapat dilakukan dengan membuat kategori karakter siswa berdasarkan komponen karakter (*moral knowing*, *moral feeling*, dan *moral action*) dan juga berdasarkan indikator karakter (*respect* dan *responsibility*) berdasarkan banyaknya butir angket pada tiap komponen atau indikator.

Untuk memperkuat bukti keefektifan bahan ajar ditinjau dari aspek karakter, dilakukan pengamatan terhadap kegiatan siswa yang menunjukkan karakter positif selama pembelajaran berlangsung. Pengamatan dilakukan terhadap enam kegiatan yang menunjukkan karakter positif pada enam pertemuan. Skor yang diperoleh dikonversi menjadi lima kriteria karakter menggunakan formula pada Tabel 4.3.

Ditinjau dari aspek HOTS, keefektifan bahan ajar diukur dari hasil tes HOTS. Tes dilaksanakan sebanyak dua kali, yakni *pre-test* dan *post-test* menggunakan instrumen yang sama. Selanjutnya, bahan ajar dikatakan efektif jika persentase siswa yang tuntas minimal 70%. Seorang siswa dikatakan tuntas jika nilai yang diperoleh lebih dari atau sama dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM). KKM untuk mata pelajaran matematika kelas VIII yang berlaku di sekolah tempat uji coba lapangan dilaksanakan adalah 80. Dengan demikian, pada akhir uji coba diharapkan persentase banyaknya siswa yang mendapat nilai *post-test* lebih dari atau sama dengan 80 minimal 70%.

Hasil pengembangan dalam penelitian ini adalah berupa bahan ajar matematika SMP yang berorientasi pada karakter dan HOTS. Bahan ajar yang dihasilkan terdiri dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja siswa (LKS) mata pelajaran matematika SMP kelas 8 semester 1, khususnya pada standar kompetensi 2 dan standar kompetensi 3 (SK 2 dan SK 3) sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4. Rincian Bahan Ajar yang Dihasilkan

SK/KD	Bahan Ajar	
	RPP	LKS
2.1	RPP 2.1	LKS 2.1, LKS 2.2 LKS 2.3, LKS 2.4
2.2	RPP 2.2	LKS 2.5
2.3	RPP 2.3	LKS 2.6
2.4	RPP 3.1	LKS 3.1, LKS 3.2 LKS 3.3, LKS 3.4
2.5	RPP 3.2	LKS 3.5, LKS 3.6

RPP dan LKS yang dimaksud memiliki karakteristik khusus, yakni berorientasi pada karakter dan HOTS. Secara umum, orientasi karakter ditunjukkan dengan menyediakan aktivitas yang mendukung upaya peningkatan karakter seperti diskusi kelompok, bekerja sama, presentasi kelas, dan refleksi. orientasi HOTS ditunjukkan dengan kegiatan-kegiatan yang mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam menyelesaikan suatu masalah atau menghadapi suatu situasi secara kritis dan kreatif. Diantaranya adalah kegiatan mengiden-tifikasi dan mengaitkan informasi

yang relevan, menyelidiki kebenaran suatu pernyataan, membuat dugaan, dan mengkonstruksi gagasan untuk menyelesaikan masalah.

Kevalidan bahan ajar diukur dari hasil penilaian oleh tiga pakar. Dua pakar pendidikan matematika masing-masing sebagai penilai 1 dan penilai 2, sedangkan pakar karakter sebagai penilai 3. Hasil penilaian oleh pakar terhadap RPP dan LKS dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5. Hasil Penilaian Pakar Terhadap RPP dan LKS

Penilai	Kriteria	
	RPP	LKS
Penilai 1	Sangat valid	Sangat valid
Penilai 2	Sangat valid	Sangat valid
Penilai 3	Valid	Valid
Kesimpulan	Sangat valid	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 4.5 tersebut, RPP dan LKS yang dihasilkan termasuk dalam kriteria sangat valid. Salah satu penyebabnya adalah karena penyusunan bahan ajar tersebut telah dilakukan berdasarkan kajian teori dan analisis konteks. Meskipun demikian, pada kesimpulan akhir penilaian, semua penilai menyatakan bahwa bahan ajar masih memerlukan revisi berdasarkan saran dan masukan yang diberikan.

Analisis kevalidan tiap indikator menunjukkan bahwa dari sembilan indikator RPP yang dinilai, tujuh diantaranya dinyatakan sangat valid. Adapun dua yang lain dinyatakan valid, yakni pada indikator orientasi HOTS dan karakter. Meskipun kedua indikator tersebut dinyatakan valid, keduanya perlu mendapat perhatian khusus karena itu merupakan indikator kunci yang menjadi ciri khas dalam bahan ajar yang sedang dikembangkan. Hal serupa juga terlihat pada LKS dimana pada aspek orientasi HOTS dan orientasi karakter dalam LKS yang merupakan indikator kunci juga termasuk dalam kriteria valid.

Beberapa catatan yang dapat dirangkum dalam temuan tersebut antara lain (1) tata tulis perlu diperbaiki, (2) perlu diperhatikan keruntutan sajian materi dan kegiatan dalam LKS, termasuk dalam hal pengenalan istilah baru dan perumusan simpulan, (3) orientasi HOTS dalam RPP maupun LKS perlu ditajamkan, diantaranya kegiatan yang dapat mendorong siswa berpikir kreatif dalam

pemecahan masalah sehingga langkah-langkah yang terlalu menuntun dapat dikurangi, dan (4) orientasi karakter dalam RPP dan LKS masih tampak sebagai tempelan sehingga perlu tambahan narasi dalam LKS yang memperkuat pemikiran tentang urgensi karakter yang dikembangkan bagi siswa.

Berdasarkan paparan di atas, dapat disimpulkan bahwa secara umum bahan ajar telah memenuhi kriteria sangat valid dan layak digunakan. Beberapa temuan yang ada adalah bahan evaluasi untuk proses pengembangan selanjutnya.

Pengukuran kepraktisan bahan ajar dilakukan melalui dua tahap, yakni pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Uji coba terbatas melibatkan satu orang guru dan enam orang siswa yang terdiri dari tiga siswa dengan kemampuan di bawah rata-rata, dua siswa dengan kemampuan rata-rata, dan satu siswa dengan kemampuan di atas rata-rata. Uji coba terbatas dilakukan dalam dua sesi, yakni uji coba keterbacaan LKS dan simulasi pelaksanaan pembelajaran.

Uji coba keterbacaan dilakukan dengan pertemuan secara langsung antara peneliti sebagai pengembang dan siswa sebagai calon pengguna. Siswa diminta untuk mencermati dua belas LKS yang diberikan. Selanjutnya, siswa mengisi angket untuk menilai apakah setiap LKS yang diberikan memiliki tampilan yang menarik, tulisan yang mudah dibaca, dan kalimat yang mudah dipahami. Selain mengisi angket, siswa diajak untuk mendiskusikan bagian mana dalam LKS yang sulit dipahami baik dalam hal istilah maupun struktur kalimat yang digunakan. Hasil uji keterbacaan menunjukkan bahwa 100% siswa menyatakan tampilan setiap LKS yang diberikan menarik dan tulisan mudah dibaca. Selanjutnya, dalam hal struktur bahasa dan kalimat, tanggapan siswa sangat beragam. Sebagian siswa mengeluhkan sulitnya memahami kalimat dalam beberapa LKS. Dari dua belas LKS, enam diantaranya dinyatakan mudah dipahami oleh 100% siswa, sedangkan pada enam LKS lainnya, banyaknya siswa yang menyatakan kalimat dalam LKS jelas dan mudah dipahami berkisar antara 50%-100%. Diantara faktor yang menyebabkan hal itu antara lain (1) siswa menjumpai istilah-istilah baru atau kurang familier, (2) adanya perintah yang kurang jelas dalam langkah-langkah menjawab pertanyaan atau menyelesaikan masalah. Dengan adanya temuan di atas, peneliti sebagai pengembang perlu kembali memeriksa setiap kegiatan dan perintah dalam LKS

serta menambahkan penjelasan tentang istilah-istilah yang mungkin relatif baru bagi sebagian siswa.

Pada sesi simulasi pembelajaran, guru mitra mempraktikkan salah satu LKS dan RPP untuk satu pertemuan. LKS dan RPP yang dipilih yaitu LKS 3.1 pada topik teorema Pythagoras. Simulasi dilakukan dengan beberapa penyesuaian, misalnya dalam pengelompokan, enam siswa hanya dibagi tiga kelompok secara berpasangan. Selama simulasi, peneliti bertindak sebagai pengamat. Setelah simulasi selesai dilaksanakan, siswa dan guru mengisi angket untuk mengetahui kepraktisan bahan ajar. Hasil pengisian angket kepraktisan menunjukkan bahwa baik RPP maupun LKS berada dalam kriteria praktis. Meskipun demikian, kriteria tersebut masih dapat ditingkatkan. Berdasarkan hasil analisis, satu siswa (17%) menyatakan LKS sangat praktis, empat siswa (66%) menyatakan LKS praktis, dan satu siswa (17%) menyatakan LKS cukup praktis. Ditinjau dari indikatornya, respon siswa hampir sama dengan hasil pada uji keterbacaan. Skor terendah dicapai pada indikator tentang kejelasan kalimat yang digunakan dalam LKS. Lagi-lagi ini menjadi catatan penting untuk perbaikan LKS pada tahap berikutnya. Sementara itu, indikator-indikator yang lain memiliki skor yang hampir seragam dengan dominasi skor 4 (praktis). Sementara itu, hasil observasi pada simulasi pembelajaran menunjukkan bahwa keterlaksanaan kegiatan pembelajaran mencapai 81,25% sehingga masuk dalam kriteria sangat praktis.

Berdasarkan hasil uji coba terbatas, bahan ajar yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria praktis baik untuk RPP maupun LKS. Meskipun demikian, kepraktisan produk tersebut masih dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, berdasarkan beberapa catatan yang telah direkam, selanjutnya bahan ajar direvisi dan diujicobakan kembali pada tahap uji coba lapangan untuk meningkatkan kepraktisan bahan ajar.

Uji coba lapangan melibatkan satu guru dan 23 orang siswa. Mengingat keterbatasan waktu penelitian, bahan dalam uji coba lapangan ini dibatasi pada SK 3 tentang teorema Pythagoras yang terdiri dari enam pertemuan. Pembatasan ini didasari asumsi bahwa karena struktur penyusunan LKS maupun RPP dalam SK 2 dan SK 3 relatif sama, maka walaupun hanya sebagian bahan ajar yang

diujicobakan, hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi produk secara keseluruhan. Sebagaimana pada uji coba terbatas, kepraktisan bahan ajar pada uji coba lapangan diukur melalui pengisian angket oleh guru dan siswa. Guru menilai kepraktisan LKS dan RPP, sementara siswa hanya menilai kepraktisan LKS. Hasil analisis menunjukkan bahwa baik guru maupun siswa memberikan penilaian terhadap RPP dan LKS ke dalam kriteria sangat praktis. Jika dibandingkan dengan hasil uji coba terbatas, skor yang diberikan siswa maupun guru mengalami kenaikan. Bahkan, skor yang diberikan guru mendekati sempurna.

Hasil Penilaian guru terhadap kepraktisan RPP memperlihatkan bahwa diantara enam indikator penilaian, guru memberikan nilai sempurna (5: sangat baik) pada lima indikator, yakni (1) kemudahan untuk diterapkan, (2) kemudahan dalam mendapatkan sumber belajar dan media pendukung, (3) kejelasan setiap tahap pembelajaran, (4) fleksibilitas dalam penerapan RPP, dan (5) potensi RPP untuk dapat digunakan oleh guru lain dalam pembelajaran. Sedangkan satu indikator lainnya mendapat skor 4 (baik), yakni pada indikator kesesuaian kegiatan terhadap alokasi waktu. Hal ini berarti bahwa dalam menerapkan RPP, diperlukan kecermatan guru dalam mengatur waktu pembelajaran. Pengaturan waktu tersebut juga terkait dengan kemampuan siswa yang beragam dalam menyelesaikan tugas yang diberikan guru.

Selanjutnya, penilaian guru terhadap LKS menunjukkan hasil yang hampir sama. Diantara enam indikator penilaian LKS, guru memberikan skor sempurna pada lima indikator, yakni: (1) kemudahan penggunaan LKS untuk mendukung pembelajaran, (2) kemudahan untuk menggandakan LKS, (3) kejelasan setiap kegiatan maupun pertanyaan dalam LKS, (4) fleksibilitas dalam penggunaan LKS, dan (5) potensi LKS untuk dapat digunakan oleh guru lain dalam pembelajaran. Satu indikator lainnya mendapat nilai 4 (baik), yakni pada indikator keterjangkauan biaya yang diperlukan untuk menggunakan LKS. Alasan pemberian skor 4 tersebut memang dapat diduga sebelumnya, yakni karena tidak murah untuk menggandakan setiap LKS pada tiap pertemuan, apalagi jika sekolah tidak memiliki cukup anggaran untuk itu. Solusi yang dapat diambil diantaranya adalah menggunakan satu LKS untuk satu kelompok atau satu LKS secara berpasangan. Bagi sekolah

yang biasa menggunakan LKS dari pihak luar, LKS hasil pengembangan ini dapat digunakan sebagai alternatif sehingga biaya penggandaan dapat dibebankan kepada siswa.

Beralih kepada hasil penilaian kepraktisan LKS oleh siswa, rata-rata skor yang diberikan oleh 23 orang siswa adalah 25,5 dari skor maksimal 30 sehingga turut memasukkan LKS ke dalam kriteria sangat praktis. Jika dikaji lebih lanjut hasil penilaian pada tiap indikator, rata-rata siswa memberikan skor antara 3,87 hingga 4,52. Jika dilihat dari persentasenya, 61% siswa menyatakan bahwa LKS sangat praktis, 30% siswa menyatakan bahwa LKS praktis, dan 9% siswa menyatakan bahwa LKS cukup praktis. Persentase tersebut meningkat dibandingkan dengan hasil pada uji coba sebelumnya.

Bukti lain dari kepraktisan bahan ajar dapat dilihat dari keterlaksanaan kegiatan pembelajaran. Guru telah berhasil menerapkan rencana pembelajaran pada setiap pertemuan dengan persentase keterlaksanaan antara 87,5% hingga 100%. Pencapaian tersebut meningkat dibandingkan dengan persentase keterlaksanaan pada uji coba terbatas yang hanya mencapai 81,25%. Hasil observasi menunjukkan bahwa bahan ajar termasuk dalam kriteria sangat praktis. Hal ini sekaligus menguatkan bukti sebelumnya, yakni hasil pengisian angket kepraktisan oleh guru dan siswa yang menunjukkan hasil serupa. Dengan demikian, bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat praktis.

Evaluasi tentang keefektifan bahan ajar dilakukan berdasarkan hasil uji coba lapangan. Keefektifan bahan ajar dalam penelitian ini ditinjau dari dua aspek, yakni karakter dan *higher order thinking skill* (HOTS).

Pengukuran keefektifan bahan ajar dari aspek karakter dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran karakter awal dan akhir pada uji coba lapangan. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Karakter Siswa

Kategori Karakter	Awal		Akhir	
	Banyak Siswa	%	Banyak Siswa	%
Sangat baik	9	39	13	57
Baik	9	39	10	43
Cukup baik	5	22	0	4
Kurang Baik	0	0	0	0
Tidak Baik	0	0	0	0
Jumlah	23	100	23	100

Berdasarkan Tabel 4.6 tersebut, persentase siswa dengan karakter minimal baik (baik dan sangat baik) pada pengukuran awal adalah 78%, sedangkan pada pengukuran akhir angka tersebut naik menjadi 100%. Dengan demikian, terjadi peningkatan sebesar 22%. Artinya, ditinjau dari aspek karakter, bahan ajar hasil pengembangan dapat dinyatakan efektif. Peningkatan sebesar 22% (5 siswa) tersebut jauh melebihi ekspektasi peneliti yang menargetkan peningkatan 13% (3 siswa). Betapa tidak, pembentukan karakter membutuhkan pembiasaan yang tidak sebentar, sementara proses pembelajaran pada uji coba lapangan hanya berlangsung selama tiga minggu. Meskipun demikian, terlepas dari kemungkinan adanya faktor eksternal, peningkatan tersebut didukung oleh beberapa faktor, diantaranya faktor kondisi awal dan desain pembelajaran. Pertama, faktor kondisi karakter awal siswa (pengukuran awal) yang memang sudah cukup baik sehingga berpotensi besar untuk ditingkatkan dan relatif mudah untuk diarahkan. Kedua, selama pembelajaran, siswa terlibat langsung dalam aktivitas yang mendukung peningkatan karakter seperti kerja kelompok, dikusi, dan presentasi. Hal itu sesuai dengan pendapat Dimermen (2009, p.70) yang menyatakan bahwa cara terbaik untuk menumbuhkan dan memahamkan (nilai-nilai) karakter pada seseorang adalah melalui pengalaman langsung.

Ditinjau dari komponen karakter, yakni *moral knowing*, *moral feeling*, dan *moral action*, ternyata terjadi peningkatan pada semua komponen. Kebanyakan siswa berada pada kategori sangat baik pada komponen *moral knowing* dan *moral feeling*, sementara pada komponen *moral action*, kategori baik paling mendominasi. Hal itu terjadi baik pada pengukuran awal maupun akhir. Temuan tersebut menguatkan bukti bahwa pembentukan karakter membutuhkan

pembiasaan (dalam konteks ini diartikan sebagai *moral action*), sesuai dengan pendapat Hutcheon (1999, p.98).

Selanjutnya, jika ditinjau dari tiap indikator karakter yang diukur, yakni hormat (*respect*) dan tanggung jawab (*responsibility*), hasil pengukuran juga menunjukkan adanya peningkatan. Banyaknya siswa dengan karakter minimal baik pada indikator *respect* meningkat 13%, yakni dari semula 87% menjadi 100%, sedangkan pada indikator *responsibility*, peningkatan yang terjadi adalah sebesar 22%, yakni dari semula 78% menjadi 100%.Adanya peningkatan tersebut dapat dijelaskan dengan alasan yang hampir sama dengan yang telah disebutkan pada pembahasan sebelumnya, yakni karena keterlibatan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran, termasuk kerja kelompok, diskusi, dan penyelesaian tugas mandiri maupun kelompok.

Pertanyaan selanjutnya adalah bagaimana peningkatan yang terjadi jika dilihat dari rata-rata skor karakter secara klasikal. Tabel 4.7 berikut menyajikan perbandingan rata-rata skor karakter secara klasikal dan kategorinya pada setiap komponen karakter.

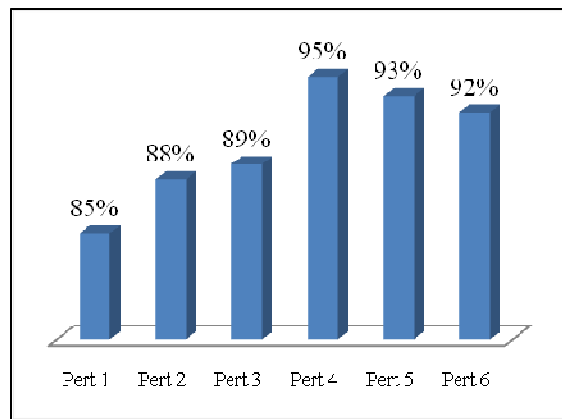
Tabel 4.7. Karakter Klasikal Tiap Komponen pada Pengukuran Awal dan Akhir

Komponen Karakter	Awal		Akhir	
	RerataSkor	Kategori	Rerata Skor	Kategori
<i>Moral knowing</i>	79	Sangat baik	84	Sangat baik
<i>Moral feeling</i>	71	Baik	78	Sangat baik
<i>Moral action</i>	112	Baik	117	Baik
Keseluruhan	262	Baik	279	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 4.7 tersebut, nampak bahwa secara klasikal, terjadi peningkatan skor karakter pada setiap komponen. Sebelum menggunakan bahan ajar, karakter siswa termasuk dalam kategori baik dengan rata-rata skor 262. Setelah menggunakan bahan ajar, rata-rata tersebut meningkat 6% menjadi 279 sehingga masuk dalam kategori sangat baik. Lebih lanjut, peningkatan terbesar terjadi pada komponen *moral feeling* yakni sebesar 9% dari kategori baik menjadi sangat baik. Sementara itu, komponen *moral knowing* dan *moral action* sama-sama

meningkat 6% meskipun keduanya tidak mengalami perubahan kategori karakter, yakni masing-masing tetap berada dalam kategori sangat baik dan baik.

Selain dari hasil pengisian angket, bukti lain keefektifan bahan ajar ditinjau dari aspek karakter juga terlihat dari hasil pengamatan terhadap siswa selama pembelajaran berlangsung. Kegiatan yang diamati difokuskan pada enam kegiatan yang mencerminkan karakter hormat dan dan tanggung jawab, yakni: (1) memperhatikan penjelasan guru, (2) menggunakan kalimat yang sopan saat berbicara atau menyampaikan pendapat, (3) aktif bertanya atau menyampaikan pendapat saat berdiskusi, (4) mengerjakan LKS hingga tuntas, (5) mendengarkan teman yang sedang presentasi, dan (6) mengerjakan soal latihan secara mandiri. Skor hasil pengamatan kemudian ditransformasikan ke dalam lima kategori karakter, yakni tidak baik, kurang baik, cukup baik, baik, dan sangat baik. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa 100% siswa memiliki karakter baik atau sangat baik. Hasil tersebut bahkan lebih baik dari hasil pengisian angket walaupun kegiatan yang diamati sangat terbatas. Selain itu, persentase keterlaksanaan kegiatan positif pada setiap pertemuan juga sangat tinggi sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 4.1. Keterlaksanaan Kegiatan Positif Siswa Tiap Pertemuan

Berdasarkan beberapa bukti telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari aspek karakter, bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif.

Selanjutnya, ditinjau dari aspek *higher order thinking skill* (HOTS), keefektifan bahan ajar diukur dari hasil tes HOTS. Berdasarkan analisis hasil *pre-test* dan *post-test* HOTS, diperoleh informasi pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8. Hasil Analisis Deskriptif *Pre-test* dan *Post-test* HOTS

Deskripsi	<i>Pre</i>	<i>Post</i>
Rata-rata	32	83
Nilai tertinggi	50	97
Nilai terendah	14	74
Simpangan Baku	11	7
Banyak siswa yang tuntas	0	17
Banyak siswa yang tidak tuntas	23	6
Persentase siswa yang tuntas	0%	74%

Berdasarkan Tabel 4.8 tersebut, persentase siswa yang tuntas pada *post-test* adalah 74%, sedangkan pada *pre-test* hanya 0%. Artinya, ditinjau dari aspek HOTS, bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif.

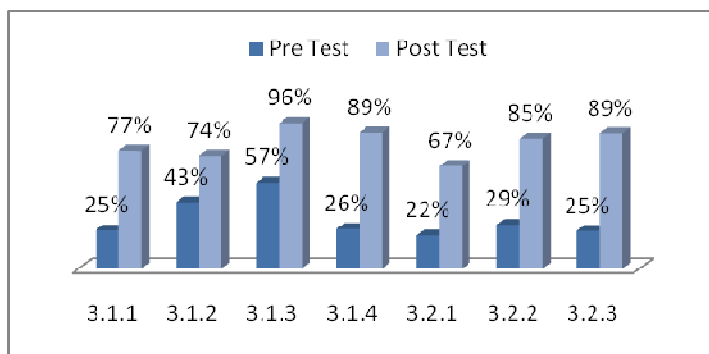
Analisis lebih lanjut mengenai keefektifan tersebut dapat dilakukan terhadap daya serap siswa pada setiap indikator, baik pada indikator HOTS maupun indikator pencapaian kompetensi. Pertama, jika ditinjau dari indikator HOTS, daya serap siswa pada *post-test* berkisar antara 72% hingga 92% sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9. Daya Serap Siswa Berdasarkan Indikator HOTS

Indikator HOTS	Daya Serap	
	<i>Pre</i>	<i>Post</i>
Mengidentifikasi dan mengaitkan data/informasi yang relevan dari situasi atau masalah	20%	72%
Membuat simpulan yang tepat dari sekumpulan data/informasi	36%	81%
Menilai kualitas/ketepatan suatu pernyataan atau argumen	39%	80%
Mendeteksi konsistensi dan inkonsistensi dalam suatu proses/produk disertai bukti	46%	78%
Mengkonstruksi gagasan/ strategi dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah	19%	84%
Mengembangkan dugaan dan alternatif baru dalam menyelesaikan masalah	39%	92%

Berdasarkan Tabel 4.9 tersebut, daya serap siswa meningkat pada setiap indikator HOTS. Berdasarkan evaluasi yang dilakuakn, didapatkan beberapa temuan antara lain (1) kemampuan siswa dalam mengaitkan informasi pada soal yang diberikan masih perlu ditingkatkan, salah satu penyebabnya adalah karena siswa merasa bingung saat konsep diaplikasikan pada konteks yang berbeda, (2) kesalahan yang terjadi pada umumnya adalah karena siswa kurang cermat dalam menemukan inkonsistensi pada situasi yang diberikan, (3) kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah meningkat pesat setelah siswa menggunakan bahan ajar yang dikembangkan, hal ini dikarenakan siswa telah terlatih dalam menyelesaikan berbagai masalah yang disajikan dalam LKS. Dalam pembelajaran, siswa dibiasakan untuk mengkonstruksi gagasan untuk menyelesaikan masalah melalui proses analisis informasi dan diskusi kelompok

Kedua, jika ditinjau dari indikator pencapaian kompetensi dasar, daya serap siswa pada seluruh indikator juga mengalami peningkatan. Perbandingan daya serap siswa untuk setiap indikator pencapaian kompetensi pada *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 4.2. Daya Serap Siswa Berdasarkan Indikator Pencapaian Kompetensi

Berdasarkan Gambar 4.2 tersebut, dapat diketahui bahwa daya serap terendah dicapai oleh indikator 3.2.1 tentang penentuan jenis segitiga, yakni hanya 67%. Berkaitan dengan hal ini, peneliti menemukan bahwa sebagian besar siswa terbalik dalam memahami ciri-ciri segitiga tumpul dan segitiga lancip. Selanjutnya, daya serap siswa pada indikator lainnya relatif lebih baik, yakni berkisar antara 74% hingga 96%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara umum siswa mampu menguasai kompetensi yang diharapkan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari aspek *higher order thinking skill* (HOTS), bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif. Bukti keefektifan tersebut dapat dilihat dari hasil tes HOTS dengan ketuntasan secara klasikal mencapai 74%.

Revisi produk dilakukan untuk memperoleh produk akhir yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Revisi dilakukan terhadap RPP dan LKS berdasarkan hasil evaluasi pada setiap tahap evaluasi formatif. Berdasarkan hasil evaluasi setelah penilaian pakar, uji coba terbatas, dan uji coba lapangan, RPP yang dikembangkan mengalami beberapa revisi. Pertama, revisi indikator pencapaian kompetensi dasar. Berdasarkan hasil penilaian pakar, dilakukan revisi terhadap indikator pencapaian kompetensi antara lain berupa penambahan, pengurangan, perbaikan redaksi, dan perubahan urutan indikator. Revisi ini berimplikasi pada revisi tujuan pembelajaran dan revisi penilaian hasil belajar.

Kedua, revisi RPP dilakukan terhadap kegiatan pembelajaran. Pada kegiatan pendahuluan, ditambahkan kegiatan “Guru menyiapkan kelas dan siswa dengan meminta siswa membersihkan papan tulis, sampah di kelas, dan menyiapkan buku pelajaran”. Kegiatan tersebut dimaksudkan untuk menekankan karakter hormat pada lingkungan kepada siswa. Pada kegiatan inti, ada kegiatan yang dihilangkan, yakni kegiatan refleksi kelompok. Kegiatan tersebut dihilangkan karena pada saat uji coba terbatas, kegiatan tersebut memakan banyak waktu sehingga tidak maksimal. Selain itu, pada kegiatan penutup sudah ada kegiatan refleksi secara klasikal. Pengurangan kegiatan ini berimplikasi pada pengurangan materi refleksi pada Lembar Kegiatan Siswa (LKS).

Berdasarkan hasil evaluasi, RPP yang dikembangkan mengalami beberapa revisi. Pertama, revisi dalam hal tata tulis, umumnya berupa penggunaan huruf kapital pada nama orang atau tempat. Kedua, revisi dilakukan pada permasalahan awal LKS. Permasalahan yang disajikan pada awal LKS berupa soal cerita yang dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Berdasarkan saran dari pakar karakter, konteks permasalahan dikembangkan untuk memunculkan nilai karakter dengan menambahkan narasi. Dalam perkembangannya, berdasarkan hasil uji coba terbatas, narasi permasalahan di atas justru mengganggu konsentrasi siswa terhadap

masalah utama. Selain itu, waktu yang diperlukan untuk membacanya juga cukup lama, sedangkan alokasi waktu yang disediakan terbatas. Atas pertimbangan tersebut, maka dilakukan penyederhanaan sajian permasalahan awal. Selanjutnya, revisi kedua dilakukan dalam hal urutan LKS. Hal ini merupakan dampak dari perubahan urutan indikator pencapaian kompetensi.

Ketiga, revisi LKS terkait dengan keruntutan penyajian materi yang menjadi salah satu poin utama dari hasil evaluasi bahan ajar setelah penilaian pakar. Pada versi awal sebelum dilakukan revisi, penilai menemukan beberapa istilah baru yang muncul secara tiba-tiba. Untuk mengatasinya, ditambahkan kotak informasi tentang informasi baru tersebut.

Keempat, revisi yang dilakukan adalah berupa perubahan kalimat dan instruksi yang kurang jelas. Hal ini dikarenakan berdasarkan hasil evaluasi setelah uji coba terbatas, peneliti menemukan beberapa kalimat dan instruksi dalam LKS yang kurang jelas.

Selanjutnya, revisi kelima dilakukan dalam hal orientasi karakter, diantaranya dengan melakukan penambahan kalimat yang dapat mendorong siswa untuk melakukan kegiatan yang mendukung upaya meningkatkan karakter, seperti diskusikan, coba lagi, cocokkan dengan temanmu, dll. Selain itu revisi juga dilakukan dengan memperbaiki pojok karakter. Pada versi awal sebelum direvisi, LKS telah memuat pertanyaan khusus yang memuat refleksi karakter Berdasarkan evaluasi setelah dilakukan penilaian pakar, bentuk pertanyaan tersebut dinilai muncul dengan tiba-tiba dan bahasa yang digunakan kurang tepat bagi siswa SMP. Penilai menyarankan agar ditambah narasi yang lebih terarah. Berdasarkan masukan tersebut, pertanyaan yang diajukan pada pojok karakter lebih ditekankan pada studi kasus yang dapat menggali pendapat siswa secara jujur.

Terakhir, revisi LKS dilakukan terkait orientasi HOTS yang juga menjadi ciri khusus dari bahan ajar yang dikembangkan. Bentuk orientasi HOTS dalam LKS ditunjukkan dengan kegiatan-kegiatan yang mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam menyelesaikan suatu masalah yang disajikan. Diantaranya adalah kegiatan mengidentifikasi dan mengaitkan informasi yang relevan, menyelidiki kebenaran suatu pernyataan, membuat dugaan, dan mengkonstruksi

gagasan untuk menyelesaikan masalah. Terkait dengan orientasi HOTS, pakar pendidikan matematika yang menilai LKS menyarankan agar mengurangi petunjuk yang berlebihan bagi siswa dalam menjawab pertanyaan. Hal itu dimaksudkan untuk merangsang siswa berpikir secara kreatif.

Berdasarkan hasil evaluasi formatif dan revisi yang telah dilakukan, produk akhir bahan ajar telah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Kevalidan bahan ajar hasil pengembangan ditentukan dari hasil penilaian oleh pakar terkait. Pakar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pakar pendidikan matematika dan pakar karakter. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, dapat disimpulkan bahwa baik bahan ajar hasil pengembangan, baik RPP maupun LKS, termasuk dalam kriteria sangat valid.

Kepraktisan bahan ajar dibuktikan dari hasil pengisian angket oleh guru dan siswa, serta hasil observasi pelaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dikembangkan. Berdasarkan analisis data yang diperoleh, didapati bahwa bahan ajar hasil pengembangan, baik RPP maupun LKS, termasuk dalam kriteria sangat praktis. Demikian pula hasil observasi pembelajaran yang menyatakan bahwa bahan ajar sangat praktis.

Keefektifan bahan ajar hasil pengembangan ditinjau dari dua aspek, yakni karakter dan HOTS. Bahan ajar hasil pengembangan dinyatakan efektif jika setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan, persentase bayaknya siswa yang memiliki karakter minimal baik meningkat minimal 13% antara pengukuran awal dan pengukuran akhir, dan persentase siswa yang tuntas dalam tes HOTS minimal 70%.

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh persentase siswa yang memiliki karakter minimal baik meningkat 22%, yakni dari 78% pada pengukuran awal menjadi 100% pada pengukuran akhir, sedangkan persentase siswa yang tuntas dalam tes HOTS adalah 74%. Dengan demikian, bahan ajar hasil pengembangan dinyatakan efektif ditinjau dari karakter dan HOTS.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, simpulan yang dapat diambil antara lain: (1) bahan ajar matematika SMP kelas VIII semester 1 yang berupa RPP dan LKS termasuk dalam kriteria sangat valid, (2) bahan ajar matematika SMP

kelas VIII semester 1 yang berupa RPP dan LKS termasuk dalam kriteria sangat praktis, dan (3) bahan ajar matematika SMP Kelas VIII semester 1 yang berupa RPP dan LKS termasuk dalam kriteria efektif untuk meningkatkan karakter dan *higher order thinking skill* (HOTS)

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan di atas, ada beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, yakni: (1) pada pembelajaran, guru perlu memberikan penekanan terhadap kesimpulan hasil diskusi kelas, (2) agar proses penyelesaian masalah efektif, guru perlu mengetahui pengetahuan awal siswa tentang materi prasyarat yang diperlukan, (3) untuk meningkatkan HOTS siswa, peran guru sebagai fasilitator perlu diperhatikan, (4) guru dapat menggunakan bahan ajar hasil pengembangan yang berupa RPP dan LKS matematika kelas 8 semester 1 sebagai acuan dalam mengembangkan bahan ajar matematika pada standar kompetensi lainnya, dan (5) bagi peneliti lain, perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap bahan ajar hasil pengembangan ini untuk mengetahui keefektifan bahan ajar yang telah dikembangkan dalam konteks yang lebih luas.

2. PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN *HOTS* MAPEL MATEMATIKA SMP KELAS VIII (1) (Agus Budiman)

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen asesmen matematika berupa soal tes *HOTS* yang valid dan reliabel, dan mendeskripsikan kualitas soal tes *HOTS* untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik SMP kelas VIII.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*developmental research*). Produk yang dikembangkan adalah instrumen asesmen *HOTS* berupa soal tes *HOTS* pilihan ganda dan soal tes *HOTS* uraian. Untuk mendapatkan prototipe pengembangan, pada penelitian ini dilakukan adaptasi dari model pengembangan Borg & Gall. Dari 10 langkah pengembangan model Borg & Gall diadaptasi menjadi tujuh langkah pengembangan yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba terbatas, (5) revisi produk awal, (6) uji coba lapangan, dan (7) revisi produk akhir.

Penelitian dan pengumpulan informasi dilakukan untuk telaah konsep berdasarkan kajian teori yang relevan. Validasi instrumen asesmen dilakukan untuk mengevaluasi kevalidan instrumen asesmen yang berupa butir soal tes *HOTS*. Validasi dilakukan pada tahap pengembangan produk awal oleh tiga ahli pendidikan matematika. Uji coba empiris butir soal tes *HOTS* dilakukan dengan menggunakan uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Uji coba terbatas dilakukan pada 31 peserta didik SMP Negeri 2 Banjarnegara. Uji coba lapangan dilakukan pada 178 peserta didik yang berasal dari SMP Negeri 1 Banjarnegara, SMP Negeri 2 Banjarnegara, dan SMP Negeri 2 Mandiraja. Analisis data uji coba menggunakan parameter teori tes klasik untuk mengetahui kualitas soal tes *HOTS* secara empiris sebagai dasar untuk revisi dan perakitan soal tes *HOTS*.

Data dalam penelitian ini meliputi data kualitatif dan kuantitatif. Data-data ini bertujuan untuk memberi gambaran mengenai kualitas produk yang dikembangkan. Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi ahli produk awal soal tes *HOTS*, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari uji coba produk soal tes *HOTS*. Instrumen penelitian yang dikembangkan dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi dua macam yang masing-masing digunakan untuk memenuhi kriteria valid dan reliabel.

Instrumen untuk mengukur kevalidan digunakan lembar validasi (telaah soal tes) yang dianalisis secara kualitatif. Validasi ditinjau dari tiga aspek, yaitu materi, konstruksi, dan bahasa. Soal tes valid atau layak digunakan berdasarkan penilaian dari validator. Kriteria validasi butir soal menggunakan tiga pilihan yaitu layak digunakan (nilai 3), perlu diperbaiki (nilai 2), dan perlu diganti (nilai 1) untuk setiap nomor butir soal. Instrumen untuk mengukur reliabilitas digunakan dua perangkat soal tes yaitu seperangkat soal pilihan ganda dan soal uraian. Soal tes *HOTS* diujikan secara individu dan hasilnya dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui estimasi koefisien reliabilitas instrumen asesmen yang dikembangkan.

Soal tes *HOTS* disusun berdasarkan indikator *HOTS* dan indikator KD. Indikator *HOTS* disintesis dari indikator berpikir kritis dan kreatif menurut Nitko & Brookhart (2011, p.232), Arends & Kilcher (2010, pp.214-233), Presseisen (1985, p.45), Szetela (1993, p.143), Krulik & Rudnick (1999, p.139), O'Daffer & Thornquist (1993, p.40), Maite & Laura (2011, p.609), dan Perkins (1985, p.58).

Indikator yang dimaksud antara lain: (1) mengidentifikasi dan mengaitkan informasi yang relevan dari suatu situasi/masalah, (2) membuat simpulan yang tepat berdasarkan informasi dari suatu situasi/masalah, (3) menemukan konsistensi/inkonsistensi dalam suatu operasi/produk, (4) menilai suatu operasi/produk yang relevan berdasarkan kriteria/standar, (5) memadukan ide/strategi untuk menyelesaikan suatu masalah, (6) menggunakan ide/strategi yang tepat untuk menyelesaikan suatu masalah, (7) mengembangkan atau membuat alternatif baru dalam menyelesaikan suatu masalah.

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut: (1) menyusun instrumen yang akan digunakan dalam penelitian, seperti soal tes *HOTS*, rubrik penskoran dan penilaian, (2) menentukan validitas isi instrumen dengan *expert judgment* atau meminta beberapa ahli pendidikan matematika untuk memvalidasi instrumen yang telah dibuat, (3) melakukan revisi instrumen sesuai dengan saran validator, (4) melakukan uji coba instrumen penelitian, (5) menentukan reliabilitas, tingkat kesukatan, dan daya pembeda butir soal, (6) melakukan revisi instrumen berdasarkan analisis hasil uji coba.

Analisis data dilakukan kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif soal tes *HOTS* diperoleh dari hasil lembar validasi (telaah soal tes) yang dilakukan dengan cara deskriptif kualitatif. Data berupa nilai tiap butir soal hasil penilaian ahli dianalisis dengan menggunakan formula Aiken's *V* untuk menghitung *content validity coefficient*. Rentang angka *V* yang dapat diperoleh antara 0 sampai dengan 1,00.

Data yang diperoleh dari respon jawaban peserta didik dianalisis dengan menggunakan bantuan *software MicroCAT ITEMAN 3.00* untuk analisis soal pilihan ganda, sedangkan bantuan program *Microsoft Excel* untuk analisis soal uraian. Analisis butir soal digunakan untuk mengetahui karakteristik butir soal yang meliputi tingkat kesukaran, daya pembeda, dan penyebaran pilihan jawaban/*options* (pengecoh) untuk soal pilihan ganda, sedangkan statistik soal akan diperoleh karakteristik perangkat soal yaitu rata-rata, standar deviasi, tingkat kesukaran, daya pembeda, koefisien reliabilitas, dan *SEM*.

Hasil pengembangan dalam penelitian ini adalah instrumen asesmen *HOTS* yang berupa soal tes pilihan ganda dan uraian mata pelajaran matematika SMP kelas VIII semester 1 yang valid dan reliabel. Instrumen asesmen yang dikembangkan telah melewati dua tahap penilaian. Penilaian tahap pertama dilakukan untuk menilai kevalidan instrumen asesmen yang dilakukan oleh ahli pendidikan matematika. Penilaian tahap kedua dilakukan uji coba lapangan yang melibatkan 178 peserta didik dari tiga sekolah, penilaian difokuskan pada karakteristik butir soal tes *HOTS*.

Proses yang dilakukan dalam pengembangan ini meliputi penyusunan produk soal tes *HOTS*. Soal tes *HOTS* yang dirancang dilakukan penilaian oleh validator ahli, dilakukan revisi untuk kemudian diperoleh produk awal soal tes *HOTS* yang siap digunakan sebagai bahan uji coba terbatas. Hasil dari uji coba terbatas, sebagai bahan revisi untuk kemudian menjadi produk utama soal tes *HOTS* yang siap digunakan sebagai bahan uji coba lapangan. Setelah diperoleh estimasi koefisien reliabilitas, kriteria tingkat kesukaran, daya pembeda, dan alternatif pengecoh dari hasil uji coba lapangan, diperoleh produk akhir soal tes *HOTS* yang siap digunakan.

Hasil Uji Coba Produk

Validasi oleh ahli dilakukan untuk melihat isi produk awal. Validasi ini bertujuan untuk mendapatkan masukan, saran perbaikan, dan sekaligus penilaian terhadap produk awal sebelum dilakukan uji coba terbatas. Kegiatan validasi dilakukan dengan cara memberikan naskah produk awal yaitu berupa kisi-kisi soal dan soal tes *HOTS* serta lembar validasi kepada tiga validator ahli. Selanjutnya dilakukan analisis penilaian butir soal tes *HOTS* sesuai dengan penilaian validator dengan menggunakan formula Aiken's V untuk menghitung *content validity coefficient*. Data hasil analisis validasi ahli dapat dilihat pada Tabel 4.10 dan Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.10. Hasil Analisis Validasi Ahli Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda

Nomor Butir Soal	Koefisien Aiken's V	Kriteria
1 – 30	0,67 – 1,00	Layak digunakan

Tabel 4.11. Hasil Analisis Validasi Ahli Soal Tes *HOTS* Uraian

Nomor Butir Soal	Koefisien Aiken's V	Kriteria
1 – 5	0,67 – 1,00	Layak digunakan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan formula Aiken's V soal tes *HOTS* yang terdiri atas 30 butir soal pilihan ganda dan 5 butir soal uraian semuanya dinyatakan layak digunakan. Namun demikian, ada beberapa soal yang diperbaiki sesuai masukan dan saran dari ketiga validator yaitu mengenai perbaikan pada stem diantaranya rumusan kalimat, kelengkapan informasi bahan pengantar pada stem, dan indikator yang kurang sesuai dengan butir soal.

Hasil uji coba terbatas diperoleh informasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan soal tes *HOTS*, untuk paket soal pilihan ganda dan uraian waktu yang diperlukan masing-masing kurang lebih 120 menit. Selain itu melalui interpretasi analisis butir soal dapat diketahui kualitas butir soal berdasarkan karakteristik butir soal yang meliputi tingkat kesukaran, daya pembeda, dan juga penyebaran pilihan jawaban/*options* (pengecoh) untuk soal pilihan ganda serta dapat juga diketahui statistik soalnya.

Karakteristik Butir Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda Hasil Uji Coba Terbatas

Tingkat kesukaran butir soal pilihan ganda dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12. Tingkat Kesukaran Produk Awal Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
TK < 0,25 (Sukar)	4, 11, 15, 22, 23, 28, 29	7	23,33
$0,25 \leq TK \leq 0,80$ (Sedang)	1, 2, 3,5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 30	23	76,67
TK > 0,80 (Mudah)	-	0	0

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat diketahui bahwa tingkat kesukaran berkisaran pada kategori sedang sebanyak 23 butir soal (76,67%)

Daya pembeda butir soal diketahui dengan melihat koefisien korelasi point biser (r_{pbis}). Secara umum daya pembeda butir soal pilihan ganda dapat dilihat pada Tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13. Daya Pembeda Produk Awal Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
DP \geq 0,40 (Baik)	-	0	0
$0,30 \leq$ DP \leq 0,39 (Diterima tanpa revisi)	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29	25	83,33
$0,20 \leq$ DP \leq 0,29 (Diterima dengan revisi)	1, 5, 6, 16, 30	5	16,67
DP \leq 0,19 (Diganti/benar-benar direvisi)	-	0	0

Berdasarkan Tabel 4.13 dapat diketahui bahwa daya pembeda berkisaran pada kategori diterima tanpa revisi sebanyak 25 butir soal (83,33%).

Penyebaran pilihan jawaban/*options* (pengecoh) butir soal pilihan ganda dapat dilihat pada Tabel 4.14 berikut.

Tabel 4.14. Efektifitas Pengecoh Produk Awal Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
r_{pbis} kunci jawaban positif, Respons \geq 5%, dan r_{pbis} pengecoh negatif	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29	25	83,33
r_{pbis} kunci jawaban negatif, Respons $<$ 5%, dan r_{pbis} pengecoh positif	1, 5, 6, 16, 30	5	16,67

Berdasarkan Tabel 4.14 dapat diketahui bahwa butir soal dengan penyebaran pilihan jawaban/*options* (pengecoh) yang berfungsi baik sebanyak 25 butir soal (83,33%).

Hasil analisis karakteristik butir soal di atas, berkesimpulan bahwa jumlah butir soal yang baik dan diterima tanpa revisi, diterima dengan revisi, dan diganti/benar-benar direvisi dapat terlihat pada Tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15. Hasil Analisis Karakteristik Produk Awal Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
Baik dan diterima tanpa revisi	2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29	25	83,33
Diterima dengan revisi	1, 5, 6, 16, 30	5	16,67
Diganti/benar-benar direvisi	-	0	0

Berdasarkan Tabel 4.15 butir soal kategori baik dan diterima tanpa revisi sebanyak 25 butir soal (83,33%). Butir soal kategori baik dan diterima tanpa revisi langsung digunakan dalam produk utama. Butir soal kategori diterima dengan revisi sebanyak 5 butir soal (16,67%), direvisi terlebih dahulu sebelum digunakan dalam produk utama. Butir soal kategori baik dan diterima tanpa revisi dan yang telah direvisi dirakit kembali menjadi produk utama soal tes *HOTS* pilihan ganda yang akan diujikan dalam uji coba lapangan.

Statistik Butir Soal Tes HOTS Pilihan Ganda Hasil Uji Coba Terbatas

Statistik soal produk awal soal tes *HOTS* pilihan ganda berdasarkan uji coba terbatas dapat dilihat pada Tabel 4.16 berikut.

Tabel 4.16. Statistik Hasil Analisis Produk Awal Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda

Skala Statistik	
Mean	11,161
Standar Deviasi	4,378
Median	10,000
Koefisien Reliabilitas	0,702
SEM	2,390
Rata-rata tingkat kesukaran	0,372
Rata-rata daya pembeda	0,327

Berdasarkan Tabel 4.16 Koefisien reliabilitas tes ini 0,702 dan *SEM* untuk tes ini 2,390. Mean P/rata-rata tingkat kesukaran soal tes ini 0,372, berarti soal-soal pada tes ini adalah sedang. Mean Item-Tot./rata-rata daya pembeda dengan menghitung nilai rata-rata point biserial soal tes ini 0,327, berarti soal-soal pada tes

ini sudah baik (diterima) menunjukkan bahwa soal tes *HOTS* pilihan ganda mampu membedakan peserta didik kelompok atas dan kelompok bawah.

Karakteristik Butir Soal Tes HOTS Uraian Hasil Uji Coba Terbatas

Tingkat kesukaran butir soal uraian dapat dilihat pada Tabel 4.17 berikut.

Tabel 4.17. Tingkat Kesukaran Produk Awal Soal Tes *HOTS* Uraian

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
TK < 0,25 (Sukar)	1e, 2b, 2c, 3d, 3e, 4a, 4b, 4c	8	42,10
0,25 ≤ TK ≤ 0,80 (Sedang)	1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 3a, 3b, 3c, 5c	9	47,37
TK > 0,80 (Mudah)	5a, 5b	2	10,53

Berdasarkan Tabel 4.17 dapat diketahui bahwa tingkat kesukaran berkisar pada kategori sedang sebanyak 9 butir soal (47,37%) dan kategori sukar sebanyak 8 butir soal (42,10%).

Daya pembeda butir soal uraian dapat dilihat pada Tabel 4.18 berikut.

Tabel 4.18. Daya Pembeda Produk Awal Soal Tes *HOTS* Uraian

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
DP ≥ 0,40 (Baik)	1a, 1b, 1c, 1d, 3a, 3c, 4a, 4b, 5b, 5c	10	52,63
0,30 ≤ DP ≤ 0,39 (Diterima tanpa revisi)	2a, 3b, 5a	3	15,79
0,20 ≤ DP ≤ 0,29 (Diterima dengan revisi)	1e, 2b, 2c, 3d, 3e, 4c	6	31,58
DP ≤ 0,19 (Diganti/benar-benar - direvisi)		0	0

Berdasarkan Tabel 4.18 dapat diketahui bahwa daya pembeda berkisar pada kategori baik dan diterima tanpa revisi sebanyak 13 butir soal (68,42%) dan kategori diterima dengan revisi sebanyak 6 butir soal (31,58%).

Hasil analisis karakteristik butir soal di atas, berkesimpulan bahwa jumlah butir soal yang baik dan diterima tanpa revisi, diterima dengan revisi, dan diganti/benar-benar direvisi dapat terlihat pada Tabel 4.19 berikut.

Tabel 4.19. Hasil Analisis Karakteristik Produk Awal Soal Tes *HOTS* Uraian

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
Baik dan diterima tanpa revisi	1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 5a, 5b, 5c	13	68,42
Diterima dengan revisi	1e, 2b, 2c, 3d, 3e, 4c	6	31,58
Diganti/benar-benar direvisi	-	0	0

Berdasarkan Tabel 4.20 butir soal kategori baik dan diterima tanpa revisi sebanyak 13 butir soal (68,42%). Butir soal kategori baik dan diterima tanpa revisi langsung digunakan dalam produk utama. Butir soal kategori diterima dengan revisi sebanyak 6 butir soal (31,58%), direvisi terlebih dahulu sebelum digunakan dalam produk utama. Butir soal baik dan diterima tanpa revisi dan yang telah direvisi dirakit kembali menjadi produk utama soal tes *HOTS* uraian yang akan diujikan dalam uji coba lapangan.

Statistik Butir Soal Tes HOTS Uraian Hasil Uji Coba Terbatas

Statistik soal produk awal soal tes *HOTS* uraian berdasarkan uji coba terbatas dapat dilihat pada Tabel 4.20 berikut.

Tabel 4.20. Statistik Hasil Analisis Produk Awal Soal Tes *HOTS* Uraian

Skala Statistik	
Mean	33,935
Standar Deviasi	19,477
Median	30,000
Koefisien reliabilitas	0,910
SEM	5,838
Rata-rata tingkat kesukaran	0,378
Rata-rata daya pembeda	0,493

Berdasarkan Tabel 4.20 koefisien reliabilitas tes ini 0,910 dan *SEM* untuk tes ini 5,838. Rata-rata tingkat kesukaran soal 0,378, berarti soal-soal pada tes ini adalah sedang dan rata-rata daya pembeda soal 0,493 berarti soal-soal pada tes ini

sudah baik (diterima). Daya pembeda sudah baik (diterima) menunjukkan bahwa soal tes *HOTS* uraian mampu membedakan peserta didik kelompok atas dan kelompok bawah.

Uji coba lapangan dilaksanakan untuk mengetahui kualitas soal tes *HOTS* berdasarkan karakteristik butir soal dan statistik soal produk utama soal tes *HOTS* pilihan ganda yang dikembangkan hasil dari uji coba terbatas.

Karakteristik Butir Soal Tes HOTS Pilihan Ganda Hasil Uji Coba Lapangan

Tingkat kesukaran butir soal pilihan ganda dapat dilihat pada Tabel 4.21 berikut.

Tabel 4.21. Tingkat Kesukaran Produk Utama Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
TK < 0,25 (Sukar)	-	0	0
$0,25 \leq TK \leq 0,80$ (Sedang)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	30	100
TK > 0,80 (Mudah)	-	0	0

Berdasarkan Tabel 4.21 dapat diketahui bahwa tingkat kesukaran soal tes *HOTS* pilihan ganda pada kategori sedang.

Daya pembeda butir soal diketahui dengan melihat koefisien korelasi point biser (r_{pbis}). Secara umum daya pembeda butir soal pilihan ganda dapat dilihat pada Tabel 4.22 berikut.

Tabel 4.22. Daya Pembeda Produk Utama Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
DP \geq 0,40 (Baik)	8, 15, 21, 26, 30	5	16,67
0,30 \leq DP \leq 0,39 (Diterima tanpa revisi)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 17, 19, 22, 23, 24, 27, 28, 29	19	63,33
0,20 \leq DP \leq 0,29 (Diterima dengan revisi)	1, 12	2	6,67
DP \leq 0,19 (Diganti/benar-benar direvisi)	16, 18, 20, 25	4	13,33

Berdasarkan Tabel 4.22 dapat diketahui bahwa daya pembeda pada kategori baik dan diterima tanpa revisi sebanyak 24 butir soal (80%) dan kategori diterima dengan revisi dan diganti sebanyak 6 butir soal (20%).

Penyebaran pilihan jawaban/*options* (pengecoh) butir soal pilihan ganda dapat dilihat pada Tabel 4.23 berikut.

Tabel 4.23. Efektifitas Pengecoh Produk Utama Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
r_{pbis} kunci jawaban positif, Respons \geq 5%, dan r_{pbis} pengecoh negative	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30	25	83,33
r_{pbis} kunci jawaban negatif, Respons $<$ 5%, dan r_{pbis} pengecoh positif	1, 16, 18, 20, 25	5	16,67

Berdasarkan Tabel 4.23 dapat diketahui bahwa butir soal dengan penyebaran pilihan jawaban/*options* (pengecoh) yang berfungsi baik sebanyak 25 butir soal (83,33%).

Hasil analisis karakteristik butir soal di atas, berkesimpulan bahwa jumlah butir soal yang baik dan diterima tanpa revisi, diterima dengan revisi, dan diganti/benar-benar direvisi dapat terlihat pada Tabel 4.24 berikut.

Tabel 4.24. Hasil Analisis Karakteristik Produk Utama Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
Baik dan diterima tanpa revisi	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30	24	80
Diterima dengan revisi	1, 12	2	6,67
Diganti/benar-benar direvisi	16, 18, 20, 25	4	13,33

Berdasarkan Tabel 4.24 butir soal kategori baik dan diterima tanpa revisi sebanyak 24 butir soal (80%). Butir soal kategori baik dan diterima tanpa revisi digunakan langsung sebagai produk akhir. Butir soal kategori diterima dengan revisi dan diganti sebanyak 6 butir soal (20%) tidak digunakan. Butir soal kategori baik dan diterima tanpa revisi dirakit kembali menjadi produk akhir soal tes *HOTS* pilihan ganda yang siap digunakan.

Statistik Butir Soal Tes HOTS Pilihan Ganda Hasil Uji Coba Lapangan

Statistik soal produk utama soal tes *HOTS* berdasarkan uji coba lapangan dapat dilihat pada Tabel 4.25 berikut.

Tabel 4.25. Statistik Hasil Analisis Produk Utama Soal Tes *HOTS* Pilihan Ganda

Skala Statistik	
Mean	12,185
Standar Deviasi	4,627
Median	11,000
Koefisien reliabilitas	0,713
SEM	2,480
Rata-rata tingkat kesukaran	0,406
Rata-rata daya pembeda	0,330

Berdasarkan Tabel 4.25 Mean Item-Tot./rata-rata daya pembeda dengan menghitung nilai rata-rata point biserial soal tes ini 0,330, berarti soal-soal pada tes ini sudah baik (diterima) menunjukkan bahwa soal tes *HOTS* pilihan ganda mampu membedakan peserta didik kelompok atas dan bawah. Mean P/rata-rata tingkat kesukaran perangkat soal adalah 0,406, berarti tingkat kesukaran produk utama

soal tes *HOTS* dalam kategori sedang. Koefisien reliabilitas perangkat soal ini besarnya 0,713 dan *SEM* untuk tes ini 2,480.

Karakteristik Butir Soal Tes HOTS Uraian Hasil Uji Coba Lapangan

Tingkat kesukaran butir soal uraian dapat dilihat pada Tabel 4.26 berikut.

Tabel 4.26. Tingkat Kesukaran Produk Utama Soal Tes *HOTS* Uraian

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
TK < 0,25 (Sukar)	1d, 1e, 2b, 2c, 3d, 3e, 4a, 4b, 4c	9	47,37
0,25 ≤ TK ≤ 0,80 (Sedang)	1a, 1b, 1c, 2a, 3a, 3b, 3c, 5b,5c	9	47,37
TK > 0,80 (Mudah)	5a	1	5,26

Berdasarkan Tabel 4.26 dapat diketahui bahwa tingkat kesukaran berkisar pada kategori sukar sebanyak 9 butir soal (47,37%) dan kategori sedang sebanyak 9 butir soal (47,37%).

Daya pembeda butir soal uraian dapat dilihat pada Tabel 4.27 berikut.

Tabel 4.27. Daya Pembeda Produk Utama Soal Tes *HOTS* Uraian

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
DP ≥ 0,40 (Baik)	1b, 1c, 1d, 2a, 3b, 3c, 4a, 5b, 5c	9	47,37
0,30 ≤ DP ≤ 0,39 (Diterima tanpa revisi)	1a, 1e, 2b, 2c, 3a, 3d, 3e, 4b, 4c, 5a	10	52,63
0,20 ≤ DP ≤ 0,29 (Diterima dengan revisi)	-	0	0
DP ≤ 0,19 (Diganti/benar-benar direvisi)	-	0	0

Berdasarkan Tabel 4.27 dapat diketahui bahwa daya pembeda butir soal pada kategori baik dan diterima tanpa revisi, hal ini menunjukkan bahwa soal tes *HOTS* uraian mampu membedakan peserta didik kelompok atas dan kelompok bawah.

Hasil analisis karakteristik butir soal di atas, berkesimpulan bahwa jumlah butir soal yang baik dan diterima tanpa revisi, diterima dengan revisi, dan diganti/benar-benar direvisi dapat terlihat pada Tabel 4.28 berikut.

Tabel 4.28. Hasil Analisis Karakteristik Butir Soal Produk Utama Soal Tes HOTS Uraian

Kategori	Nomor Butir Soal	Jumlah	%
Baik dan diterima tanpa revisi	1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c	19	100
Diterima dengan revisi	-	0	0
Diganti/benar-benar direvisi	-	0	0

Berdasarkan Tabel 4.28 semua butir soal produk utama soal tes *HOTS* uraian kategori baik dan diterima tanpa revisi, berarti produk akhir soal tes *HOTS* uraian sudah siap digunakan.

Statistik Butir Soal Tes HOTS Uraian Hasil Uji Coba Lapangan

Statistik soal produk utama soal tes *HOTS* uraian berdasarkan uji coba lapangan dapat dilihat pada Tabel 4.29 berikut.

Tabel 4.29. Statistik Hasil Analisis Produk Utama Soal Tes HOTS Uraian

Skala Statistik	
Mean	31,657
Standar Deviasi	20,926
Median	23
Koefisien reliabilitas	0,920
SEM	5,927
Rata-rata tingkat kesukaran	0,373
Rata-rata daya pembeda	0,508

Berdasarkan Tabel 4.29 Koefisien reliabilitas tes ini 0,920 dan *SEM* untuk tes ini 5,927. Rata-rata tingkat kesukaran soal 0,373, berarti soal-soal pada tes ini

adalah sedang dan rata-rata daya pembeda soal 0,508 berarti soal-soal pada tes ini sudah baik (diterima). Daya pembeda sudah baik (diterima) menunjukkan bahwa soal tes HOTS uraian mampu membedakan peserta didik kelompok atas dan kelompok bawah.

Revisi produk dilakukan untuk memperoleh produk akhir yang memenuhi kriteria valid dan reliabel. Revisi dilakukan berdasarkan hasil penilaian dan analisis instrumen asesmen pada setiap tahap uji coba produk. Revisi produk pada penelitian ini terdiri dari: revisi produk hasil validasi, revisi produk hasil uji coba terbatas, dan revisi produk hasil uji coba lapangan.

Berdasarkan hasil evaluasi setelah penilaian ahli, uji coba terbatas, dan uji coba lapangan, instrumen asesmen yang dikembangkan mengalami beberapa revisi. Pertama, revisi butir soal didasarkan masukan dan saran validator. Secara umum masukan dan saran tersebut mengenai perbaikan pada stem diantaranya rumusan kalimat, kelengkapan informasi bahan pengantar pada soal, dan indikator yang kurang sesuai dengan butir soal. Kedua, revisi butir soal berdasarkan hasil uji coba terbatas produk awal soal tes HOTS. Butir soal kategori diterima dengan revisi, direvisi berdasarkan hasil analisis karakteristik butir soal. Sebagian besar dilakukan pada penyebaran pilihan jawaban/*options* (pengecoh) yang kurang berfungsi untuk soal tes HOTS pilihan ganda dan perbaikan pada rumusan kalimat dan kelengkapan informasi bahan pengantar pada soal untuk soal tes HOTS uraian. Ketiga, revisi butir soal berdasarkan hasil uji coba terbatas produk utama soal tes HOTS. Butir soal kategori diterima dengan revisi dan diganti tidak digunakan (dibuang). Butir soal yang baik dan diterima tanpa revisi diverifikasi kembali dengan indikator HOTS untuk mengetahui semua indikator terwakili. Hasil verifikasi butir soal dirakit kembali menjadi produk akhir soal tes HOTS yang siap digunakan.

Produk akhir penelitian pengembangan ini adalah instrumen asesmen HOTS matematika SMP kelas VIII semester 1 yang berupa perangkat soal tes HOTS. Berdasarkan hasil validasi ahli, uji coba terbatas, uji coba lapangan, dan perbaikan-perbaikan, serta analisis data yang dilakukan dapat diketahui bahwa perangkat soal tes HOTS yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan reliabel, serta kualitas butir soal yang baik.

Kevalidan instrumen asesmen yang berupa soal tes HOTS berdasarkan pada kriteria validasi produk hasil pengembangan yang telah ditetapkan. Validasi dilakukan oleh tiga orang ahli yang berasal dari akademisi dosen Pascasarjana UNY. Validasi oleh ahli pada produk soal tes HOTS sudah memenuhi validitas logis. Ketiga validator menyatakan bahwa produk soal tes HOTS pilihan ganda dan uraian yang dikembangkan memenuhi kriteria layak digunakan.

Reliabilitas instrumen asesmen yang berupa soal tes HOTS berdasarkan pada hasil analisis butir soal produk utama soal tes HOTS. Koefisien reliabilitas yang diperoleh dari hasil analisis soal tes HOTS pilihan ganda adalah 0,713 dengan *SEM* 2,480, sedangkan koefisien reliabilitas soal tes *HOTS* uraian adalah 0,920 dengan *SEM* 5,927.

Kualitas instrumen asesmen yang berupa soal tes HOTS berdasarkan pada hasil analisis butir soal produk utama soal tes HOTS yaitu menganalisis semua butir soal berdasarkan data empirik. Untuk soal tes HOTS pilihan ganda memiliki rata-rata tingkat kesukaran 0,406 (sedang) dan rata-rata daya pembeda 0,330 (baik), dan semua pengecoh berfungsi baik. Sedangkan untuk soal tes HOTS uraian memiliki rata-rata tingkat kesukaran 0,373 (sedang) dan rata-rata daya pembeda 0,508 (baik).

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut: (1) produk akhir dalam penelitian ini menghasilkan instrumen asesmen HOTS untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMP kelas VIII. Instrumen asesmen berupa perangkat soal tes HOTS yang terdiri dari 24 butir soal pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban dan 19 butir soal uraian. Instrumen asesmen dikembangkan melalui tujuh langkah pengembangan yaitu: (a) penelitian dan pengumpulan informasi, (b) perencanaan, (c) pengembangan produk awal, (d) uji coba terbatas, (e) revisi produk awal, (f) uji coba lapangan, (g) revisi produk akhir. Kevalidan instrumen dibuktikan dengan hasil penilaian ahli yang menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan berdasarkan telaah aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Instrumen tersebut juga telah memenuhi kriteria reliabel. (2) Soal pilihan ganda memiliki tingkat kesukaran sedang, daya pembeda baik, semua pengecoh berfungsi baik, dan soal uraian memiliki tingkat kesukaran

sedang dengan daya pembeda baik.

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan di atas, ada beberapa saran pemanfaatan produk akhir instrumen asesmen HOTS yaitu sebagai berikut: (1) peserta didik dapat menggunakan produk akhir instrumen asesmen *HOTS* sebagai bahan latihan untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi, (2) guru matematika SMP dapat menggunakan produk akhir instrumen asesmen HOTS untuk mengukur penguasaan pengetahuan dan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik, (3) produk akhir instrumen asesmen *HOTS* hasil pengembangan yang berupa soal tes HOTS dapat digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan instrumen asesmen HOTS pada SK dan KD lainnya.

3. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Meningkatkan HOTS Pada Kompetensi Bangun Ruang Sisi Datar (Arifin Riadie)

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran bangun ruang sisi datar untuk meningkatkan *higher-order thinking skills* (HOTS) menggunakan *problem-based learning* (PBL), meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kegiatan siswa (LKS) yang valid, praktis, dan efektif, serta instrumen evaluasi berupa tes yang valid dan reliabel.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research & development*). Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Borg & Gall (1983) yang dimodifikasi menjadi tiga tahapan yaitu studi pendahuluan, desain produk, dan pengembangan dan evaluasi.

Subjek pada uji keterbacaan adalah 12 siswa dan 6 guru dari gabungan dua sekolah tempat penelitian. Subjek pada uji coba lapangan adalah 22 siswa di SMPNegeri1 Daha Utara dan 15 siswa di SMPNegeri2 Daha Utara.

Prosedur pengembangan yang dilakukan peneliti meliputi 3 tahap, yaitu studi pendahuluan, desain produk awal, dan pengembangan dan evaluasi. Tahap pertama adalah studi pendahuluan. Tahap ini merupakan tahap persiapan untuk penelitian pengembangan. Tahap ini terdiri dari studi pustaka untuk mengumpulkan literatur-literatur yang diperlukan dalam melakukan kajian teori berkenaan dengan HOTS peserta didik dan perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan, melakukan survei lapangan dengan tujuan untuk memperoleh data awal tentang

keadaan-keadaan di lapangan misalnya perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru dan kemampuan atau kompetensi matematika peserta didik, dan rencana kerja untuk membuat penelitian pengembangan ini menjadi lebih terarah dan sistematis.

Tahap kedua adalah tahap desain produk awal. Berdasarkan studi kepustakaan mengenai dasar-dasar teori dan konsep mengenai pembelajaran, survei di lapangan, dan perencanaan, maka peneliti menyusun rancangan awal perangkat pembelajaran yang mencakup Silabus, RPP, LKS, dan Instrumen Evaluasi.

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan dan evaluasi. Rancangan produk yang telah dihasilkan kemudian diujicobakan untuk pengembangan lebih lanjut. Uji coba yang dilakukan meliputi uji ahli, uji keterbacaan perangkat pembelajaran, dan uji coba lapangan. Uji ahli dilakukan untuk mendapatkan kevalidan produk berupa perangkat pembelajaran matematika berbasis HOTS pada kompetensi bangun ruang sisi datar. Hasil validasi yang didapat dijadikan dasar dalam melakukan perbaikan rancangan awal perangkat yang dikembangkan. Kemudian dilakukan uji keterbacaan perangkat pembelajaran oleh guru dan peserta didik untuk mengevaluasi perangkat pembelajaran yang akan diujicobakan di lapangan. Setelah melakukan uji ahli serta uji keterbacaan kemudian perangkat pembelajaran direvisi lagi untuk keperluan uji coba lapangan oleh guru matematika di sekolah tempat penelitian. Hasil uji coba lapangan kemudian dijadikan dasar untuk evaluasi dan perbaikan produk sehingga dihasilkan produk akhir.

Data hasil penelitian terbagi menjadi dua yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes ketercapaian kompetensi dasar dan tes HOTS, sedangkan data kualitatif diperoleh dari hasil pengisian lembar validasi oleh ahli, angket (angket penilaian guru dan angket penilaian peserta didik) dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Data kualitatif berupa hasil pengisian lembar validasi dan angket tersebut diklasifikasikan menjadi 5 kategori pilihan. Instrumen untuk membuktikan kevalidan perangkat pembelajaran terdiri dari lembar validasi silabus, lembar validasi RPP, lembar validasi LKS, dan lembar validasi instrumen evaluasi. Lembar validasi digunakan untuk membuktikan kevalidan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kepraktisan perangkat pembelajaran meliputi angket penilaian guru, angket penilaian peserta didik, dan lembarobservasi keterlaksanaan pembelajaran. Sedangkan, instrumen yang digunakan untuk mengukur keefektifan pembelajaran adalah tes ketercapaian kompetensi dan tes HOTS. Keefektifan diukur menggunakan prosedur eksperimen semu pretes-postes, yaitu membandingkan hasil ketercapaian kompetensi kelas eksperimen dengan kelas kontrol serta HOTS peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan perangkat pembelajaran dilakukan pada kelas eksperimen.

Analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Data yang berupa komentar dan saran dianalisis secara kualitatif, yang selanjutnya digunakan sebagai masukan untuk merevisi produk yang dikembangkan. Sedangkan data yang diperoleh melalui lembar validasi perangkat, lembar penilaian guru, lembar penilaian peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan, dan instrumen evaluasi di analisis secara statistik parametrik. Untuk menilai kelayakan dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan ditinjau dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya.

Analisis kevalidan dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan memenuhi kategori kevalidan berdasarkan penilaian validator yang ditunjuk dengan menggunakan lembar validasi ahli. Analisis kepraktisan dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan memenuhi kategori kepraktisan berdasarkan hasil dari angket penilaian guru dan peserta didik serta lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Data berupa komentar dan saran dianalisis secara kuantitatif, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk yang dikembangkan. Data yang berupa rating dengan skala 5 dikonversikan menjadi data kualitatif yang juga berskala 5. Kategori konversi data tersebut dilakukan berdasarkan kategori yang disajikan dalam Tabel 2 berikut (Azwar, 2010: 163).

Tabel 4.30. Kategori Kevalidan dan Kepraktisan Produk

Interval Skor	Kategori
$(M + 1,50s) < \bar{x}$	A
$(M + 0,50s) < \bar{x} \leq (M + 1,50s)$	B
$(M - 0,50s) < \bar{x} \leq (M + 0,50s)$	C
$(M - 1,50s) < \bar{x} \leq (M - 0,50s)$	D
$\bar{x} \leq (M - 1,50s)$	E

Keterangan:

\bar{x} = skor rata-rata

M = Rata-rata skor ideal = $\frac{1}{2}$ (skor maksimum + skor minimum)

S = Simpangan baku ideal = $\frac{1}{6}$ (skor maksimum – skor minimum)

Perangkat pembelajaran dikatakan valid untuk digunakan dalam uji coba jika skor kevalidan tiap perangkat pembelajaran memiliki kategori minimal valid (B). Dengan demikian, hasil analisis data yang tidak memenuhi kategori minimal valid dalam penelitian ini akan dijadikan bahan pertimbangan untuk melakukan revisi perangkat pembelajaran sebelum diujicobakan.

Sedangkan dalam analisis kepraktisan, perangkat pembelajaran dikatakan praktis jika skor yang diperoleh dari angket penilaian guru dan peserta didik serta lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran memiliki kategori minimal praktis (B).

Analisis keefektifan dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran yang dibuat telah memenuhi kategori keefektifan, yaitu mampu meningkatkan ketercapaian kompetensi dasar, dan mampu mengembangkan HOTS peserta didik minimal B, melalui eksperimen.

Prosedur eksperimen yang digunakan untuk mengetahui efektivitas perangkat pembelajaran yang digunakan dimulai dari menentukan sekolah yang akan digunakan sebagai tempat penelitian yaitu SMP Negeri 1 Daha Utara dan SMP Negeri 2 Daha Utara. Selanjutnya melakukan uji coba instrumenevaluasi untuk mengetahui reliabilitas dan daya beda. Instrumen evaluasi yang diuji coba adalah soal pretes dan postes, dengan subjek uji coba adalah sekelompok peserta didik dalam 1 kelas IX pada masing-masing sekolah tempat penelitian. Lalu mengadakan pretes untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum perangkat pembelajaran digunakan. Pretes diberikan pada setiap kelas VIII di

masing-masing sekolah. Kemudian melakukan analisis dari skor pretes yang diperoleh untuk menentukan kelas mana yang akan digunakan sebagai kelas uji coba dilihat dari kehomogenan dan kenormalan skor dari kelas tersebut.

Langkah selanjutnya adalah menentukan sampel penelitian dari tiap sekolah dengan *purposive sampling*, yaitu dengan kriteria 2 kelas yang dipakai sebagai uji coba adalah kelas yang diajar oleh guru yang sama, homogen dan berdistribusi normal. Dari 2 kelas yang ada diperoleh satu kelas sebagai kelas eksperimen, menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan sedangkan kelas lain sebagai kelas kontrol, pembelajaran tanpa menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Setelah itu melakukan pembelajaran dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk kelas eksperimen dan tanpa menggunakan perangkat pembelajaran tersebut untuk kelas kontrol, dengan jadwal yang sudah direncanakan. Langkah terakhir adalah memberikan postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan maksud untuk mengukur keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Dalam proses eksperimen yang dilakukan, terdapat beberapa perhitungan untuk mengukur keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, dimulai dari uji asumsi analisis, uji normalitas, uji homogenitas, uji keefektifan pembelajaran tiap kelas, dan yang terakhir uji asumsi keefektifan pembelajaran. Uji asumsi keefektifan pembelajaran ini hanya dapat dilakukan setelah semua uji asumsi analisis terpenuhi.

Uji asumsi analisis adalah serangkaian uji yang dilakukan sebelum melakukan uji asumsi keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Uji asumsi ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji keefektifan pembelajaran tiap kelas uji coba. Uji ini menggunakan bantuan *software* SPSS versi 22.

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data skor yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk keperluan penelitian ini, data yang diperoleh baik itu pretes maupun postes harus merupakan data yang berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji normalitas dalam SPSS ada dua, yaitu uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk.

Jika data yang akan diuji lebih dari 30 maka dapat menggunakan Kolmogorov-Smirnov, jika tidak maka dapat menggunakan Shapiro-Wilk.

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal peserta didik kelas eksperimen dan kontrol menggunakan data skor pretes, apakah memiliki rata-rata yang sama atau tidak. Untuk keperluan penelitian ini, jika skor pretes yang didapat homogen maka untuk uji asumsi cukup melihat skor postes, tetapi jika data skor pretes tidak homogen maka uji asumsi dilakukan dengan melihat skor kenaikan dari pretes ke postes. Uji ini menggunakan uji t sampel independen.

Uji keefektifantiap kelas digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran yang telah dilakukan, baik untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Untuk keperluan penelitian ini, kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing sekolah harus memenuhi kriteria efektif. Uji ini menggunakan uji t sampel berpasangan dengan membandingkan skor kenaikan dari pretes ke postes pada masing-masing kelas yang akan diuji. Pada uji t sampel berpasangan, syarat yang harus dipenuhi adalah bahwa ada korelasi antara skor pretes dan postes, sehingga signifikansi dari tabel *Paired Samples Correlations* yang akan muncul juga perlu diperhatikan, dalam hal ini nilai signifikansi tersebut harus kurang dari taraf signifikansi yang dipakai.

Uji asumsi keefektifan dilakukan setelah uji asumsi analisis dilalui dan dipenuhi. Uji asumsi ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif atau tidak. Keefektifan dilihat dari ketercapaian kompetensi dasar dan pencapaian HOTS peserta didik. Khusus dalam uji ini, hanya dilihat dari ketercapaian kompetensi dasar. Sesuai hasil yang didapat pada uji homogenitas sebelumnya, jika data skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak homogen maka data skor yang digunakan untuk uji asumsi adalah skor selisih antara skor pretes dengan skor postes pada masing-masing kelas. Sebaliknya jika didapat bahwa data skor pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen maka data skor yang digunakan untuk uji asumsi adalah data skor postes. Uji ini menggunakan uji t sampel independen dengan membandingkan skor antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Hasil pengembangan berupa perangkat pembelajaran bangun ruang sisi datar untuk meningkatkan HOTS meliputi silabus, RPP dan LKS yang valid, praktis, dan efektif, serta instrumen evaluasi yang valid dan reliabel. Desain dari masing-masing produk yang dikembangkan dijelaskan pada uraian berikut ini.

Silabus yang dikembangkan dalam perangkat pembelajaran ini mengacu pada Permendiknas nomor 41 tahun 2007 tentang Standar Proses (Menteri, 2007, p.4) sehingga silabus yang dikembangkan terdiri dari komponen-komponennya yaitu identitas mata pelajaran atau tema pelajaran, standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, alokasi waktu, penilaian, dan sumber belajar. Standar kompetensi pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan ini yaitu memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya. Standar kompetensi ini terdiri dari 3 kompetensi dasar. Indikator pencapaian kompetensi dikembangkan menjadi 22 indikator dengan satu kompetensi dasar mencakup minimal 4 indikator pencapaian kompetensi.

RPP yang dikembangkan mengacu pada prinsip-prinsip pengembangan RPP yang termuat dalam Permendikbud nomor 81A tahun 2013. Pada RPP materi bangun ruang sisi datar, kegiatan pembelajaran direncanakan dilaksanakan dalam 8 kali pertemuan ditambah 1 pertemuan untuk pretes dan 1 pertemuan untuk postes. Pada materi bangun ruang sisi datar terdiri dari 1 standar kompetensi (SK) dan berisi 3 kompetensi dasar (KD). Indikator yang dikembangkan berdasarkan SK dan KD tersebut dibagi menjadi 22 indikator pencapaian kompetensi. Sesuai dengan metode pembelajaran PBL yang digunakan maka langkah-langkah pembelajaran yang dilaksanakan pada ujicoba perangkat yang dikembangkan meliputi pemberian masalah kontekstual oleh guru sebagai pengantar dalam memulai pembelajaran. Dalam kegiatan inti, peserta didik diorganisasikan untuk menyelesaikan masalah dan diberikan soal pemantapan yang bermuatan HOTS. Di akhir pembelajaran tatap muka, peserta didik diarahkan agar dapat menyimpulkan tentang apa yang baru selesai dipelajari.

LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini sebanyak 8 LKS sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah diuraikan dalam RPP. LKS tersebut

dilengkapi kegiatan yang memungkinkan peserta didik untuk menyelesaikan masalah secara berkelompok. Masalah-masalah yang disajikan pada LKS dipilih masalah yang sesuai dengan Kategori HOTS sehingga tujuan dari penelitian agar HOTS peserta didik meningkat. LKS ini dikembangkan sesuai dengan RPP yang telah disusun sebelumnya. Permasalahan yang sesuai dengan ciri-ciri HOTS dimunculkan pada LKS yang dikembangkan. LKS ini dibagi menjadi 2 kegiatan, dimana kegiatan 1 berfokus pada pemahaman konsep yang akan dicapai, sedangkan kegiatan 2 lebih memfokuskan pada HOTS peserta didik.

Instrumen evaluasi berbentuk tes tertulis yang dikembangkan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur ketercapaian kompetensi peserta didik pada materi pokok bangun ruang sisi datar serta HOTS peserta didik. Soal yang dikembangkan untuk mengukur ketercapaian kompetensi peserta didik berbentuk pilihan ganda sebanyak 18 butir, sedangkan soal untuk mengukur HOTS peserta didik sebanyak 5 butir dan berbentuk uraian.

Validasi dilakukan oleh dua ahli materi. Pada proses validasi produk awal, validator memberikan masukan dan penilaian terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Validator memberikan penilaian terhadap perangkat pembelajaran dengan menggunakan lembar validasi yang telah divalidasi sebelumnya. Hasil validasi perangkat pembelajaran oleh ahli materi disajikan pada Tabel 4.31 berikut.

Tabel 4.31 Skor Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

Validator	Skor produk yang divalidasi			
	Silabus	RPP	LKS	Instrumen evaluasi
1	90	152	66	228
2	95	150	76	223
Total	185	302	142	451
Kategori	Valid	Valid	Valid	Sangat Valid

Estimasi reliabilitas dilakukan terhadap instrumen evaluasi yang dikembangkan. Estimasi ini dilakukan dengan melakukan tes menggunakan instrumen evaluasi tersebut kepada kelas IX pada masing-masing sekolah tempat penelitian berlangsung. Berdasarkan hasil yang didapat, koefisien alpha untuk soal pilihan ganda pretes adalah 0,79, sedangkan soal pilihan ganda postes adalah

sebesar 0,78, dan soal HOTS yang berbentuk uraian diperoleh koefisien alpha sebesar 0,78.

Kepraktisan dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan diketahui dari analisis hasil angketpenilaianguru dan peserta didik, serta hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada kelas uji coba. Dataangketpenilaianperangkat pembelajaran oleh guru adalah data kuantitatif yang dikonversi menjadi data kualitatif untuk menentukan kategori kepraktisan perangkat pembelajaran.

Skor maksimal hasil penilaian perangkat pembelajaran oleh guru secara keseluruhan adalah 810. Berdasarkan penilaian 6 orang guru diperoleh skor total penilaian adalah 675 sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat praktis. Hasil analisis data penilaian guru untuk perangkat pembelajaran yang dikembangkan, meliputi silabus, RPP, LKS, dan instrumen Evaluasi, secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 4.32 berikut.

Tabel 4.32. Hasil Analisis Data Angket Penilaian Guru

Guru	Skor Produk yang Divalidasi			
	Silabus	RPP	LKS	Instrumen Evaluasi
1	32	31	34	24
2	30	28	30	22
3	30	29	31	23
4	32	28	30	22
5	28	26	26	18
6	32	32	34	23
Total	184	174	185	132
Kategori	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis

Berdasarkan penilaianguru pada Tabel 4.36 disimpulkan bahwa seluruh perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, RPP, LKS, dan instrumen evaluasi masuk dalam kategori sangat praktis, sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan sangat praktis.

Analisis data penilaian peserta didik juga dilakukan dengan cara mengkonversi data kuantitatif dari skor yang diperoleh menjadi data kualitatif. Penilaian peserta didik berupa angket yang dibagikan pada 12 peserta didik yang terdiri dari peserta didik laki-laki dan perempuan dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah di masing-masing sekolah. Hasil analisis terhadap perangkat

pembelajaran yang dikembangkan diperoleh skor rata-rata seperti pada Tabel 4.33 berikut.

Tabel 4.33. Hasil Analisis Data Angket Penilaian Peserta Didik

Perangkat Pembelajaran	Skor	Kategori
LKS	255	Sangat Praktis
Instrumen Evaluasi	101	Sangat Praktis

Secara lebih rinci, LKS dikatakan sangat praktis jika skor yang diperoleh melebihi 240, sedangkan instrumen evaluasi dikatakan sangat praktis jika skor yang diperoleh melebihi 96. Berdasarkan hasil penilaian peserta didik disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang terdiri dari LKS dan instrumen evaluasi masuk dalam kategori sangat praktis.

Analisis kepraktisan juga dilakukan dengan cara mengkonversi data kuantitatif dari skor lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang diperoleh menjadi data kualitatif. Persentase hasil observasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.34 berikut.

Tabel 4.34. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan ke	SMP Negeri 1 Daha Utara	SMP Negeri 2 Daha Utara
1	42,86	57,14
2	42,86	57,14
3	71,43	71,43
4	71,43	71,43
5	71,43	85,71
6	71,43	100,00
7	100,00	100,00
8	100,00	100,00
Rata-rata	71,43	80,36
Kategori	Praktis	Sangat Praktis

Dari Tabel 4.34 terlihat bahwa keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada kelas eksperimen di SMP Negeri 1 Daha Utara berada dalam kategori praktis, sedangkan pada kelas eksperimen di SMP Negeri 2 Daha Utara berada dalam kategori sangat praktis. Dari kedua hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kategori kepraktisan.

Analisis keefektifan perangkat pembelajaran pada penelitian ini dilihat dari 2 aspek, yaitu aspek tes hasil belajar dan aspek HOTS peserta didik. Tes hasil belajar diberikan pada akhir pembelajaran untuk mengetahui ketercapaian kompetensi yang telah dipelajari. Untuk mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, dilakukan eksperimen menggunakan 2 kelas yang terdiri dari 1 kelas eksperimen dan 1 kelas kontrol pada masing-masing sekolah.

Pada penelitian ini, dilakukan uji statistika untuk mengetahui keefektifan perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan menggunakan uji t sampel independen. Namun sebelum melakukan uji t, asumsi normalitas sebagai prasyarat analisis harus dipenuhi terlebih dahulu. Selain itu juga dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui kehomogenan data pretes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing sekolah dilihat dari variansi dan rata-ratanya. Selain itu juga dilihat keefektifan pembelajaran pada tiap kelas menggunakan uji t sampel berpasangan.

Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk karena banyak peserta didik dari masing-masing kelas kurang dari 30 orang, dan uji homogenitas menggunakan uji t sampel independen. Data yang dianalisis sebagai prasyarat ini adalah data pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol dari masing-masing sekolah. Uji ini menggunakan bantuan software SPSS 22. Hasil uji normalitas pretes dapat dilihat pada tabel 4.35 berikut.

Tabel 4.35. Hasil Uji Normalitas Pretes

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SMPN1_Eks_Pre	,163	22	,134	,966	22	,620
SMPN1_Kon_Pre	,104	23	,200*	,970	23	,688
SMPN2_Eks_Pre	,147	15	,200*	,942	15	,412
SMPN2_Kon_Pre	,183	13	,200*	,953	13	,643

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Dari Tabel 4.35 terlihat bahwa nilai signifikansi dari uji normalitas Shapiro-Wilk pada keempat kelas lebih dari nilai alpha ($\alpha=0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai pretes keempat kelas tersebut berdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.36 berikut.

Tabel 4.36. Ringkasan Uji Homogenitas

		F	t
		Levene	
SMP Negeri 1 Daha Utara	Nilai	0,000	1,719
	Signifikansi	0,994	0,093
SMP Negeri 2 Daha Utara	Nilai	1,677	0,379
	Signifikansi	0,207	0,708

Dari Tabel 4.36 terlihat signifikansi uji F Levene dan uji t masing-masing lebih dari 0,05 (nilai α) sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai pretes antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol di SMP Negeri 1 Daha Utara dan SMP Negeri 2 Daha Utara adalah homogen. Karena kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen untuk masing-masing sekolah, maka untuk uji asumsi keefektifan cukup mengukur data postes dari tiap kelas pada masing-masing sekolah.

Sebelum melakukan uji asumsi keefektifan perangkat pembelajaran, data postes yang akan diukur harus memenuhi kategori normal. Uji normalitas ini juga menggunakan uji Shapiro-Wilk. Berikut *output* SPSS untuk uji normalitas data postes tiap kelas untuk masing-masing sekolah.

Tabel 4.37. Hasil Uji Normalitas Postes

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SMPN1_Eks_Pos	,187	22	,045	,917	22	,057
SMPN1_Kon_Pos	,203	23	,015	,937	23	,157
SMPN2_Eks_Pos	,188	15	,161	,924	15	,224
SMPN2_Kon_Pos	,249	13	,027	,908	13	,174

a. Lilliefors Significance Correction

Dari *output* di atas terlihat bahwa nilai signifikansi dari uji normalitas *Shapiro-Wilk* pada keempat kelas lebih dari nilai alpha ($\alpha = 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai postes keempat kelas tersebut berdistribusi normal.

Langkah terakhir sebelum melakukan uji asumsi keefektifan perangkat pembelajaran adalah menguji keefektifan pembelajaran dari tiap kelas penelitian. Uji ini menggunakan uji t sampel berpasangan, karena yang dibandingkan adalah

kenaikan dan korelasi antara data pretes dengan data postes pada masing-masing kelas. Berikut hasil yang diperoleh.

Tabel 4.38. Ringkasan Uji t Berpasangan

		Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Korelasi	t	Korelasi	t
SMP Negeri 1 Daha Utara	Nilai	0,682	-	0,867	-
			10,4 87		11,3 33
	Sig.	0,000	0,00 0	0,000	0,00 0
SMP Negeri 2 Daha Utara	Nilai	0,564	-	0,737	-
			11,1 45		11,6 28
	Sig.	0,028	0,00 0	0,004	0,00 0

Dari Tabel 4.38 terlihat bahwa nilai korelasi keempat kelas adalah positif dan signifikansi korelasi dari keempat kelas tersebut kurang dari alpha ($\alpha=0,05$) sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji t berpasangan. Selanjutnya dari signifikansi t terlihat bahwa keempat kelas memiliki signifikansi t kurang dari alpha ($\alpha=0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dari keempat kelas tersebut efektif.

Setelah semua uji prasyarat analisis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol di masing-masing sekolah terpenuhi, maka dapat dilanjutkan dengan melakukan uji asumsi keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Uji ini bertujuan untuk membandingkan nilai postes antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol untuk mengetahui kelas mana yang lebih unggul setelah kelas eksperimen dikenakan perlakuan. Perlakuan yang dimaksud adalah penggunaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Data hasil uji statistika terhadap nilai postes tersebut secara ringkas disajikan pada Tabel 4.39 berikut.

Tabel 4.39. Ringkasan Uji Asumsi

		F	t
		Levene	
SMP Negeri 1 Daha Utara	Nilai	5,355	2,564
	Signifikansi	0,026	0,014
SMP Negeri 2 Daha Utara	Nilai	0,013	3,309
	Signifikansi	0,911	0,003

Dari Tabel 4.39 terlihat bahwa nilai signifikansi F Levene antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada SMP Negeri 1 Daha Utara kurang dari alpha ($\alpha=0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa variansi kedua kelas tersebut berbeda, sedangkan nilai signifikansi F Levene antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol pada SMP Negeri 2 Daha Utara lebih dari alpha ($\alpha=0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa variansi kedua kelas tersebut sama. Pada nilai signifikansi t, terlihat bahwa kedua sekolah memiliki nilai signifikansi t yang kurang dari alpha ($\alpha=0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif dilihat dari ketercapaian kompetensi dasar.

Selain dilihat dari ketercapaian kompetensi peserta didik melalui soal pilihan ganda, keefektifan perangkat pembelajaran juga dilihat dari ketercapaian aspek HOTS peserta didik. Skor dari soal uraian yang berbentuk kuantitatif dikonversi menjadi kualitatif. Peserta didik dikatakan memiliki HOTS kategori B jika skor yang diperoleh berada pada selang $58,33 < X \leq 75,00$. Secara ringkas, skor peserta didik keseluruhan untuk aspek HOTS dari jawaban peserta didik terhadap soal uraian disajikan pada Tabel 4.40 berikut.

Tabel 4.40. Ketercapaian Aspek HOTS Peserta Didik

Sekolah	Kelas	Banyak Peserta didik yang Memiliki HOTS Baik		Persentase Peserta didik yang Memiliki HOTS Minimal B pada Postes (%)
		Pretes	Postes	
SMPN 1 Daha Utara	Eksperimen	0	20	90,91
	Kontrol	0	2	8,69
SMPN 2 Daha Utara	Eksperimen	0	13	86,67
	Kontrol	0	0	0,00

Dari Tabel 4.40 dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, kelas eksperimen lebih baik daripada kelas control untuk masing-masing sekolah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan HOTS peserta didik.

Simpulan dari penelitian ini adalah hasil pengembangan berupa perangkat pembelajaran bangun ruang sisi datar terdiri dari silabus, RPP, dan LKS yang valid, praktis, dan efektif, serta instrumen evaluasi yang valid dan reliabel untuk digunakan. Aspek kevalidan perangkat pembelajaran ditinjau dari penilaian para ahli dan mencapai kategori valid. Aspek kepraktisan mencapai kategori praktis

ditinjau dari observasi keterlaksanaan pembelajaran, penilaian guru, dan penilaian peserta didik. Aspek keefektifan telah tercapai ditinjau dari ketercapaian kompetensi dan HOTS peserta didik. Hasil uji coba lapangan menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol dilihat dari ketercapaian kompetensi, dan HOTS peserta didik pada kelas eksperimen mencapai kategori minimal B.

Beberapa saran yang dapat dikemukakan pada penelitian ini yaitu bahwa perangkat pembelajaran ini layak digunakan oleh guru-guru SMP khususnya kelas VIII dalam pembelajaran matematika pada kompetensi bangun ruang sisi datar, dan perangkat pembelajaran ini dapat dijadikan contoh oleh guru-guru matematika SMP yang ingin mengembangkan pada kompetensi-kompetensi lain maupun mata pelajaran lain yang dapat didesain kegiatan pembelajarannya dengan memfokuskan pada peningkatan HOTS peserta didik.

4. Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan *Problem-Based Learning* untuk Mengembangkan *HOTS* Siswa Sma (Edi Susanto)

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran matematika bercirikan *problem-based learning* (PBL) yang valid, praktis, dan efektif untuk mengembangkan *higher order thinking skills* (HOTS) siswa SMA kelas X semester 2 berupa: rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kegiatan siswa (LKS) yang dilengkapi instrumen tes hasil belajar.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*). Produk dari penelitian pengembangan ini adalah perangkat pembelajaran matematika bercirikan *problem-based learning* untuk mengembangkan HOTS siswa SMA kelas X. Perangkat yang dikembangkan yaitu rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kegiatan siswa (LKS) yang dilengkapi dengan instrumen tes hasil belajar. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian adalah model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-April 2015 di SMAN 03 dan SMAN 05 Mukomuko Provinsi Bengkulu. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah ahli, guru dan siswa kelas X dari masing-masing sekolah. Subjek uji coba

terbatas dan uji coba lapangan dipilih secara acak dari kelas X di masing-masing sekolah. Pada uji coba terbatas dipilih 4 guru dan 12 siswa dari masing-masing sekolah, yaitu enam siswa dari Kelas X-2 SMAN 03 dan 6 siswa dari Kelas X-1 SMAN 05. Subjek uji coba lapangan yaitu guru dan siswa Kelas X-3 SMA N 03 dan Kelas X-2 SMAN 05.

Prosedur pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada empat tahapan yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*dissemination*). Pada tahap pendefinisian dilakukan beberapa kegiatan analisis sebagai acuan perancangan produk awal, yaitu: (1) analisis permasalahan secara mendasar terhadap pembelajaran matematika di kelas dan penentuan alternatif solusi pemecahan masalah, (2) analisis siswa yang ditinjau dari karakteristik serta kemampuan akademik siswa, (3) analisis materi dengan memilih kompetensi yang dikembangkan, dan (4) menentukan indikator dari kompetensi dasar yang dipilih. Selanjutnya dilakukan perancangan awal produk yang mengacu pada hasil analisis yang dilakukan. Hasil dari perancangan awal disebut *draft 1*.

Pada tahapan pengembangan (*develop*) dilakukan tiga tahapan uji coba yaitu: uji ahli, uji coba terbatas, dan uji coba lapangan. Uji ahli dilakukan untuk menentukan kevalidan dari hasil rancangan awal perangkat pembelajaran (*draft 1*). Perangkat yang memenuhi kriteria valid (*draft 2*) selanjutnya dilakukan uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Uji coba dilakukan untuk menentukan kepraktisan perangkat pembelajaran. Hasil dari uji coba terbatas yang telah direvisi disebut *draft 3* dan selanjutnya dilakukan uji coba lapangan untuk menentukan keefektifan perangkat yang dikembangkan. Tahap terakhir dilakukan kegiatan penyebaran (*dissemination*) dengan menyerahkan produk pada sekolah tempat penelitian serta publikasi ilmiah.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu teknik tes dan teknik non tes. Teknik tes dilakukan dengan memberikan instrumen untuk mengukur HOTS siswa, sedangkan teknik non tes dilakukan melalui pemberian lembar validasi, lembar penilaian guru, lembar penilaian siswa, dan observasi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar validasi, penilaian guru, penilaian siswa, dan instrumen tes hasil belajar untuk mengukur

HOTS. Lembar validasi digunakan untuk mengukur kevalidan perangkat yang terdiri dari: lembar validasi RPP, LKS, dan tes hasil belajar. Lembar penilaian guru dan siswa digunakan untuk mengukur kepraktisan perangkat dan instrumen tes hasil belajar untuk mengukur keefektifan perangkat yang ditinjau dari HOTS siswa.

Analisis data dilakukan untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifan dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Data hasil uji coba ahli dianalisis untuk mengetahui aspek kevalidan perangkat. Perangkat pembelajaran dikatakan valid jika hasil analisis yang telah dilakukan rata-rata memenuhi kategori valid. Analisis kevalidan perangkat pembelajaran menggunakan indeks validitas Aiken dengan formula seperti berikut.

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \text{ dengan } s = r - I_0$$

Keterangan:

V = indeks validitas butir

r = skor kategori pilihan rater

I_0 = skor terendah kategori penyekoran

c = kategori yang dapat dipilih rater

n = banyaknya rater

(Retnawati, hal.3)

Analisis kepraktisan bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria kepraktisan. Kepraktisan perangkat dianalisis berdasarkan data yang diperoleh dari penilaian guru dan penilaian siswa pada uji coba terbatas. Perangkat pembelajaran dikatakan praktis jika kategori dari hasil analisis setiap perangkat minimal praktis. Adapun analisis kepraktisan dilakukan dengan mengkonversi data hasil uji coba pada skala lima seperti pada tabel 4.41.

Analisis data untuk menentukan keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dilakukan dengan cara menentukan proporsi persentase ketuntasan hasil tes HOTS siswa setelah pembelajaran. Adapun langkah dalam analisis data keefektifan perangkat pembelajaran yaitu: (1) mentabulasikan nilai HOTS yang diperoleh siswa, (2) menghitung banyaknya siswa yang mencapai nilai di atas kriteria ketuntasan minimal (KKM), (3) menyimpulkan persentase klasikal siswa yang mencapai nilai KKM. Kriteria keefektifan perangkat pembelajaran yang

digunakan dalam penelitian ini adalah produk dikatakan efektif jika persentase ketuntasan siswa secara klasikal minimal 75% .

Tabel 4.41. Konversi Skor Aktual Skala Lima

Interval Skor	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,8sb_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8sb_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6sb_i$	Cukup
$\bar{X}_i - 1,8sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6sb_i$	Kurang
$X \leq \bar{X}_i - 1,8sb_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

X = skor empiris

\bar{X}_i = rata-rata ideal

$\bar{X}_i = \frac{1}{2}$ (skor maks ideal + skor min ideal)

sb_i = simpangan baku ideal

$sb_i = \frac{1}{6}$ (skor maks ideal-skor min ideal)

Skor maks ideal= jumlah butir x skor tertinggi

Skor min ideal= jumlah butir kriteria x skor terendah (Widoyoko, 2009, p.238)

Produk awal perangkat pembelajaran (*draft* 1) yang dikembangkan terlebih dahulu dilakukan uji coba ahli (validasi) yang bertujuan untuk melihat kualitas produk yang ditinjau dari isi. Validasi perangkat pembelajaran dilakukan oleh dua orang ahli dengan memberi penilaian terhadap rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP),lembar kegiatan siswa (LKS)dan instrumen tes hasil belajar (THB).Adapun hasil analisis data validasi oleh validator terhadap RPP yang disajikan pada Tabel 4.42 berikut.

Tabel 4.42. Hasil Validasi Rencana Pembelajaran

Aspek yang Dinilai	Skor		Indeks Aiken	Kriteria
	1	2		
Identitas Mata Pelajaran	13	14	0,75	Valid
Rumusan dan Tujuan	22	24	0,75	Valid
Kesesuaian Materi	25	26	0,67	Valid
Model Pembelajaran	13	12	0,68	Valid
Kegiatan Pembelajaran	25	27	0,70	Valid
Keakuratan Bahasa	13	15	0,78	Valid
Sumber Belajar	16	20	0,74	Valid
Penilaian Hasil Belajar	16	20	0,74	Valid
Penerapan PBL	23	22	0,73	Valid
Total	171	185	0,69	Valid

Hasil penilaian validator terhadap RPP di atas menunjukkan bahwa setiap komponen penyusun RPP mempunyai kategori valid dan rata-rata hasil analisis total juga mempunyai kategori valid. Selanjutnya hasil penilaian dan analisis data penilaian validator terhadap LKS berdasarkan aspek-aspek penyusunan LKS menunjukkan bahwa setiap aspeknya mempunyai kriteria valid. Hasil penilaian dan analisis data penilaian LKS ditinjau dari setiap aspek seperti pada Tabel 4.43 berikut.

Tabel 4.43. Hasil Validasi Lembar Kegiatan Siswa

Aspek yang dinilai	Skor Validator		Indeks Aiken	Kriteria
	1	2		
Kesesuaian Isi dan Materi	13	14	0,86	Valid
Pengaturan tata Letak	22	24	0,82	Valid
Komponen Bahasa	25	26	0,73	Valid
Komponen Penyajian	13	12	0,68	Valid
Manfaat/Kegunaan LKS	25	27	0,68	Valid
Kesusaian dengan PBL	13	15	0,83	Valid
Total	93	103	0,70	Valid

Hasil penilaian validator terhadap instrumen tes hasil belajar yang mengukur HOTS adalah memenuhi kriteria valid. Adapun data hasil penilaian didasarkan dua aspek, yaitu kesesuaian indikator dan redaksi soal seperti pada Tabel 4.44 berikut.

Tabel 4.44. Hasil Validasi Instrumen Tes Hasil Belajar

Aspek yang dinilai	Skor Maks	Skor Validator		Kriteria
		1	2	
Kesesuaian Indikator	45	45	45	Valid
Redaksi Soal	45	45	45	Valid
Total	90	90	90	Valid

Produk yang telah divalidasi dan direvisi berdasarkan saran dari validator (draft 2) selanjutnya dilakukan uji coba terbatas untuk mengetahui kepraktisan dari perangkat. Uji coba dilakukan pada dua sekolah yang menjadi subjek penelitian, yaitu SMAN 03 dan SMAN 05 Mukomuko Provinsi Bengkulu. Hasil uji coba terbatas terdiri dari dua, yaitu hasil penilaian guru dan penilaian siswa (uji keterbacaan). Pada penilaian guru dipilih dua guru matematika kelas X dari

masing-masing sekolah. Adapun hasil penilaian guru terhadap perangkat pembelajaran seperti pada Tabel 4.45 berikut

Tabel 4.45. Penilaian Guru Terhadap Perangkat

Penilai	Skor Total Tiap Aspek		
	RPP	LKS	THB
Guru 1	35	35	30
Guru 2	37	41	33
Guru 3	34	38	30
Guru 4	35	36	28
Rata-rata	35,25	37,5	30,25
Kriteria	Sangat Praktis	Praktis	Praktis

Hasil penilaian tersebut menunjukkan secara rata-rata perangkat pembelajaran telah memenuhi kriteria praktis sehingga dapat disimpulkan perangkat layak untuk digunakan. Selanjutnya hasil penilaian siswa terhadap perangkat pembelajaran dianalisis dari hasil penilaian enam siswa dari masing-masing sekolah. Adapun data hasil penilaian siswa (uji keterbacaan) terhadap perangkat pembelajaran LKS dan instrumen tes hasil belajar seperti pada Tabel 4.46 berikut:

Tabel 4.46. Penilaian Siswa terhadap Perangkat

Aspek yang dinilai	Skor Maks	Rata-rata Skor	Kategori
LKS	45	39,25	Praktis
THB	35	23,5	Praktis

Produk perangkat pembelajaran yang telah dilakukan uji coba ahli dan uji coba terbatas selanjutnya disebut *draft 3* dan dilakukan uji coba lapangan. Kelas uji coba yang terpilih yaitu Kelas X-3 SMA N 03 dan Kelas X-2 SMAN 05 Mukomuko Provinsi Bengkulu dengan dua guru matematika. Pembelajaran dilaksanakan sebanyak enam pertemuan dan pada akhir pertemuan diberikan tes yang terdiri dari enam soal pilihan ganda dan enam soal uraian yang mengukur HOTS siswa. Adapun data hasil uji coba lapangan seperti pada Tabel 4.47 berikut:

Tabel 4.47. Data Hasil Uji Coba Lapangan

Sekolah	Banyak Siswa	Nilai Rata-rata	Persentase (%)
SMAN 03	20	79,00	80,00
SMAN 05	23	80,22	82,61

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa persentase ketuntasan belajar siswa secara klasikal yang mencapai KKM lebih dari 75%. Di samping itu, nilai rata-rata dari kedua kelas uji coba telah mencapai nilai KKM. Adapun persentase ketuntasan SMAN 03 yaitu sebesar 80% dengan nilai rata-rata 79,00 dan persentase ketuntasan SMAN 05 sebesar 82,61% dengan nilai rata-rata 80,22. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif.

Revisi Produk

Pada setiap tahapan uji coba dilakukan revisi untuk memperoleh kelayakan produk untuk digunakan. Pada uji coba ahli, produk direvisi berdasarkan saran yang diberikan oleh validator. Perbaikan yang dilakukan pada RPP seperti; memperbaiki indikator, kegiatan inti, kegiatan pembukaan, apersepsi, keterangan waktu pembagian kelompok, dan mencantumkan kesimpulan pada kegiatan penutup. Pada lembar kegiatan siswa (LKS) secara umum saran perbaikan dari validator seperti: menulis alokasi waktu, penyajian masalah, dan penyajian gambar. Selanjutnya pada instrumen tes hasil belajar perbaikan dilakukan sesuai dengan saran validator, diantaranya: urutan jawaban, mencantumkan satuan hitung pada pilihan jawaban.

Revisi yang dilakukan dalam penyempurnaan perangkat pembelajaran didasarkan hasil dan saran dari uji coba terbatas secara umum hanya pada penulisan kalimat perintah dalam LKS, kalimat pertanyaan dalam instrumen tes dan tata letak gambar dalam LKS. Revisi dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari guru. Pada tahap uji coba lapangan juga dilakukan revisi berdasarkan temuan dan saran guru saat menggunakan perangkat pembelajaran.

Kajian Produk Akhir

Perangkat pembelajaran matematika bercirikan PBL untuk mengembangkan HOTS dikembangkan mengacu pada temuan-temuan pada latar belakang dan hasil analisis pada tahapan pendefinisian. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan selanjutnya dilakukan pemilihan media, pemilihan format dan perancangan produk awal. Rancangan produk awal selanjutnya dilakukan tahapan uji coba, yaitu uji coba ahli, uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Pada setiap tahapan uji coba

dilakukan revisi atau perbaikan sehingga produk yang dikembangkan memenuhi kelayakan. Perangkat tersebut dinilai kelayakan penggunaannya berdasarkan tiga aspek, yaitu: (a) kevalidan, (b) kepraktisan, dan (c) keefektifan.

Perangkat pembelajaran berupa: RPP, LKS, dan instrumen tes hasil belajar yang dikembangkan memenuhi kriteria valid berdasarkan validitas isi oleh dua validator. Hal ini menunjukkan bahwa komponen-komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan pada instrumen validitas perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan juga memiliki hubungan teoritik yang kuat dan terdapat konsistensi internal antara komponen-komponen perangkat yang dikembangkan.

Kepraktisan perangkat pembelajaran didasarkan dari penilaian guru dan penilaian siswa (keterbacaan). Berdasarkan analisis data menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kategori praktis. Hal ini ditunjukkan dari skor rata-rata penilaian siswa yaitu pada kategori praktis, sedangkan skor rata-rata dari penilaian guru terhadap perangkat pembelajaran yaitu kategori sangat praktis.

Produk perangkat pembelajaran yaitu RPP dan LKS memenuhi kriteria efektif. Hal ini berarti terdapat konsistensi antara perangkat pembelajaran yang ditetapkan dan yang dilaksanakan serta perangkat pembelajaran yang ditetapkan dan tujuan yang akan dicapai. Kriteria keefektifan terpenuhi berdasarkan analisis data tes hasil belajar yang mengukur HOTS siswa. Analisis hasil tes HOTS siswa menunjukkan rata-rata persentase ketuntasan lebih dari kriteria yang ditetapkan yaitu 75%. Persentase ketuntasan pada SMAN 03 sebesar 80% dengan skor rata-rata 79, sedangkan persentase ketuntasan siswa SMAN 05 sebesar 82,61% dengan skor rata-rata 80,22.

Berdasarkan tinjauan dari tiga aspek di atas, maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran matematika bercirikan PBL untuk mengembangkan HOTS pada kriteria valid, praktis dan efektif. Hal ini menunjukkan perangkat yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat (Nieveen, 1999, p.127) yang menyebutkan bahwa aspek mutu

bahan pertimbangan perangkat pembelajaran harus memperhatikan tiga aspek, yaitu: kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Adapun keterbatasan dalam penelitian ini diantaranya uji coba lapangan produk hanya terbatas pada dua sekolah, yaitu SMAN 03 dan SMAN 05 Mukomuko provinsi Bengkulu. Masing-masing sekolah hanya dipilih satu kelas. Banyak siswa dari kelas yang dipilih dari SMAN 03 adalah 20 siswa dan SMAN 05 sebanyak 23 siswa sehingga kepraktisan dan keefektifan hanya terbatas pada subjek uji coba dengan jumlah tersebut. Keterbatasan lain dalam penelitian adalah waktu penelitian. Hal ini dikarenakan penelitian dilakukan ketika mendekati ujian nasional sehingga peneliti sedikit kesulitan dalam mengatur waktu penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah diuraikan diperoleh beberapa simpulan. (1) Produk perangkat pembelajaran matematika bercirikan PBL untuk mengembangkan HOTS siswa SMA kelas X semester 2 memiliki karakteristik: (a) berorientasi pada masalah nyata yang tidak terstruktur, (b) disusun secara sistematis berdasarkan langkah PBL dan saintifik, dan (c) mengembangkan HOTS siswa. (2) Produk akhir perangkat pembelajaran memenuhi kriteria kevalidan dengan skor rata-rata penilaian validator pada kategori valid. (3) Produk akhir perangkat pembelajaran memenuhi kriteria praktis dengan rata-rata penilaian guru pada kategori sangat praktis dan rata-rata penilaian siswa pada kategori praktis. (4) Produk akhir perangkat pembelajaran memenuhi kriteria efektif yang ditunjukkan dari persentase ketuntasan klasikal subjek uji coba lebih dari 75%, yaitu sebesar 80% pada SMAN 03 dan sebesar 82,61% pada SMAN 05 Mukomuko.

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan yang diperoleh, maka saran dalam pemanfaatan produk ini yaitu: (1) Produk perangkat pembelajaran ini memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. (2) Produk dapat dijadikan referensi atau pedoman bagi guru untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang serupa pada materi atau pelajaran lain. (3) Dalam menggunakan produk guru hendaknya memperhatikan waktu pelajaran. (4) menggunakan media bantu seperti:

LCD, alat peraga, dan *powerpoint*. (5) menggunakan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari siswa. (6) menyediakan soal-soal latihan HOTS.

5. Pengembangan Instrumen Pengukur HOTS Matematika Siswa SMA Kelas X (Zaenal Arifin)

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen pengukur *higher order thinking skills* (HOTS) matematika siswa kelas X yang valid dan reliabel, dan untuk mengetahui kemampuan *higher order thinking* (HOT) matematika siswa kelas X dilihat dari hasil uji coba siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan instrumen dengan langkah meliputi: menyusun spesifikasi tes, menulis soal tes, menelaah soal tes, melakukan uji coba tes, menganalisis butir soal, memperbaiki tes, dan merakit tes.

Uji coba instrumen ini dilakukan di kelas X pada tiga sekolah, yaitu SMAN 4 Kota Yogyakarta, siswa SMAN 6 Kota Yogyakarta, dan SMAN 10 Kota Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015 dengan total 169 siswa. Lebih detailnya dapat dilihat pada Tabel 4.48 berikut.

Tabel 4.48. Subjek Uji Coba

Sekolah	Kelas	Banyaknya Siswa
SMAN 4	X.E	28
	X.F	25
	X.G	22
	X.H	19
SMAN 6	X.8	22
	X.9	19
SMAN 10	X.A	18
	X.D	16

Pada Tabel 4.48 diketahui bahwa subjek uji coba di SMAN 4 Kota Yogyakarta dilakukan pada empat kelas, dengan total subjek uji coba sebanyak 94 siswa. Subjek uji coba di SMAN 6 Kota Yogyakarta dilakukan pada dua kelas, dengan total subjek uji coba sebanyak 41 siswa. Subjek uji coba di SMAN 10 Kota Yogyakarta dilakukan pada dua kelas, dengan total subjek uji coba sebanyak 34 siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan sebuah produk, yaitu instrumen pengukur HOTS siswa kelas X. Model penelitian ini diadaptasi dari model pengembangan yang dibuat oleh Mardapi (2008, p.88) yaitu: (1) menyusun spesifikasi tes, (2) menulis soal tes, (3) menelaah soal tes, (4) melakukan ujicoba tes, (5) menganalisis butir soal, (6) memperbaiki tes, dan (7) merakit tes. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis, sedangkan instrumen pengumpulan datanya berupa soal uraian, pilihan ganda, dan jawaban singkat.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi, validitas konstruk, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, keefektifan pengecoh/distraktor, dan kemampuan HOTS matematika siswa. Teknik untuk validitas isi yaitu meminta kepada ahli/*expert*, dalam hal ini sebagai validator, untuk memeriksa ketepatan dan memberikan penilaian antara kesesuaian butir soal dengan indikator-indikatornya, redaksi penulisan soal, dan kesesuaian pilihan jawaban (pengecoh) pada pilihan ganda. Penilaian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.49.

Tabel 4.49. Kriteria Penilaian Butir Instrumen oleh Ahli/Expert

Nilai	Keterangan
1	Tidak Relevan
2	Kurang Relevan
3	Cukup
4	Relevan
5	Sangat Relevan

Setelah diberikan penilaian oleh ahli, selanjutnya peneliti menghitung hasil penilaian menggunakan indeks validitas, diantaranya dengan indeks yang diusulkan oleh Aiken sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{N(c-1)}, \text{ dimana } s = r - l$$

Keterangan:

- r : *rating* penilai
- l : *rating* penilai kategori terendah
- c : kategori tertinggi
- N : jumlah penilai/responden

(Aiken, 1980, p.956)

Rentang angka V yang mungkin diperoleh adalah antara 0 sampai dengan 1. Semakin tinggi angka V (mendekati 1 atau sama dengan 1) maka nilai kevalidan sebuah item/butir soal juga semakin tinggi, dan semakin rendah angka V (mendekati 0 atau sama dengan 0) maka nilai kevalidan sebuah item/butir soal juga semakin rendah (Aiken, 1980, p.957).

Analisis untuk membuktikan validitas konstruk ialah menggunakan analisis faktor eksploratori. Analisis faktor eksploratori dapat dilihat dari persentasi varians yang dilihat dari nilai KMO (*Kaiser Meyer Olkin*). Nilai KMO dapat diperoleh melalui aplikasi SPSS IBM 20. Jika nilai KMO lebih dari 0,5, maka variabel dan sampel yang digunakan memungkinkan untuk dilakukan analisis lebih lanjut (Santoso, 2006, p.22).

Teknik analisis estimasi reliabilitas instrumen yaitu menggunakan teknik estimasi konsistensi internal dengan formula *Chronbach-alpha* yang dibantu aplikasi SPSS IBM 20. Apabila nilai *Cronbach's Alpha* 0,60 dan kurang dari 1, maka instrumen tersebut memiliki korelasi tinggi atau reliabel, sedangkan jika nilai *Cronbach's Alpha* di bawah 0,50 ke bawah, maka instrumen tersebut berkorelasi rendah atau tidak reliabel (Basuki dan Hariyanto, 2014, p.105). Hal ini juga didukung oleh Surapranata (2009, p.114), bahwa koefisien reliabilitas sebesar 0,5 dapat digunakan untuk tujuan penelitian.

Teknik analisis data untuk tingkat kesukaran butir soal berupa pilihan ganda dapat dihitung dengan rumus:

$$p = \frac{\text{jumlah siswa yang menjawab benar butir soal}}{\text{jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

(Nitko, 2011, p.301)

Tingkat kesukaran dalam bentuk soal uraian dapat dihitung dengan rumus:

$$p = \frac{\text{rata2 skor butir soal} - \text{kemungkinan skor min}}{\text{kemungkinan skor maks} - \text{kemungkinan skor min}}$$

(Nitko, 2011, p.303)

Setelah dilakukan perhitungan, maka butir soal dapat dikategorikan menjadi butir soal yang sukar, sedang, dan mudah. Hal itu bergantung koefisien tingkat kesukarannya. Perhatikan Tabel 4.50.

Tabel 4.50. Kategori Tingkat Kesukaran

Koefisien	Kategori
$p < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq p \leq 0,7$	Sedang
$p > 0,7$	Mudah

(Surapranata, 2009, p.21)

Teknik analisis data untuk daya pembeda berupa pilihan ganda dapat dihitung dengan rumus:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{n}$$

Dengan:

- DP = Indeks Pembeda soal
JB_A = Jumlah peserta didik kelompok atas yang menjawab soal itu benar
JB_B = Jumlah peserta didik kelompok bawah yang menjawab soal itu benar
n = Persentase perbandingan ukuran kelompok.

(Nitko, 2011, p.304)

Daya pembeda untuk soal uraian dapat dihitung dengan rumus;

$$DP = \frac{\text{mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimum soal}}$$

(Nitko, 2011, p.304)

Setelah dilakukan perhitungan, maka butir soal dikategorikan menjadi butir soal yang diterima, direvisi, dan ditolak. Hal itu bergantung koefisien daya pembedanya. Jika ada soal yang ditolak, maka dapat dibuang atau diganti dengan butir soal yang baru. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 4.51.

Tabel 4.51 Kriteria Daya Pembeda

Kriteria	Koefisien	Kategori
Daya Pembeda	$> 0,30$	Diterima
	$0,10 \text{ s.d } 0,29$	Direvisi
	$< 0,10$	Ditolak

(Surapranata, 2009, p.47)

Selanjutnya, suatu distraktor yang efektif harus dipilih oleh beberapa siswa atau minimal dipilih oleh 5% peserta tes (Basuki & Hariyanto, 2014, p.144). Pengecoh dikatakan berfungsi efektif jika banyak dipilih oleh peserta tes dari

kelompok bawah, sebaliknya jika banyak dipilih oleh kelompok atas, maka distraktor/pengecoh tersebut tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

Terakhir, teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui kemampuan *higher order thinking* (HOT) matematika siswa, ialah ≥ 65 . Artinya, jika siswa memperoleh nilai ≥ 65 maka HOTS matematika siswa baik.

Telaah instrumen untuk membuktikan validitas isi dilakukan oleh 2 ahli/pakar pada pelajaran matematika. Tahap ini disebut proses validasi oleh ahli. Hasil dari telaah oleh validator, menunjukkan bahwa instrumen yang dibuat peneliti belum baik. Oleh karena itu, peneliti memperbaiki/merevisi semaksimal mungkin saran-saran yang dituliskan pada lembaran-lembaran instrumen yang diberikan oleh validator. Setelah selesai diperbaiki, instrumen tersebut diberikan kembali kepada validator untuk dinilai masing-masing butirnya.

Hasil dari penilaian tersebut dianalisis menggunakan rumus Aiken untuk mengetahui kevalidan masing-masing butir soal. Persentase kevalidan butir dapat dilihat pada Tabel 4.52.

Tabel 4.52. Persentase Kevalidan Butir

No.	Nilai V Aiken	Persentase
1.	1	2,67%
2.	0,94	9,33%
3.	0,92	5,33%
4.	0,88	24%
5.	0,83	8%
6.	0,81	24%
7.	0,79	4%
8.	0,75	18,67%
9.	0,71	1,33%
10.	0,69	1,33%
11.	0,63	1,33%
Total		100%

Berdasarkan Tabel 4.52 dapat disimpulkan bahwa semua instrumen valid, karena nilai V Aiken pada semua butir soal mendekati 1.

Oleh karena sudah valid masing-masing butir soalnya, maka instrumen siap untuk diujicobakan. Peneliti tidak mengujicobakan semua instrumen yang dibuat.

Instrumen hanya diujicobakan kepada sekolah yang menggunakan KTSP. Instrumen yang siap diujicobakan sebanyak 46 butir soal.

Sebelum diujicobakan, peneliti membagi 46 butir soal tersebut menjadi tiga paket soal. Pembagian paket soal tersebut berdasarkan pemerataan indikator. Soal paket A sebanyak 15 butir soal yang terdiri 3 butir pilihan ganda (butir 7, 62, dan 68), 2 butir jawaban singkat (butir 1 dan 43), dan 10 butir uraian (butir 4, 22, 25, 28, 34, 37, 40, 44, 65, dan 71). Pada soal paket B sebanyak 16 butir soal yang terdiri 3 butir pilihan ganda (butir 50, 63, dan 69), 2 butir jawaban singkat (butir 5 dan 66), dan 11 butir uraian (butir 2, 8, 23, 26, 32, 35, 38, 41, 44, 47, dan 72). Pada soal paket C sebanyak 15 butir soal yang terdiri 3 butir pilihan ganda (butir 36, 39, dan 48), 1 butir jawaban singkat (butir 33), dan 11 butir uraian (butir 3, 6, 21, 24, 27, 42, 45, 61, 64, 67, dan 70). Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.53.

Tabel 4.53. Pembagian Butir-Butir Soal menjadi Paket Soal

	Soal Paket A	Soal Paket B	Paket Soal C
No. Butir	1, 4, 7, 22, 25, 28, 34, 37, 40, 43, 46, 62, 65, 68, 71.	2, 5, 8, 23, 26, 32, 35, 38, 41, 42, 47, 50, 63, 66, 69, 72.	3, 6, 21, 24, 27, 33, 37, 39, 42, 45, 48, 61, 64, 67, 70.
Indikator analisis	4 butir	3 butir	4 butir
Indikator evaluasi	4 butir	5 butir	4 butir
Indikator mencipta	7 butir	8 butir	7 butir
Total butir	15 butir	16 Butir	15 butir

Setelah menentukan butir-butir mana saja yang terdapat pada masing-masing paket soal, peneliti membagi soal paket uji coba tersebut pada masing-masing sekolah yang bertujuan untuk menentukan kelas mana saja yang mendapatkan paket soal A, B, dan C. Secara detail, dapat dilihat pada Tabel 4.53.

Tabel 4.54. Pembagian Soal Paket

Sekolah	Kelas	Banyaknya Siswa	Soal Paket
SMAN 4 Yogyakarta	X.E	28	A
	X.F	25	A
	X.G	22	C
	X.H	19	C
SMAN 6 Yogyakarta	X.8	22	B
	X.9	19	C
SMAN 10 Yogyakarta	X.A	18	A
	X.D	16	B

Berdasarkan Tabel 4.54, dapat dilihat bahwa soal paket A diujicobakan pada tiga kelas dengan banyaknya siswa 71 orang, soal paket B diujicobakan pada dua kelas dengan banyaknya siswa 38 orang, dan soal paket C diujicobakan pada tiga kelas dengan banyaknya siswa 59 orang. Berdasarkan waktu pelaksanaan uji coba dan jam pelajarannya, peneliti meminta bantuan kepada rekan/teman sejawat untuk membantu pelaksanaan uji cobanya. Selain karena ada jadwal yang bersamaan, dikhawatirkan juga jika dilaksanakan oleh peneliti sendiri tidak tepat waktu untuk pelaksanaan uji coba di sekolah berikutnya.

Setelah selesai melaksanakan penelitian di lapangan selanjutnya ialah melakukan kegiatan *scoring*/penskoran. Hal ini dilakukan salah satunya untuk membuktikan validitas konstruk yang menggunakan analisis faktor eksploratori. Hasil analisis faktor eksploratori tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.55.

Tabel 4.55. Analisis Faktor Eksploratori

No.	Paket Soal	Persentasi Varians yang dapat Dijelaskan
1.	Soal Paket A	73,7%
2.	Soal Paket B	54,6%
3.	Soal Paket C	50,6%

Berdasarkan Tabel 4.55, terlihat bahwa persentasi varians yang dapat dijelaskan lebih dari 50%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa variabel dan sampel yang digunakan memungkinkan untuk dilakukan analisis lebih lanjut.

Langkah analisis selanjutnya adalah mengestimasi reliabilitas instrumen. Berikut ini hasil kereliabelan masing-masing paket soal yang dapat pada Tabel 4.56.

Tabel 4.56. Reliabilitas Instrumen

No.	Paket Soal	Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>
1.	Soal Paket A	0,738
2.	Soal Paket B	0,658
3.	Soal Paket C	0,488

Berdasarkan Tabel 4.56, dapat dilihat bahwa nilai koefisien *Cronbach's Alpha* adalah 0,738 yang berarti soal paket A reliabel. Soal paket B diperoleh nilai koefisien *Cronbach's Alpha* adalah 0,658 yang berarti soal paket B juga reliabel. Soal paket C diperoleh nilai koefisien *Cronbach's Alpha* adalah 0,488 yang berarti soal paket C tidak reliabel. Namun pada soal paket C mendekati nilai 0,5. Oleh karena itu, paket soal C juga dapat digunakan untuk tujuan penelitian.

Langkah kegiatan analisis selanjutnya adalah menentukan tingkat kesukaran untuk masing-masing butir soal pada setiap paket soal. Tingkat kesukaran butir soal pada paket A, paket B, dan paket C dapat dilihat pada Tabel 4.57.

Tabel 4.57. Tingkat Kesukaran

No.	Paket Soal	Presentase	
1.	Soal Paket A	Mudah	6,67%
		Sedang	46,67%
		Sulit	46,67%
2.	Soal Paket B	Mudah	12,50%
		Sedang	12,50%
		Sulit	75%
3.	Soal Paket C	Mudah	0%
		Sedang	53,33%
		Sulit	46,67%

Berdasarkan Tabel 4.57, diinformasikan bahwa pada paket A butir soal yang berkategori mudah sebesar 6,67%, butir soal yang berkategori sedang sebesar 46,67%, dan butir soal yang berkategori sulit sebesar 46,67%. Pada paket B, butir soal yang berkategori mudah sebesar 12,50%, butir soal yang berkategori sedang sebesar 12,50%, dan butir soal yang berkategori sulit sebesar 75%. Pada paket C,

tidak ada butir soal yang berkategori mudah, butir soal yang berkategori sedang sebesar 53,33% dan butir soal yang berkategori sulit sebesar 46,67%.

Langkah kegiatan analisis selanjutnya adalah menentukan daya pembeda untuk masing-masing butir soal pada setiap paket soal. Hasil analisis data menunjukkan bahwa tidak semua butir soal daya pembedanya baik, sehingga ada butir-butir soal yang perlu direvisi/diperbaiki atau diganti/dibuang. Selengkapnya peneliti disajikan pada Tabel 4.58.

Tabel 4.58. Daya Pembeda

No.	Paket Soal	Presentase	
1.	Soal Paket A	Diterima	53,33%
		Direvisi	26,67%
		Ditolak	20%
2.	Soal Paket B	Diterima	37,50%
		Direvisi	18,75%
		Ditolak	43,75%
3.	Soal Paket C	Diterima	20%
		Direvisi	60%
		Ditolak	20%

Berdasarkan Tabel 4.58, diketahui pada soal paket A, butir soal yang diterima sebesar 53,33%, butir soal yang perlu direvisi sebesar 26,67%, dan butir soal yang ditolak sebesar 20%. Pada soal paket B, butir soal yang diterima sebesar 37,50%, butir soal yang perlu direvisi sebesar 18,75%, dan butir soal yang ditolak sebesar 43,75%. Pada soal paket C, butir soal yang diterima sebesar 20%, butir soal yang perlu direvisi sebesar 60%, dan butir soal yang ditolak sebesar 20%.

Kefektifan pengecoh/distraktor

Pada soal paket A, diketahui bahwa pengecoh tidak berfungsi pada butir 3 *option* B karena tidak ada yang memilih satu siswapun. Pada butir 12 semua *option* tidak berfungsi, sedangkan pada butir 14, pengecoh yang berfungsi hanya *option* A. Pengecoh/distraktor yang tidak berfungsi harus diganti. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.59.

Tabel 4.59. Pengecoh/Distraktor pada Soal Paket A

Option	Persentase terpilihnya Soal		
	Butir (%)		
	Butir 3	Butir 12	Butir 14
A	14,08	0,00	5,63
B	0,00	52,11*	1,41
C	5,63	0,00	2,82
D	7,04	1,41	1,41
E	33,80*	1,41	50,70*

Keterangan: * Kunci jawaban

Pada soal paket B, diketahui bahwa pengecoh tidak berfungsi pada butir 12 *option* C dan D. Pengecoh pada butir 13 *option* B, C, dan E tidak berfungsi, sedangkan pada butir 15, pengecoh yang tidak berfungsi adalah *option* C dan E. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.60.

Tabel 4.60. Pengecoh/Distraktor pada Soal Paket B

Option	Persentase terpilihnya Soal		
	Butir (%)		
	Butir 12	Butir 13	Butir 15
A	5,26	28,95	5,26
B	23,68	2,63	10,53
C	2,63	0,00	2,63
D	0,00	0,00*	73,68*
E	2,63*	0,00	0,00

Keterangan: * Kunci jawaban

Pada soal paket C, diketahui bahwa pengecoh tidak berfungsi pada butir 7 *option* B dan E. Pada butir 8 semua *option* berfungsi kecuali *option* B, sedangkan pada butir 11 pengecoh yang tidak berfungsi adalah *option* D dan E. Selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.61.

Tabel 4.61. Pengecoh/Distraktor pada Soal Paket C

Option	Persentase terpilihnya Soal		
	Butir (%)		
	Butir 7	Butir 8	Butir 11
A	3,39	54,24	71,19
B	5,08	1,69	13,56
C	67,80*	13,56	3,39*
D	10,17	15,25	1,69
E	0,00	8,47*	1,69

Keterangan: * Kunci jawaban

Secara umum, hasil analisis dari seluruh skor siswa menunjukkan bahwa kemampuan *higher order thinking* (HOT) matematika siswa pada uji coba masih di bawah 65, yaitu dengan hasil nilai rata-rata sebesar 26,38 dalam skala 100. Nilai rata-rata ini mengidentifikasi bahwa kemampuan *higher order thinking* (HOT) matematika siswa pada uji coba kurang baik. Secara rinci nilai rata-rata siswa pada tiap-tiap sekolah dapat dilihat pada Tabel 4.62.

Tabel 4.62. Nilai Rata-rata Siswa pada Tiap Kelas Uji Coba

Sekolah	Kelas	Paket Soal	Nilai Rata-rata (Skala 100)
SMAN 10	X.A	A	19,14
	X.D	B	31,90
SMAN 6	X.8	B	18,81
	X.9	C	24,34
SMAN 4	X.E	A	31,68
	X.F	A	40,07
	X.G	C	33,59
	X.H	C	22,84
Nilai rata-rata keseluruhan			26,38

Berdasarkan Tabel 4.62, diketahui bahwa siswa SMAN 4 Kota Yogyakarta memiliki kemampuan *higher order thinking* (HOT) yang lebih tinggi dibandingkan SMAN 10 dan SMAN 6, dan SMAN 10 memiliki kemampuan *higher order thinking* (HOT) yang lebih baik SMAN 6. Dari Tabel 10 juga dapat dilihat paket soal mana yang tinggi nilai rata-ratanya. Setelah dianalisis, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata siswa yang mengerjakan paket soal A, (sebesar 30,30), lebih tinggi daripada nilai rata-rata siswa yang mengerjakan soal paket C (sebesar 26,38), dan nilai rata-rata siswa yang mengerjakan soal paket C lebih tinggi ada nilai rata-rata siswa yang mengerjakan soal paket B (sebesar 25,36).

Tahapan penelitian selanjutnya adalah perbaikan instrumen. Perbaikan instrumen dilakukan berdasarkan tahapan analisis yang sudah dilakukan, seperti tingkat kesukaran, daya pembeda, dan analisis distraktor/pengecoh. Oleh karena itu, peneliti membagi instrumen yang sudah diujicobakan ini ke dalam tiga kategori. Kategori pertama adalah kategori instrumen yang diterima, kategori kedua adalah kategori instrumen yang direvisi, dan kategori ketiga adalah kategori

instrumen yang ditolak. Peneliti melakukan perbaikan terhadap butir soal yang tergolong kategori kedua pada setiap paket soal, sedangkan butir soal yang tergolong kategori ketiga, butir soal tersebut akan dibuang.

Kategori dua ini diperbaiki dengan alasan tingkat kesukaran yang mudah dan daya pembeda yang rendah. Selain itu juga, pengecoh yang kurang baik menjadi alasan bahwa butir soal tersebut harus diperbaiki. Namun, pada kategori tiga, butir soal yang ditolak akan dibuang dengan alasan tingkat kesukaran yang terlalu mudah dan daya pembeda terlalu rendah.

Pada soal paket A, sebanyak 9 butir tergolong kategori dua, yaitu butir 1, 2, 3, 4, 6, 10, 11, 12, dan 14, sehingga butir-butir tersebut perlu direvisi/diperbaiki. Sebanyak 3 butir soal tergolong kategori tiga, yaitu butir 5, 9, dan 15, sehingga butir-butir tersebut dibuang. Pada paket soal B, diketahui sebanyak 8 butir tergolong pada pada kategori dua, yaitu butir 1, 2, 3, 5, 7, 9, 14, dan 16, sehingga butir-butir tersebut perlu direvisi. Sebanyak 7 butir tergolong pada kategori tiga, yaitu butir 4, 6, 8, 10, 12, 13, dan 15, sehingga butir-butir tersebut dibuang. Pada soal paket C, diketahui sebanyak 9 butir soal tergolong kategori dua, yaitu 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 12, dan 14, sehingga butir-butir perlu direvisi, sedangkan sebanyak 3 butir tergolong kategori tiga, yaitu 3, 9, dan 11, sehingga butir-butir tersebut dibuang. Berikut ini masing-masing contoh perbaikan butir instrumen pada soal paket A, paket B, dan paket C.

Butir 1 pada soal paket A

Sebelum revisi

Selidiki dan tuliskan aturan eksponen yang digunakan dalam menyelesaikan soal berikut.

Bentuk sederhana dari $\frac{\sqrt[4]{81}}{\sqrt[3]{3}}$ adalah ...

Penyelesaian:

$$\frac{\sqrt[4]{81}}{\sqrt[3]{3}} = \frac{81^{\frac{1}{4}}}{3^{\frac{1}{3}}} = \frac{(3^4)^{\frac{1}{4}}}{3^{\frac{1}{3}}} = \frac{3^{\frac{4}{4}}}{3^{\frac{1}{3}}} = 3^{\frac{4}{4} - \frac{1}{3}} = 3^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{3}$$

Setelah revisi

Perhatikan langkah-langkah dalam menyederhanakan soal berikut ini.

$$\frac{\sqrt[6]{81}}{\sqrt[6]{3}} = \frac{81^{\frac{1}{6}}}{3^{\frac{1}{6}}} = \frac{(3^4)^{\frac{1}{6}}}{3^{\frac{1}{6}}} = \frac{3^{\frac{4}{6}}}{3^{\frac{1}{6}}} = 3^{\frac{4}{6}-\frac{1}{6}} = 3^{\frac{3}{6}} = \sqrt[3]{3}$$

Sifat-sifat eksponen yang digunakan dalam menyederhanakan bentuk di atas adalah ...

- A. $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$
- B. $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ dan $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$
- C. $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$, dan $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
- D. $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$, $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$, dan $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
- E. $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$, $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$, $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$, dan $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

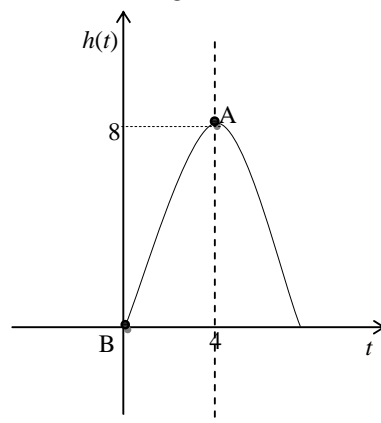
Butir 14 pada soal paket B.

Sebelum revisi

Lina sedang bermain golf di belakang rumah. Ia memukul bola dengan lintasan bola seperti pada grafik di samping dalam meter dan detik.

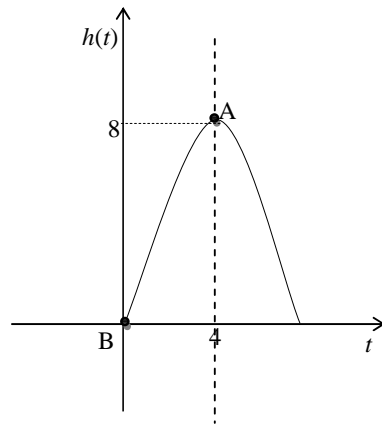


Apa yang dimaksud dengan titik A dan titik B pada grafik berikut.



Setelah revisi

Lina sedang bermain golf di belakang rumah. Ia memukul bola dengan lintasan bola seperti pada grafik di bawah ini yang dinyatakan dalam meter untuk ketinggian/ $h(t)$ dan detik untuk waktu/ t .



Berdasarkan grafik di atas, maka yang dimaksud dengan titik A dan titik B yang tepat adalah ...

- A. Titik A menunjukkan posisi tertinggi bola dalam lintasannya, dengan koordinat (4, 8). Titik B menunjukkan bahwa bola tersebut berada pada posisi dimana bola akan dipukul, dengan koordinat (0, 0).
- B. Titik A menunjukkan posisi tertinggi bola dalam lintasannya, dengan ketinggian 8 m dan waktu yang dibutuhkananya 4 detik. Titik B menunjukkan bahwa bola tersebut berada pada posisi dimana bola akan dipukul, artinya ketinggian bola 0 m dan waktu 0 detik.
- C. Titik A menunjukkan posisi tertinggi bola dalam lintasannya dan titik B menunjukkan bahwa bola tersebut berada pada posisi dimana bola akan dipukul.
- D. Titik A menunjukkan ketinggian 8 m dengan waktu yang dibutuhkananya 4 detik dan titik B menunjukkan bola belum dipukul.
- E. Titik A menunjukkan posisi tertinggi bola dalam lintasannya, dengan ketinggian 4 m dan waktu yang dibutuhkananya 8 detik. Titik B menunjukkan bahwa bola tersebut berada pada posisi dimana bola akan dipukul, artinya ketinggian bola 0 m dan waktu 0 detik.

Butir 14 pada soal paket C.

Sebelum revisi

Dengan dana yang terbatas, PT. Griya Berkah akan membangun perumahan sebanyak 250 unit pada tanah seluas 45.500 m^2 . Dengan luas tanah 150 m^2 akan di bangun rumah tipe A sedangkan tipe B dibangun di atas tanah seluas 200 m^2 , dan di tengah-tengah perumahan akan dibuat jalan seluas 500 m^2 .



Ketika diadakan rapat oleh pemilik PT. Griya Berkah, seorang karyawan mengemukakan pendapat bahwa dengan 150 m^2 rumah tipe A dapat dibuat sebanyak 180 unit, sedangkan dengan 200 m^2 rumah tipe B dapat dibuat sebanyak 45 unit.

Andaikan kamu adalah seorang arsitek, apakah pendapat karyawan itu tepat?

Setelah revisi

Dengan dana yang tidak cukup besar, PT. Griya Berkah akan membangun perumahan sebanyak 250 unit pada tanah seluas 45.500 m^2 . Dengan luas tanah 150 m^2 akan di bangun rumah tipe A sedangkan dengan luas tanah 200 m^2 akan di bangun rumah tipe B. PT Griya Berkah juga akan membangun jalan dan di tengah-tengah perumahan seluas 500 m^2 .



Ketika diadakan rapat oleh pemilik PT. Griya Berkah, seorang karyawan menyatakan pendapatnya dan pemilik PT Griya Berkah setuju dengan pendapat karyawan tersebut.

Pernyataan karyawan tersebut adalah ...

- A. Rumah tipe A dapat dibangun sebanyak 180 unit pada tanah seluas 150 m^2 , sedangkan rumah tipe B dapat dibangun sebanyak 45 unit pada tanah seluas 200 m^2 .
- B. Rumah tipe A dapat dibangun sebanyak 200 unit pada tanah seluas 150 m^2 ,

sedangkan rumah tipe B dapat dibangun sebanyak 50 unit pada tanah seluas 200 m^2 .

- C. Rumah tipe A dapat dibangun sebanyak 220 unit pada tanah seluas 150 m^2 , sedangkan rumah tipe B dapat dibangun sebanyak 55 unit pada tanah seluas 200 m^2 .
- D. Rumah tipe A dapat dibangun sebanyak 240 unit pada tanah seluas 150 m^2 , sedangkan rumah tipe B dapat dibangun sebanyak 60 unit pada tanah seluas 200 m^2 .
- E. Rumah tipe A dapat dibangun sebanyak 260 unit pada tanah seluas 150 m^2 , sedangkan rumah tipe B dapat dibangun sebanyak 65 unit pada tanah seluas 200 m^2 .

Setelah butir-butir soal yang direvisi telah selesai diperbaiki dan butir-butir soal yang ditolak dibuang, langkah berikutnya adalah merakit/menyusun butir-butir soal tersebut menjadi satu kesatuan yang disebut instrumen. Instrumen yang sudah dirakit/disusun dapat dilihat pada produk yang dihasilkan secara terpisah dari laporan penelitian pengembangan ini.

Pada tahap ini juga, peneliti mengelompokkan butir-butir soal ke dalam satu kesatuan instrumen Semester Ganjil dan Semester Genap. Pada setiap semester, peneliti mengelompokkan jenis/bentuk butir soal. Urutan/nomor pertama akan disusun jenis/bentuk butir soal berupa pilihan ganda, selanjutnya disusun jenis/bentuk butir soal berupa jawaban singkat, dan yang terakhir adalah jenis/bentuk butir soal uraian.

Berdasarkan hasil analisis yang telah peneliti lakukan, dapat diambil kesimpulan, yaitu instrumen pengukur *higher order tinking skills* (HOTS) matematika siswa kelas X dikategorikan valid, karena semua nilai V di atas 0,3. Instrumen yang terdiri dari 75 butir soal ini, diujicobakan sebanyak 46 butir soal. Instrumen yang diujicobakan dibagi menjadi tiga paket soal. Soal paket A berjumlah 15 butir, soal paket B berjumlah 16 butir, dan soal paket C berjumlah 15 butir. Soal paket A dan paket B menghasilkan soal paket yang reliabel, dengan masing-masing nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,738 dan 0,658, sedangkan soal paket C tidak reliabel dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,488. Selain itu, hasil dari uji coba instrumen dapat disimpulkan bahwa kemampuan *higher order thinking* (HOT) matematika siswa kelas X kurang baik. Hal ini ditunjukkan dengan

nilai rata-rata hasil uji coba yang kurang dari 65, yaitu sebesar 26,38 dalam skala 100.

Penelitian pengembangan ini menghasilkan sebuah produk instrumen pengukur kemampuan *higher order tinking* (HOT) matematika siswa kelas X. Oleh karena itu, bagi guru matematika kelas X dapat menggunakannya seperti pada Ujian Tengan Semester maupun Ujian Kenaikan Kelas. Selain itu, peneliti lain juga dapat membuat dan mengembangkan instrumen pengukur HOTS matematika siswa kelas XI dan kelas XII, atau kelas VII, VIII, IX SMP.

6. Kemampuan Matematika Siswa Smp Dan Sma Di Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Menyelesaikan Soal Model TIMSS DAN PISA (Nidya Fery W)

Penelitian ini bertujuan: (1) untuk mendeskripsikan kemampuan matematika siswa kelas VIII SMP di Daerah Istimewa Yogyakarta dalam menyelesaikan soal matematika model TIMSS, dan (2) mendeskripsikan kemampuan matematika siswa SMP dan SMA usia 15 tahun di Daerah Istimewa Yogyakarta dalam menyelesaikan soal matematika model PISA.

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan pendekatan kuantitatif. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP dan siswa berusia 15 tahun di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Teknik pengambilan sampel menggunakan gabungan *stratified random sampling* (teknik sampling strata) dan *cluster random sampling* (teknik sampling kelompok). Sampel penelitian ini adalah beberapa siswa kelas VIII SMP dan beberapa siswa berusia 15 tahun dari 15 SMP dan 15 SMA di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang terdiri atas sekolah kategori tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan nilai UN matematika tahun 2013/2014. Banyak sampel adalah 400 siswa kelas VIII SMP untuk soal model TIMSS dan 400 siswa usia 15 tahun yang terdiri dari siswa kelas IX SMP dan X SMA untuk soal model PISA. Pengumpulan data menggunakan tes soal model TIMSS sebanyak 45 butir soal dan soal model PISA sebanyak 30 butir soal. Teknik analisis data menggunakan perhitungan persentase menjawab benar baik untuk soal model TIMSS ataupun soal model PISA.

Penelitian ini dilaksanakan di 15 Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan 15 Sekolah Menengah Atas (SMA) di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) sejak tanggal 31 Maret 2015 sampai dengan 27 Mei 2015. Berikut adalah tabel daftar sekolah tempat penelitian soal model TIMSS.

Tabel 4.63. Daftar Sekolah Tempat Penelitian Soal Model TIMSS

No	Nama Sekolah	Kabupaten	Tanggal Pengambilan Sampel	Banyak Siswa
1	SMP N 2 Yogyakarta	Yogyakarta	12 Mei 2015	23
2	SMP N 13 Yogyakarta		18 April 2015	27
3	SMP Institut Indonesia		26 Mei 2015	30
4	SMP N 1 Godean	Sleman	11 April 2015	23
5	SMP N 1 Tempel		6 April 2015	27
6	SMP Muh 2 Minggir		23 Mei 2015	30
7	SMP N 1 Bantul	Bantul	7 April 2015	23
8	SMP N 4 Sewon		31 Maret 2015	27
9	SMP N 1 Bambanglipuro		23 April 2015	30
10	SMP N 1 Galur	Kulonprogo	8 Mei 2015	23
11	SMP N 1 Wates		28 April 2015	27
12	SMP Muh 2 Wates		12 Mei 2015	30
13	SMA N 1 Paliyan	Gunungkidul	14 & 20 April 2015	23
14	SMP N 3 Playen		13 Mei 2015	27
15	SMP N 2 Patuk		19 Mei 2015	30
Banyak Siswa di Sekolah Kategori Tinggi				115
Banyak Siswa di Sekolah Kategori Sedang				135
Banyak Siswa di Sekolah Kategori Rendah				150
Total Siswa				400

Untuk survei kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal matematika model PISA dilaksanakan untuk siswa yang berusia kurang lebih 15 tahun yang diujikan pada siswa kelas IX SMP dan X SMA di provinsi DIY. Penelitian soal model PISA dilaksanakan di 15 SMP dan 15 SMA di provinsi DIY. Berikut ini adalah tabel daftar sekolah tempat penelitian soal model PISA.

Tabel 4.64. Daftar Sekolah Tempat Penelitian Soal Model PISA

No	Kabupaten	Nama Sekolah SMP	Tanggal Pengambilan Sampel	Banyak Siswa	Nama Sekolah SMA	Tanggal Pengambilan Sampel	Banyak Siswa	Total
1	Yogyakarta	SMP N 2 Yogyakarta	20 April 2015	11	SMA N 6 Yogyakarta	6 Mei 2015	5	16
2		SMP N 13 Yogyakarta	18 April 2015	14	SMA N 4 Yogyakarta	27 April 2015	13	27
3		SMP Institut Indonesia	26 Mei 2015	15	SMA Muh 7 Yogyakarta	6 Mei 2015	22	37
4	Sleman	SMP N 1 Godean	11 April 2015	11	SMA Kolese De Britto	27 Mei 2015	5	16
5		SMP N 1 Tempel	8 April 2015	14	SMA N 1 Kalasan	6 Mei 2015	13	27
6		SMP Muh 2 Minggir	25 Mei 2015	15	SMA N 1 Seyegan	4-5 Mei 2015	22	37
7	Bantul	SMP N 1 Bantul	9 April 2015	11	SMA N 1 Bantul	21 April 2015	5	16
8		SMP N 4 Sewon	10 April 2015	14	SMA N 1 Sewon	8 April 2015	13	27
9		SMP Binajaya	29 April 2015	15	SMA N 1 Sedayu	5 Mei 2015	22	37
10	Kulonprogo	SMP N 1 Galur	18 Mei 2015	11	SMA N 1 Wates	28 April 2015	5	16
11		SMP N 1 Wates	22 April 2015	14	SMA N 1 Sentolo	28 April 2015	13	27
12		SMP Muh 2 Wates	25 April 2015	15	SMA N 1 Galur	17 April 2015	22	37
13	Gunungkidul	SMP N 1 Paliyan	9 April 2015	11	SMA N 1 Wonosari	3 Juni 2015	5	16
14		SMP N 3 Playen	13 Mei 2015	14	SMA N 2 Playen	20 Mei 2015	13	27
15		SMP N 2 Patuk	19 Mei 2015	15	SMA N 1 Patuk	13 Mei 2015	22	37
Banyak Siswa di Sekolah Kategori Tinggi								80
Banyak Siswa di Sekolah Kategori Sedang								135
Banyak Siswa di Sekolah Kategori Rendah								185
Total Siswa								400

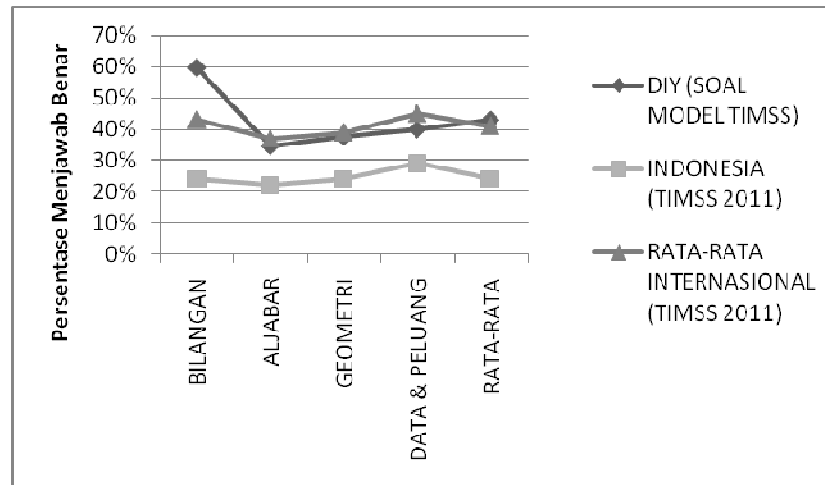
Sampel yang digunakan dalam penelitian soal model PISA ini berusia pada rentang 15 tahun 0 bulan sampai 16 tahun 3 bulan mendekati rentang usia sampel dalam survei PISA yang dilaksanakan oleh OECD yaitu pada rentang usia 15 tahun 3 bulan sampai 16 tahun 2 bulan sebagai teknis dari penjabaran siswa berusia kurang lebih 15 tahun (OECD, 2005). Rentang usia tersebut jika diterapkan di Indonesia khususnya di provinsi DIY terdapat pada siswa kelas IX SMP dan kelas X SMA yang pada umumnya berusia kurang lebih 15 tahun. Berikut adalah tabel rincian komposisi sampel yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 4.65. Komposisi Sampel

Kelas	Laki-Laki	Perempuan	Total	Usia Minimal	Usia Maksimal	Usia Rata-Rata
IX	77	123	200	15 tahun 0 bulan	16 tahun 3 bulan	15 tahun 5 bulan
X	82	118	200	15 tahun 0 bulan	16 tahun 3 bulan	15 tahun 8 bulan
Total	159	241	400			

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa SMP kelas VIII di DIY lebih dari rata-rata kemampuan matematika siswa SMP kelas VIII di Indonesia dalam menyelesaikan soal TIMSS 2011 secara keseluruhan baik ditinjau dari domain konten yang meliputi bilangan, aljabar, geometri, dan data dan peluang dan juga domain kognitif yang mencakup pengetahuan, penerapan, dan penalaran. Kemampuan matematika siswa di DIY untuk tingkat penalaran masih rendah. Selain itu, kemampuan matematika siswa Indonesia dalam TIMSS 2011 hampir setara dengan kemampuan matematika siswa sekolah kategori rendah di DIY dalam menyelesaikan soal model TIMSS, sedangkan kemampuan rata-rata siswa di DIY setara dengan kemampuan matematika siswa sekolah kategori sedang di DIY baik ditinjau dari domain konten maupun domain kognitif. Kemampuan matematika siswa di provinsi DIY dalam menyelesaikan soal model PISA setara dengan kemampuan matematika siswa di sekolah kategori sedang. Sebagian besar siswa tidak menyelesaikan soal level 4,5, dan 6 baik karena kekurangan waktu ataupun karena menganggap soalnya terlalu rumit dan sulit.

Deskripsi data hasil penelitian soal model TIMSS dijabarkan berdasarkan masing-masing domain dan juga berdasarkan masing-masing kategori sekolah yang dibandingkan dengan hasil siswa Indonesia dalam TIMSS 2011. Penjabaran data hasil penelitian soal model TIMSS yang telah dilaksanakan di 15 SMP di DIY dibandingkan dengan pencapaian siswa Indonesia dalam TIMSS 2011 berdasarkan domain konten seperti pada Gambar 4.3 berikut.



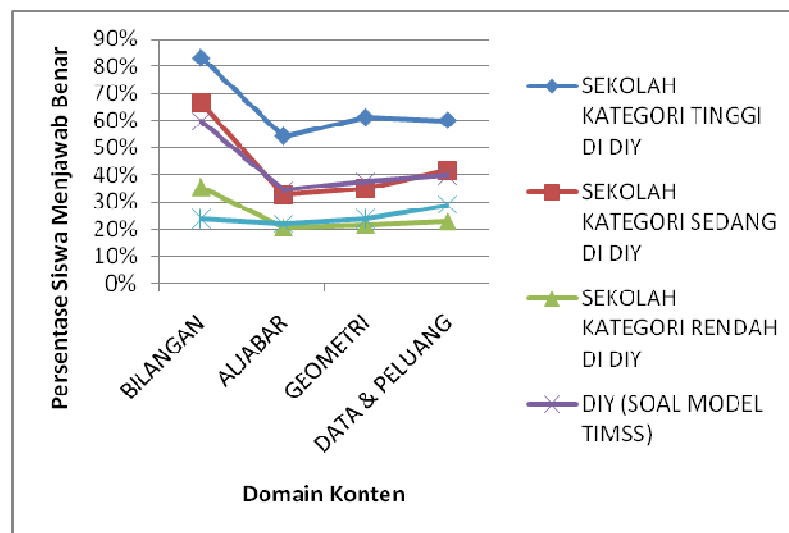
Gambar 4.3. Persentase Menjawab Benar Soal Model TIMSS Ditinjau dari Domain Konten

Berdasarkan diagram di atas, siswa kelas VIII SMP di DIY menunjukkan kemampuan menyelesaikan soal model TIMSS yang lebih bagus dibandingkan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal TIMSS pada tahun 2011. Persentase rata-rata menjawab benar soal model TIMSS siswa kelas VIII SMP di DIY adalah 43% yang lebih besar daripada persentase rata-rata menjawab benar siswa Indonesia dalam TIMSS 2011 yaitu sebesar 24%. Selain itu, untuk masing-masing domain konten yaitu bilangan, aljabar, geometri, dan data peluang persentase menjawab benar siswa kelas VIII SMP di DIY dalam menyelesaikan soal model TIMSS lebih besar dari siswa Indonesia dalam TIMSS 2011.

Persentase menjawab benar soal model TIMSS siswa kelas VIII SMP di DIY untuk domain konten bilangan adalah 60% yang lebih besar daripada persentase menjawab benar siswa Indonesia dalam TIMSS 2011 yaitu sebesar 24%. Persentase menjawab benar soal model TIMSS siswa kelas VIII SMP di DIY untuk domain konten aljabar adalah 34% yang lebih besar daripada persentase menjawab benar siswa Indonesia dalam TIMSS 2011 yaitu sebesar 22%. Persentase menjawab benar soal model TIMSS siswa kelas VIII SMP di DIY untuk domain konten geometri adalah 38% yang lebih besar daripada persentase menjawab benar siswa Indonesia dalam TIMSS 2011 yaitu sebesar 24%. Persentase menjawab benar soal model TIMSS siswa kelas VIII SMP di DIY untuk domain konten data

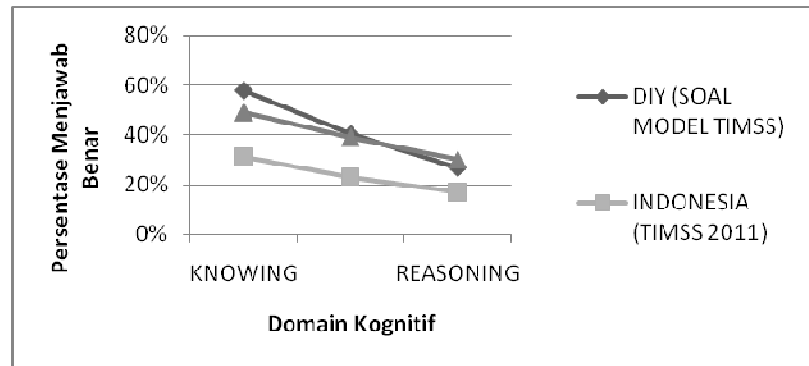
dan peluang adalah 40% yang lebih besar daripada persentase menjawab benar siswa Indonesia dalam TIMSS 2011 yaitu sebesar 29%.

Selanjutnya deskripsi data hasil penelitian soal model TIMSS yang ditinjau dari domain konten seperti di atas dan dipetakan untuk masing-masing kategori sekolah baik sekolah tinggi, sedang, dan rendah di DIY yang dibandingkan juga dengan hasil pencapaian siswa dalam TIMSS 2011. Pada Gambar 6 di bawah ini adalah diagram persentase menjawab benar siswa dalam menyelesaikan soal model TIMSS ditinjau dari domain konten dan kategori sekolah.



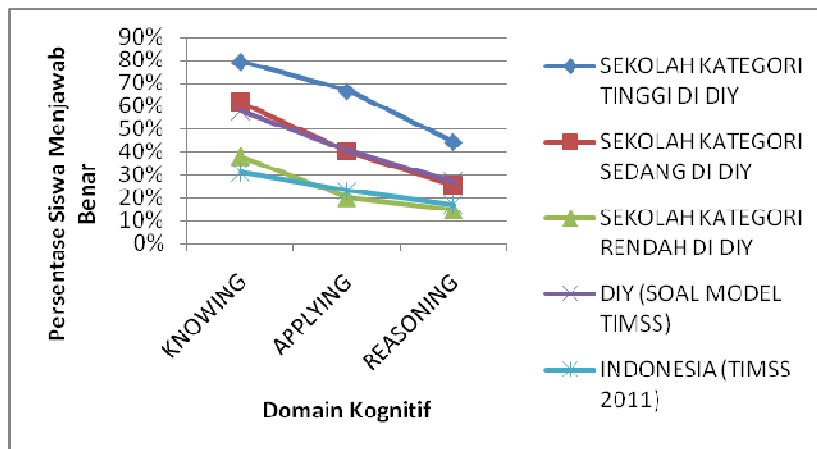
Gambar 4.4. Persentase Menjawab Benar Soal Model TIMSS Ditinjau dari Domain Konten untuk Masing-Masing Kategori Sekolah

Dilihat dari diagram Gambar 4.4 tersebut, kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal TIMSS 2011 hampir setara dengan kemampuan siswa sekolah kategori rendah di DIY dalam menyelesaikan soal model TIMSS, sedangkan kemampuan siswa di provinsi DIY dalam menyelesaikan soal model TIMSS hampir setara dengan kemampuan siswa di sekolah kategori sedang. Data hasil penelitian soal model TIMSS dideskripsikan berdasarkan domain kognitif seperti dalam survei TIMSS yang dilakukan secara internasional. Pada Gambar 4.5. di bawah ini adalah data hasil penelitian soal model TIMSS yang dibandingkan dengan pencapaian siswa Indonesia dalam TIMSS 2011 ditinjau dari domain kognitif.



Gambar 4.5. Persentase Menjawab Benar Soal Model TIMSS Ditinjau dari Domain Kognitif

Berdasarkan Gambar 4.5 tersebut, siswa kelas VIII SMP di DIY menunjukkan kemampuan menyelesaikan soal model TIMSS yang lebih baik dibandingkan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal TIMSS pada tahun 2011 dilihat dari domain kognitif. Persentase menjawab benar siswa kelas VIII SMP di DIY untuk domain kognitif pengetahuan (*knowing*) adalah 58%, penerapan (*applying*) sebesar 40%, penalaran (*reasoning*) sebesar 27%, sedangkan persentase menjawab benar siswa kelas VIII Indonesia dalam TIMSS 2011 untuk domain kognitif pengetahuan (*knowing*) adalah 31%, penerapan (*applying*) sebesar 23%, dan penalaran (*reasoning*) sebesar 17%. Selain itu, berdasarkan diagram di atas bahwa kemampuan siswa mengalami penurunan dari domain kognitif pengetahuan, penerapan, dan penalaran baik siswa di DIY dalam menyelesaikan soal model TIMSS ataupun siswa Indonesia dalam TIMSS 2011. Selanjutnya deskripsi data hasil penelitian soal model TIMSS ditinjau dari domain kognitif berdasarkan masing-masing kategori sekolah dari sekolah kategori tinggi, sedang, dan rendah. Berikut ini adalah Gambar 4.6. tentang pencapaian siswa masing-masing kategori sekolah di DIY dalam menyelesaikan soal model TIMSS yang dibandingkan dengan pencapaian siswa Indonesia dalam TIMSS 2011.



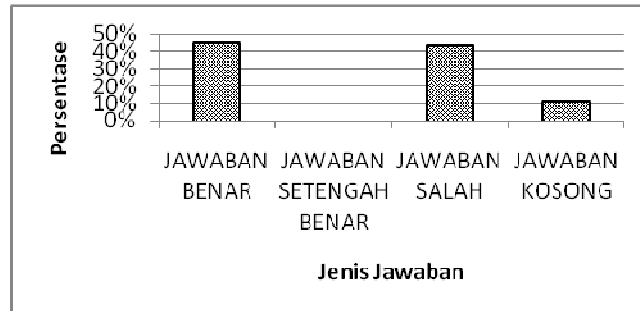
Gambar 4.6. Persentase Menjawab Benar Soal Model TIMSS Ditinjau dari Domain Kognitif untuk Masing-Masing Kategori Sekolah

Siswa sekolah kategori tinggi menunjukkan kemampuan yang lebih baik daripada siswa kategori sekolah sedang dan rendah dalam menyelesaikan soal model TIMSS. Begitu juga untuk siswa sekolah kategori sedang menunjukkan kemampuan yang lebih baik dibandingkan siswa di sekolah kategori rendah. Berdasarkan diagram di atas bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal TIMSS 2011 hampir setara dengan kemampuan siswa sekolah kategori rendah di DIY, sedangkan kemampuan siswa di DIY dalam menyelesaikan soal model TIMSS hampir setara dengan kemampuan siswa di sekolah kategori sedang. Untuk rincian persentase menjawab benar siswa kelas VIII di DIY ditinjau dari domain kognitif dan domain konten dapat dilihat pada Tabel 4.66 berikut.

Tabel 4.66. Persentase Menjawab Benar Siswa Kelas VIII di DIY Ditinjau dari Domain Kognitif dan Domain Konten

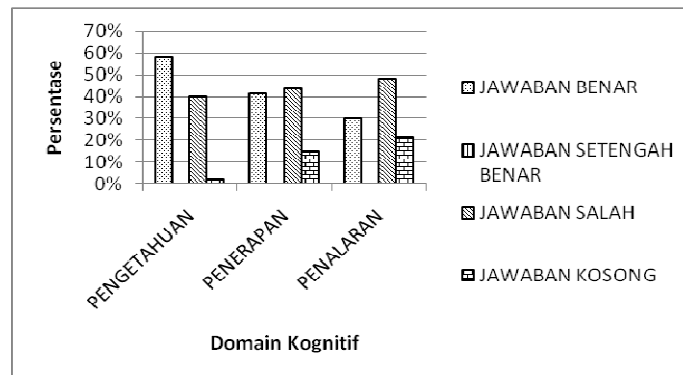
Domain Kognitif	Persentase Menjawab Benar			
	Bilangan	Aljabar	Geometri	Data & Peluang
Knowing (Pengetahuan)	66%	46%	60%	64%
Applying (Penerapan)	63%	48%	31%	31%
Reasoning (Penalaran)	43%	21%	27%	33%

Berdasarkan hasil analisis data kuantitatif yang dilakukan dipetakan pula persentase jawaban siswa yang dinilai penuh untuk jawaban benar (*full credit*), jawaban setengah benar (*partial credit*), jawaban salah (*no credit*), dan jawaban kosong atau tidak dikerjakan (*missing*). Pada Gambar 4.7 berikut disajikan persentase jenis jawaban siswa dalam menyelesaikan soal model TIMSS.



Gambar 4.7. Persentase Jenis Jawaban Siswa dalam Menyelesaikan Soal Model TIMSS

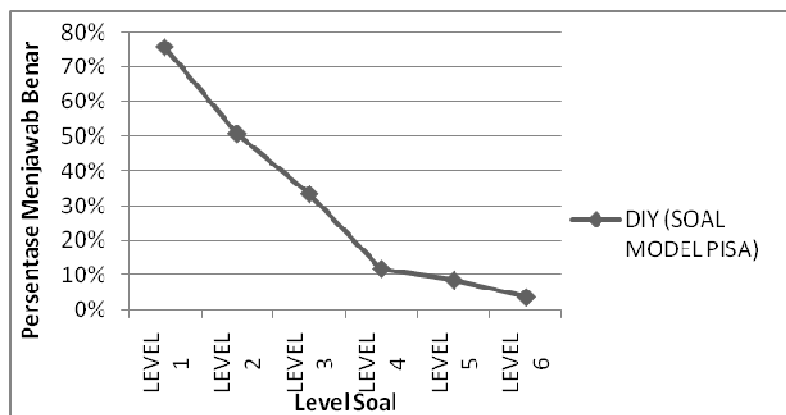
Berdasarkan diagram pada Gambar 4.7 di atas persentase jawaban benar (*full credit*) dari siswa dalam menyelesaikan soal model TIMSS adalah 45%. Persentase jawaban setengah benar (*partial credit*) dari siswa kelas VIII SMP di DIY adalah 0%, sedangkan persentase jawaban salah (*no credit*) adalah 43%. Persentase jawaban kosong (*missing*) yang tidak dikerjakan oleh siswa adalah 11% yang dikarenakan karena siswa tidak bisa mengerjakan dan melompatinya ataupun dikarenakan waktu yang tidak mencukupi bagi siswa. Selanjutnya, pada Gambar 4.8. di bawah ini merupakan diagram persentase jenis jawaban siswa untuk masing-masing domain kognitif yang meliputi pengetahuan, penerapan, dan penalaran.



Gambar 4.8. Persentase Jenis Jawaban Siswa dalam Menyelesaikan Soal Model TIMSS untuk Setiap Domain Kognitif

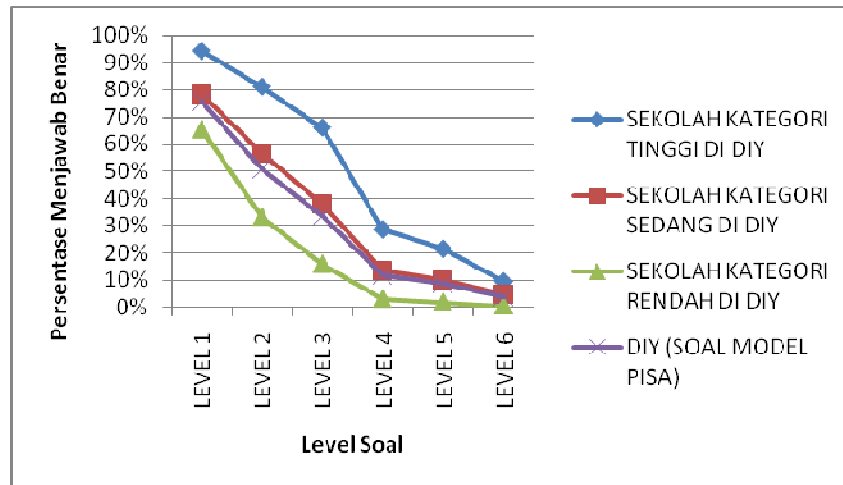
Berdasarkan Gambar 4.8 tersebut untuk domain kognitif pengetahuan (*knowing*) merupakan soal yang dianggap mudah oleh siswa karena hanya 2% jawaban yang kosong. Sebagian siswa juga mampu menyelesaikan soal model TIMSS untuk domain pengetahuan ini karena persentase jawaban siswa yang benar (*full credit*) adalah 58%. Sebagian siswa yang lain sebanyak 43% menjawab salah soal model TIMSS domain pengetahuan. Domain kognitif *knowing* (pengetahuan) ini mencakup fakta, konsep, dan prosedur yang harus diketahui siswa (Mullis, et al., 2009: 40), sehingga siswa masih terdapat kesalahan dalam fakta, konsep, ataupun prosedur.

Deskripsi data hasil penelitian soal model PISA dijabarkan berdasarkan masing-masing domain dan juga berdasarkan masing-masing kategori sekolah. Penjabaran data hasil penelitian soal model PISA berdasarkan level soal seperti pada Gambar 4.9. di bawah ini.



Gambar 4.9. Persentase Menjawab Benar Soal Model PISA Ditinjau dari Level Soal

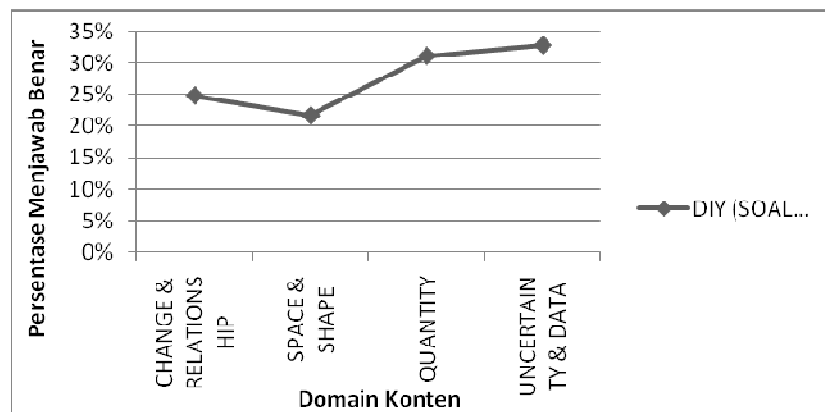
Berdasarkan diagram di atas, dalam mengerjakan soal model PISA, persentase siswa menjawab benar untuk soal level 1 siswa usia kurang lebih 15 tahun di DIY adalah 76%, sedangkan persentase menjawab benar soal level 2 sebesar 51%. Selanjutnya persentase menjawab benar soal level 3 sebesar 33% dan persentase menjawab benar soal level 4 adalah 12%. Persentase menjawab benar soal level 5 untuk siswa usia 15 tahun di DIY adalah 8% dan persentase menjawab benar soal level 6 adalah 4%. Soal level 1 merupakan soal paling mudah sampai dengan soal level 6 yang sudah ada tahap penalaran. Semakin tinggi tingkat kesulitan soal semakin sedikit siswa yang mampu menyelesaikan dengan benar.



Gambar 4.10. Persentase Menjawab Benar Soal Model PISA Ditinjau dari Level Soal untuk Masing-Masing Kategori Sekolah

Dilihat dari diagram Gambar 4.10 di atas bahwa kemampuan matematika siswa di provinsi DIY dalam menyelesaikan soal model PISA setara dengan kemampuan matematika siswa di sekolah kategori sedang.

Data hasil penelitian soal model PISA juga dideskripsikan berdasarkan domain konten seperti dalam survei PISA yang dilakukan secara internasional. Pada Gambar 4.11 di bawah ini adalah data hasil penelitian soal model PISA ditinjau dari domain konten.

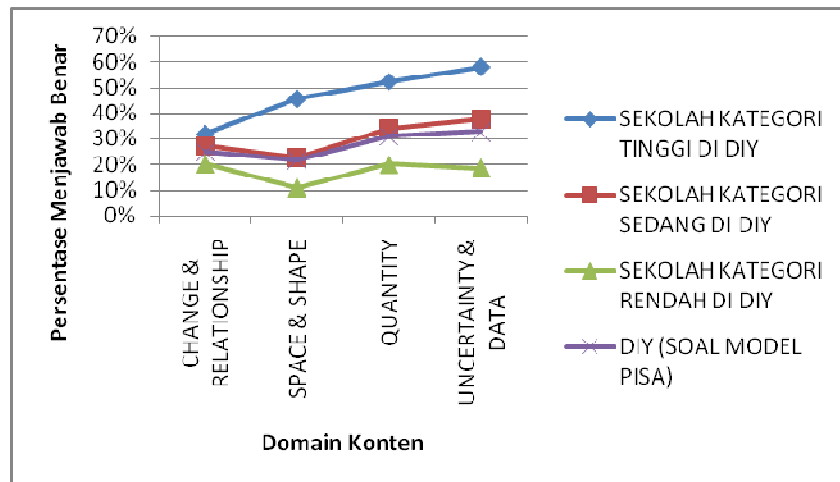


Gambar 4.11. Persentase Menjawab Benar Soal Model PISA Ditinjau dari Domain Konten

Berdasarkan domain konten dari soal-soal PISA yang dilaksanakan oleh OECD, soal model PISA juga mengadopsi keempat jenis domain konten yaitu aljabar (*change and relationship*), geometri (*space and shape*), bilangan (*quantity*), dan peluang serta statistika (*uncertainty and data*). Berdasarkan diagram di atas

persentase menjawab benar siswa di DIY untuk domain konten aljabar adalah 25% dan persentase menjawab benar konten geometri adalah 22%. Persentase menjawab benar siswa usia 15 tahun di DIY pada konten bilangan adalah 31% dan peluang menjawab benar untuk konten peluang dan statistika adalah sebesar 33%. Hal ini menunjukkan bahwa materi geometri merupakan materi yang tersulit karena persentase menjawab benar siswa paling sedikit dibandingkan konten yang lainnya jika dilihat dari hasil tes soal model PISA ini yang dilaksanakan di 15 SMP dan 15 SMA di DIY.

Data hasil penelitian soal model PISA selain dideskripsikan berdasarkan domain konten secara keseluruhan untuk siswa di DIY juga dideskripsikan berdasarkan masing-masing kategori sekolah baik itu sekolah kategori tinggi, sedang, dan rendah. Pada Gambar 4.12 di bawah ini adalah diagram persentase menjawab benar soal model PISA ditinjau dari domain konten untuk masing-masing kategori sekolah.



Gambar 4.12. Persentase Menjawab Benar Soal Model PISA Ditinjau dari Domain Konten untuk Masing-Masing Kategori Sekolah

Berdasarkan Gambar 4.12 tersebut, terlihat perbedaan persentase menjawab benar untuk masing-masing sekolah kategori tinggi, sedang, dan rendah di DIY ditinjau dari domain konten dalam menyelesaikan soal model PISA. Siswa usia kurang lebih 15 tahun di sekolah kategori tinggi di DIY menunjukkan hasil pencapaian yang lebih baik daripada siswa di sekolah kategori sedang dan rendah, begitu pula untuk siswa di sekolah kategori sedang

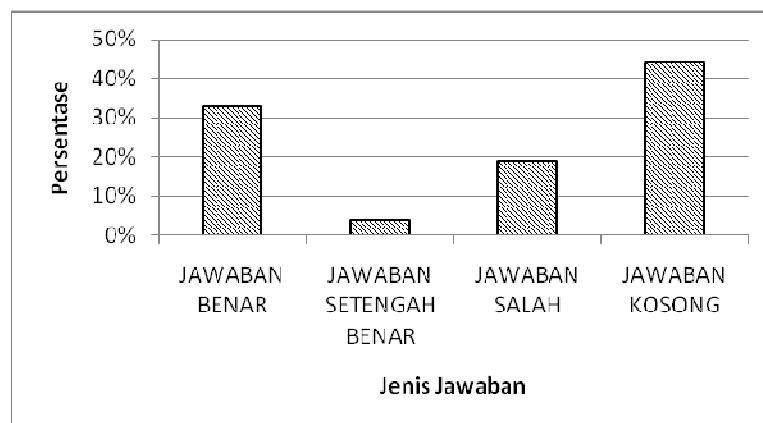
menunjukkan kemampuan di atas siswa sekolah kategori rendah. Dilihat dari diagram Gambar 12. di atas bahwa kemampuan matematika siswa di provinsi DIY dalam menyelesaikan soal model PISA setara dengan kemampuan matematika siswa di sekolah kategori sedang ditinjau dari domain konten.

Untuk rincian persentase menjawab benar siswa usia 15 tahun di DIY ditinjau dari level soal dan domain konten dapat dilihat pada Tabel 4.67 berikut.

Tabel 4.67. Persentase Menjawab Benar Siswa Usia 15 Tahun di DIY Ditinjau dari Level Soal dan Domain Konten

	Change & Relationship	Space & Shape	Quantity	Uncertainty & Data
Level 1	85%	51%	80%	84%
Level 2	77%	46%	64%	35%
Level 3	51%	20%	51%	34%
Level 4	5%	15%	17%	10%
Level 5	0%	1%	6%	24%
Level 6	0%	2%	10%	2%

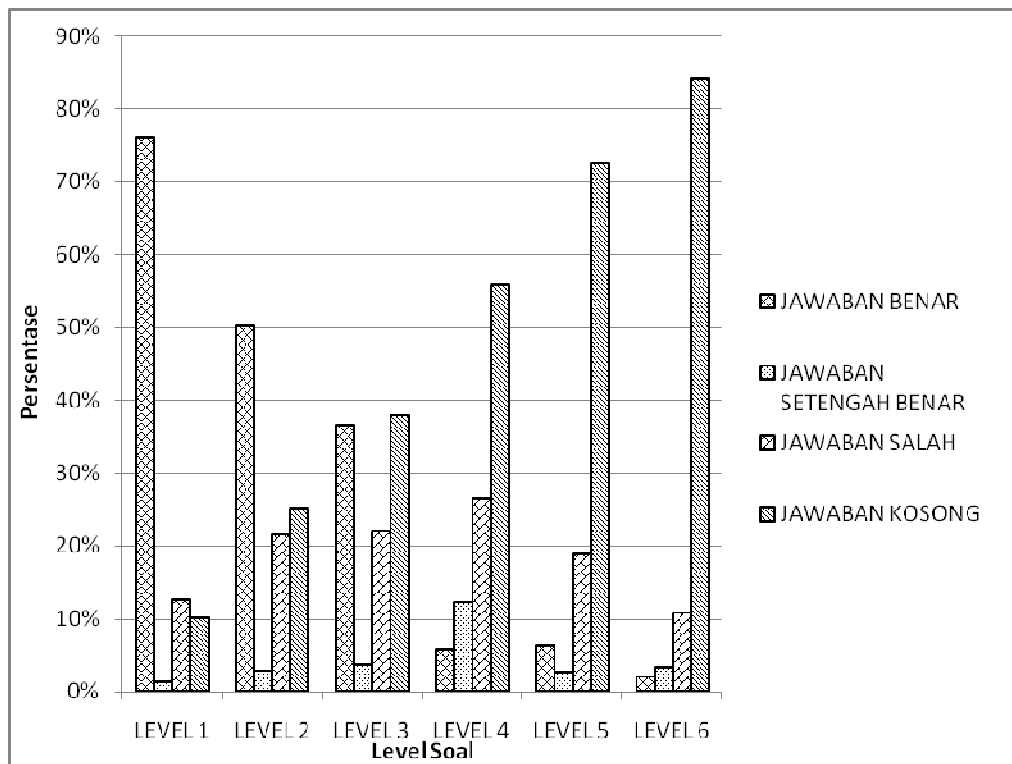
Untuk mengetahui lebih lanjut tentang kemampuan siswa menyelesaikan soal model PISA dipetakan pula persentase jawaban siswa yang dinilai penuh untuk jawaban benar (*full credit*), jawaban setengah benar (*partial credit*), jawaban salah (*no credit*), dan jawaban kosong atau tidak dikerjakan (*missing*) berdasarkan hasil analisis data kuantitatif yang dilakukan. Pada Gambar 4.13. di bawah ini diagram persentase jenis jawaban siswa dalam menyelesaikan soal model PISA.



Gambar 4.13. Persentase Jenis Jawaban Siswa dalam Menyelesaikan Soal Model PISA

Berdasarkan diagram pada Gambar 4.13 tersebut, persentase jawaban benar (*full credit*) dari siswa dalam menyelesaikan soal model PISA adalah 33%. Persentase jawaban setengah benar (*partial credit*) dari siswa usia 15 tahun di DIY adalah 4%, sedangkan persentase jawaban salah (*no credit*) adalah 19%. Persentase jawaban kosong (*missing*) yang tidak dikerjakan oleh siswa adalah 44% yang dikarenakan karena siswa tidak bisa mengerjakan dan melompatinya ataupun dikarenakan waktu yang tidak mencukupi bagi siswa. Persentase untuk jawaban kosong lebih banyak daripada jawaban salah.

Selanjutnya, pada Gambar 4.14 di bawah ini merupakan diagram persentase jenis jawaban siswa untuk masing-masing level soal dimulai dari soal level 1 sampai dengan level 6.



Gambar 4.14. Persentase Jenis Jawaban Siswa dalam Menyelesaikan Soal Model PISA untuk Masing-Masing Level Soal

Berdasarkan Gambar 4.14 tersebut, untuk soal level 1 merupakan soal yang dianggap paling mudah oleh siswa karena hanya 10% jawaban yang kosong. Sebagian besar siswa juga mampu menyelesaikan soal model PISA untuk soal level 1 ini karena persentase jawaban siswa yang benar (*full credit*) adalah 76%.

Sebagian siswa yang lain sebanyak 13% menjawab salah, sedangkan 1% siswa menjawab setengah benar untuk soal model PISA untuk soal level 1.

Selanjutnya untuk soal level 2 merupakan soal yang dianggap mudah oleh siswa karena hanya 25% jawaban yang kosong. Sebagian siswa juga mampu menyelesaikan soal model PISA untuk soal level 2 ini karena persentase jawaban siswa yang benar (*full credit*) adalah 50%. Sebagian siswa yang lain sebanyak 21% menjawab salah, sedangkan 3% siswa menjawab setengah benar untuk soal model PISA untuk soal level 2. Soal level 3 merupakan soal yang masih dianggap tidak cukup sulit untuk diselesaikan oleh siswa karena hanya 38% jawaban yang kosong. Sebagian siswa juga mampu menyelesaikan soal model PISA untuk soal level 3 ini karena persentase jawaban siswa yang benar (*full credit*) adalah 37%. Sebagian siswa yang lain sebanyak 22% menjawab salah, sedangkan 4% siswa menjawab setengah benar untuk soal model PISA untuk soal level 3.

Namun, jika dilihat dari Gambar 4.12 tersebut, diperoleh informasi bahwa hal yang sebaliknya untuk soal level 4, 5, dan 6 yaitu banyak persentase siswa yang tidak menjawab atau melompati soal sehingga jawaban kosong. Pada soal level 4 sebagian besar siswa menjawab kosong yaitu sebanyak 56%. Sebagian siswa yang lain sebanyak 26% menjawab salah. Hanya 6% siswa yang mampu menyelesaikan soal model PISA secara utuh dan benar untuk soal level 4 ini karena persentase jawaban siswa yang benar (*full credit*) adalah 6% dan 12% siswa menjawab setengah benar untuk soal model PISA untuk soal level 4. Selanjutnya pada soal level 5 sebagian besar siswa menjawab kosong yaitu sebanyak 72%. Sebagian siswa yang lain sebanyak 19% menjawab salah. Hanya 6% siswa yang mampu menyelesaikan soal model PISA secara utuh dan benar untuk soal level 5 ini karena persentase jawaban siswa yang benar (*full credit*) adalah 6% dan 3% siswa menjawab setengah benar untuk soal model PISA untuk soal level 5. Pada soal level 6 sebagian besar siswa menjawab kosong yaitu sebanyak 84%. Sebagian siswa yang lain sebanyak 11% menjawab salah. Hanya 2% siswa dari 400 responden yang dijadikan sampel siswa berusia 15 tahun yang mampu menyelesaikan soal model PISA secara utuh dan benar untuk soal level 6 ini karena persentase jawaban siswa yang benar (*full credit*) adalah 2% dan 3% siswa

menjawab setengah benar untuk soal model PISA untuk soal level 6. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tidak menyelesaikan soal level 4,5, dan 6 baik karena kekurangan waktu ataupun karena menganggap soalnya terlalu rumit dan sulit.

Berdasarkan analisis data dokumen hasil tes soal model TIMSS dan PISA dapat disimpulkan bahwa (1) kemampuan matematika siswa SMP kelas VIII di DIY lebih dari rata-rata kemampuan matematika siswa SMP kelas VIII di Indonesia dalam menyelesaikan soal TIMSS 2011 secara keseluruhan baik ditinjau dari domain konten yang meliputi bilangan, aljabar, geometri, dan data dan peluang dan juga domain kognitif yang mencakup pengetahuan, penerapan, dan penalaran. Selain itu, kemampuan matematika siswa Indonesia dalam TIMSS 2011 hampir setara dengan kemampuan matematika siswa sekolah kategori rendah di DIY dalam menyelesaikan soal model TIMSS, sedangkan kemampuan rata-rata siswa internasional dalam TIMSS 2011 setara dengan kemampuan matematika siswa sekolah kategori sedang di DIY baik ditinjau dari domain konten maupun domain kognitif dan (2) kemampuan matematika siswa di DIY untuk tingkat penalaran masih rendah. Kemampuan matematika siswa di provinsi DIY dalam menyelesaikan soal model PISA setara dengan kemampuan matematika siswa di sekolah kategori sedang. Sebagian besar siswa tidak menyelesaikan soal level 4,5, dan 6 baik karena kekurangan waktu ataupun karena menganggap soalnya terlalu rumit dan sulit.

C. Implementasi Problem Based Learning untuk Meningkatkan HOTS dan Karakter Siswa

Implementasi ini dilakukan dengan menggunakan desain eksperimen, dengan desain pre-posttest dengan kelas control. Kelas kontrol merupakan kelas dengan pembelajaran langsung. Pelatihan melibatkan 10 guru dari SMP di 4 kabupaten dan 1 kota di DI Yogyakarta, dengan kategori sekolah standar nasional dan sekolah yang menuju standar nasional.

Kegiatan implementasi diawali dengan pelatihan kepada 10 guru yang terlibat. Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 24 Juni 2015. Materi pelatihan

meliputi pembelajaran berbasis masalah, HOTS, pelaksanaan PBL di kelas, pemanfaatan LKS, penilaian hasil belajar (HOTS) maupun karakternya. Pelatihan diakhiri dengan tanya jawab, dan paparan *best-practices* mengenai pelaksanaan pembelajaran berbasis HOTS dari Shin'an Musfiqi.

Pada penelitian ini, pendidik pada kelas eksperimen melaksanakan pembelajaran menggunakan PBL, dengan sintaks (1) merumuskan masalah (pendidik membimbing peserta didik untuk menentukan masalah yang akan dipecahkan dalam proses pembelajaran, walaupun sebenarnya guru telah menetapkan masalah tersebut, (2) menganalisis masalah dengan meninjau masalah secara kritis dari berbagai sudut pandang, (3) merumuskan hipotesis dengan merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki, (4) mengumpulkan data dengan langkah peserta didik mencari dan menggambarkan berbagai informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah, (5) pengujian hipotesis dengan merumuskan dan mengambil kesimpulan sesuai dengan penerimaan dan penolakan hipotesis yang diajukan, (6) merumuskan rekomendasi pemecahan masalah. Langkah peserta didik menggambarkan rekomendasi yang dapat dilakukan sesuai rumusan hasil pengujian hipotesis dan rumusan kesimpulan.

Pada pelaksanaan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran PBL dalam pembelajaran di kelas, dapat membentuk sikap siswa yang tadinya kurang semangat belajar menjadi semangat belajar dan berkemauan keras untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Siswa tidak akan berhenti sampai mereka menemukan solusi dari permasalahan itu. Rasa ingin tahu yang lebih, membuat siswa berdiskusi dengan siswa lainnya untuk mencari jawaban yang mereka inginkan. Rasa tanggung jawab dalam diri siswa muncul setelah guru menerapkan model pembelajaran PBL di kelas. Namun di samping itu, kemampuan yang didapat siswa dalam mencari dan menganalisa suatu permasalahan yang baru masih kurang. Pikiran mereka masih terpaku terhadap soal yang lama dan belum bisa menyerahkan/mentransformasikan kemampuannya untuk menyelesaikan soal yang baru. Pada pertemuan pertama, guru perlu membimbing kesimpulan yang dibuat siswa, karena siswa belum percaya terhadap hasil analisa mereka. Namun pada

pertemuan selanjutnya siswa dapat dan berani menyimpulkannya sendiri. Selain itu, pada pertemuan awal siswa masih merasa santai mengikuti pembelajaran, sehingga perlu waktu yang cukup lama untuk mengadaptasikan penerapan model pembelajaran PBL.

Penerapan model pembelajaran PBL dapat membuat siswa lebih aktif, baik dalam hal merumuskan masalah, menganalisa masalah, merumuskan hipotesis, sampai menyimpulkan solusi dari permasalahan tersebut. Siswa merasa senang dengan penyampaian materi yang menggunakan model pembelajaran PBL, sehingga mereka mau bertanya ketika kesulitan mencari atau sedang menganalisa masalah. Penerapan model pembelajaran PBL juga, ternyata bisa efektif membuat siswa lebih percaya diri dalam menjawab pertanyaan dari guru ataupun teman sebayanya. Siswa bisa menjawab apa yang ditanyakan guru ketika siswa ditanya mengenai bagaimana langkah-langkah dalam mencari solusi dari permasalahan yang ada. Di samping itu, terdapat kelemahan yang umum terjadi dalam menggunakan model pembelajaran PBL, yaitu waktu/jam pelajaran masih dirasa kurang. Oleh karena itu, guru-guru sebisa mungkin memaksimalkan kegiatan pembelajaran tercapai sampai langkah terakhir PBL.

Penerapan model pembelajaran PBL dapat membuat siswa lebih aktif dalam belajar. Hal ini terlihat ketika mereka mengerjakan Lembar Kerja yang berbasis pada PBL yang dibuat guru. Siswa tertarik mengerjakan Lembar Kerja tersebut karena berbeda dengan Lembar Kerja seperti biasanya. Lembar Kerja ini memuat masalah-masalah kontekstual yang harus segera diselesaikan siswa. Siswa semangat ketika sedang menganalisis masalah yang ada pada Lembar Kerjanya. Mereka berlomba untuk mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan rekomendasi pemecahan masalah dan bersemangat untuk melakukan presentasi terlebih dahulu. Namun, masih ada beberapa siswa yang kurang semangat mengikuti pembelajaran, dimungkinkan karena mereka kurang termotivasi dengan model pembelajaran yang digunakan. Ini merupakan tantangan sekaligus PR bagi guru sebagai pendidik, bagaimana penerapan model pembelajaran PBL dapat menyemangati seluruh siswa.

Penerapan model pembelajaran PBL dapat membuat siswa tertarik mengikuti pembelajaran di kelas. Masalah yang disajikan guru merupakan masalah yang biasa ditemui oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa sudah mengenal masalah-masalah tersebut. Melalui pembelajaran ini, siswa berani menemukan sesuatu berdasarkan idenya. Mereka dapat melakukan penganalisaan masalah dengan baik, merumuskan dan menguji hipotesis berdasarkan pengumpulan data yang diperolehnya. Penerapan PBL juga dapat membuat sebagian besar siswa senang dalam mengikuti proses pembelajaran. Selain itu, dalam proses pengumpulan data siswa termotivasi untuk mencari dari sumber yang lain, bukan hanya dari buku, tapi dari media seperti internet sehingga siswa lebih termotivasi. Siswa juga lebih kritis dalam menyatakan pendapat ketika ada teman yang keliru dalam penyampaian kesimpulannya, dan berani menyatakan kesimpulan yang tepat. Melalui penerapan PBL juga, dapat mendorong siswa untuk berpikir divergen, berpikir bahwa ada cara lain untuk mencari solusi dari suatu permasalahan. Akan tetapi, pembelajaran menggunakan PBL bagi sebagian siswa lainnya kurang memotivasi untuk aktif mengikuti proses pembelajaran. Hal ini menjadi permasalahan yang menantang bagi guru untuk diselesaikan. Permasalahan yang diberikan guru, membuat beberapa siswa kesulitan dalam menganalisis dan merumuskan hipotesis solusi permasalahannya. Hal ini terbukti ketika siswa diberikan permasalahan yang baru, siswa masih kesulitan untuk menyelesaikannya, karena berbeda dengan contoh yang diberikan sebelumnya.

Di beberapa sekolah, penerapan model pembelajaran PBL merupakan hal yang relatif baru. Namun model pembelajaran ini cukup memberi banyak pengaruh bagi semua siswa. Penerapan model pembelajaran PBL dapat membuat siswa senang dalam mengikuti proses pembelajaran. Hal ini terbukti ketika semua siswa aktif untuk mengerjakan Lembar Kerja yang diberikan guru. Antusiasme mengerjakan Lembar Kerja cukup tinggi. Mereka termotivasi untuk menyelesaikan Lembar Kerja yang berbasis PBL secepatnya. Setelah merumuskan rekomendasi pemecahan masalah yang ada pada Lembar Kerja, siswa berani melakukan presentasi di depan kelas. Namun, guru mengalami sedikit kesulitan dalam menerapkan model pembelajaran PBL ini. Guru membutuhkan waktu yang lebih

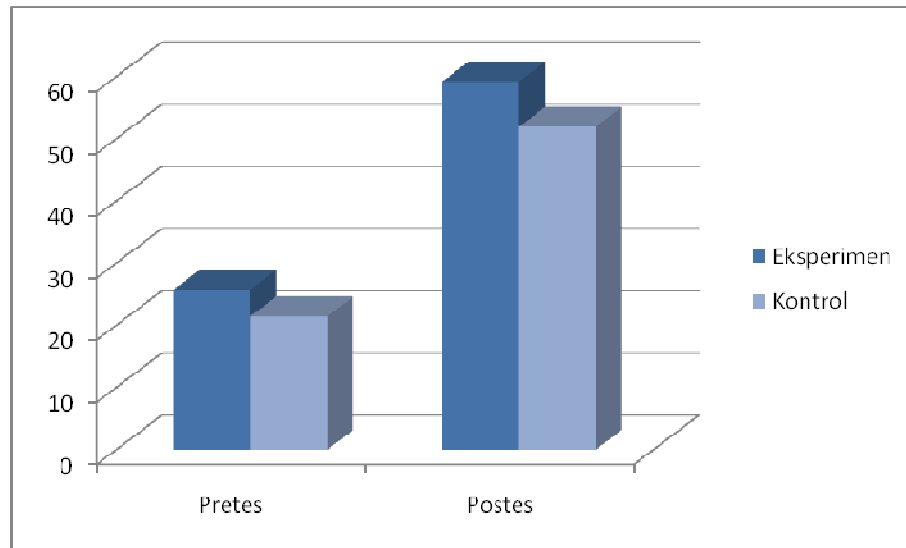
untuk dapat mencapai target, seperti ketuntasan materi. Penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan HOTS siswa, tetapi belum mencapai nilai KKM seperti yang diharapkan.

Pada implementasi, subjek penelitian sebanyak 515 siswa dari 10 sekolah di provinsi DI Yogyakarta. Implementasi ini menggunakan desain eksperimen, pre-post test non equivalent group design. Kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran berbasis masalah, dan kelompok control diberikan perlakuan pembelajaran langsung (ekspositori). Masing-masing kelompok terdiri dari 10 kelas.

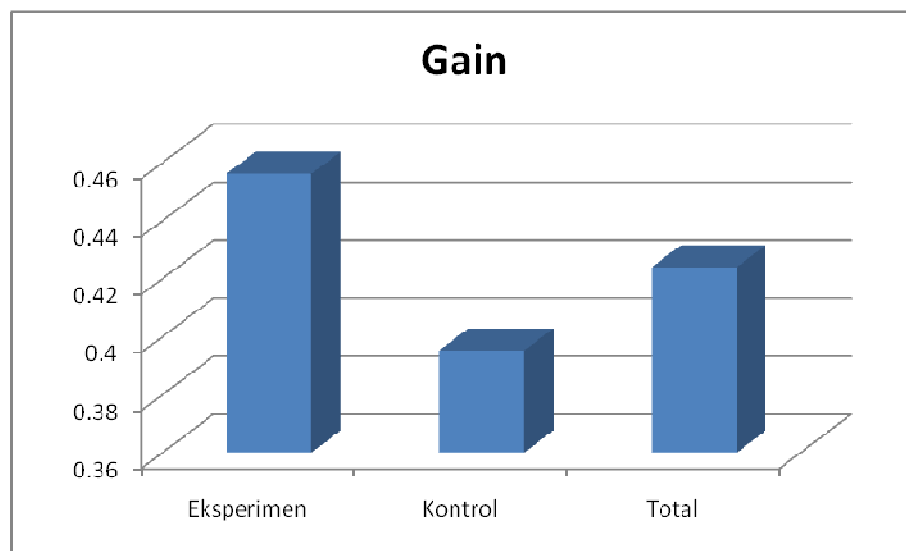
Kemampuan pemecahan masalah HOTS siswa diukur dengan menggunakan instrument berbentuk tes. Selain itu siswa juga diminta melakukan *self assesement* terkait dengan perkembangan karakternya yang meliputi ketekunan, tanggungjawab, kerjakeras, kerjasama, kepedulian, toleransi, dan percaya diri.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif, baik dengan deskriptif maupun inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk melihat kenaikan hasil pretes dan postes dan juga perkembangan karakter siswa. Analisis inferensial digunakan untuk membandingkan capaian siswa pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas control.

Dengan menggunakan analisis deskriptif, diperoleh bahwa pada kelompok eksperimen, kemampuan awal siswa sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok control. Demikian juga pada postes, yang ditunjukkan oleh Gambar 4.15. Untuk melihat perbandingan keduanya, informasi disajikan dengan menggunakan nilai gain, pada Gambar 4.16. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan problem based learning menghasilkan pencapaian yang lebih baik dalam HOTS dibandingkan dengan menggunakan pembelajaran langsung.



Gamba 4.15 Hasil Pre-Postes Kelompok Eksperimen dan Kontrol



Gambar 4.16. Gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Untuk membuktikan bahwa perbedaan kelompok eksperimen dan kelompok control signifikan, maka dilakukan uji beda untuk nilai gainnya. Terlebih dahulu, dilakukan uji asumsi, yakni data berdistribusi normal dan variansi homogen. Uji normalitas dilakukan dengan uji Kolmogorov-Smirnov, yang disajikan pada Tabel 4.68. Hasil analisis menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Asumsi homogenitas variansi dibuktikan dengan uji Lavene, yang hasilnya disajikan pada Tabel 4.69. Hasil ini menunjukkan bahwa asumsi kesamaan variansi dari 2 populasi yaitu kelompok eksperimen dan kelompok control terpenuhi.

**Tabel 4.68. Uji Asumsi Normalitas
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

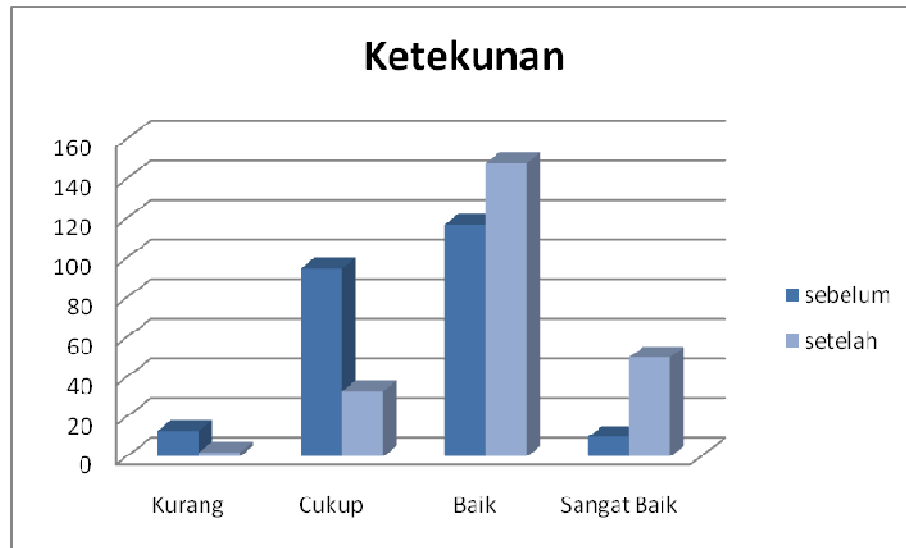
		gain
N		517
Normal Parameters ^a	Mean	.4240
	Std. Deviation	.26207
Most Extreme Differences	Absolute	.058
	Positive	.058
	Negative	-.036
Kolmogorov-Smirnov Z		1.312
Asymp. Sig. (2-tailed)		.064

a. Test distribution is Normal.

Tabel 4.69. Uji Asumsi Homogenitas Varians dan Uji-t

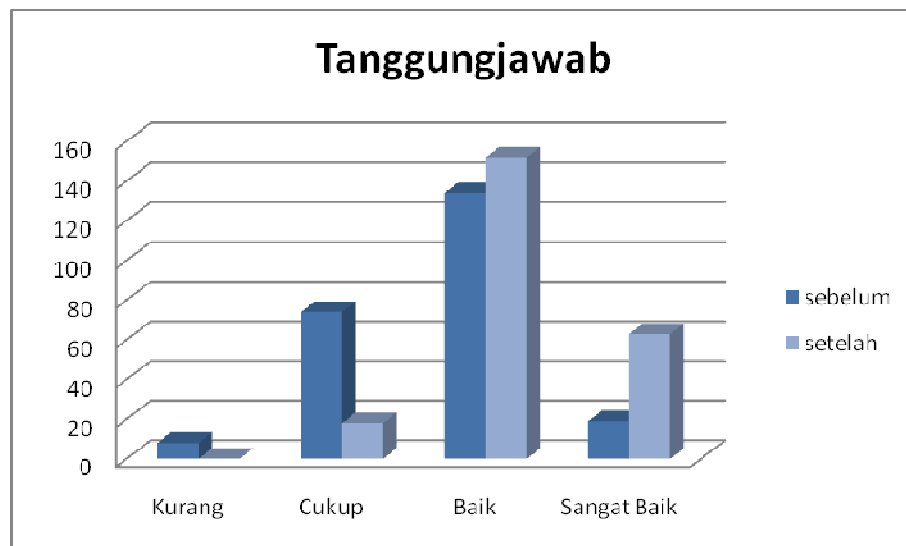
		Levene's Test for Equality of Variances				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
gain	Equal variances assumed	.411	.522	2.654	515	.008
	Equal variances not assumed			2.652	507.347	.008

Berdasarkan Tabel 4.69, diperoleh pula hasil uji-t, untuk menguji hipotesis rerata keterampilan berfikir tingkat tinggi pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok control. Karena diperoleh 2 Sig =0,016 < 0,05, dapat disimpulkan bahwa rerata keterampilan berfikir tingkat tinggi pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok control. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran langsung untuk meningkatkan HOTS.



Gambar 4.17. Peningkatan Sikap Tekun Berdasarkan *Self Assessment*

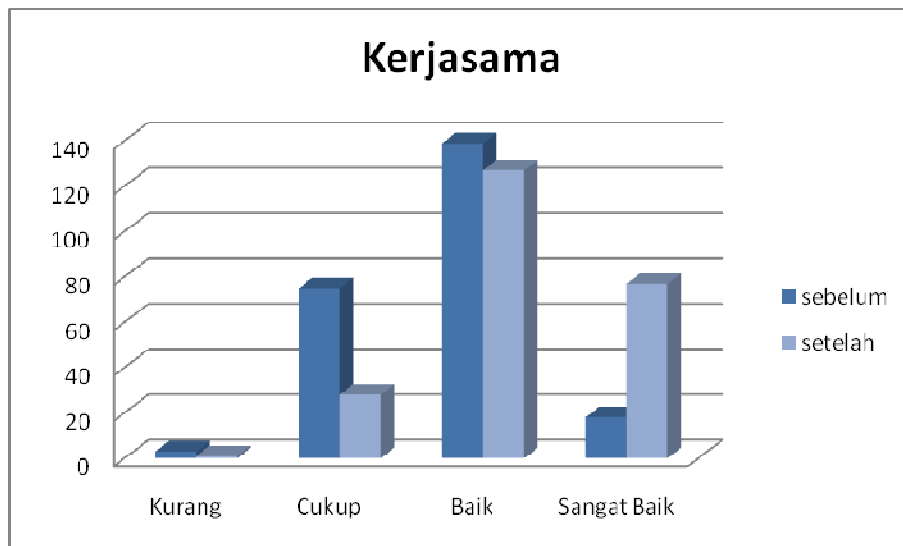
Selain bertujuan meningkatkan HOTS, PBL diorientasikan meningkatkan sikap siswa juga. Dengan memperhatikan langkah-langkah PBL, sikap yang dilatihkan adalah tekun, tanggungjawab, kerja keras, kerjasama, peduli, toleransi, dan kepercayaan diri. Peningkatan sikap ini ditandai dengan semakin tingginya frekuensi penilaian diri siswa pada penilaian baik dan sangat baik, dan menurunnya frekuensi siswa yang menilai dirinya kurang dan cukup. Masing-masing disajikan pada Gambar 4.18 sampai dengan 4.23.



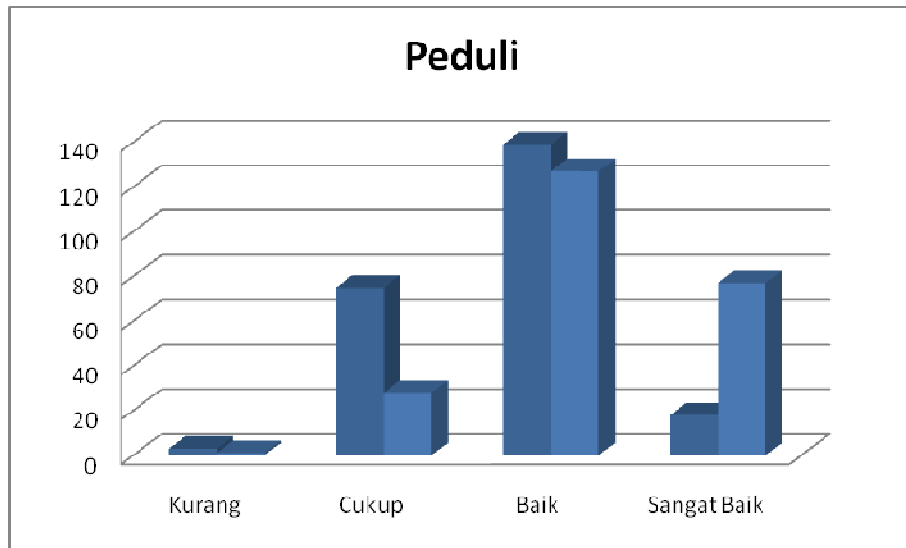
Gambar 4.18. Peningkatan Sikap Tanggungjawab Berdasarkan *Self Assessment*



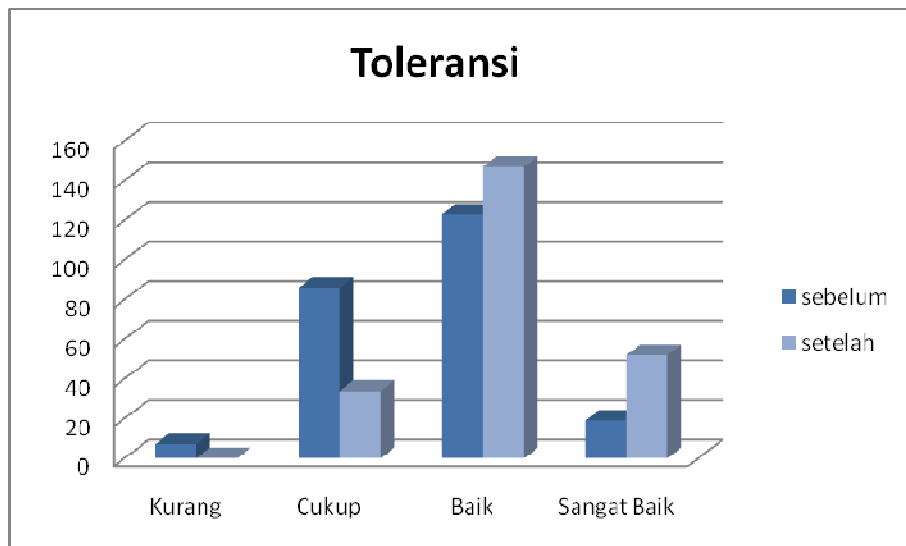
Gambar 4.19. Peningkatan Sikap Kerja Keras Berdasarkan *Self Assessment*



Gambar 4.20. Peningkatan Sikap Kerjasama Berdasarkan *Self Assessment*



Gambar 4.21. Peningkatan Sikap Peduli Berdasarkan *Self Assessment*



Gambar 4.22. Peningkatan Sikap Toleransi Berdasarkan *Self Assessment*



Gambar 4.23. Peningkatan Sikap Kepercayaan Diri Berdasarkan *Self Assessment*

D. Perkembangan Penelitian Mahasiswa yang Dipayungi dan Publikasi

Ada 6 Mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini. Dari enam mahasiswa tersebut, 5 mahasiswa telah lulus dan satu orang mahasiswa sedang dalam proses reviewer tesis menuju ujian akhir. Dari anggota dosen dan anggota mahasiswa-mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini, telah dihasilkan artikel-artikel sebagai berikut, disajikan pada Tabel 4.70.

Tabel 4.70. Publikasi Hasil Penelitian Dosen dan Mahasiswa

Nama	Judul Artikel	Publikasi
Jaelani & Heri Retnawati	The Challenges of Junior High School Mathematic Teachers in Implementing the Problem-Based Learning for Improving the Higher-Order Thinking Skills	TOJCE, Jurnal Internasional terindeks Copernicus (Submit)
M. Shin'an Musfiqi & Jailani	Developing Mathematics Instructional Materials Oriented to Character and HOTS	Seminar Internasional
Agus Budiman & Jailani	Developing an Assessment Instrument of HOTS in Mathematics for JHS Grade VIII	Seminar Internasional
Arifin Riadi & Heri Retnawati	Deeloping Learning Kit to Improve HOTS for Flat Side of Space Competence	Seminar Internasional
Edi Susanto & Heri Retnawati	Mathematics Teaching Kits Based on Problem-Based Learning to Develop The Higher Order Thinking Skills of Senior High School Students	IJEMST, Jurnal Internasional (Submit)
Zaenal Arifin & Heri Retnawati	Perangkat Tes Pengukur HOTS di SMA	Seminar Nasional
Nidya Feri Wulandari & Jailani	Indonesian Students' Mathematics Problem Solving Skill in PISA & TIMSS	Seminar Internasional

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Pada penelitian ini telah dilaksanakan beberapa langkah penelitian pengembangan, yaitu need assesment, proses pengembangan, validasi, dan evaluasinya, dan juga implementasi skala luas. Masing-masing langkah disajikan sebagai berikut.

1. Melalui wawancara dan FGD, dipotret permasalahan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan HOTS yaitu adanya tantangan baik berasal dari siswa dan guru untuk menerapkan HOTS. Tantangan dari siswa meliputi kompetensi siswa dalam satu kelas sangat beragam, siswa belum terbiasa mengerjakan soal cerita kontekstual dengan beberapa langkah pengerjaan, kepercayaan diri, daya juang, dan motivasi siswa mengerjakan soal masih kurang. Tantangan dari guru meliputi Kurangpahaminya guru mengenai PBL dan HOTS, kesulitan mengembangkan permasalahan berbasis HOTS, kesulitan mengembangkan perangkat pembelajaran, kesulitan mencari contoh perangkat pembelajaran berbasis masalah dan soal-soal untuk mengukur HOTS dalam bahasa Indonesia, dan soal mengenai HOTS belum dimanfaatkan dalam ujian sekolah dan ujian nasional.
2. Telah dikembangkan perangkat pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan HOTS yang valid, praktis dan efektif, instrument pengukur HOTS, maupun instrument pengukur kemampuan matematika dan literasi matematika yang mirip TIMSS dan PISA yang valid, praktis, dan reliable.
3. Telah dilakukan implementasi pembelajaran berbasis masalah dan terbukti secara empiris, meningkatkan HOTS dan karakter siswa.

B. Rekomendasi

Dengan adanya tantangan yang dihadapi guru dalam melaksanakan pembelajaran berbasis masalah, pengembangan perangkat pembelajaran dan contoh soal yang mengukur HOTS merupakan suatu hal yang layak dilakukan. Pada

penelitian ini telah dikembangkan perangkat pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan HOTS yang valid, praktis dan efektif, instrument pengukur HOTS, maupun instrument pengukur kemampuan matematika dan literasi matematika yang mirip TIMSS dan PISA yang valid, praktis, dan reliable. Dari hasil ujicoba skala luas, implementasi pembelajaran berbasis masalah dan terbukti secara empiris, meningkatkan HOTS dan karakter siswa. Terkait dengan hal tersebut, produk ini perlu disosialisasikan dan didesiminasikan. Kegiatan sosialisasi berisi pelatihan pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah yang berorientasi pada meningkatnya HOTS.

DAFTAR PUSTAKA

- Allendoerfer, O. (1969). *Principles of mathematics*. Auckland, NY: MacGraw-Hill Book Company.
- Anastasi, A. & Urbina, S. (1997). *Psychological testing*. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall.
- Avigad, J. (2008). *Philosophy of mathematics*. Diambil dari <http://www.andrew.cmu.edu> tanggal 29 Agustus 2008.
- Borg, W.R (1981). *Applying Educational Research*, New York: Longman.
- Bridge, R.G., Judd, C.M., & Moock, P.R. (1979). *The determinant of educational outcomes*. Massachusetts: Ballinger Pub. Company.
- Depdiknas. (2010). Penguatan Metodologi Pembelajaran Berdasarkan Nilai-nilai Budaya untuk Membentuk Daya Saing dan Karakter Bangsa. *Bahan Pelatihan*. Jakarta: Pusat Kurikulum Departemen Pendidikan Nasional.
- Gold, B. (2008). *What is mathematics I: The question*. Diambil dari <http://mathserv.monmouth.edu/coursenotes/gold/> tanggal 30 Agustus 2008.
- Gronlund, N.E. (1976). *Measurement and evaluation in teaching*. New York : Macmillan Publishing Co.
- Herman Hudojo. (1988). *Mengajar belajar matematika*. Jakarta: Ditjen PTPPLPTK.
- Heri Retnawati, Edi Prajitno, dan Hermanto. (2009). Mengembangkan bahan ajar untuk pembelajaran matematika bagi siswa tunarungu di SMPLB/B. *Laporan Penelitian*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Heri Retnawati, Jailani, Edi Prajitno, dan Atmini Dhoruri (2010). Mengembangkan bahan ajar untuk pembelajaran matematika SMP. *Laporan Penelitian*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ismail. (1998). *Kapita selekta pembelajaran matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- James, G. & James, R.C. (1976). *Mathematics dictionary*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Jennings, Sue & R, Dunne. 1999. *Math Stories, Real Stories, Real-life Stories*. Tersedia di <http://www.ex.ac.uk/telematics/T3/math/actar01.htm>. . Diakses tanggal 1 Maret 2010.

- King, F.J., Goodson, L., Rohani, F. (tth.) Higher order thinking skills. Diunduh dari www.cala.fsu.edu tanggal 1 April 2013.
- Lewis, R.H. (2008). *Mathematics the most misunderstood subject*. Diambil dari <http://www.fordham.edu/mathematics/> tanggal 29 Agustus 2008.
- Morimoto, A dan Nakamura, Y. 2006. Teaching approach using graphing calculator in the classroom for the hearing-impaired student. Tersedia di <http://www.atcminc.com/mPublications/>. Diakses tanggal 1 Maret 2010.
- Nitko, A.J. & Brookhart, S.M. (2007). *Educational Assessment of Students*. Ohio: Upper Saddle River.
- Reys, R.E., Suydam, M.N., Lindquist, M.M., et al. (1998). *Helping children learn mathematics*. Boston: Allyn & Bacon.
- Sallis, E. (2002). *Total quality management in education*. London: Kogan Page Limited.
- Skemp, R.R. (1971). *The psychology of learning mathematics*. Middlesex: Penguin Books Ltd.
- Sukardi, dkk. (2011). Pengembangan model peningkatan mutu pendidikan di SMA DI Yogyakarta dan Jawa Tengah Bagian Selatan. *Laporan Penelitian*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sunarto dan Heri Retnawati. (2011). Analisis kelemahan kompetensi siswa pada tingkat kabupaten/kota berdasarkan hasil UN rendah. *Laporan Penelitian*. Kerjasama PPE PPs Universitas Negeri Yogyakarta dengan Puspendik Balitbang Kemendikbud.
- Van den Heuvel-Panhuizen. 2000. *Mathematics Education in the Netherlands a Guided Tour*. Tersedia di <http://www.fi.uu.nl/en/indexpublicaties.html>. Diakses tanggal 1 Maret 2010.

**L
A
M
P
I
R
A
N**

Lampiran 1. Hasil FGD Identifikasi Kesulitan Guru Menerapkan PBL

Potret Umum Pembelajaran Matematika SMP Berbasis HOTS di DIY

1. Reduksi data penelitian

a. Kesulitan Siswa:

- 1) Siswa kesulitan dalam membawa masalah keseharian ke model matematika.
- 2) Anak masih belum percaya diri untuk mengembangkan ide
- 3) Siswa cenderung tekstual sesuai dengan penjelasan guru, belum terbiasa mengerjakan soal pengembangan
- 4) Siswa tidak sabar dalam menemukan jawaban sehingga untuk berbagai soal pengembangan yang membutuhkan waktu relatif lama dan pola pikir yang panjang siswa kurang telaten.
- 5) Siswa malas menyelesaikan soal cerita.

b. Kesulitan guru:

- 1) Kesulitan menajarkan anak untuk memahami pertanyaan yang berupa kalimat cerita
- 2) Guru kesulitan untuk mencari soal yang berbasis HOTS
- 3) Guru kesulitan mengembangkan soal yang berbasis HOTS
- 4) Guru kesulitan untuk mengembangkan masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.
- 5) Wawasan guru mengenai HOTS relatif kurang.

c. Kondisi siswa:

- 1) Populasi siswa heterogen sehingga terdapat perbedaan kecepatan memahami antara siswa pintar dan tidak.
- 2) Kompetensi materi prasyarat siswa beragam.

d. Masalah umum

- 1) Soal tipe HOTS jarang ditemukan di ujian (UAS/UN)

e. Kondisi Anomali:

- 1) SMP LHI udah terbiasa dengan soal analisis sehingga tidak terlalu kaget dalam menghadapi pembelajaran matematika berbasis HOTS.

2. Reduksi, Display, dan Kesimpulan

Hasil Reduksi dan Display Data	Tema	Kesesuaian Antar Tema	Kesimpulan		
Siswa dalam satu rombel heterogen	Dalam satu kelas terdapat siswa yang tidak dapat mengikuti pelajaran/mengerjakan soal karena tidak menguasai materi prasyarat	Masalah penerapan pembelajaran matematika berbasis HOTS di sekolah adalah populasi siswa yang heterogen, kompetensi materi prasyarat yang beragam, belum terbiasanya siswa dengan soal pengembangan, belum terbiasa menyelesaikan soal cerita dan guru yang belum familiar dengan HOTS	Masalah penerapan pembelajaran matematika berbasis HOTS di sekolah adalah populasi siswa yang heterogen, kompetensi materi prasyarat yang beragam, belum terbiasanya siswa dengan soal pengembangan, belum terbiasa menyelesaikan soal cerita dan guru yang belum familiar dengan HOTS. Namun pada dasarnya masalah muncul siswa dan guru masih belum memahami menyadari bahwa pembelajaran matematika berbasis HOTS dapat memberikan bekal siswa dalam menghadapi ujian karena dengan HOTS siswa dimungkinkan dapat menyelesaikan soal dalam segala tipe.		
Kompetensi materi prasyarat siswa beragam					
Siswa tektual	Siswa masih tektual sehingga belum terbiasa untuk menyelesaikan soal pengembangan				
Siswa belum terbiasa mengerjakan soal pengembangan					
Siswa tidak percaya diri mengembangkan ide					
Siswa kesulitan untuk membawa soal cerita ke dalam model matematika	Siswa belum terbiasa menyelesaikan berbagai soal cerita			Guru dan siswa masih belum menyadari bahwa pembelajaran matematika berbasis HOTS dapat membekali siswa dalam menghadapi soal ujian	
Siswa tidak telaten dalam mengerjakan soal cerita					
Guru kesulitan dalam mengembangkan soal berbasis HOTS	Guru belum familiar dengan HOTS				
Sulitnya mencari soal berbasis HOTS					
Motivasi siswa untuk menyelesaikan soal pengembangan masih kurang	Motivasi siswa dalam mempelajari dan menyelesaikan soal berbasis HOTS kurang				
Siswa malas menyelesaikan soal cerita					
Minimalnya pengetahuan guru mengenai konsep HOTS	Guru belum memahami dan menyadari manfaat dari pengembangan HOTS pada siswa				
Jarang ada soal tipe HOTS dalam UAS dan UN					

3. Deskripsi data penelitian

Himpunan data menunjukkan bahwa terdapat berbagai hambatan yang ditimbulkan dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis HOTS. Secara umum guru menanggapi positif gagasan pembelajaran matematika berbasis HOTS. Namun, guru beranggapan bahwa pembelajaran tersebut hanya relevan untuk siswa-siswa dengan intelegensi di atas rata-rata karena menuntut sikap kritis dan motivasi yang tinggi. Padahal rata-rata siswa SMP di DIY memiliki populasi siswa heterogen dimana terdapat siswa yang sangat pintar dan terdapat pula yang lemah belajar. Kondisi tersebutlah yang menjadi permasalahan utama dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis HOTS.

Identifikasi masalah menunjukkan bahwa 8 sekolah dari 9 sekolah masih belum mantab untuk dapat melaksanakan pembelajaran matematika berbasis HOTS yang dikemukakan dalam berbagai alasan. Permasalahan dapat ditinjau dari sudut pandang siswa dan guru. Sudut pandang pertama menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam membawa masalah keseharian ke model matematika. Soal kontekstual identik dengan soal cerita yang menjabarkan berbagai fenomena sehari-hari dalam format masalah matematika. Pada umumnya soal menjadi lebih panjang dan tidak langsung mengarah pada suatu rumus penyelesaian. Menghadapi soal demikian siswa relatif kesulitan untuk menjabarkan maksud soal dan mengemasnya dalam suatu model matematika. Soal berkarakter demikian juga dapat dibuat secara variatif dengan berbagai pengembangan. Namun, siswa masih belum terbiasa dengan masalah yang variatif. Saat ini siswa cenderung tekstual sesuai dengan penjelasan guru. Siswa masih belum terbiasa untuk mengembangkan berbagai ide dalam proses pembelajaran. Selama ini siswa terbiasa dengan soal dan masalah sederhana yang langsung dapat diselesaikan dengan rumus. Saat berhadapan dengan soal yang menuntut untuk memahami soal dan berpikir kritis siswa kurang telaten. Sehingga saat disuguhkan permasalahan matematika berbasis HOTS, siswa cenderung belum siap.

Pembelajaran berbasis HOTS menuntut siswa untuk menguasai berbagai materi prasyarat dengan baik. Fakta bahwa populasi siswa dalam kelas heterogen membuat hambatan tersendiri. Terdapat beberapa siswa pintar yang menguasai materi prasyarat, namun kebanyakan siswa tidak menguasai materi prasyarat dengan baik. Pada saat diberikan suatu soal berbasis HOTS mengenai materi teorema Pythagoras, sembilan responden yang merupakan seorang guru sepakat bahwa tidak semua siswa memiliki kemampuan baik dalam menghitung hasil pengakaran.

Kajian masalah dari sudut pandang guru menunjukkan bahwa guru kesulitan dalam mengajarkan siswa untuk memahami soal cerita. Daya juang siswa cenderung rendah saat harus membaca, memahami dan menerjemahkan soal cerita. Sembilan responden sepakat bahwa siswa cenderung malas saat membaca soal cerita. Sebagian besar siswa tidak memiliki cukup motivasi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan berbasis HOTS. Permasalahan lain adalah guru merasa kesulitan untuk mengembangkan soal berbasis HOTS. Guru kesulitan untuk mengaitkan konsep dengan permasalahan sehari-hari.

Sedangkan soal dengan karakter demikian belum banyak beredar sehingga guru tidak dapat menyajikan berbagai masalah secara variatif pada siswa.

Masalah lain yang membuat HOTS belum berkembang di sekolah adalah karena soal ujian berbasis HOTS jarang dimunculkan. Guru cenderung mengajarkan materi yang dapat membekali siswa dalam mengerjakan ujian. Siswa pun ketika diberikan soal dengan tipe demikian kemungkinan akan mengeluh. Teknologi informasi telah memberikan akses pada siswa untuk tahu berbagai soal ujian tahun sebelumnya. Wawasan siswa mengenai soal tahun sebelumnya membuatnya mengeluhkan jika diberikan soal yang kemungkinan tidak muncul dalam ujian. Bahkan salah satu informan menyatakan ketika diberikan materi pengayaan siswa mengeluh karena tidak ada dalam kisi-kisi ujian.

4. Daftar Peserta FGD

Penelitian Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis HOT
untuk Pembelajaran Matematika

Hari, tanggal : Selasa, 23 Juni 2015
 Jam : 09.30-16.00
 Tempat : Pascasarjana UNY
 Acara : FGD

No	Nama	Sekolah	Tanda Tangan
1.	RIFAI, S.Pd	SMP N 3 Banguntapan	1.
2.	NOVA SETYA MAHARANI	SMPIT LHI	2.
3.	Nia Pramudita Sapatri, S.Pd.S	SMP IT ABY	3.
4.	Marta Roostika	SMP N 1 YK	4.
5.	Ika Wulanbari, M.Pd	SMP N 1 Wron	5.
6.	Ida Supadmi, S.Pd	SMP N / Wates	6.
7.	Nur Walegum S.Pd	SMP N / Sem	7.
8.	Umi Mubarakah, M.Pd.	SMP N 4 Ewong	8.
9.	Sujyem, S.pd	SMP N 2 Kalibawang	9.
10.	SUSWIYATI	SMP N 1 Paliyan	10.
11.			11.
12.			12.
13.			13.
14.			14.
15.			15.

Mengetahui Ketua Penelitian

Dr. Jailani

**"Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan
HOT untuk Mata Pelajaran Matematika"**

Hari, tanggal : Sabtu, 29 Agustus 2015
 Jam : 08.30-16.00
 Tempat : Pascasarjana UNY
 Acara : Monev Implementasi Pembelajaran

No	Nama	Sekolah	Tanda Tangan
1.	Ida Supadmi	SMP N I Wates	1. 
2.	Lakmi Indrawati	SMP N I Sleman	2. 
3.	RIFA'	SMP N 3 Banguntapan	3. 
4.	SUSMIYATI	SMP N 1 PALIYAN	4. 
5.	Umi Mulanokkiah	SMP N 4 Gamping	5. 
6.	Manni Restika	SMP N 1 Nk	6. 
7.	Nia Pramudita S	Smp IT Abu Bakar	7. 
8.	Zaenel Arifin	Operator	8. 
9.	Nidya Fery W.	Enumerator	9. 
10.	NORA SETYA M.	CMPIT LHI	10. 
11.	Fauziyah Rahmawati	Enumerator	11. 
12.			12.
13.			13.
14.			14.
15.			15.

Mengarahui Ketua Penelitian



Dr. Jailani

Lampiran 2.

Daftar Hadir dan Dokumentasi

Pelatihan Pelaksanaan PBL untuk Meningkatkan HOTS

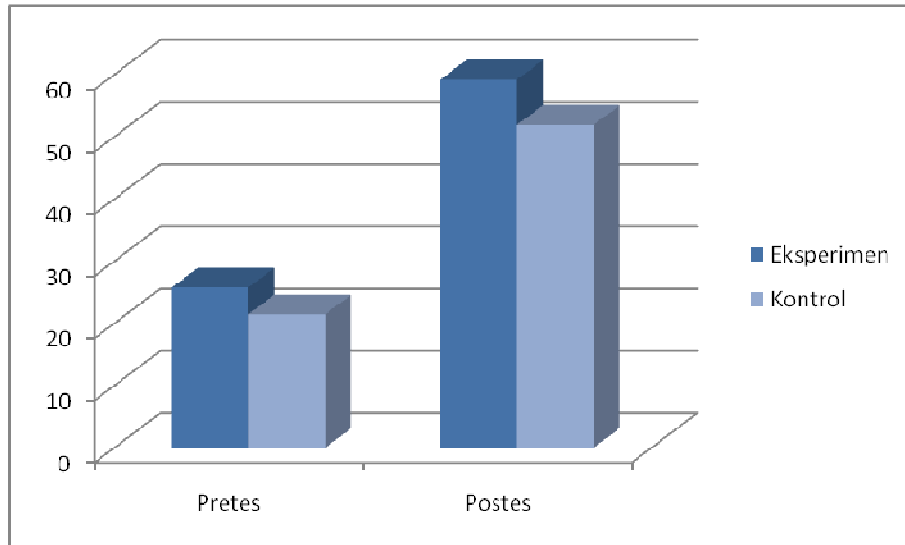


Lampiran 3.

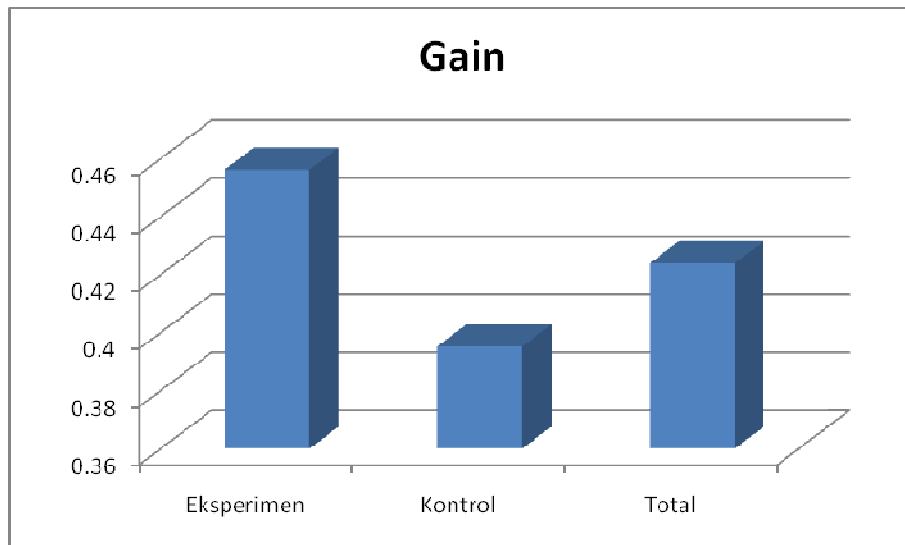
Data Hasil Ujicoba Skala Luas (Efektivitas Pelaksanaan PBL untuk Meningkatkan HOTS)

Lampiran 4.

Hasil Analisis Ujicoba Skala Luas



Hasil Pre-Postes Kelompok Eksperimen dan Kontrol



Gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Uji Asumsi Normalitas

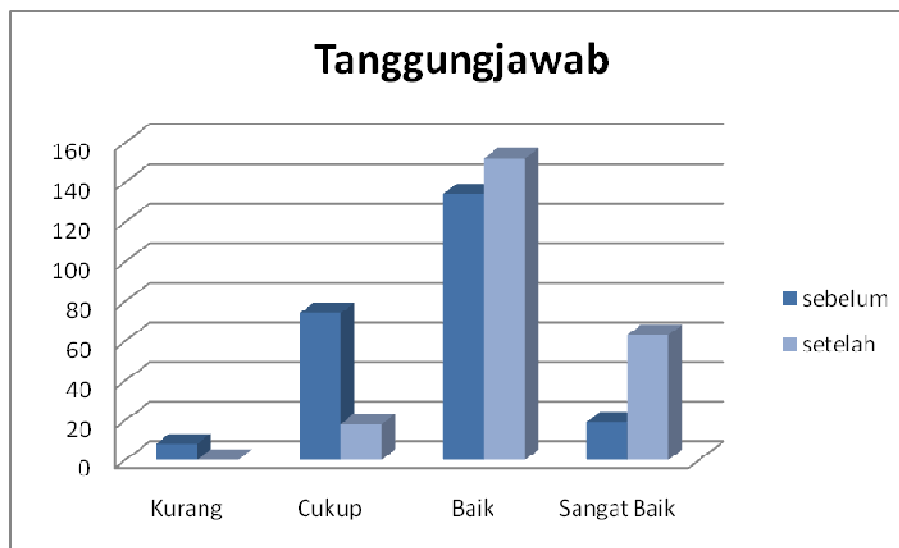
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		gain
N		517
Normal Parameters ^a	Mean	.4240
	Std. Deviation	.26207
Most Extreme Differences	Absolute	.058
	Positive	.058
	Negative	-.036
Kolmogorov-Smirnov Z		1.312
Asymp. Sig. (2-tailed)		.064

a. Test distribution is Normal.

Uji Asumsi Homogenitas Varians dan Uji-T

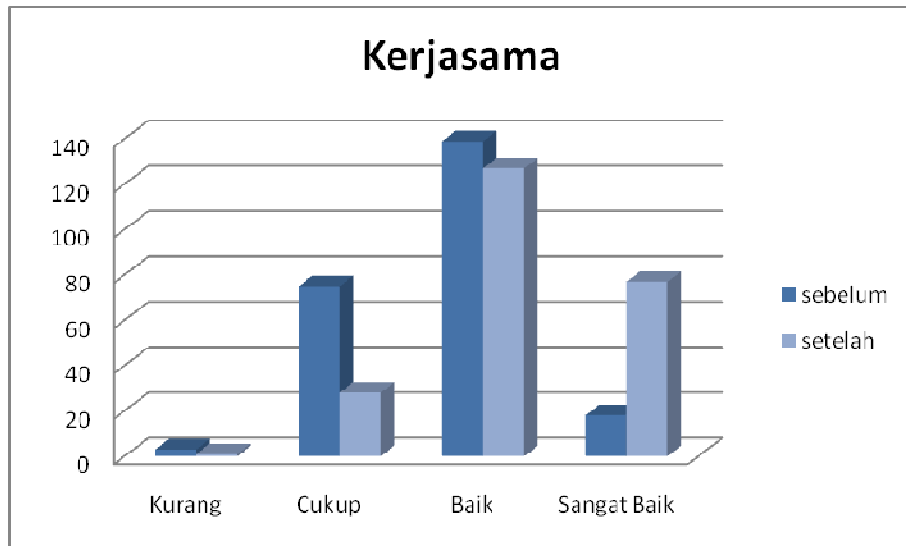
		Levene's Test for Equality of Variances				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
gain	Equal variances assumed	.411	.522	2.654	515	.008
	Equal variances not assumed			2.652	507.347	.008



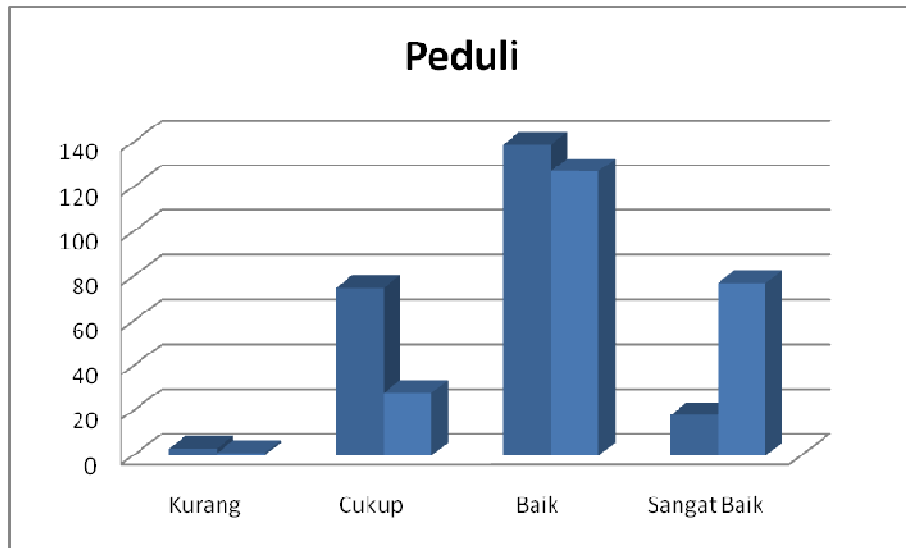
Peningkatan Sikap Tanggungjawab Berdasarkan Self Assessment



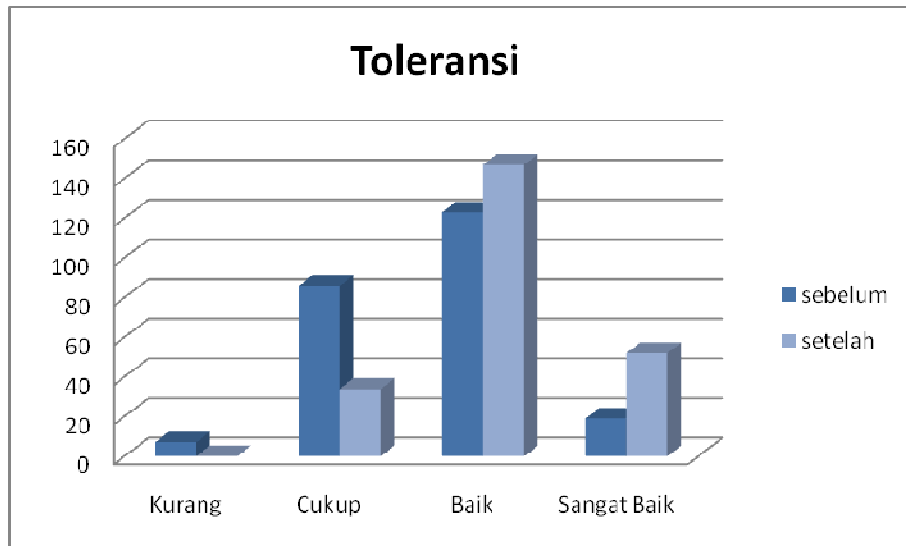
Peningkatan Sikap Kerja Keras Berdasarkan Self Assessment



Peningkatan Sikap Kerjasama Berdasarkan Self Assessment



Peningkatan Sikap Peduli Berdasarkan Self Assessment



Peningkatan Sikap Toleransi Berdasarkan Self Assessment



Peningkatan Sikap Kepercayaan Diri Berdasarkan Self Assessment

Lampiran 5.

Abstrak Mahasiswa dalam Penelitian Payung

ABSTRAK

Riadi, Arifin (2014) Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan *Higher-Order Thinking Skills* (HOTS) pada Kompetensi Bangun Ruang di SMP Kelas VIII. *S2 thesis*, UNY.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran matematika untuk meningkatkan HOTS pada kompetensi bangun ruang di SMP kelas VIII. Jenis penelitian ini adalah *research and development*. Penelitian ini menggunakan model Borg & Gall (1983) dengan dimodifikasi menjadi tiga tahap yaitu (1) tahap studi pendahuluan, (2) tahap desain produk, dan (3) tahap pengembangan dan evaluasi. Pengembangan diawali dengan studi pendahuluan yang terdiri dari studi pustaka, survei lapangan, dan perencanaan. Produk yang didesain adalah perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, RPP, LKS, dan instrumen evaluasi. Pengembangan dan evaluasi terdiri dari validasi ahli, uji keterbacaan perangkat, uji coba lapangan, dan revisi sehingga dihasilkan produk akhir. Uji coba lapangan dilaksanakan di SMP Negeri 1 Daha Utara dan SMP Negeri 2 Daha Utara. Data yang dikumpulkan adalah berupa kualitas produk yang dikembangkan, data ketercapaian kompetensi dasar, dan pencapaian HOTS peserta didik. Data tentang kualitas produk yang dikembangkan meliputi hasil validasi ahli, penilaian guru dan peserta didik, dan observasi keterlaksanaan pembelajaran, sedangkan data ketercapaian kompetensi dasar dan HOTS peserta didik diperoleh dari tes. Data hasil kevalidan dan kepraktisan dianalisis menggunakan pedoman kategori. Data keefektifan dianalisis menggunakan uji asumsi untuk tes ketercapaian kompetensi dan pedoman kategori untuk HOTS. Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran matematika berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan lembar kegiatan siswa (LKS) yang valid, praktis, dan efektif, serta instrumen evaluasi berupa tes pencapaian kompetensi dasar dan HOTS yang valid dan reliabel. Hasil validasi menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan layak digunakan, dengan kategori valid. Dari hasil uji coba lapangan menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan praktis dan efektif. Kepraktisan dilihat dari hasil penilaian guru dan peserta didik, serta rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan yaitu telah mencapai kategori minimal praktis. Keefektifan dilihat dari *independent sample t test* bahwa kelas eksperimen yang menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan lebih efektif daripada kelas kontrol yang tanpa menggunakan perangkat tersebut, serta tercapainya kategori HOTS.

Kata kunci: pengembangan, perangkat pembelajaran, *higher-order thinking skills* (HOTS), bangun ruang di SMP

ABSTRAK

Musfiqi, Shin'an (2014) Pengembangan Bahan Ajar Matematika SMP Kelas VIII Semester 1 yang Berorientasi pada Karakter dan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). S2 thesis, UNY.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar matematika SMP kelas VIII semester 1 yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan karakter dan higher order thinking skill (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap pendahuluan, tahap pembuatan, dan tahap pengembangan. Pada tahap pendahuluan, dilakukan analisis konteks dan masalah, kajian pustaka, dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahap pembuatan terdiri dari penyusunan instrumen tes, penentuan: media, strategi, dan materi pembelajaran, dan penyusunan desain awal produk. Selanjutnya, pada tahap pengembangan, dilakukan tiga siklus evaluasi formatif, yakni: uji coba produk, evaluasi, dan revisi produk. Pada siklus pertama, produk dinilai oleh pakar pendidikan matematika dan pakar karakter menggunakan lembar validasi. Hasil penilaian digunakan untuk mengevaluasi kevalidan bahan ajar sebagai dasar dalam melakukan revisi pertama. Pada siklus kedua, produk yang telah direvisi diujicobakan pada kelompok terbatas yang melibatkan satu guru dan enam siswa. Evaluasi yang dilakukan pada siklus ini adalah keterbacaan dan kepraktisan bahan ajar yang diperoleh dari hasil angket kepraktisan dari guru dan siswa. Hasil evaluasi digunakan untuk melakukan revisi kedua. Pada siklus ketiga, produk hasil revisi diujicobakan kembali pada uji coba lapangan yang melibatkan satu guru dan 23 siswa. Evaluasi dilakukan terhadap kepraktisan dan keefektifan bahan ajar. Kriteria keefektifan bahan ajar dalam penelitian ini adalah jika setelah siswa mengikuti pembelajaran menggunakan bahan ajar yang dikembangkan, persentase siswa yang memiliki karakter minimal baik meningkat minimal 10% dan persentase siswa yang tuntas dalam tes HOTS minimal 70%. Bahan ajar yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja siswa (LKS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan adalah valid, praktis, dan efektif ditinjau dari karakter dan HOTS. Kevalidan bahan ajar dibuktikan dengan hasil penilaian pakar yang menunjukkan bahwa bahan ajar memiliki kriteria sangat valid. Bahan ajar tersebut juga sangat praktis menurut penilaian guru dan siswa yang telah menggunakannya. Keefektifan bahan ajar ditunjukkan oleh hasil penilaian melalui angket karakter dan tes HOTS. Berdasarkan hasil penilaian, persentase siswa yang memiliki karakter minimal baik meningkat dari 78% menjadi 100% (meningkat 22%). Selanjutnya, berdasarkan hasil tes HOTS, siswa yang tuntas meningkat dari 0% menjadi 74% (meningkat 74%).

Kata Kunci: pengembangan, bahan ajar, RPP, LKS, karakter, keterampilan berpikir tingkat tinggi, HOTS

ABSTRAK

Budiman, Agus (2014) Pengembangan Instrumen Asesmen *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) pada Mata Pelajaran Matematika SMP Kelas VIII Semester 1. S2 thesis, UNY.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan instrumen asesmen matematika berupa soal tes HOTS yang valid dan reliabel, dan (2) mendeskripsikan kualitas soal tes HOTS untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik SMP kelas VIII. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang diadaptasi dari model pengembangan Borg & Gall, yang meliputi langkah-langkah sebagai berikut. (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba terbatas, (5) revisi produk awal, (6) uji coba lapangan, dan (7) revisi produk akhir. Penelitian dan pengumpulan informasi dilakukan untuk telaah konsep berdasarkan kajian teori yang relevan. Validasi instrumen asesmen dilakukan untuk mengevaluasi kevalidan instrumen asesmen yang berupa butir soal tes HOTS. Validasi dilakukan pada tahap pengembangan produk awal oleh tiga ahli pendidikan matematika. Uji coba empiris butir soal tes HOTS dilakukan dengan menggunakan uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Uji coba terbatas dilakukan pada 31 peserta didik SMP Negeri 2 Banjarnegara. Uji coba lapangan dilakukan pada 178 peserta didik yang berasal dari SMP Negeri 1 Banjarnegara, SMP Negeri 2 Banjarnegara, dan SMP Negeri 2 Mandiraja. Analisis data uji coba menggunakan parameter teori tes klasik untuk mengetahui kualitas soal tes HOTS secara empiris. Hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) Instrumen asesmen HOTS berupa soal tes HOTS yang terdiri dari 24 butir soal pilihan ganda dan 19 butir soal uraian. Soal tes HOTS ini dihasilkan melalui rangkaian prosedur penelitian dan pengembangan. Hasil penilaian ahli pada aspek materi, konstruksi, dan bahasa pada soal test HOTS menunjukkan bahwa instrumen asesmen tersebut valid dan layak digunakan. Instrumen tersebut juga telah memenuhi kriteria reliabel dengan koefisien reliabilitas soal pilihan ganda sebesar 0,713 dan soal uraian sebesar 0,920. (2) Kualitas butir soal tes HOTS ditunjukkan dari hasil analisis butir soal. Soal pilihan ganda memiliki tingkat kesukaran 0,406 atau dalam kategori sedang, daya pembeda soal 0,330 atau dalam kategori baik, dan pengecoh berfungsi baik. Sedangkan soal uraian memiliki tingkat kesukaran 0,373 atau dalam kategori sedang dengan daya pembeda soal 0,508 atau dalam kategori baik.

Kata Kunci: Pengembangan, instrumen asesmen, *higher order thinking skills* (HOTS), matematika SMP

ABSTRAK

Susanto, Edi (2015) Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan *Problem-Based Learning* untuk Mengembangkan *Higher Order Thinking Skills* Siswa SMA Kelas X Semester 2. S2 thesis, UNY.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran matematika bercirikan *problem-based learning* yang valid, praktis, dan efektif untuk mengembangkan *higher order thinking skills* siswa SMA Kelas X Semester 2 yang berupa RPP dan LKS dengan karakteristik: (1) berorientasi pada masalah nyata yang tidak terstruktur dan *open-ended*, (2) disusun berdasarkan langkah PBL dan saintifik, dan (3) mengembangkan *higher order thinking skills* siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel. Tahapan pengembangan yang dilakukan meliputi: (1) pendefinisian, (2) perancangan, (3) pengembangan, dan (4) penyebaran. Uji coba dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu: (1) uji coba ahli/validasi ahli, (2) uji coba terbatas, dan (3) uji coba lapangan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar validasi, lembar penilaian guru, lembar penilaian siswa, dan lembar instrumen tes hasil belajar. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah guru dan siswa yang dipilih dari dua sekolah, yaitu SMAN 03 Mukomuko dan SMAN 05 Mukomuko. Hasil penelitian menunjukkan perangkat pembelajaran matematika bercirikan *problem-based learning* yang dikembangkan telah memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Aspek tersebut didasarkan hasil tiga tahap uji coba. (1) Hasil validitas menunjukkan bahwa RPP dan LKS yang dikembangkan pada kategori valid. Hal ini berdasarkan analisis Aiken dengan indeks pada RPP sebesar 0,69 dan LKS sebesar 0,70. (2) Hasil uji coba terbatas menunjukkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada kategori praktis. (3) Keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan ditunjukkan dari hasil uji coba lapangan. Hasil tes *higher order thinking skills* menunjukkan persentase siswa yang telah mencapai KKM lebih dari 75%. Persentase ketuntasan secara klasikal kelas X-3 SMAN 03 Mukomuko sebesar 80% dan kelas X-2 SMAN 05 Mukomuko sebesar 82,61%.

Kata Kunci: pengembangan, perangkat pembelajaran matematika, *problem-based learning*, *higher order thinking skills*

ABSTRAK

Arifin, Zaenal (2015) Pengembangan Instrumen Pengukur *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Matematika Siswa SMA Kelas X. S2 thesis, UNY.

Penelitian ini bertujuan: (1) untuk menghasilkan instrumen pengukur higher order thinking skills (HOTS) matematika siswa kelas X yang valid dan reliabel, dan (2) untuk mengetahui kemampuan higher order thinking (HOT) matematika siswa kelas X dilihat dari hasil uji coba siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan instrumen dengan langkah meliputi: (1) menyusun spesifikasi tes, (2) menulis soal tes, (3) menelaah soal tes, (4) melakukan uji coba tes, (5) menganalisis butir soal, (6) memperbaiki tes, dan (7) merakit tes. Uji coba instrumen dilakukan di kelas X pada tiga sekolah, yaitu SMAN 4 Kota Yogyakarta sebanyak empat kelas, SMAN 6 Kota Yogyakarta sebanyak dua kelas, dan SMAN 10 Kota Yogyakarta sebanyak dua kelas. Jumlah keseluruhan subjek uji coba sebanyak 169 siswa. Teknik dalam mengumpulkan data pada penelitian pengembangan ini adalah tes tertulis. Sedangkan instrumen pengumpulan datanya berupa soal uraian, pilihan ganda dan jawaban singkat. Instrumen yang terdiri dari 75 butir soal ini, diujicobakan sebanyak 46 butir soal. Instrumen yang diujicobakan dibagi menjadi tiga paket soal. Soal paket A sebanyak 15 butir, soal paket B sebanyak 16 butir, dan soal paket C sebanyak 15 butir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen yang dibuat valid. Hal ini berdasarkan perhitungan yang menggunakan rumus Aiken, bahwa nilai V pada semua butir soal $\geq 0,3$. Di samping itu, soal paket A dan paket B menghasilkan soal paket yang reliabel, dengan masing-masing nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,738 dan 0,658. Sedangkan soal paket C tidak reliabel yang ditunjukkan dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,488. Hasil dari uji coba instrumen dapat disimpulkan bahwa kemampuan higher order thinking (HOT) matematika siswa kelas X kurang baik. Hal ini dapat diketahui dari nilai rata-rata hasil uji coba sebesar 26,38 dalam skala 100.

Kata Kunci: pengembangan instrumen, *higher order thinking skills* (HOTS), validitas, reliabilitas.

ABSTRAK

Wulandari, Nidya ferry (2015) Kemampuan Matematika Siswa SMP dan SMA di Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Menyelesaikan Soal Model TIMSS dan PISA. S2 thesis, UNY.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan matematika siswa kelas VIII, siswa SMP dan SMA usia 15 tahun di Daerah Istimewa Yogyakarta dalam menyelesaikan soal matematika model TIMSS dan PISA. Penelitian ini merupakan penelitian survei. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP dan siswa berusia 15 tahun di SMP dan SMA di Daerah Istimewa Yogyakarta. Teknik pengambilan sampel menggunakan gabungan stratified random sampling (teknik sampling strata) dan cluster random sampling (teknik sampling kelompok). Sampel penelitian ini adalah beberapa siswa kelas VIII SMP dan siswa berusia 15 tahun di SMP dan SMA di Daerah Istimewa Yogyakarta yang terdiri atas sekolah kategori tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan nilai Ujian Nasional matematika. Banyak sampel adalah 400 orang siswa kelas VIII SMP untuk soal model TIMSS dan 400 orang siswa usia 15 tahun yang terdiri dari siswa kelas IX SMP dan X SMA untuk soal model PISA. Pengumpulan data menggunakan tes dengan instrumen soal model TIMSS sebanyak 45 butir soal () dan soal model PISA sebanyak 30 butir soal (). Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif menggunakan nilai rata-rata, standar deviasi, nilai maksimum dan minimum, dan persentase menjawab benar serta statistik uji t (). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa SMP kelas VIII di DIY dalam menyelesaikan soal model TIMSS lebih tinggi dari siswa Indonesia dalam TIMSS 2011, meskipun masih tergolong kategori rendah. Kemampuan siswa di DIY dalam menyelesaikan soal model TIMSS setara dengan rata-rata internasional dalam TIMSS 2011. Kemampuan menyelesaikan soal model TIMSS untuk domain konten bilangan termasuk kategori sedang, sedangkan untuk domain aljabar, geometri, data dan peluang termasuk kategori rendah. Kemampuan menyelesaikan soal model TIMSS untuk domain kognitif pengetahuan termasuk kategori sedang dan untuk domain penerapan dan penalaran termasuk kategori rendah. Kemampuan matematika siswa usia 15 tahun di SMP dan SMA di DIY dalam menyelesaikan soal model PISA termasuk kategori rendah, akan tetapi lebih tinggi dari siswa Indonesia dalam PISA 2012. Kemampuan menyelesaikan soal model PISA untuk domain proses menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika termasuk kategori sedang, untuk domain proses memformulasikan situasi matematika termasuk kategori rendah, dan untuk domain proses menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika termasuk kategori sangat rendah. Kemampuan menyelesaikan soal model PISA level 1 termasuk kategori tinggi, soal level 2 termasuk kategori sedang, soal level 3 termasuk kategori rendah, dan untuk soal level 4, 5, dan 6 termasuk kategori sangat rendah.

Kata Kunci: kemampuan matematika, soal model TIMSS, soal model PISA

Lampiran 6.

Artikel yang Dipublikasi di Jurnal Internasional (Submit)

The Challenges of Junior High School Mathematic Teachers in Implementing the Problem-Based Learning for Improving the Higher-Order Thinking Skills

Jaelani

Faculty of Mathematics and Natural Science, Yogyakarta State University
Indonesia

jailani@uny.ac.id

Heri Retnawati

Faculty of Mathematics and Natural Science, Yogyakarta State University
Indonesia

retnawati.heriuny1@gmail.com

Abstract

The study was to describe the challenges of junior high school mathematics teachers in implementing the problem-based learning for improving the higher-order thinking skills. The study was descriptive explorative research by means of the qualitative approach. The data were gathered by performing interviews and focus group discussions toward nine mathematics teachers in the selected junior high schools that represented four regencies and one city in the Province of Yogyakarta Special Region in Indonesia. Then, the data were analyzed by focusing on the theme in order to attain the proper understanding. The results of the study showed that the teachers' challenges in implementing the problem-based learning might be categorized based on the problem sources that came from either the students or the teachers. The challenges that came from the students were as follows: the students' competencies in one class were various, the students had not been accustomed to working contextual essay test items by performing several steps, the students lacked self-confidence, the students lacked struggle, and the students lacked motivation. On the other hand, the challenges that came from the teachers were as follows: the teachers lacked understanding of the problem-based learning and higher-order thinking skills, the teachers had difficulties in developing the higher-order thinking skills-based problems, the teachers had difficulties in developing the teaching kits, the teachers had difficulties in searching the examples of problem to conduct problem based learning and test items for measuring the higher-order thinking skills written in *Bahasa Indonesia* and the items regarding the higher-order thinking skills had not been used in the school examination and the national examination.

Keyword: challenges of mathematics teachers, implementing problem based learning, HOTS

Introduction

Based on the results of a study conducted by Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) from 1999 until 2001 (Mullis et al., 2000, 2004, 2012) and the Programme for International Student Assessment (PISA) (OECD, 2010, 2014), the achievement of Indonesia students in mathematics is very low in comparison to other countries. The study conducted by TIMSS measured the mathematic cognitive capability consisting of knowing, applying and reasoning. On the other hand, the study conducted by PISA measured the mathematic literacy consisting of the capability of formulating, employing and interpreting the mathematics principles in multiple contexts including the capability of performing mathematic concept and of employing the mathematic concepts, procedures, facts and tools in describing, explaining and measuring multiple phenomena. Basically, both studies have emphasized the mathematic reasoning and the mathematic use of the problem solving activities, which is related to the ability of implementing, analyzing and evaluating the mathematic problems by using appropriate strategies. Brookhart (2010) has named such ability as the higher-order thinking skills (HOTS). Then, developing the higher-order thinking skills will influence the students' critical thinking abilities (Udi & Cheng, 2015).

There are several characteristics of higher-order thinking skills, namely: being non-algorithmic, being complex, generating multiple solutions, involving nuanced judgement, employing mutiple-criterion, involving uncertainty, involving self-regulation in the thinking process, imposing meaning, solving problems effortfully (Resnick, 1992), performing thinking that involves analysis, synthesis and evaluation in the Bloom taxonomy (Liu, 2010; Fischer, 2010) and involving critical and creative thinking (Krulik & Rudnick, 1999). In addition, the higher-order thinking skills also involve analysis, synthesis and creation; in other words, the higher-order thinking skills involve three upper parts of Bloom taxonomy that have been revised (Anderson & Kratwohl, 2001). The activities of higher-order thinking skills with such characteristics might be trained to the students through practice until the students master them.

In order to improve the higher-order thinking skills and the problem-solving capabilities, one of the learning strategies that might be used is the problem-based learning (PBL) (Weissinger, 2004; Arends, 20012). The problem-based learning is a learning approach that focuses on the students and that organizes the curriculum and the learning in unstructured and real-life situations (Mergendoller, Maxwell & Belissimo, 2006; Massa, 2008; Arends & Kilcher, 2010). The problems in the problem-based learning, or also known as PBL, are authentic ones and these problems will be made as the starting points for performing investigations and discoveries (Arends, 2012) and in collaborating and arranging the students' inter-assignments (Arends & Kilcher, 2010).

According to Arends (2012), the learning syntax by means of problem-based learning will lead the students' orientation toward the problems, will organize the students to study, will guide the individual or the communal (group) investigations, will develop and presenting the problem-solving activities, and will analyze and evaluate the problem-solving process. Similar statement has also been provided by

Jonassen (2011); he has stated that problem-based learning includes the problem-focused, the student-centered, the self-directed and the self-reflective activities.

Learning implementation provides multiple benefits for the students. McMahon (2007) performed a teaching by involving the students in attending multiple thinking activities. The results of his study showed that the students' thinking skills improved in terms of their critical and creative thinking skills. In addition, the students who had been given the problem-based learning retained knowledge much longer than those taught by means of traditional teaching, although their learning process might be less than that of traditional students (Udent & Beamout, 2006; Fatade, Mogari, Arigbabu, 2013; Ajai, Imoko, O'kwu, 2013). Similarly, problem-based learning makes the mathematic teaching easier for the students in learning higher and the more applicable concepts (Fatokun & Fatokun, 2013; Udi & Cheng, 2015), positively affects the students' motivation (Etherington, 2011), positively affect the students' academic achievements, positively affect the students' attitudes towards the science course, positively affect the students' conceptual development, keeps the students' misconceptions at the lowest level (Akinolu & Tandogan, 2007) and improves the students' understanding and abilities in using the mathematic concepts in their real life (Padmavathy & Mareesh, 2013).

In Indonesia, the problem-based learning is one of the strategies that has been recommended in the new curriculum that has been implemented since 2013 (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2013). However, the teachings of higher-order thinking skills have not been implemented well by the mathematics teachers, especially in the Province of Yogyakarta Special Region although higher-order thinking skills are assumed to be beneficial to the students. In order to find the problems properly and to provide the problem-solving alternatives, the problems first should be determined in terms of problem-based learning implementation in order to improve the students' higher-order thinking skills. The study is to describe the challenges of the junior high school mathematics teachers in implementing the problem-based learning for improving the students' higher-order thinking skills.

Method

The study was a descriptive explorative research by means of the qualitative approach. The data regarding the teachers who implemented the problem-based learning for improving the students' higher-order thinking skills were gathered by means of interview and focus group discussion. The data sources were nine mathematic teachers from the selected junior high schools located in four regencies and one city in the Province of Yogyakarta Special Region that had implemented the 2013 Curriculum. The interview was conducted in a semi-structured manner. The materials for the interview and the focus group discussion included the teachers' challenges in implementing the problem-based learning and the efforts of improving the students' higher-order thinking skills in mathematics teaching within junior high schools. The data analysis was conducted by searching the theme and deciding the inter-theme relationship in order to find the appropriate understanding by using the Bogdan & Bliken model (1982).

Findings

The results of the interview and the focus group discussion were reduced; then, the researchers investigated the inter-theme relationship. Based on the data, the challenges in implementing the problem-based learning in the mathematics in junior high schools might be categorized into two namely the challenges that came from the students and the challenges that came from the teachers.

The Challenges that Came from the Students

According to the teachers, the challenges in implementing the problem-based learning with an orientation toward the higher-order thinking skills (HOTS) would be presented in Table 1.

Based on the data presented in Table 1, multiple challenges were found within the implementation of problem-based learning with an orientation toward the higher-order thinking skills. In general, the teachers exposed positive responses toward the ideas of problem-based learning within the HOTS-oriented mathematics learning. However, they argued that the HOTS-oriented mathematics learning had been relevant only for the students with above-average intelligence level because the learning demanded critical attitude and high motivation, whereas in average junior high school students in the Province of Yogyakarta Special Region were heterogeneous. Some of the students had great performance while the others had poor performance. As a result, the condition became the main challenge in implementing the problem-based learning toward the HOTS-mathematics learning.

In terms of problem-solving activities, the students had difficulties in putting the contextual problems into the mathematics models. The contextual test items were identical to the essay ones that elaborated multiple daily phenomena in the format of mathematics problems. In general, the test items became longer and did not lead directly to the problem-solving formulation. Therefore, when the students encountered such test items they would have difficulties in elaborating the points of the test items and in putting the test items into the mathematics models. Such test items, actually, might have been given more varieties with multiple developments. However, the students were not accustomed to the test items with more varieties. The reason was that the students were accustomed to being textual according to the teachers' explanation. The students were also not accustomed to developing multiple ideas in the learning process. In addition, the students were accustomed to the simple test items and the simple problems that might be solved by implementing certain mathematical formulas. As a result, when the students encountered the test items that demanded better understanding and critical thinking, they tended to be careless and they were not ready yet to attend the HOTS-based mathematics problems.

Tabel 1. The challenges from Students

Results Data Reduction and Data Display	Theme	Inter-Theme Appropriateness
The students in one class were heterogenous	In one class there were the students who were been able to study the materials/to work on the test items because they did not master the materials.	The implementation of problem-based learning that emphasized the HOTS was difficult to conducted because the students had different levels of mastery of the prerequisite materials, the students were not been accustomed to work on the contextual test items, the students were lacked motivation in working on the test items and the students were lacked self-confidence in discovering and in developing mathematics ideas and concepts.
The students' competencies on the prerequisite materials were various.		
The students were not accustomed to working on the developmental test items and the contextual test items.	The students had not been accustomed to working on the contextual test items and, therefore, they had not been accustomed to working on the developmental test items.	
The students were lazy in working on the essay test items.		
The students had difficulties in turning the essay test items into the mathematic models.	The students were not accustomed to working on multiple essay test items.	
The students lacked determination in working on the essay test items.		
The students were lacked motivation to work on the developmental test items.	The students lacked motivation in studying and in working on the HOTS-based test items.	
The students were inconfident in developing/discovering the mathematic concepts.		

The mathematic teaching by means of HOTS-oriented problem-based learning activities demanded the students to be able to master a variety of prerequisite materials well. However, due to the reality that the junior high school students' initial knowledge was heterogeneous, there were challenges encountered by junior high schools in implementing the learning activities. There were students with good performance who could master the prerequisite materials, while at the same time there were other students with poor performance who could not master the prerequisite materials well. For example, when the nine respondents were given the HOTS-based test items regarding the theorem of Pythagoras, they agreed that not all of the students had good capabilities in calculating the results of the square root.

The problems of mastering the prerequisite materials influenced the students' readiness to attend the problem-based learning with an orientation toward the HOTS within the mathematics learning process. The higher-order thinking skills-

based learning demanded the students to be able to combine multiple theories in solving the problems. Unfortunately, the facts in the field showed that there were many students who made use of repetition-oriented learning concepts. Oftentimes the students transformed mathematics knowledge from the knowledge that should be implemented into the knowledge that should be memorized. The students were accustomed to memorizing the formulas and practising as many test items as they could. The expectation was that the students would be able to master the problem-solving steps that were given frequently in the tests. However, when the students encountered the test items that demanded the combinations of several or various concepts, they would have difficulties, whereas ideally the students should be able to understand the concept so that they would be able to solve the problems instead of memorizing the problem-solving steps.

The problems exposed in the problem-based learning trained the students to connect multiple concepts. Therefore, the problems had certain level of difficulties. The respondents, namely the nine teachers involved in the study, agreed that the students were not accustomed to mathematics problems with such characteristics. Even several teachers explained the students' condition when they encountered such problems; the students still had difficulties in putting the daily problems into the mathematical models. The students tended to be less determined and became easily desperate in solving such mathematic problems. The condition was apparent from the students' laziness when they encountered the contextual essay text items. Most of them easily gave up when they had to understand and to interpret the test items into the mathematical model.

The students were not accustomed to understanding the test items using the higher-order thinking skills whereas the test items served as the gates of solutions. The students were demanded to be able to interpret and to understand the purpose of the problems in order to find the solutions. Most of the students physically disturbed when they had problems in the first steps. The real example was apparent when the teachers instructed the students to work on the easier parts when they had a mathematics test in order to keep the good physical condition of the students. Unfortunately, the use of HOTS-based problems involved the contextual problems that were put into sentences and the difficulties in understanding these problems would disturb the students' mental condition; as a result, the students became easily desperate. Based on the phenomena found in the field, the researchers saw that the essay test items became a terrifying thing for the students. That essay test items were difficult had been an impression that developed among the students. The students thought that the essay test items would be difficult from the first time when they saw them were exposed in long sentences. These problems would be a big obstacle for the implementation of mathematic problem-based learning.

The Challenges that Came from the Teachers

The challenges in implementing the problem-based learning with an orientation toward HOTS within the mathematic learning that came from the teachers is presented in Table 2.

The next challenges in implementing the mathematic learning would be presented based on the teachers' point of view. One of the fundamental problems

that had been exposed by the teachers was the teachers' insight regarding the problem-based learning and the HOTS. The teachers were still unfamiliar with the problem-based learning, to the higher-order thinking skills, and the relationship between both aspects. The teachers' unfamiliarities with the problem-based learning and the higher-order thinking skills generated negative assumptions of the higher-order thinking skills (HOTS). The developing impression toward the problem-based learning with an orientation toward the HOTS was even complex and difficult. The teachers' difficulties in implementing the problem-based learning process did not result in the different and significant learning results. The teachers were afraid and were inconfident when they had to guide the students in performing the analysis, synthesis and evaluation. Most of them only taught mathematics only at the level of material implementation.

Tabel 2. The Challenges from Teachers

Results of Data Reduction and Display	Theme	Inter-Theme Appropriateness
The teachers had little understanding of the implementation of problem-based learning.	The teachers lacked understanding of the problem-based learning and the higher-order thinking skills (HOTS) and they had difficulties in developing the teaching materials.	The teachers lacked understanding of the implementation of the problem-based learning and the test items for measuring the higher-order thinking skills (HOTS), they had difficulties in developing the learning kits, and they had difficulties in searching the examples of problem-based learning kits and test items written in <i>Bahasa Indonesia</i> and the test items that measured the mastery of HOTS.
The teachers had difficulties in developing the problems for training the HOTS.		
The teachers had difficulties in developing the learning kits.		
The teachers had minimum knowledge regarding the concept of HOTS, including the benefits.		
The teachers had difficulties in searching the problem-based learning kits and test items in order to measure the HOTS written in <i>Bahasa Indonesia</i> .	The examples of problem-based learning kits and test items written in <i>bahasa Indonesia</i> were difficult to find and the test items that measured the HOTS were rarely used.	
The test items for measuring the HOTS rarely used in the school examination and the national examination.		

Nowadays, the HOTS has not been fully developed in the schools and the condition has been another problem for the implementation of problem-based learning. The under-development of HOTS-based mathematics teaching has been

assumed to be caused by the fact that the HOTS-based test items are rarely used in weekly teaching activities. The teachers tend to provide learning materials that might equip the students to do well in the examination. Unfortunately, the students might also complain when they were given such learning materials. The information technology has granted the access toward the test items of the previous or the previous examination. Therefore, they might also complain if they did not find any test item similar to the ones that appeared in the previous year. Even one of the teachers argued that when they provided the enrichment learning materials the students complained because they found that the enrichment learning materials had not been given in the examination matrix.

The other problem was that the teachers had difficulties in developing problem-based learning lesson plan with an orientation toward the HOTS. The students also had difficulties in connecting the concepts to the daily problems. The reason was that the teachers should be careful in developing the problems so that the students would study the knowledge not only, the understanding and the implementation but also study the analysis, the synthesis, and the evaluation. The problem-based learning activities with such characteristic were not available; as a consequence, the teachers were not able to present varieties of problems to the students.

Nowadays, there are very few examples of explanations and teaching kits for the problem-based learning including the learning assessment for the HOTS, whereas one of the learning models that has been suggested in the implemented curriculum is the problem-based learning and the problem-based learning itself is heavily related to the HOTS. Responding to and solving the concrete problems might be conducted in such a way that improve the students' higher-order thinking skills. In addition, the socialization of Curriculum 2013 has not elaborated clearly the learning process and the teaching kits development by means of the problem-based learning, especially the ones that are oriented toward HOTS. The teachers sense the needs for the instructors in developing the learning process by referring to the desired model and the instructors, for instance, from either universities or government institutions that provide training programs for the teachers.

The mathematics problem-based learning with an orientation toward the HOTS basically might provide flexibility for the teachers in terms of providing various problems, including the open ended ones. However, the students were not confident in delivering their opinions about the problem-solving process. Several teachers argued that most of their students had low self-confidence especially when they found that they had different answers from one to another. They did not realize that within the learning process the teachers assess not only the results but also the process. In relation to this, one of the phases in Curriculum 2013 has been to communicate the learning results. This process might also be made as an assessment time by the teachers. Therefore, when the students were inconfident then the teachers would have difficulties in identifying the students' understanding.

Fundamentally, the problem-based learning process with an orientation toward the HOTS is still relevant to be implemented. Various contextual problems can be distributed under a consequence that the teachers need more time because they should direct the students to perform the analysis, the synthesis and the

evaluation. However, the teachers have limited time allotment for the mathematics teaching process since in Curriculum 2013 there are only five teaching hours while the students have to learn a lot of learning materials. Even under the conventional learning system the teachers sense the time teaching allocation and the teaching material are not been proportional. According to the teachers, five hours a week is not been sufficient for delivering all of the learning materials. Several schools even have added the mathematics teaching periods in order that all of the basic competencies in mathematics can be be distributed. The time allotment was considered as unrealistic for implementing the problem-based learning with an orientation toward the HOTS, which definitely needs longer time.

Another result that the researchers found was that the teachers had difficulties in or had not been accustomed to developing the teaching kits. As a result, they relied on the available worksheets in the market as the reference for composing the mathematic learning materials. The teachers even were not accustomed to developing the students' needs-based worksheets independently. Such a phenomenon caused the teachers to be accustomed to purchasing the worksheets and having difficulties in developing the worksheets independently. Such a consumptive habit caused the independent production of worksheets to be heavy, whereas the ability to produce the worksheets or other teaching kits independently might assist the teachers in formulating the solutions for the students' needs-based learning problems. Then the mathematic problem-based learning with an orientation toward the HOTS is identical to the daily problems and these daily problems might be turned into the essay test items. In relation to the situation, the problem apparent in the field was the fact that the teachers had difficulties in teaching the students to understand the essay test items. In addition, the students' determination was even low when they had to read, to understand, and to interpret the essay test items. All of the nine respondents agreed that the students were lazy when they had to read the essay test items. Most of the students did not have sufficient motivation in solving the mathematic problems by implementing the HOTS. The teachers also had difficulties in motivating the students and in creating the conducive learning atmosphere so that the students would be able to learn mathematics well.

Discussions and Conclusions

The results of the research show that the teachers' challenges in implementing the problem-based learning can be categorized based on the sources, namely the ones that come from the students and the ones that come from the teachers. The challenges that come from the students are as follows: the students' competencies in one class are heterogeneous, the students have not been accustomed to working on the contextual essay test items by implementing several phases, the students have low self-confidence, the students have low determination and the students have low motivation in working on the essay test items. On the other hand, the challenges that come from the teachers are as follows: the teachers have low understanding of the problem-based learning and the higher-order thinking skills, the teachers have difficulties in developing the HOTS-based learning, the teachers have difficulties in developing the teaching kits, the teachers

have difficulties in searching the problem-based learning kits and the test items for measuring the HOTS written in *bahasa Indonesia* and the test items regarding the HOTS are not used both in the school examination and in the national examination.

The teachers' low understanding of the problem-based learning and the higher-order thinking skills can be overcome by holding training programs. The training materials should include the concepts of problem-based learning and those of higher-order thinking skills, the composition of learning sets by using the problem-based learning, the design of learning instruments for measuring the higher-order thinking skills, and the strategies for assessing the higher-order thinking skills. The example of teaching kits for implementing the problem-based learning and the higher-order thinking skills-based test items should also be developed in order to assist the teachers. Within the implementation in the school, the guidance by institutions, for instance the universities or the offices of education, is also necessary so that the teachers will be facilitated in performing their duties and their problems in implementing the problem-based learning will also be overcome immediately.

The students have difficulties in solving the higher-order thinking skills-based problems because they are not accustomed to solving the contextual problems and these problems will various multiple phases in order to be solved. The situation can be overcome by implementing the problem-based learning with an orientation toward the HOTS. In addition, the design of the instrument that will be used for measuring the students' learning achievements should refer to the higher-order thinking skills as well whether the instrument might be used in the daily examination, in the final semester examination, in the school examination and in the national examination. With the learning, the students' higher-order thinking skills, especially in mathematics is expected to be improved.

References

- Ajai, J.T., Imoko, B., & O'kwu, E.I. (2013). Comparison of the Learning Effectiveness of Problem-Based Learning (PBL) and Conventional Method of Teaching Algebra. *Journal of Education and Practice*. Vol.4, No.1, 131-136. www.iiste.org.
- Akinoğlu, O. & Tandoğan, R.O. (2007). The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Akinoğlu, O. & Tandoğan, R.O. 2007. Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2007, 3(1), 71-81.
- 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: Longman.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to teach (9th ed.)*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Arends, R. I., & Kilcher, A. (2010). *Teaching for student learning: Becoming an accomplished teacher*. New York: Taylor & Francis.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1982). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.


- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher order thinking skills in your classroom*. Alexandria, VA: ASCD.
- Etherington, M. B. (2011). Investigative Primary Science: A Problem-based Learning Approach. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(9) 53-74. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2011v36n9.2>
- Fatade, A.O., Mogari, D., & Arigbabu, A.A., (2013). Effect Of Problem-Based Learning On Senior Secondary School Students' Achievements in Further Mathematics. *Acta Didactica Napocensia* 6(3) 27-44.
- Fatokun, J. O. & Fatokun, K. V. F. (2013). A problem based learning (PBL) application for the teaching of Mathematics and Chemistry in higher schools and tertiary education: An integrative approach. *Educational Research and Reviews*. Vol. 8(11), pp. 663-667, 10 June, 2013DOI: 10.5897/ERR08.154 retrieved from <http://www.academicjournals.org/>
- Fisher, R. (2010). Thinking Skill. In Arthur, J. & Cremin, T. (Eds.), *Learning to teach in the primary school (2nd ed.)*. New York, NY: Routledge.
- Jonnasen, D.H. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. New York: Routledge.
- Krulik, S., & Rudnick. J. A. (1999). Innovative Task to Improve Critical and Creative Thinking Skill. Dalam Stiff, Lee V. & Curcio, Frances R.(Eds). *Developing mathematical reasoning in grades K-12 (pp. 138)*. Reston, VA: NCTM.
- Liu, X. (2010). *Essentials of science classroom assessment*. Los Angeles: Sage Publication Ltd.
- Massa, N.M. (2008). Problem-based learning: A real-world antidote to the standards and testing regime. *The New England Journal of Higher Education*, 22, 19-20.
- McMahon, G. P. (2007). Getting the HOTS with what's in the box: developing higher order thinking skills within technology-rich learning environment. *Doctoral dissertation*, Curtin University of Technology, Bentley, West Australia.
- Mergendoller, J.R., Maxwell, N.L. & Bellisimo, Y. (2006). The effectiveness of problem-based instruction: A comparative study of instructional methods and student characteristics. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1, 49-69.
- Mullis, I. V. S., et al. (2000). *TIMSS 1999 international mathematics report: Finding from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut hill, MA: International Study Center Lynch School of Education Boston College
- OECD. (2010). *PISA 2009 results: Learning trends: Changes in student performance since 2000.(Volume V)*. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091580-en>.
- Padmavathy, R.D. & Mareesh, K. (2013). Effectiveness of Problem Based Learning In Mathematics. *International Multidisciplinary e-Journal*. 2(1). 45-51.
- Resnick, L. B. (1992). *Education and learning to think*. Washington DC: National Academy Press.

- Udi, E.A & Cheng, D. (2015). Developing Critical Thinking Skills from Dispositions to Abilities: Mathematics Education from Early Childhood to High School. *Creative Education*, 2015, 6, 455-462 Retrieved from. <http://www.scirp.org/journal/ce>.
- Weissinger, P.A. (2004). Critical thinking, metacognition, and problem-based learning. In Tan, O.S. (Eds.), *Enhancing thinking through problem- based learning approaches: international perspectives*. Singapore: Cengage Learning.

Lampiran 7.

Surat Perjanjian Internal dan Berita Acara

1. Surat Perjanjian Internal

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**
Alamat : Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 550840, Fax (0274) 518617, 550839, email: lppm.uny@gmail.com

**SURAT PERJANJIAN INTERNAL
PELAKSANAAN PENELITIAN DESENTRALISASI SKIM:
PENELITIAN TIM PASCA SARJANA
02/Tim Pascasarjana/UN.34.21/2015**

Pada hari ini, Senin tanggal dua bulan Maret tahun dua ribu lima belas, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Prof.Dr. Anik Ghafren : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta yang berkedudukan di Yogyakarta dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama perguruan tinggi tersebut, selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA.

2. Dr. Jailani, M.Pd. : Ketua Tim Peneliti dari Skim Penelitian Tim Pasca Sarjana, yang beralamat di FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

Kedua belah pihak berdasarkan:

- 1) Daftar Isian Pelaksanaan Pekerjaan Anggaran (DIPA) Direktorat Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat Nomor DIPA -023.04.1.673453/2015, tanggal 14 November 2014, DIPA revisi 01 tanggal 03 Maret 2015.
- 2) Surat Perjanjian Pemangan Pelaksanaan Hibah Penelitian Bagi Dosen Perguruan Tinggi Batch I dan Batch II Universitas Negeri Yogyakarta Tahun Anggaran 2015 Nomor : 062 dan 145/SP210/PL/Dit.Litahmas-IT/2015

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Tim Pasca Sarjana dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1

PIHAK PERTAMA memberi tugas kepada PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut sebagai peranggung jawab dan mengkoordinasikan pelaksanaan Penelitian Tim Pasca Sarjana dengan judul dan nama Ketua/Anggota Peneliti sebagai berikut:

Judul : Mengembangkan Model dan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Dan Pendidikan Karakter

Ketua Peneliti : Dr. Jailani, M.Pd.
Anggota : 1. Dr. Heri Retnowati, S.Pd.,M.Pd.
2. -
3. -

Pasal 2

- 1) PIHAK PERTAMA memberikan dana penelitian yang tersebut pada pasal 1 sebesar Rp.100.000.000 Seratus Juta Rupiah yang dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat Nomor DIPA -023.04.1.673453/2015, tanggal 14 November 2014, DIPA revisi 01 tanggal 03 Maret 2015.
- 2) PIHAK KEDUA berhak menerima dana tersebut pada ayat (1) dan berkewajiban menggunakan sepenuhnya untuk pelaksanaan penelitian sebagaimana pasal 1 sampai selesai sesuai ketentuan pembelanjaan keuangan negara.

Pasal 3

Pembayaran dana Penelitian Tim Pasca Sarjana ini akan dilaksanakan melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNY dan dibayarkan secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:

- (1) **Tahap Pertama 70%** sebesar Rp. 70.000.000 (tujuh puluh juta rupiah) setelah Surat Perjanjian ini ditandatangani oleh Kedua Belah Pihak.
- (2) **Tahap Kedua 30%** sebesar Rp. 30.000.000 (Tiga Puluh Juta Rupiah) setelah PIHAK KEDUA menyerahkan Laporan Akhir Hasil Pelaksanaan Penelitian Tim Pasca Sarjana kepada PIHAK PERTAMA dalam bentuk hardcopy sebanyak 6 (enam) eksemplar dan softcopy (CD dalam format ".pdf") paling lambat tanggal **31 Oktober 2015**.
- (3) PIHAK KEDUA wajib membuat Laporan Kemajuan Pelaksanaan Penelitian dan Laporan Penggunaan Keuangan sejumlah termin 1 (70%) yang diserahkan kepada PIHAK PERTAMA dalam bentuk hardcopy masing-masing 2 (dua) eksemplar paling lambat tanggal 30 Juni 2014 serta **mengunggahnya (upload) ke SIM-LITABMAS antara tanggal 15-30 Juni 2015**.
- (4) PIHAK KEDUA wajib membuat Laporan Hasil dan Laporan Penggunaan Keuangan sejumlah (100%) yang diserahkan kepada PIHAK PERTAMA dalam bentuk hardcopy masing-masing 2 (dua) eksemplar paling lambat tanggal 31 Oktober 2015 serta **mengunggahnya (upload) ke SIM-LITABMAS sebelum antara tanggal 1-10 November 2015**.
- (5) PIHAK KEDUA berkewajiban mempertanggungjawabkan pembelanjaan dana yang telah disesuaikan dengan ketentuan pembelanjaan keuangan Negara, **dan dana tidak dipergunakan untuk belanja modal seperti : pembelian Laptop, Printer, Camera dan alat-alat inventaris lainnya.**
- (6) PIHAK KEDUA berkewajiban mengembalikan sisa dana yang dibelanjakan kepada PIHAK PERTAMA untuk selanjutnya disetorkan ke Kas Negara.

Pasal 4

PIHAK KEDUA berkewajiban untuk :

- (1) Mempresentasikan hasil penelitiannya pada seminar yang dilaksanakan oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta;
- (2) Mendaftarkan hasil penelitiannya untuk memperoleh HKI;
- (3) Memanfaatkan hasil penelitian untuk proses belajar mengajar dan bahan mengajar;
- (4) Mempublikasikan hasil penelitiannya ke dalam jurnal ilmiah;
- (5) Membayar/menyetorkan PPh pasal 21, PPh pasal 22, PPh pasal 23, dan PPN sesuai ketentuan yang berlaku;
- (6) Wajib menyelenggarakan dan mengikuti Seminar awal (proposol/instrumen) dan seminar akhir (hasil) baik secara sendiri-sendiri atau bersama-sama sesuai dengan jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian.

Pasal 5

- (1) PIHAK KEDUA bertanggungjawab atas keaslian penelitian sebagaimana disebutkan dalam Pasal 1 Surat Perjanjian Kontrak Penelitian ini (bukan duplikat/fotokopian/plagiat) dari penelitian orang lain.
- (2) PIHAK KEDUA menjamin bahwa penelitian tersebut bebas dari ikatan dengan pihak lain atau sedang didanai oleh pihak lain.
- (3) PIHAK KEDUA menjamin bahwa penelitian tersebut bukan merupakan penelitian yang SEDANG ATAU SUDAH selesai dikerjakan, baik didanai oleh pihak lain maupun oleh sendiri.
- (4) PIHAK PERTAMA tidak bertanggungjawab terhadap tindakan plagiat yang dilakukan oleh PIHAK KEDUA.
- (5) Apabila dikemudian hari diketahui ketidak benaran pernyataan dalam diktum (1) s.d. (4), maka kontrak penelitian DINYATAKAN BATAL, dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana sejumlah nilai kontrak kepada kas negara.

Pasal 6

- (1) Jangka waktu pelaksanaan penelitian yang dimaksud Pasal 1 ini selama 8 (delapan) bulan terhitung mulai 2 Maret 2015 s.d 31 Oktober 2015, dan PIHAK KEDUA harus menyelesaikan Penelitian Tim Pasca Sarjana yang dimaksud dalam Pasal 1 selambat-lambatnya 10 hari setelah tanggal pelaksanaan penelitian.
- (2) PIHAK KEDUA harus menyerahkan kepada PIHAK PERTAMA berupa:
 - a. Laporan Akhir Hasil Penelitian dalam bentuk *hardcopy* sebanyak 6 (enam) eksemplar, dan dalam bentuk *soft copy* (CD dalam format *.pdf) sebanyak 1 (satu) keping atau 8 (delapan) eksemplar bagi yang akan menyertifikasikan dengan membayar biaya sesuai ketentuan/SK yang diberlakukan di LPPM UNY.
 - b. Artikel ilmiah dimasukkan ke Jurnal melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNY, yang terdiri dari laporan sebanyak 2 (dua) eksemplar dan *softcopy*.
- (3) Laporan hasil penelitian dalam bentuk *hard copy* harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Bentuk/ukuran kertas kuarto
 - b. Warna cover biru
 - c. Di bagian bawah kulit ditulis:
Dibayar oleh DIPA Direktorat Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat Nomor: DIPA - 023.04.1.673453/2015, tanggal 14 November 2014, DIPA revisi 01 tanggal 03 Maret 2015. **Skema: Penelitian Tim Pasca Sarjana Tahun Anggaran 2015 Nomor: 062/SP2H/PL/DIT.LITABMAS/II/2015 Tanggal 5 Februari 2015.**
- (4) Selanjutnya laporan tersebut akan disampaikan ke:
 - a. Perpustakaan Nasional Republik Indonesia Jakarta sebanyak 1 (satu) eks;
 - b. PDI LIPi Jakarta sebanyak 1 (satu) eks;
 - c. BAPPENAS c.q. Biro APKO Jakarta sebanyak 1 (satu) eks;
 - d. Perpustakaan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNY sebanyak 3 (tiga) eks.
- (5) Apabila batas waktu habisnya masa penelitian ini PIHAK KEDUA belum menyerahkan Laporan Hasil Penelitian kepada PIHAK PERTAMA, maka PIHAK KEDUA dikenakan denda sebesar 1 % (satu persen) setiap hari keterlambatan sampai dengan selinggi-bingginya 5% (lima persen) dari nilai surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian, terhitung dari tanggal jatuh tempo yang telah ditetapkan sampai dengan berakhirnya pembayaran dana Hibah Penelitian oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta yang dibuktikan dengan Surat Pernyataan/Berita Acara Keterlambatan yang disepakati/diserujui Pihak Pertama dengan mencantumkan tanggal Jatuh Tempo Penyerahan Laporan Hasil Penelitian.

Pasal 7

- (1) Apabila Ketua Peneliti sebagaimana dimaksud pasal 1 tidak dapat menyelesaikan pelaksanaan penelitian ini, maka PIHAK PERTAMA wajib menunjuk pengganti Ketua Pelaksana sesuai dengan bidang ilmu yang diteliti dan merupakan salah satu anggota tim;
- (2) Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud pada pasal 5 maka harus mengembalikan seluruh dana yang telah diterimanya kepada PIHAK PERTAMA, insaf selanjutnya disetor ke Kas Negara.

Pasal 8

Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian tersebut diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 9

Hasil penelitian berupa peralatan dan / atau alat yang dibeli dari kegiatan penelitian ini adalah milik negara yang dapat dihibahkan kepada Universitas Negeri Yogyakarta atau Lembaga Pemerintah lain melalui Surat Keterangan Hibah.

Pasal 10

PIHAK PERTAMA maupun PIHAK KEDUA tidak bertanggung jawab atas keterlambatan atau tidak terlaksananya kewajiban seperti tercantum dalam kontrak sebagai akibat *Force Majeure* yang secara langsung mempengaruhi terlaksananya kontrak, antara lain: perang, perang saudara, blockade ekonomi, revolusi, pemberontakan, kekacauan, huru-hara, kerusuhan, mobilisasi, keadaan darurat, pemogokan, epidemia, kebakaran, banjir, gempa bumi, angin ribut, gangguan navigasi, tindakan pemerintah di bidang moneter.

Force Majeure di atas harus dibuktikan kebenarannya oleh Pejabat yang berwenang.

Pasal 11

Surat Perjanjian Internal Pelaksanaan Penelitian Tim Pasca Sarjana ini dibuat rangkap 2 (dua), dan ditubahi materai sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan biaya materainya dibebankan kepada PIHAK KEDUA.

Pasal 12

Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini akan ditentukan kemudian oleh kedua belah pihak secara musyawarah.

PIHAK KEDUA
Ketua Peneliti,

Dr. Jailani, M.Pd.
NIP. 15 53 1127 1986011002


PIHAK PERTAMA
Ketua LPPM
Universitas Negeri Yogyakarta



Prof. Dr. Agus Ghufron
NIP. 19621111 198803 1 001

2. Berita Acara

a. Berita Acara Pelaksanaan Seminar Proposal dan Instrumen Penelitian

	LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BERITA ACARA PELAKSANAAN SEMINAR PROPOSAL DAN INSTRUMEN PENELITIAN		
No. FRM/LPPM-PNL/309	Revisi: 00	Tgl 1 September 2014	Hal 1 dari 1


1. Nama Peserta	: Dr. Jailani, M.Pd
2. Jurusan/Prodi	:
3. Fakultas	:
4. Skim Penelitian	: TIM Pengembang model dan perangkat pembelajaran
5. Judul Penelitian	: Matematika untuk high order skills (HOTS) dan pendekatan kontekstual
6. Pelaksanaan	: Tanggal 6 Maret 2014 Jam. 13.00 - 14.00
7. Tempat	: Ruang Sidang LPPM UNY
8. Dipimpin oleh	: Ketua Dr. Anton Syamsi
	: Sekretaris
9. Peserta yang hadir	: a. Reviewer : orang
	: b. Notulis : orang
	: c. Peserta lain : orang
	Jumlah : orang

SARAN-SARAN

- Menentukan nilai baik
- Menyarankan instrumen evaluasi yang sesuai dengan

10. Hasil Seminar:
Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi serta sistematika dan tata tulis, seminar berkesimpulan: proposal penelitian tersebut di atas:

- Diterima, tanpa revisi/pembenahan usulan/instrumen/hasil
- Diterima, dengan revisi/pembenahan
- Dibenahi untuk diseminarkan ulang

Ketua Sidang	Reviewer	Notulis
		
Dr. Anton Syamsi, M.Pd NIP. 196302199001001	Dr. Aniswan NIP. 1957091198803003	Dr. Kahan Komariyah NIP. 19600808090413002

Format Penilaian Kesiapan Pelaksanaan Penelitian

LEMBAR PENILAIAN
KESIAPAN PELAKSANAAN PENELITIAN TIM PASCA SARJANA UNY

1. Nama Peneliti : *Wijayanto, M. S.*
 2. Jurusan/Prodi/Fakultas : *Psikologi / Psikologi / HIMPUN*
 3. Jenis penelitian :

No.	Kriteria	Komentar/Saran-saran
1	Langkah-langkah pelaksanaan penelitian : Kejelasan dan kelengkapan	<i>Ya</i>
2	Prototipe produk penelitian : kejelasan, keunikan dan kebaruan	<i>Ya</i>
3	Instrumen penelitian yang digunakan : Kelengkapan	<i>layak</i>
4	Persiapan memasuki lapangan penelitian	<i>Ya</i>
5	Kelayakan : Biaya, peralatan dan waktu	<i>layak</i>
6	Kemungkinan penelitian ini dapat diselesaikan	<i>selam</i>
7	Kesungguhan/keseriusan peneliti dalam penyusunan penelitian	<i>selam</i>

SARAN-SARAN DARI REVIEWER SECARA KESELURUHAN:

*with the first full strength
of fact*

Divalidasi dan disahkan oleh
Ketus LPPM



Prof. Dr. Agus Ghafroh
NIP. 19621111 198803 1 001

Yogyakarta, *6/2-2011*
Reviewer,

[Signature]
NIP. *195671719810101*

Format Penilaian Kesiapan Pelaksanaan Penelitian

LEMBAR PENILAIAN
KESIAPAN PELAKSANAAN PENELITIAN TIM PASCA SARJANA UNY

1. Nama Peneliti : Jaylani
 2. Jurusan/Prodi/Fakultas : Psd. Matematika / PDS
 3. Jenis penelitian : Hibah Pakeq

No.	Kriteria	Komentar/Saran-saran
1	Langkah-langkah pelaksanaan penelitian : Kejelasan dan kelengkapan	Langkah penelitian jelas
2	Prototipe produk penelitian : kejelasan, keunikan dan kebaruan	Prototipe produk jelas
3	Instrumen penelitian yang digunakan : Kelengkapan	Instrumen belum dipecah
4	Persiapan memasuki lapangan penelitian	Sudah siap
5	Kelayakan : Biaya, peralatan dan waktu	layak
6	Kemungkinan penelitian ini dapat diselesaikan	Dapat diselesaikan
7	Kesungguhan/keseriusan peneliti dalam penyiapan penelitian	Peneliti serius

SARAN-SARAN DARI REVIEWER SECARA KESELURUHAN:

[Handwritten signature]

Divalidasi dan disahkan oleh
Ketia LPPM:



Prof. Dr. Anik Sulatron
NIP. 19621111 198803 1 001

Yogyakarta, 6/7 - 2015
 Reviewer,
[Handwritten signature]
 NIP.



LIMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
DAFTAR HADIR SEMINAR PENELITIAN



No. PPM/LPPM-PP/2015 | Form: 01 | Tgl. 1 September 2014 | Hal: 001/1 | Certificate No. 002/0108

Hari/Tg : Jum'at/6 Maret 2015
Waktu : 13.00 WIB - selesai
Tempat : Ruang Sidang LPPM UNY

NO.	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Prof. Dr. Anik Ghufroh, M.Pd.	Ketua LPPM	1
2	Dr. Widarto	Sekretaris LPPM	2
3	Prof. AK. Prodjosantoso, M.Sc., Ph.D	Pembahas	3
4	Dr. Heru Kowanto, M.Si.	Pembahas	4
5	Dr. Ariswan, M.Si.	Pembahas	5
6	Dr. drh. Heru Nurcahyo, M.Kes.	Pembahas	6
7	Prof. Dr. C. Asri Budiningsih	Pembahas	7
8	Dr. Edi Purwanto, M.Pd.	Pembahas	8
9	Dr. Swardi, M.Hum.	Pembahas	9
10	Dr. Mujiono, M.T.	Pembahas	10
11	Dr. Siti Hamidah, M.Pd.	Pembahas	11
12	Prof. Sukimo, M.Si., Ph.D. (FE)	Pembahas	12
13	Dr. Jalani, M.Pd.	Ketua Peneliti	13
14		Anggota	14
15	Dr. Noch. Bruni Triyono	Ketua Peneliti	15
16		Anggota	16
17	Dr. Sugito	Ketua Peneliti	17
18	Puji Yonki .F	Anggota	18
19	Dr. Sukardiyono, M.Si.	Ketua Peneliti	19
20		Anggota	20
21	Prof. Dr. Badun Kartowagiran	Ketua Peneliti	21
22		Anggota	22
23	Prof. Dr. Djukul, M.S.	Ketua Peneliti	23
24		Anggota	24
25	Prof. Dr. Haryadi	Ketua Peneliti	25
26		Anggota	26
27	Prof. Dr. Jamadi, M.Pd.	Ketua Peneliti	27
28		Anggota	28
29	Prof. Dr. Sudj Munadi	Ketua Peneliti	29
30		Anggota	30
31	Prof. Dr. Yeyon Suryono	Ketua Peneliti	31

b. Berita Acara Pelaksanaan Seminar Hasil Penelitian

	LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	BERITA ACARA SEMINAR HASIL PENELITIAN		
No. FRMLPDM-PNL/314	Revisi 00	Tgl 1 September 2014	Hal 1 dari 2

1. Nama Peneliti : Dr. Gellani, M. Pd.
 2. Jurusan/Prodi : P. Matematika
 3. Fakultas : FMIPA
 4. Skim Penelitian : Tim Wacana Sesi
 5. Judul Penelitian : Pengembangan Model dan Perangkat Pembelajaran Matematika berbasis Higher Order Thinking Skill
 6. Pelaksanaan : Tanggal 6-11-2015 Jam - Selesai
 7. Tempat : Ruang Sidang LPPM, Universitas Negeri Yogyakarta
 8. Dipimpin oleh : Ketua Prof. Parizono, Ph.D.
 Sekretaris Dr. Widiyanto, M. Kes.
 9. Peserta yang hadir : a. Konsultan : orang
 b. Nara sumber : 11 orang
 c. HPP : 3 orang
 d. Peserta lain : orang
 Jumlah : 13 orang

SARAN-SARAN

1. Tagihan jurnal dalam bentuk prosiding bisa ditambahkan ke materi matematika Cosan, apa...?
2. Proskutan melibatkan pada tahun ke-2



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

BERITA ACARA SEMINAR HASIL PENELITIAN

No. FRM/LPPM-PNL/314 Revisi : 00 Tgl 1 September 2014 Hal 2 dari 2

10. Hasil Seminar;

Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi serta sistematika dan tata tulis, seminar berkesimpulan: hasil penelitian tersebut di atas:

- a. Diterima, tanpa revisi/pembenahan usulan/instrumen/hasil
- b. Diterima, dengan revisi/pembenahan
- c. Dibenahi untuk diseminarkan ulang

Ketua Sidang

Prof. Parsipono, PhD
NIP: 19530942197811001

Mengetahui
Reviewer Internal
Penelitian

Dr. Hastuti, M.Si
NIP: 196206271987022001

Sekretaris Sidang

Dr. Wisetramanto
NIP: 19820502205011002

Lampiran 8.

Hak Kekayaan Intelektual (Hak Cipta)

1. Hak Cipta a.n. Edi Susanto, Heri Retnawati

Direktor Jenderal HKI
melalui Direktur Hak Cipta,
Desain Industri, Desain Tata Letak,
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
di
Jakarta

CI4.2015.00132

PERMOHONAN PENDAFTARAN CIPTAAN

- I. Pencipta :
- | | | |
|--------------------|---|--|
| 1. Nama | : | Edi Susanto, Heri Retnawati |
| 2. Kewarganegaraan | : | Indonesia |
| 3. Alamat | : | Desa Resno, Kel/Desa Resno Kec. V Koto,
Kab. Mukomuko, Bengkulu |
| 4. Telepon | : | 085381329600 |
| 5. No. HP & E-mail | : | edisyusanto89@gmail.com |
- II. Pemegang Hak Cipta :
- | | | |
|--------------------|---|--|
| 1. Nama | : | Edi Susanto, Heri Retnawati |
| 2. Kewarganegaraan | : | Indonesia |
| 3. Alamat | : | Desa Resno, Kel/Desa Resno Kec. V Koto,
Kab. Mukomuko, Bengkulu |
| 4. Telepon | : | 085381329600 |
| 5. No. HP & E-mail | : | edisyusanto89@gmail.com |
- III. Kuasa :
- | | | |
|--------------------|---|---|
| 1. Nama | : | - |
| 2. Kewarganegaraan | : | - |
| 3. Alamat | : | - |
| 4. Telepon | : | - |
| 5. No. HP & E-mail | : | - |
- IV. Jenis dari judul ciptaan yang dimohonkan
- V. Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia
- VI. Uraian ciptaan

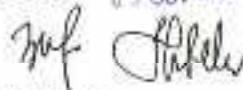
Buku "Perangkat pembelajaran matematika bercirikan *Problem-Based Learning* untuk mengembangkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa SMA"

28 September 2015 di Universitas Negeri Yogyakarta

Perangkat pembelajaran seperti Silabus, RPP, LKS dan instrumen yang bercirikan *Problem-Based Learning* untuk mengembangkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa SMA

Yogyakarta,

05 OCT 2015



Tanda Tangan :

Nama Lengkap : Edi Susanto
Heri Retnawati

a.n. Kepala Dinas Pelayanan Hukum dan HAM
Kantor Kementerian Hukum dan HAM D I Y
Kepala Bidang Pelayanan Hukum
u.b. Kepala Sub Bidang Pelayanan AHU dan HR


HARYANTO, S.H.

NIP. 19610609 195403 1 001

2. Hak Cipta a.n. Zaenal Arifin, Heri Retnawati

Direktur Jenderal HKI
melalui Direktur Hak Cipta,
Desain Industri, Desain Tata Letak,
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
di
Jakarta

C14.2015.00136

PERMOHONAN PENDAFTARAN CIPTAAN

I. Pencipta

1. Nama	: Zaenal Arifin, Heri Retnawati
2. Kewarganegaraan	: Indonesia
3. Alamat	: Dusun Cilimas, RT 055/RW 001, Kel/Desa Busuyuzel, Kec. Matarama, Kab. Majalengka, Jawa Barat
4. Telepon	: 089620434519
5. No. HP & E-mail	: arifin1169@gmail.com

II. Pemegang Hak Cipta :

1. Nama	: Zaenal Arifin, Heri Retnawati
2. Kewarganegaraan	: Indonesia
3. Alamat	: RT 056/RW 004 Blok Cilimas, Desa Busuyuzel, Kab. Majalengka, Jawa Barat
4. Telepon	: 089620434519
5. No. HP & E-mail	: arifin1169@gmail.com

III. Kuasa :

1. Nama	: *
2. Kewarganegaraan	: *
3. Alamat	: *
4. Telepon	: *
5. No. HP & E-mail	: *

IV. Jenis dan judul ciptaan yang dimohonkan

:	Buku "Pengembangan instrumen pengukur Higher Order Thinking Skills matematika siswa SMA kelas X"
---	--

V. Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia

:	28 September 2015 di Universitas Negeri Yogyakarta
---	--

VI. Urutan ciptaan

:	Solusi soal matematika SMA kelas X yang merupakan instrumen pengukur Higher Order Thinking Skills (HOTS)
---	--

a.n. Kepala Divisi Pelayanan Hukum dan HAM
Kantor Kementerian Hukum dan HAM D1-Y
Sepola Dibang Pelayanan Hukum
a.n. Kepala Sub Wilayah Pelayanan AHU dan HKI

Yogyakarta, 05 OCT 2015

[Signature]
Tanda Tangan :
Nama Lengkap : Zaenal Arifin
Heri Retnawati

MARTINO, S.H
NIK 39620093904032001

3. Hak Cipta a.n. Arifin Riadi, Heri Retnawati

Nomor : M.01-HC.03.01 Tahun 1997

C14.2015.00135

Kepala Yth. :
Direktur Jenderal HKI
melalui Direktur Hak Cipta,
Desain Industri, Desain Tata Letak,
Siklus Terpadu dan Rahasia Dagang
di
Jakarta

PERMOHONAN PENDAFTARAN CIPTAAN

I. Pencipta :

1. Nama	: Arifin Riadi, Heri Retnawati
2. Kewarganegaraan	: Indonesia
3. Alamat	: Pokas Dalam RT 001/RW 001 Kel/Desa Pokas Dalam Kecamatan Daha Utara, Kab. Hulu Sungai Selatan, Kabel
4. Telepon	: 087719363084
5. No. HP & E-mail	: arifinriadi15@gmail.com

II. Pemegang Hak Cipta :

1. Nama	: Arifin Riadi, Heri Retnawati
2. Kewarganegaraan	: Indonesia
3. Alamat	: Pokas Dalam RT 001/RW 001 Kel/Desa Pokas Dalam Kecamatan Daha Utara, Kab. Hulu Sungai Selatan, Kabel
4. Telepon	: 087719363084
5. No. HP & E-mail	: arifinriadi15@gmail.com

III. Klien :

1. Nama	: -
2. Kewarganegaraan	: -
3. Alamat	: -
4. Telepon	: -
5. No. HP & E-mail	: -

IV. Jenis dari judul ciptaan yang diohonkan

:	Buku "Perangkat pembelajaran bangun ruang sisi datar untuk meningkatkan <i>Higher Order Thinking Skills</i> siswa kelas VIII"
---	---

V. Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia

:	28 September 2015 di Universitas Negeri Yogyakarta
---	--

VI. Uraian ciptaan

:	Perangkat pembelajaran seperti Silabus, RPP, LKS dan instrumen untuk meningkatkan <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS)
---	--

a.n. Kepala Ombudsman Pelayanan Hakim dan HAM
Kantor Kementerian Hukum dan HAM D.I.Y.
Kepala Bidang Pelayanan Hakim
u.b. Kepala Sub Bidang Pelayanan AGJ dan HK

MARYAMTO, S.H.
NIP. 1962080919940031001

Yogyakarta, 05 OCT 2015

Tanda Tangan :
Nama Lengkap : Arifin Riadi
Heri Retnawati

4. Hak Cipta a.n. Shin'an Musfiqi, Jailani

Direktur Jenderal HKI
melalui Direktur Hak Cipta,
Desain Industri, Desain Tata Letak,
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
di
Jakarta

C14.2015.00134

PERMOHONAN PENDAFTARAN CIPTAAN

I. Pencipta :

1. Nama	:	Shin'an Musfiqi, Jailani
2. Kewarganegaraan	:	Indonesia
3. Alamat	:	Kusyar RT 003 RW 003, mayong, Jeparu 59065
4. Telepon	:	081325176648
5. No. HP & E-mail	:	musfiqib@yahoo.co.id

II. Pemegang Hak Cipta :

1. Nama	:	Shin'an Musfiqi, Jailani
2. Kewarganegaraan	:	Indonesia
3. Alamat	:	Kusyar RT 003 RW 003, mayong, Jeparu 59065
4. Telepon	:	08161839206
5. No. HP & E-mail	:	musfiqib@yahoo.co.id

III. Kuasa :

1. Nama	:	-
2. Kewarganegaraan	:	-
3. Alamat	:	-
4. Telepon	:	-
5. No. HP & E-mail	:	-

IV. Jenis dari judul ciptaan yang dimohonkan :

Buku "Bahan ajar matematika SMP kelas VIII semester I Berorientasi karakter dan *higher order thinking skills*"

V. Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia :


28 September 2015 di Universitas Negeri Yogyakarta

VI. Urutan ciptaan :

Materi matematika SMP kelas VIII semester I yang berorientasi pada karakter dan *higher order thinking skills* (HOTS)

Yogyakarta, .. 05 OCT 2015

a.n. Kepala Divisi Pelayanan Hukum dan HAM
Kantor Kementerian Hukum dan HAM D.I.Y
Kepala Bidang Pelayanan Hukum
o.b. Kepala Sub Bidang Pelayanan AGU dan WI


HARSONO, S.H.
NP. 15610609 199403 1 001

Tanda Tangan :
Nama Lengkap : Shin'an Musfiqi
Jailani

PT. BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO) Tbk. 1125 441 00102015 161304
 CLASS. DR. 300,000.00 D.
 1024-01-00004-30-0-0014-150 (TUNJUK HARI) DR. 300,000.00 D.
 PESAWARAN/BAKSI

SLIP PENYETORAN
 000000 000

Britania Britania Dollar Simpedas Simaskot Gini Tabungin Haji Pinjaman

Diambil ke / Diambil ke Nomor Rekening / Account Nama / Nama Kantor/Kantor Unit/Revisi Mata Uang / Currency <input type="checkbox"/> Rupiah <input type="checkbox"/> Valas/Forex Penyedia / Depositor Nama / Name Alamat / Address / HP Sumber Dana / Source of Fund Keterangan/Remark	Tanggal / Date Jumlah / Total Kurs / Rate Biaya / Charge Tertanggung / Account in words Teller TT. Perawat / Reception Officer
---	--

Bank ini memiliki izin usaha sebagai bank umum dan bank devisa. Untuk informasi lebih lanjut, silakan hubungi call center kami di nomor 1125 441 00102015.